

Actieplan

# Biobased Kunststoffen

# Inhoudsopgave

## Actieplan Biobased Kunststoffen

<b>1</b>	<b>Samenvatting</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Inleiding Actieplan Biobased Kunststoffen</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Drempels die volumegroei vertragen</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Toetsingskader voor duurzaamheid van biobased kunststoffen</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Actieplan</b>	<b>14</b>
	Tabel 1 - Potentieel resultaat aan volume-doelstelling van de acties van de bedrijven en van de overheid	14
	Tabel 2 - Acties industrie/bedrijven	15
	Tabel 3 - Acties overheid	18
	Tabel 4 - Acties gericht op korte termijn groei van de toepassing biobased kunststoffen in 2020 en 2022	21
	• Industrie/Bedrijven	21
	• Overheid	22
	Werkprogramma 2020 – 2030	23
	<b>Bijlagen Aanzet Acties</b>	<b>24</b>
	Aanzet Actie Groene lijst inzet biodegradeerbare toepassingen	25
	Aanzet Actie Oranje lijst inzet toepassingen	25
	Aanzet Actie Inzichtelijk maken organisatie sortering en recycling kunststof afval in Nederland, ter bepaling acties biobased kunststoffen	25
	Aanzet Actie Inzichtelijk maken en gebruiken producentenverantwoordelijkheid voor tariefdifferentiatie biobased kunststoffen	27
	Aanzet Actie Rondetafeloverleg industrie ter vergroting toepassing biobased kunststoffen	28

## Welk beleid voor biobased plastic?

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>31</b>
<b>2</b>	<b>Soorten biobased kunststoffen</b>	<b>33</b>
<b>3</b>	<b>Drempels voor biobased kunststoffen</b>	<b>36</b>
<b>4</b>	<b>Het prijsverschil opheffen</b>	<b>37</b>
	Beleidsmogelijkheden voor prijsverschil	38
	Concrete beleidssuggesties eerder verzameld	38
	Beschouwing subsidie; verplichting of een combinatie	39
	Samenvatting interessante beleidsopties onrendabele top	41
	Voorlopige conclusie beleidsinstrumenten onrendabele top	41
<b>5</b>	<b>Beleid voor verschillende plasticmarkten</b>	<b>42</b>
<b>6</b>	<b>Biobased plastic in het recycle- en compostsysteem</b>	<b>44</b>
<b>7</b>	<b>Onbekendheid bij industriële partijen</b>	<b>44</b>
<b>8</b>	<b>Onbekendheid bij consument</b>	<b>44</b>
<b>9</b>	<b>Onderzoek en ontwikkeling</b>	<b>45</b>

<b>Bijlage</b>	<b>46</b>
A. Beleidsopties uit eerdere brainstorm	47
<b>Duurzaamheid biobased kunststoffen: Analyse ter ondersteuning Actieplan Biobased Kunststoffen</b>	
<b>1 Inleiding</b>	<b>51</b>
<b>2 Constateringen duurzaamheid biobased kunststoffen</b>	<b>52</b>
<b>3 Voorstel duurzaamheidsvoorwaarden</b>	<b>54</b>
Gecertificeerde biomassa	55
Recyclebaar (of biologisch afbreekbaar in specifieke toepassingen)	55
<b>4 Literatuur</b>	<b>57</b>
<b>Bijlagen</b>	<b>60</b>
A. Overzicht duurzaamheidsstudies	61
A.1 Grondstoffase	61
A.2 Productie- en gebruiksfasen	65
A.3 Afdankingsfase	65
A.4 Methodologische kanttekeningen bij LCA-vergelijkingen tussen biobased en fossiele kunststoffen	66
A.5 Klimaatimpact - productniveau	67
A.6 Klimaatimpact - polymeerniveau	73

# 1. Samenvatting

Biobased kunststoffen zijn vaak klimaatvriendelijker dan de fossiele alternatieven die gebruikt worden. Daarnaast spelen hernieuwbare grondstoffen een onmisbare rol in het sluiten van de kunststofketen. Het gebruik van biobased kunststoffen in de praktijk blijft achter bij hetgeen er nodig is om te komen tot een gesloten kunststofketen zoals beschreven in de Transitieagenda Kunststoffen. Dit actieplan beschrijft de noodzakelijke acties van overheden en bedrijfsleven om te komen tot de 370 kiloton biobased kunststof in 2030. En doet daarnaast aanbevelingen om te zorgen dat dit op een duurzame manier gaat.

Om tot een gesloten kunststofketen te komen zijn een aantal acties van belang. Zo zal de recyclebaarheid van kunststofproducten flink moeten verbeteren en ook de toepassing van recyclaten moet fors omhoog. Daarnaast zal er met redesign, reduce en reuse ook minder beroep op primaire grondstoffen worden gedaan. Maar hoe groot deze inspanningen ook zijn, er zal een behoefte aan primaire grondstoffen blijven omdat honderd procent rendement van recycling onhaalbaar is. Voor die opgave is in de transitieagenda 370 kiloton biobased plastics in 2030 berekend. Dit volume komt er alleen met aanvullend beleid vanuit overheid en bedrijfsleven omdat er diverse drempels zijn die opname door de markt niet vanzelf laten gaan. De beschreven acties in dit plan zijn bedoeld om die drempels weg te nemen.

1. De belangrijkste drempel is de **prijs** van biobased kunststoffen, ze zijn vaak duurder ondanks de milieuvoordelen ten opzichte van fossiel. Het is cruciaal dat de overheid een gelijk speelveld creëert door de milieunadelen van fossiel een eerlijke prijs te geven of de milieuvoordelen van biobased te belonen. Wij doen hiervoor verschillende suggesties.
2. Niet alle biobased kunststof producten zijn werkelijk duurzamer dan het fossiele alternatief. De **milieuwinst** hangt sterk af van welk soort kunststof er voor welke toepassing gebruikt wordt. Dit actieplan beschrijft een aanpak om de goede keuzes te maken in grondstoffen en toepassingen.
3. **Eindelevensfase** van nieuw polymeren. Biobased kunststoffen zijn te verdelen in zogenaamde massabalans biobased (drop-ins) kunststoffen die chemisch identiek zijn aan fossiele kunststoffen en nieuwe polymeren, die wij novel biobased kunststoffen noemen. De eerste categorie kan naadloos ingevoegd worden in het bestaande systeem; de laatste categorie vraagt ook aanpassing van het systeem van afvalinzameling, sortering en recycling. De milieuwinst van de grondstof moet in die gevallen opwegen tegen het milieuverlies van een meer complexe sortering en recycling.
4. De markt staat **onwennig** tegenover nieuwe, onbekende kunststoffen. Novel biobased kunststoffen hebben immers ook andere producteigenschappen en de markt herkent niet altijd de voordelen daarvan, of heeft moeite met de nadelen.

De laatste twee drempels kunnen alleen weggenomen worden door een regisseur die een integrale afweging kan maken op basis van alle voor- en nadelen. De overheid zou die rol naar zich toe moeten trekken.

## 2. Inleiding Actieplan Biobased Kunststoffen

Het Rijksbrede programma ‘Nederland circulair 2050’ stelt o.a. als doel een 100% circulaire Nederlandse economie in 2050. De ambitie van het kabinet is om samen met maatschappelijke partners in 2030 een (tussen)doel te realiseren van 50% minder gebruik van primaire grondstoffen (mineraal, fossiel en metalen). Deze doelstellingen zijn door meer dan 400 bedrijven, ngo’s, financiële instellingen, kennisinstututen, overheden en andere organisaties onderschreven in het Grondstoffenakkoord en namens deze partners zijn in 2018 transitieagenda’s opgesteld, waaronder de Transitieagenda Kunststoffen. Deze transitieagenda gaat uit van de gezamenlijke ambitie in het Grondstoffenakkoord om een versnelling te bewerkstelligen in de transitie naar de circulaire (kunststof)economie, waar kunststof en rubber van waarde is en blijft. Kunststoffen en rubber hebben in 2050 een geringe voetafdruk en zijn gemaakt van gerecyclede of biobased kunststoffen van een gegarandeerde kwaliteit.

De Transitieagenda Kunststoffen kent vier ontwikkelrichtingen:

1. Preventie, meer met minder en het voorkomen van lekkage;
2. Meer vraag én aanbod van recyclelaar en biobased kunststoffen;
3. Betere kwaliteit, meer milieurendement;
4. Strategische (keten)samenwerking.

Dit Actieplan Biobased Kunststoffen richt zich op ontwikkelrichting 2. *Meer vraag én aanbod van recyclelaar en biobased kunststoffen* en specifiek op de acties die nodig zijn om de vraag naar en de productie van biobased kunststoffen te verhogen. Het is internationaal breed geaccepteerd dat we nagenoeg alle technologische opties nodig hebben om de klimaatopgave en de transitie naar een circulaire economie te realiseren. Ten aanzien van het gebruik van kunststoffen, betekent dit dat goed gekeken moet worden hoe kunststoffen ingezet worden en dat naast het reduceren en recyclen van fossiele kunststoffen ook de inzet van biobased kunststoffen, in toepassingen waar dit milieuwinst oplevert, een noodzakelijke aanvulling is.

Het transitieteam Kunststoffen heeft de trekkers (Stephan Roest – Corbion, Erik de Ruijter – NRK, Jelmer Vierstra - Natuur & Milieu, samen met transitieteam-secretaris Martijn van Rijn) gevraagd het Actieplan Biobased Kunststoffen op te stellen. Ter ondersteuning van dit actieplan heeft adviesbureau CE Delft twee notities opgesteld:

1. Welk beleid voor biobased plastic? Een verkenning om te komen tot 15% biobased plastic in 2030 (November 2019, CE Delft)
2. Duurzaamheid biobased kunststoffen: Analyse ter ondersteuning actieplan biobased kunststof (November 2019, CE Delft)

Deze twee notities zijn onderdeel van dit actieplan als onderliggende documenten en hebben met name betrekking op de stimulering die van de overheid verwacht wordt om de volume-doelstelling te halen, met inachtneming van het duurzaamheidskader.

Dit actieplan is opgesteld voor het transitieteam Kunststoffen, waarin de maatschappelijke partners vertegenwoordigd zijn (zoals ngo’s, branche-organisaties, industriële partners) en ook het ministerie van IenW en EZK onderdeel van zijn. Daarbuiten is dit actieplan ook gericht aan alle partijen die kunnen en willen bijdragen aan de transitie naar de circulaire economie, specifiek op het domein kunststoffen.

## Doelstelling

In de Transitieagenda Kunststoffen zijn doelen opgenomen om voor de kunststoffen die in Nederland gebruikt worden minder niet-hernieuwbare grondstoffen te gebruiken en de milieubelasting van kunststoffen te verlagen. De volgende twee milieueffecten worden onderscheiden:

1. Het gebruik van (veelal) fossiele grondstoffen en energie oefent druk uit op het milieu;
2. De lekkage van plastic op land en in zee resulteert in een groeiende vervuiling van de ecosystemen.

Voor plastic zwerfvuil op land en zee bieden biobased kunststoffen geen oplossing. Voor dat eerste milieueffect kunnen biobased kunststoffen wel helpen. Hiervoor moet niet alleen het hergebruik van kunststoffen door middel van recycling sterk omhoog, ook het percentage biobased kunststoffen dat jaarlijks op de markt komt, moet stijgen. Voor kunststoffen geldt namelijk dat door de groeiende markt, de verliezen in de inzameling en bij sortering, en kwaliteitsverlies bij recycling altijd nog primaire, virgin grondstoffen nodig blijven. Biobased kunststoffen kunnen een duurzamer alternatief vormen voor de huidige fossiele primaire grondstoffen<sup>1</sup>.

In lijn met het einddoel in 2050 en het tussendoel in 2030 betekent dit concreet voor biobased kunststoffen het volgende:

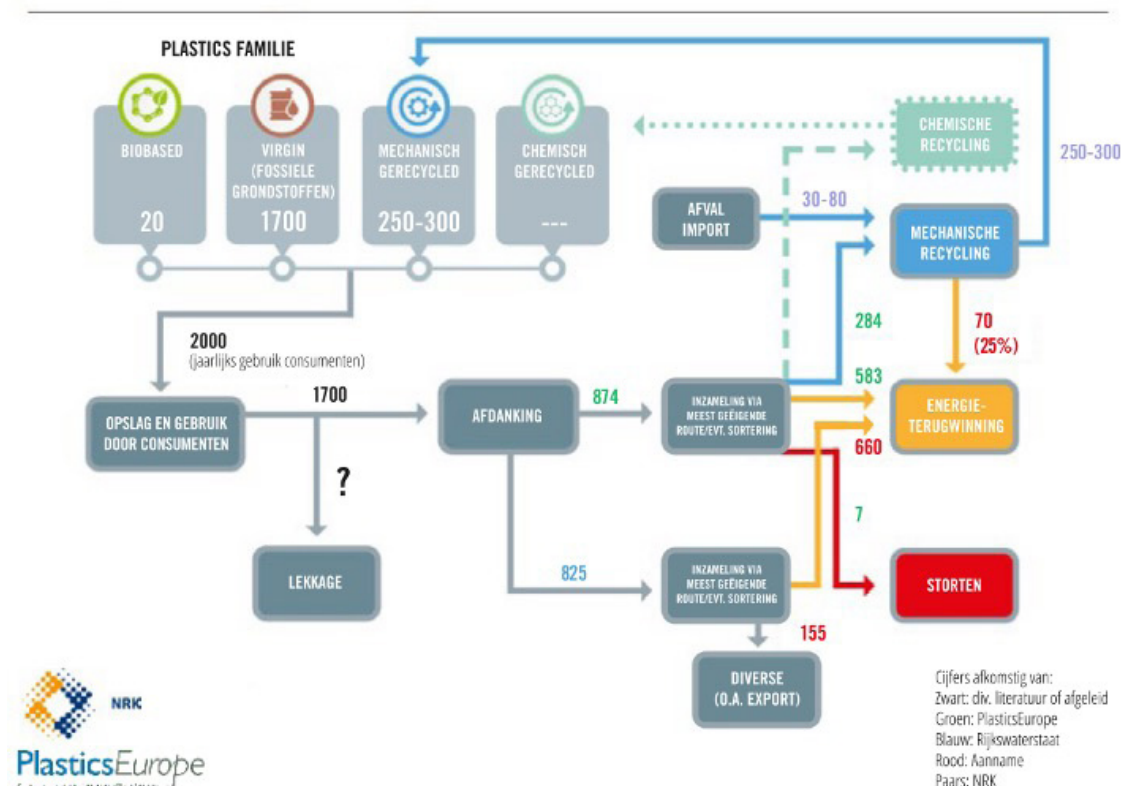
### 2030: 370 kton (15% van het totale volume)

Van 20 kton in 2016 groeien naar 370 kton in 2030, een stijging van 2% naar 15%.

### 2050: 100% van het benodigde virgin materiaal is van biobased oorsprong

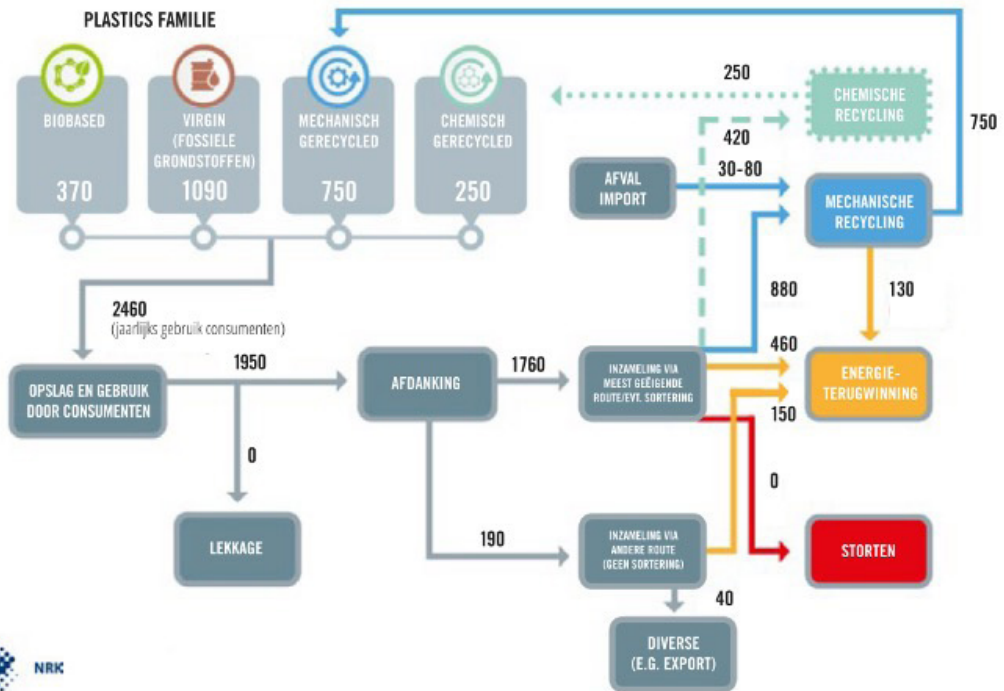
Om in 2050 een volledig circulaire Nederlandse economie te bereiken, moet in dat jaar 100% van al het benodigde virgin materiaal van biobased oorsprong zijn.

KUNSTSTOF-STROMEN NL 2015/2016 (IN Kt, VEREENVOUDIGD SCHEMA)



<sup>1</sup> De notitie "Duurzaamheid biobased kunststoffen: Analyse ter ondersteuning actieplan biobased kunststof" van CE Delft geeft een analyse over de duurzaamheid van biobased kunststoffen en in welke gevallen biobased een duurzamer alternatief is dan fossiele kunststoffen. Tevens onderbouwt de notitie waarom het bepalen van de milieuwinst van biobased kunststoffen het beste gedaan kan worden op specifiek toepassingsniveau.

## STREEFBELD KUNSTSTOF-STROMEN NL 2030 (IN Kt, VEREENVOUDIGD SCHEMA)



Figuur 1 & 2. Schematische weergave kunststof-transitie: Streefbeeld 2030 tov 2015/2016.

Om deze doelstellingen te behalen zijn acties nodig in de drie fases van de waardeketen: grondstof-fase, gebruiksfase, eindelevensfase en wordt betrokkenheid verwacht van alle partners in de keten, te weten:

- Producent
- Toepassing/fabrikant product
- Merk-eigenaar/retailer
- Consument
- Recycler/afvalverwerker

In dit actieplan zijn de acties die de industrie kan nemen en die de overheid kan inzetten onderscheiden (H.3). Het gaat daarbij om biobased kunststoffen die milieuwinst opleveren ten opzichte van fossiele kunststoffen. De hoofd-aanbeveling van het CE Delft-rapport 'Biobased plastics in a circular economy' luidt dat enkel biobased kunststoffen die tegemoet komen aan duurzaamheidscriteria zouden moeten worden gestimuleerd door de overheid. Dit actieplan geeft dan ook invulling aan die duurzaamheidscriteria (H.3) en geeft daarmee richting aan de vraag welke biobased kunststoffen in aanmerking dienen te komen voor stimulering. Tevens wordt uitgewerkt op welke wijze de toepassing van biobased kunststoffen kan worden gestimuleerd, of wat de partijen in de gehele waardeketen kunnen doen om de doelstelling te halen.

## Totstandkoming

Dit actieplan is tot stand gekomen met input van diverse partijen:

Trekking	
Stephan Roest	Corbion
Erik de Ruijter	NRK
Jelmer Vierstra	Natuur & Milieu
Martijn van Rijn	RWS
Kerngroep	
Bert Bosman	Sabic
Marco Jansen	Braskem
Jan Noordegraaf	Innograaf
Eric Schutjes	NRK
Theo Stijnen	PlasticsEurope
Sanne Verhoeven	Corbion
Lennert Vermaat	Vereniging Afvalbedrijven

Deelnemerslijst stakeholders-meeting Actieplan biobased kunststoffen 22 oktober 2019 (naast bovengenoemde stakeholders):

Alan Campbell	The LCA Centre
Chris Bruijnes	KIDV
Christiaan Bolck	WUR
Eric Schutjes	NRK/PE NL
Jan Noordergraaf	Innograaf /NRK/PE NL
Jasper Scholten	Blonk Consultants
Kenneth van den Hoonard	BEWiSynbra RAW
Marthien van Eersel	Ortessa
Martijn Bovee	Unie van Waterschappen/PHARIO
Patrick Verschaeren	Oerlemans Packaging
Peter Besseling	Ministerie EZK
Robert Corijn	Attero
Frederic Petit	Vibers

## Uitleg gehanteerde termen

### Novel biobased en massabalans biobased kunststoffen

Er zijn vele soorten biobased kunststoffen. Er wordt hierbij veelal onderscheid gemaakt tussen de zgn. massabalans biobased (drop-ins) en de andere, 'novel' (nieuwsoortige) biobased kunststoffen. Massabalans biobased kunststoffen (drop-ins) is een verzamelnaam voor de 'klassieke' op fossiele grondstoffen gebaseerde plastics (zoals PE, PP en PET), maar nu gemaakt van hernieuwbare grondstoffen. De 'novel' biobased kunststoffen, zoals PLA en PHA, zijn nog relatief jong en hebben andere eigenschappen (o.a. in sommige gevallen biodegradeerbaar) dan de drop-ins.

Dit actieplan hanteert de term biobased kunststoffen voor zowel op biomassa gebaseerde kunststoffen (novel biobased) als voor kunststoffen waar biomassa bijgemengd (drop-ins) kan worden in de kraakinstallatie en waarbij via massabalans het gehalte biobased toegekend wordt aan de kunststof. Beide varianten biobased kunststoffen kunnen recyclebaar zijn en kunnen een duurzamer alternatief vormen voor de huidige fossiele primaire grondstoffen, mits ook objectief wordt aangetoond aan alle partijen in de waardeketen dat de kunststof daadwerkelijk van biomassa gemaakt is ([www.greendeal-groencertificaten](http://www.greendeal-groencertificaten)).

Onder **novel** biomassa gebaseerde kunststoffen worden kunststoffen verstaan die rechtstreeks zijn gemaakt uit



biomassa, oftewel jaarlijks hernieuwbare grondstoffen. Het biobased koolstofgehalte in deze kunststoffen wordt bepaald met EN 16640. Het biobased gehalte (fractie) wordt bepaald met EN 16785-1/2. Deze op biomassa gebaseerde kunststoffen zijn herkenbaar en controleerbaar in de markt via <sup>14</sup>C-analyse.

Massabalans kunststoffen zijn kunststoffen waar biomassa bijgemengd kan worden in bijvoorbeeld de kraakinstallatie van de petrochemische industrie en waarbij via massabalans het gehalte biobased toegekend wordt aan de kunststof. Daarna wordt deze fractie via een massabalans-boekhouding toegekend aan specifieke eindproducten. Het feitelijke biobased-gehalte kan structureel afwijken van de hoeveelheid die wordt gemeten via de EU-norm voor biobased producten. De Green Deal Groencertificaten ([www.greendeal-groencertificaten.nl](http://www.greendeal-groencertificaten.nl)) ontwikkelde een verificatiemethodiek van de voortbrengingsketen (chain of custody) die ingezet kan worden om aan te tonen dat de verkregen kunststof daadwerkelijk van biomassa is gemaakt, onderbouwd door een onafhankelijke derde partij. In die validatiemethodiek is ook voorzien dat de biomassa voldoet aan de eisen die de Europese Unie aan biomassa stelt, te weten de Renewable Energy Directive (RED2).

### **Circulair**

Onder circulair worden gesloten ketens verstaan die producten, onderdelen of grondstoffen in de kringloop houden. In geval van kunststoffen betreft dit het hergebruik van de koolstof door hergebruik van het materiaal of door recycling (mechanisch of chemisch) via de technische kant van het model van Ellen MacArthur. Biobased kunststoffen vinden juist hun oorsprong aan de biologische kant van het model, om daarna toegevoegd te worden aan de technische kant. Biodegradeerbare kunststoffen kunnen ook een rol spelen in de biologische kant van het model als zij de compostering van gft-afval kwantitatief kunnen verbeteren of contaminatie van de compost kunnen voorkomen. De kunststof wordt dan opgeofferd ten behoeve van betere compostering, we spreken dan van een co-benefit.

### **Eindelevensopties**

In dit actieplan worden de volgende eindelevensopties als relevant beschouwd, waarbij de opties in volgorde van waarde/materiaalbehoud staan:

- mechanische recycling;
- chemische recycling;
- biodegradatie t.b.v. kwantitatieve verbetering van de compostering van gft-afval.

### **Mechanische recycling**

Mechanische recycling van kunststoffen heeft betrekking op de verwerking van kunststofafval tot secundaire grondstoffen of producten waarbij de chemische structuur van het materiaal niet significant verandert<sup>2</sup>.

### **Chemische recycling**

Bij chemische recycling worden chemische reacties gebruikt om de kunststof-afvalstromen af te breken tot de oorspronkelijke bouwstenen waaruit de kunststoffen bestaan (polymeren, monomeren, kleinere moleculen). Er zijn diverse vormen van chemische recycling met onderlinge verschillen in milieurendement. Met de bouwstenen kunnen nieuwe kunststoffen worden gemaakt, maar ook andere producten zoals chemicaliën. Chemische recycling kan ervoor zorgen dat meer samengestelde, gemengde of vervuilde kunststof-afvalstromen gerecycled kunnen worden, in de praktijk wel met een lager materiaalrendement dan met mechanische recycling. Omdat de polymeren die worden verkregen door chemische recycling dezelfde kwaliteit (zuiverheid) hebben als die van de oorspronkelijke kunststof, kunnen er weer hoogwaardigere kunststoffen mee worden gemaakt met meer toepassingen dan mechanisch gerecycled plastic<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> [plasticseurope.org/nl/focus-areas/circular-economy/zero-plastics-landfill/recycling-and-energy-recovery](http://plasticseurope.org/nl/focus-areas/circular-economy/zero-plastics-landfill/recycling-and-energy-recovery)

<sup>3</sup> <https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/plastics-strategy-swd.pdf>

### **Biodegradatie t.b.v. meer compostering gft-afval**

Composteren is het afbreken van organisch materiaal (plantaardig of dierlijk) tot compost. Biodegradatie van kunststoffen is de afbraak door micro-organismen in de aanwezigheid van zuurstof tot alleen CO<sub>2</sub>, water en biomassa. Een product en/of materiaal is volgens de normering industrieel composteerbaar als het voldoet aan de eisen op gebied van chemische samenstelling, desintegratie, biodegradatie, en ecotoxiciteit. In Europa worden hiervoor momenteel de normen EN13432 en EN14995 gehanteerd. Voor toepassingen waarbij een degradeerbare kunststof een significante bijdrage kan leveren aan de opbrengst en verwerking van gft-afval, is er sprake van een zogenaamde co-benefit en in die gevallen kan biodegradeerbare kunststof een toegevoegde waarde hebben.

## **3. Drempels die volumegroei vertragen**

Zoals geïdentificeerd door CE Delft in de notitie *“Welk beleid voor biobased plastic? Een verkenning om te komen tot 15% biobased plastic in 2030”*, zijn er vier drempels die moeten worden weggenomen om de doelstellingen zoals genoemd in hoofdstuk 1 te behalen.

### **1. Prijs**

In de huidige markt kiezen gebruikers voor kunststoffen gemaakt uit aardolie om redenen als prijs, beschikbaarheid en bekendheid. Biobased kunststoffen zijn, net zoals gerecyclede kunststoffen, vooralsnog duurder dan fossiele kunststoffen. Fossiele kunststoffen zijn in tientallen jaren geoptimaliseerd in productie en in toepassing waardoor zij ‘economy of scale’ hebben bereikt, zowel in productie als in toepassing. Een andere belangrijke cost driver vormen de niet verrekende externe kosten in de prijs van fossiele kunststoffen: in het geval deze systematiek wel wordt geïntroduceerd voor wat betreft klimaat (CO<sub>2</sub>), zullen fossiele grondstoffen dan tot hogere kosten leiden dan het gebruik van biobased grondstoffen. Als een dergelijke optimalisatie ook wordt doorgevoerd in biobased kunststoffen, en externe kosten meegenomen worden, dan is het te verwachten dat het huidige prijsverschil over de jaren gaat dalen. Deze optimalisatie gaat bij het huidige volume echter waarschijnlijk niet snel genoeg verlopen om de prijs dusdanig snel te laten zakken dat de volumedoelstellingen van 2030/2050 gehaald gaan worden.

### **2. Onbekendheid, aanpassen aan nieuwe technische eigenschappen**

Bedrijven en consumenten weten nog relatief weinig van biobased kunststoffen, andere technische eigenschappen kunnen de functionaliteit zowel positief als negatief beïnvloeden. Voor novel biobased kunststoffen die andere technische eigenschappen hebben, speelt deze onbekendheid zowel bij het verwerken als bij het toepassen. Deze onduidelijkheid vertraagt de transitie. Deze onbekendheid speelt in veel mindere mate bij zogenaamde drop-in biobased kunststoffen die moleculair hetzelfde zijn als hun fossiele tegenhangers en waarvoor bovendien de bestaande keten (toepassing, eindelevensfase) gebruikt kan worden.

### **3. Eindelevensopties**

Voor biobased kunststoffen zijn er meerdere eindelevensopties (zie gehanteerde termen). De barrières die er echter nog zijn, betreffen:

- Ook novel biobased kunststoffen zijn in principe recyclebaar, maar worden niet gerecycled omdat sortering en recycling op kleine schaal te duur is. Dit creëert een zogenaamde ‘lock in’-situatie. Novel biobased kunststoffen hebben hierdoor nog geen toegang tot hoogwaardige recycling.
- Cross-contaminatie van polymeren. Diverse polymeren (biobased of fossiel) kunnen de recyclebaarheid van andere polymeren negatief beïnvloeden. Dit risico maakt partijen huiverig voor het accepteren van novel biobased polymeren. De milieuwinst van het toepassen van een polymeer moet opwegen tegen het verlies dat cross-contaminatie veroorzaakt.
- Chemische recycling staat nog in de kinderschoenen.

Mechanische recycling van kunststoffen heeft vanuit milieurendement de voorkeur boven andere verwerkingsmethoden: hierbij blijft de waarde van de kunststof zoveel mogelijk behouden. Chemische recycling met aanzienlijk milieurendement vormt daarop de eerste te verkiezen aanvulling. Verbranding met energieretourwinning, chemische recycling met een lager milieurendement en compostering (van bio-afbrekbare kunststoffen) zorgen voor veel (of volledig) waardeverlies. Ook qua klimaatimpact scoort recycling beter dan zowel verbranding als compostering. Sterk organisch verontreinigde stromen vormen voor recycling juist een risico, in die gevallen kan chemische recycling een oplossing bieden. Voor specifieke stromen kan biodegradatie/compostering (co-benefits, zie Notitie Beleidslijn Bioplastics) dan wel verbranding/energieterugwinning (medisch afval) de meest wenselijke eindelevensoptie zijn.

Sommige novel biobased kunststoffen hebben op dit moment al voldoende volume om uitgesorteerd en mechanisch gerecycled te worden. Andere biobased kunststoffen zullen naar dit volume toe moeten groeien als dat vanuit integraal duurzaamheidsperspectief toegevoegde waarde biedt. Een vertragende factor in de groei kan het ontbreken van een hoogwaardige eindelevensoptie zijn. Uitsortering en recycling wordt pas ingericht voor novel biobased kunststoffen zodra er een rendabel volume beschikbaar is. Er is een integrale afweging nodig om de toegevoegde waarde van nieuwe polymeren in de kunststofketen te bepalen. Het ministerie zou hierin een regisserende rol op zich moeten nemen.

#### 4. Duurzaamheid

Het is nog onduidelijk voor welke toepassingen biobased kunststoffen een duurzaam alternatief zijn (virgin fossiele kunststoffen of recycled content). Deze onduidelijkheid over de duurzaamheidswinst maakt dat toepassers, verwerkers en merk-eigenaren terughoudend zijn in het toepassen van biobased kunststoffen. Het toetsingskader duurzaamheid zoals beschreven in hoofdstuk 4 helpt met het scheppen van duidelijkheid hierover.

Samengevat zijn de drempels die volumegroei van biobased kunststoffen vertragen:

1. **Prijs:** biobased kunststoffen zijn duurder dan fossiele kunststoffen.
2. **Duurzaamheid:** onvolledig inzicht in duurzaamheidswinst biobased ten opzichte van fossiele kunststoffen en mispercepties hierover in de markt.
3. **Eindelevensopties:** ontbreken eindelevensopties voor novel biobased kunststoffen en inpassing van deze biobased kunststoffen in het sorteer- en recyclesysteem.
4. **Onbekendheid en verwarring:** biobased kunststoffen zijn nog relatief onbekend bij industrie en consumenten. Tevens is de beschikbaarheid nog enigszins beperkt.

Om de volumedoelstellingen te behalen moet gewerkt worden aan het opheffen van alle vier deze drempels. Als er drempels blijven bestaan zal het volume nog steeds niet snel genoeg toenemen om de doelstelling te halen, ook als andere drempels wel weggenomen worden. Elke drempel kan de volumetoename tegenhouden!

De drempel duurzaamheid verdient speciale aandacht. Het duurzaamheidskader in dit actieplan schetst de voorwaarden waar in ieder geval aan moet worden voldaan, wil de toepassing van een biobased kunststof in aanmerking komen voor stimulering. De toepassing dient dan te voldoen aan de duurzaamheidscriteria, zoals in het toetsingskader uitgewerkt. Omdat percepties over duurzaamheid niet altijd stroken met deze wetenschappelijk kijk is het ook van belang om marktpartijen te helpen met onderbouwde (marketing-)communicatie hierover.

Voor meer informatie ten aanzien van deze drempels zie Notitie CE Delft: *Welk beleid voor biobased plastic? Een verkenning om te komen tot 15% biobased plastic in 2030.*

## 4. Toetsingskader voor duurzaamheid van biobased kunststoffen

Een belangrijk uitgangspunt van dit actieplan is dat overheidsstimulering (bijv. subsidie of verplichting) zich richt op specifieke toepassingen en typen biobased kunststoffen die gegarandeerd duurzaamheidswinst boeken. Wij sluiten in dit actieplan aan bij de notitie van CE Delft: *Duurzaamheid biobased kunststoffen: analyse ter ondersteuning actieplan biobased kunststoffen* (nov, 2019).

### **Biomassa als grondstof**

Biobased kunststoffen zijn gemaakt van biomassa, dat wil zeggen materiaal dat afkomstig is van planten die recent gegroeid en geoogst zijn. Omdat biomassa onderdeel is van de zogenaamde korte koolstofkringloop is het in potentie vriendelijker voor het klimaat dan fossiele alternatieven. Aan de andere kant hebben land- en bosbouw ook negatieve milieu-impacts en daarom is het belangrijk om de te gebruiken biomassa zorgvuldig te kiezen. Reststromen hebben bijvoorbeeld voorkeur boven grondstoffen die ook als voedsel of als veevoer ingezet kunnen worden. Maar ook het type gewas en de plek op de wereld waar het geteeld wordt hebben invloed op hoe duurzaam de toepassing werkelijk is.

### **Massabalans biobased (drop-ins) en novel biobased polymeren**

De massabalans biobased kunststoffen zijn chemisch identiek aan de fossiele kunststoffen die nu veelal gebruikt worden. De duurzaamheidswinst moet dan uit de productie van de biogene grondstof komen en dan spelen mogelijk de issues uit bovenstaande paragraaf. Het is belangrijk om de klimaatwinst zorgvuldig te berekenen: klimaatwinst die bij de productie van een grondstof geboekt wordt, telt bij de eventuele verbranding van de verpakking niet nog een keer als klimaatneutraal mee.

De novel biobased kunststoffen zijn juist nieuwe type kunststoffen en hebben dus mogelijk ook andere functionele eigenschappen dan de bestaande kunststoffen. De duurzame toegevoegde waarde bestaat dan niet alleen uit de winst die geboekt kan worden door een andere grondstof te gebruiken, maar ook doordat er winst in de productie en het gebruik van het kunststof eindproduct te boeken is. Daar staat tegenover dat die andere eigenschappen er ook juist toe kunnen leiden dat een nieuw type kunststof juist minder duurzaam is dan het materiaal dat het zou kunnen vervangen. Als er door de andere eigenschappen juist meer materiaal nodig is, of extra additieven nodig zijn of recycling moeizamer is, dan kan er ook een milieunadeel optreden. Het is dus belangrijk om de duurzame toegevoegde waarde te berekenen op toepassingsniveau.

### **LCA op toepassingsniveau**

Een goed opgestelde LCA-vergelijking biedt de duidelijkheid die nodig is om te bepalen welke toepassing van biobased kunststof het stimuleren waard is. Daarbij hanteren we de volgende uitgangspunten:

- De LCA berekent de milieu-impact van de inzet van biobased kunststoffen ten opzichte van de te vervangen fossiele kunststof en/of toe te passen recycleat van die kunststof in een eindproduct (bijvoorbeeld een specifieke verpakking).
- De LCA omvat de volledige levenscyclus, dus van productie van primaire grondstof tot de conversie tot een eindproduct en met de meest waarschijnlijke afvalverwerkingsroute in de Nederlandse praktijk van inzameling en verwerking.
- Deze LCA is gebaseerd op openbare en peer-reviewed data (conform de ISO-standaard) over de gebruikte materialen en processen (bijvoorbeeld afkomstig uit de EcoInvent database). Uitgangspunt moet zijn dat de methode zo representatief mogelijk moet zijn voor de situatie in Nederland (aansluiten bij de ontwikkeling van Europese methodes en standaarden (RED 2, Biospri-project, LCA4Plastics-project<sup>5</sup>, Product Environmental Footprint (PEF), en EN 16760:2015).

### **Onafhankelijke commissie**

Een productcategorie/familie die voor stimulering in aanmerking zou moeten komen, moet voldoen aan bovenstaande duurzaamheidscriteria, dat door de producent/aanvrager/branche moet worden onderbouwd met een LCA-vergelijking over het te stimuleren product die voldoet aan de eisen zoals hierboven beschreven.

Een onafhankelijke commissie toetst of de aanvraag voldoet aan de duurzaamheidscriteria en houdt de standaardlijst bij van klimaat-impactreducties (per hernieuwbare kunststof per toepassing), die vervolgens in aanmerking komen voor overheidsstimulering.

### **Duurzaamheidswinst: dertig procent klimaatwinst<sup>4</sup> op productniveau om voor overheidsstimulering in aanmerking te komen**

Om te borgen dat de extra kosten (subsidie uit belastinggeld of extra kosten voor consumenten via de keten) voor biobased plastics doelmatig besteed worden, hanteren we een klimaatwinst van 30% ten opzichte van het fossiel alternatief als ondergrens om voor stimulering in aanmerking te komen. Een partij die voor stimulering in aanmerking wil komen, zal dat moeten onderbouwen met een LCA-vergelijking van het te stimuleren product die voldoet aan de eisen zoals hierboven beschreven. De geboekte klimaatwinst moet uiteraard in verhouding staan tot eventuele milieuverliezen op andere relevante milieu-indicatoren, dit ter beoordeling van de onafhankelijke commissie. Voor biobased-kunststof-toepassingen waarvoor de duurzaamheidswinst geboekt wordt door een co-benefit (groene lijst) of voor kunststoffen waarvoor verbranding de enige wenselijke eindelevensoptie is en de klimaatwinst geboekt wordt doordat gebruik gemaakt wordt van biogene koolstof (oranje lijst), geldt deze 30 procent klimaatwinst niet, omdat de vergelijking met fossiele kunststoffen<sup>5</sup> niet gemaakt kan worden.

### **Eisen aan de grondstof**

Grondstoffen voor de productie van biobased kunststoffen voldoen aan RED 2-criteria (bijv. high-ILUC, niet in biodiversgebied). Deze gelden voor zowel voor primaire organische stromen (bijv. gewassen uit de landbouw) als secundaire organische stromen (reststromen van primaire organische stromen).

### **Duidelijke eindelevensoptie**

Om in een circulaire economie te passen moet er een duidelijke eindelevensoptie zijn. In de paragraaf 'gehanteerde termen' is opgesomd welke eindelevensopties voor Nederland gezien worden als passend in de circulaire economie. De drie mogelijkheden zijn:

- Recycling: de hernieuwbare kunststoffen moeten daadwerkelijk gerecycled worden, na bereiken kritisch volume op de markt of indien de waarde/compensatie van recycling van de kunststof toereikend is (mechanisch of chemisch);
- Industriële compostering: daar waar degradeerbaarheidsfunctionaliteit meerwaarde biedt, zogeheten co-benefit (wel/niet lijst gft-afval uit LAP3) of
- Verbranding/energieterugwinning: alleen in specifieke gevallen waarbij recycling of compostering niet gewenst is (oranje lijst: door ministerie aan te wijzen).

### **Specifieke lijst voor toepassingen die niet in aanmerking komen voor recycling of compostering**

Sommige kunststof toepassingen zijn niet geschikt voor recycling of de toepassing van recycklaat. Verbranding is voor dergelijke toepassingen de enige wenselijke eindelevensoptie (voorbeelden zijn: medisch materialen, zwaar vervuilde verpakking, medicijnen etc.). In die gevallen ligt het toepassen van biobased kunststoffen voor de hand om te voorkomen dat fossiele kunststoffen verbrand worden en daarmee voor extra CO<sub>2</sub>-uitstoot zorgen.

De notitie van CE Delft: *Duurzaamheid biobased kunststoffen: analyse ter ondersteuning actieplan biobased kunststoffen* (nov, 2019), gaat verder in op, en kan geraadpleegd worden in de verdere totstandkoming van deze duurzaamheidscriteria. Samengevat zijn voor overheidsstimulering als genoemd in dit actieplan (zie figuur 3) de volgende drie duurzaamheidscriteria geïdentificeerd:

1. Eisen aan de grondstof;
2. Duurzaamheidswinst;
3. Duidelijke eindelevensoptie.

4 Klimaatwinst kan bestaan uit zowel directe winst (bv. minder scope 1-emissies bij de productie van biobased kunststoffen) als winst op termijn (minder scope 1-emissie bij verbranding van afval op basis van biogene grondstoffen). Omdat het klimaatbeleid momenteel focust op de schoorsteen (scope 1) die voor biobased kunststoffen vaak het kleinste deel van het potentiële effect is, dreigt een lock in die aandacht verdient in de uitwerking.

5 Conventionele fossiele kunststoffen hebben niet de co-benefit van degradeerbaarheid (t.b.v. groene lijst) en zijn niet gemaakt van biogene koolstof (voorwaarde oranjelijst), zodoende is een 30% besparing van het biobased alternatief ten opzichte van de bestaande fossiele variant niet mogelijk.

**Figuur 3: Duurzaamheidscriteria per stimuleringscategorie**

Criteria	Alle biobased kunststoffen	Groene lijst	Oranje lijst
1. Eisen aan de grondstof	ILUC RED2 Prim + Sec.	ILUC RED2 Prim + Sec.	ILUC RED2 Prim + Sec.
2. Duurzaamheidswinst	30% klimaatwinst (bewezen door LCA-studie)	Co-benefit van biodegradeerbaarheid (leidt aantoonbaar tot meer compost)	Biogene koolstof
3. Duidelijke eindelevensoptie	Recycling (mechanisch, chemisch)	Industrieel composteerbaar of biodegradeerbaar	Verbranding met energie-terugwinning.

## 5. Actieplan

Om de in hoofdstuk 2 genoemde drempels op te heffen en de doelstellingen te behalen, zijn acties van alle ketenpartners essentieel. Tabel 1 maakt inzichtelijk tot welke volumegroei deze acties potentieel kunnen leiden.

**Tabel 1: Potentieel resultaat aan volume-doelstelling van de acties van de bedrijven en van de overheid (zoals uitgewerkt in Tabel 2 en 3)**

Wie	Wat	Drempel	Resultaat
Acties bedrijven	Vergroten aanbod	Prijs	Groei 14.4% groei van ~20kt in 2019 naar 105kt in 2030
	Vergroten vraag	Prijs	
	Verschaffen duidelijkheid	Onbekendheid	
	Investeren in verwerking en recycling-opties	Eindelevensopties	
	Duurzaamheidscampagne	Duurzaamheid	
Acties overheid	NL <ul style="list-style-type: none"> <li>Selectie gewenste toepassingen van bioplastics conform duurzaamheidskader</li> <li>Stimuleer vraag/aanbod</li> <li>Heffing CO2 / fossiele grondstof</li> <li>Verplichte toepassing hernieuwbaar + flankerend beleid</li> </ul>	Prijs / Eindelevensopties  Onbekendheid / Duurzaamheid / Eindelevensopties	Groei naar 370kt (2030)
	EU <ul style="list-style-type: none"> <li>Stimuleer vraag/aanbod</li> <li>Heffing CO2 / fossiele grondstof</li> <li>Verplichte toepassing hernieuwbaar</li> <li>Gelijk behandelen brandstoftoepassing en materiaaltoepassing biogene grondstoffen</li> </ul>	Prijs / Eindelevensopties	Groei voorbij 370kt (100% virgin biobased doelstelling 2050)

### Acties industrie / bedrijven

Tabel 2 bevat een overzicht aan acties die de industrie / bedrijven op kunnen pakken om het aandeel biobased kunststoffen te vergroten. Een aantal van deze maatregelen wordt reeds genomen door bedrijven indien de mogelijkheid, de ruimte of de vraag ernaar is. Verwachting is dat dit meegenomen is in de groeiverwachting van de biobased-kunststof-fensector, die wordt ambitieus geschat op 14,4%<sup>6</sup> jaarlijks in de periode 2017-2027. Wanneer deze groei daadwerkelijk

<sup>6</sup> <https://www.plasticstoday.com/packaging/fast-track-4-billion-bioplastics-packaging-market-growing-144-yearly/211469289760693>

Deze groei-verwachting is gebaseerd op de Amerikaanse situatie, onzeker en onduidelijk is of deze zelfde groei in Europa verwacht kan worden. Daarnaast zijn eerdere prognoses door bijv. het Nova Instituut in het verleden diverse malen naar beneden bijgesteld.

behaald wordt, leiden deze initiatieven tot een aanbod biobased kunststoffen in 2030 in de Nederlandse markt van 105 kton (uitgaande van een zelfde groei in de periode 2027 tot 2030).

**Tabel 2 Acties industrie / bedrijven**

Drempel	Belemmering	Actie	Voorgestelde actiehouder	Risico
Prijs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Productie biobased kunststoffen voor volume toename-ambitie is te laag.</li> <li>Geen regie op type novel biobased plastics die op de markt komen waardoor schaalgrootte en sorteerbaarheid belemmerd worden.</li> <li>Schaalvergroting moet tot prijsdaling leiden waardoor 'surplus' gereduceerd wordt.</li> </ul>	Vergroting aanbod biobased kunststof op NL markt door opschroeven productie en een regisserende rol voor de overheid waar die nodig is om beschreven drempels weg te nemen.	Avantium, Total Corbion PLA, Sabic, NatureWorks, Novamont	Zonder markt vraag in NL en een goed geregelde eindelevensfase, zal productie niet toenemen of mogelijke gebouwde productiefaciliteiten produceren voor andere landen dan Nederland.
Prijs, bekendheid, eindelevensopties	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lijst van producttoepassingen waar novel biobased plastics van een bepaald type bioplastic een milieuvoordeel hebben ontbreekt.</li> <li>Onbekendheid met aanbod massabalans biobased plastics (drop-ins).</li> <li>Toepassers zijn nog onvoldoende bekend met de manier van toepassen en voordelen van biobased kunststoffen.</li> <li>Geringe markt vraag voorkomt opschaling productie van beide soorten biobased plastics, wat prijsverlaging door schaalvergroting in de weg staat.</li> <li>Consumenten-vraag naar novel biobased kunststoffen is laag door onbekendheid en nog weinig voorbeelden in de markt.</li> </ul>	Co-benefit van biodegradeerbaarheid (leidt aantoonbaar tot meer compost) door lijst producttoepassingen incl. type bioplastic die milieuvoordeel bieden a.d.h.v. duurzaamheidscriteria, waardoor toepassers gemakkelijker kunnen kiezen.	Actie Plastic Pact NRK FME FNLI Retailers	Zolang 'surplus' (onrendabele top) van biobased kunststoffen te hoog is, zal dit slechts een gering aandeel van toepassingen/ portfolio bij deze bedrijven worden. Ontbreken van een eindelevensfase vertraagt de transitie naar biobased kunststoffen.
Eindelevensopties (Flankerend beleid)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toepassing van novel biobased kunststoffen wordt uitgesteld doordat deze (nog) geen beschikbare eindelevensoptie in Nederland hebben.</li> </ul>	<p>Regie op welk type bioplastics voldoende milieuvordelen bieden en geselecteerd worden voor volumestimulering. Plasticverwerkers streven in generieke zin naar een zo beperkt mogelijk aantal soorten om daarmee de recycleer-kwaliteit hoog te houden.</p> <p>Inzichtelijk maken organisatie sortering en recycling kunststof afval in Nederland, ter bepaling acties novel biobased kunststoffen.</p> <p>Onderzoek naar invloed van kwaliteit gerecycled plastic door groei van geselecteerde novel biobased plastics naar 15% in Europese mechanische en chemische recyclinginfrastructuur.</p>	VA	Inzicht alleen zal niet leiden tot de transitie die gemaakt dient te worden. De acties die hieruit geformuleerd worden, dienen wel op steun te kunnen rekenen van de overheid indien dat nodig is voor de uitvoering van die acties.

Drempel	Belemmering	Actie	Voorgestelde actiehouder	Risico
Eindelevensopties	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toepassing van novel biobased kunststoffen wordt uitgesteld doordat deze (nog) geen beschikbare eindelevensoptie in Nederland hebben.</li> </ul>	Recyclers/afvalbedrijven investeren in sortering en recycling-capaciteit voor novel biobased kunststoffen (voor 2030, en zodra volume daarvoor beschikbaar komt in afvalstromen: 5 kton).	Afvalverwerkende industrie	Investering zal pas realiteit (rendabel) worden zodra er voldoende volume (> 5 kton per verwerkingslocatie) van een nieuw biobased kunststof in de markt is en er afzetmogelijkheden bestaan.
Prijs, bekendheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geringe marktvaart voorkomt opschaling productie van beide soorten biobased plastics, wat prijsverlaging door schaalvergroting in de weg staat.</li> <li>Hogere prijs remt marktvaart en toepassing van beide soorten biobased kunststoffen.</li> <li>Toepassers zijn nog onvoldoende bekend met de manier van toepassen van novel biobased plastics en voordelen van beide soorten biobased kunststoffen.</li> </ul>	Retailers spreken gezamenlijk af biobased kunststoffen toe te passen in (bepaalde producten in) portfolio.	Retailers	Zolang 'surplus' (onrendabele top) van biobased kunststoffen te hoog is, zal dit nooit een groot aandeel van toepassingen/ portfolio bij deze bedrijven worden. Ontbreken van een eindelevensfase vertraagt de transitie naar biobased kunststoffen.
Prijs, onbekendheid, duurzaamheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geringe marktvaart voorkomt opschaling productie, wat prijsverlaging door schaalvergroting in de weg staat.</li> <li>Hogere prijs remt marktvaart en toepassing van beide soorten biobased kunststoffen.</li> <li>Toepassers zijn nog onvoldoende bekend met de manier van toepassen en voordelen van beide soorten biobased kunststoffen.</li> <li>De klimaatwinst van biobased kunststoffen ten opzichte van fossiele kunststoffen is nog niet bekend bij de toepassers of nog niet duidelijk voor de specifieke toepassing.</li> </ul>	<p>Multistakeholder-platform: collega's in sector (bijv. bouw, landbouw) maken afspraken om meer biobased kunststoffen in te zetten, in te kopen of toe te passen. Wellicht gezamenlijke selectie van geschikte categorieën.</p> <p>Overzicht maken van bestaande novel biobased kunststoffen (wie maakt wat waarvoor).</p>	<p>VA NRK En nog te identificeren markt-partijen / branche-organisaties?</p> <p>NRK, PlasticsEurope NL, Holland Bioplastics</p>	Zolang 'surplus' (onrendabele top) van biobased kunststoffen te hoog is, zal dit nooit een groot aandeel van toepassingen/ portfolio bij deze bedrijven worden. Ontbreken van een eindelevensfase vertraagt de transitie naar novel biobased kunststoffen.
Onbekendheid, duurzaamheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toepassers zijn nog onvoldoende bekend met de manier van toepassen en voordelen van beide soorten biobased kunststoffen.</li> <li>De klimaatwinst van biobased kunststoffen ten opzichte van fossiele kunststoffen is nog niet bekend bij de toepassers of nog niet duidelijk voor de specifieke toepassing.</li> </ul>	<p>Verzamelen concrete voorbeelden toepassingen novel biobased kunststoffen (showcases) om zo mogelijkheden en klimaatwinst te communiceren richting toepassers en consument.</p> <p>Overzicht maken van massabalans biobased plastics. Wie maakt wat waarvoor?</p> <p>Industrie en overheid ontwikkelen campagne om onduidelijkheid over biobased kunststoffen weg te nemen en bekendheid te vergroten om zo consumentenvraag te activeren en om toepassers biobased kunststoffen in de markt de overstap te laten maken.</p>	<p>Holland Bioplastics, VA, Milieu Centraal, RWS, NVRD (onder regie van onafhankelijke commissie duurzaamheidskader)</p> <p>PE NL, NRK Holland Bioplastics, PE NL en ministerie EZK / IenW ?</p>	Onduidelijk hoe deze groep op deze manier te activeren is (zonder overheidssturing/ voorlichting/verplichting etc).



Drempel	Belemmering	Actie	Voorgestelde actiehouder	Risico
Eindelevensopties	Toepassing van novel biobased kunststoffen wordt uitgesteld doordat deze (nog) geen beschikbare eindelevensoptie in Nederland hebben.	Met Afvalfonds om tafel om vergoeding van uitsorteren en recyclen van nieuw biobased kunststof te borgen.	Min. IenW Beleidsnotitie	Mogelijk dat hiervoor combinatie nodig is met overheidsstimulering. Risico bestaat dat als die steun ontbreekt, deze borging ook faalt.
Producenten laten met LCA* milieuvoordelen biobased zien				
Verwarring	Consumenten weten niet in welke afvalbak novel biobased kunststoffen moeten worden afgedankt. Massabalans biobased plastics gaan bij het andere plastic afval (PMD, Plastic Heroes).	De wel/niet-lijst voor composteerbare plastic producten wordt gehandhaafd (d.w.z. dat alleen producten op de wel-lijst het Kiemplantlogo c.q. gft-wegwerp-instructie zullen dragen). Binnen een productcategorie gaan alle producten over op composteerbaar plastic conform nieuwe composteringsnormen die aansluiten bij de Nederlandse praktijk. Er komt duidelijke, uniforme communicatie over welke biobased producten in het gft-afval, pmd-afval en restafval thuishoren.	Min. IenW KIDV FNLI CBL Milieu Centraal VNG VA	

De acties in tabel 2 laten zien dat alles met elkaar samenhangt, zonder vraag geen aanbod, zonder end-of-life-optie of duidelijkheid over de duurzaamheidswinst geen vraag, zonder voldoende volume om te sorteren en recyclen geen investeringen in end-of-life-opties. De rode draad is hierbij de drempel prijs. De 'onrendabele top' maakt het moeilijk voor partijen om een goede business case te bouwen rondom de benodigde investeringen. Dit betekent dat de transitie niet snel genoeg zal gaan en de doelen niet gehaald worden. De transitie kan echter versneld worden door middel van acties van de overheid (zoals heffingen of subsidies) deze onrendabele top aan te pakken. Die acties staan in Tabel 3.

### Acties overheid

Bovenstaande (tabel 1 en 2) maakt duidelijk dat zonder overheidsingrijpen het volume biobased kunststoffen op de Nederlandse markt weliswaar stijgt, maar niet voldoende om de doelstellingen zoals aangegeven in hoofdstuk 1 te behalen. Tabel 3 bevat mogelijke acties om de drempels verder weg te nemen en om het volume verder te laten stijgen.

De drempel 'duurzaamheid' vraagt extra aandacht. Om te borgen dat stimulering vanuit de overheid voldoende duurzaamheidswinst oplevert is het van belang om het toetsingskader te hanteren. Daarnaast stellen wij voor om ten minste dertig procent klimaatwinst als grens voor stimulering te hanteren.

Acties van de overheid moeten erop toezien dat er in Nederland een duurzame infrastructuur wordt gecreëerd ten aanzien van de productie, verwerking en eindelevensopties voor novel biobased kunststoffen. Met name in het geval van acties in de vorm van subsidies zullen deze een tijdelijk karakter hebben, waarbij het belangrijk/essentieel is dat de ingezette transitie duurzaam voortgezet wordt en niet stopt zodra de subsidie/actie van de overheid eindigt (bijvoorbeeld zoals gevreesd in het geval van biomassa bijstook in een kolencentrale). Indien gekozen wordt voor subsidies zouden deze gericht moeten zijn op het creëren van een dergelijke duurzame infrastructuur.

Daarnaast moeten de acties dusdanig gekozen worden dat er niet anderszins marktfalen of ongelijke concurrentie ontstaat voor andere circulaire doelstellingen, zoals op het toepassen van recycelaat of design-for-recycling van consumentengoederen. Waar mogelijk zouden acties dan ook gecombineerd kunnen worden, bijvoorbeeld heffing op kunststoftoepassingen indien deze niet van duurzame biobased OF recycelaat vervaardigd zijn.

Tabel 3 Acties overheid

Drempel	Belemmering	Actie	Voorgestelde actiehouder	Risico
Prijns, duurzaamheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hogere prijs remt marktvrage en toepassing van biobased kunststoffen.</li> <li>Onduidelijkheid over klimaatwinst biobased kunststoffen ten opzichte van fossiele kunststoffen.</li> </ul>	(SDE++)-subsidie voor toepassing biobased kunststoffen in NL die aan duurzaamheidscriteria voldoen.	Ministeries IenW en EZK	Veel actoren betrokken, veel administratieve lasten.
		(SDE++) subsidie voor producten verantwoordelijkheids-organisaties voor korting op tarieven (tariefdifferentiatie) biobased kunststoffen die aan duurzaamheidscriteria voldoen. Maatwerk per sector, uitvoering bijvoorbeeld via UPV-organisaties.	RVO, Min IenW/EZK	SDE++ dient hiervoor wat anders ingevuld te worden. Dekt niet alle kunststof-toepassingen af.
		Subsidie (bij SDE++) voor beide soorten biobased plastics gecombineerd met (CO <sub>2</sub> -)heffing fossiele kunststoffen (zoals ODE-heffing elektronische apparaten).	Ministeries IenW en EZK	Vormgeving heffing nieuw en complex.
		Verplicht aandeel biobased kunststoffen, dus een van beide soorten of combi die voldoen aan duurzaamheidscriteria bij afzet op NL markt.		Lastig verschil in mogelijkheden per toepassing. Meer geschikt voor EU-niveau.
		Verplicht aandeel beide soorten biobased kunststoffen bij afzet op NL markt, uitvoering bijvoorbeeld via EPR organisaties.		Niet zeker of doel biobased kunststoffen gehaald wordt, maar hoeft geen probleem te zijn omdat meer circulair ook een doel is. Meer geschikt voor EU-niveau.
		Verplicht minimaal aandeel beide soorten biobased kunststoffen in specifieke toepassingen, zoals cosmetica, EPS-schuim, automotive, landbouw, bouw.		Willekeur per sector. Beperkt potentieel. Meer geschikt voor EU-niveau.
Onbekendheid, duurzaamheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toepassers zijn nog onvoldoende bekend met de manier van toepassen en voordelen van biobased kunststoffen.</li> <li>Hogere prijs remt marktvrage en toepassing van biobased kunststoffen.</li> <li>Onduidelijkheid over klimaatwinst biobased kunststoffen ten opzichte van fossiele kunststoffen.</li> </ul>	Opstellen 'groene lijst' voor novel biobased plastics + (industriële) composteerbare toepassingen. Verplicht stellen van bepaalde biobased + (industriële) composteerbare toepassingen met een co-benefit (bijvoorbeeld: gft-zakken, fruitlabels, koffiepads en theezakjes). Argumenten: naast de stimulering van biobased, is bijvoorbeeld de extra inzameling gft-afval.	Ministeries IenW en EZK Holland Bioplastics, VA, FNLI, CBL, koffie- en theebranche.	

Drempel	Belemmering	Actie	Voorgestelde actiehouder	Risico
Onbekendheid, duurzaamheid  (Flankerend beleid)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toepassers zijn nog onvoldoende bekend met de manier van toepassen en voordelen van biobased kunststoffen.</li> <li>Onduidelijkheid over klimaatwinst biobased kunststoffen ten opzichte van fossiele kunststoffen.</li> </ul>	Opstellen 'oranje lijst' voor biobased kunststoffen die toegepast worden in toepassingen die niet in aanmerking komen voor recycling of compostering, en waarvoor verbranding/energie-terugwinning de enige logische eindelevensoptie is. Voorbeelden zijn: medisch materialen, zwaar vervuilde verpakking, medicijnen etc. en composteerbare plastics die niet op de groene lijst voor composteerbaarheid staan en waarvoor geen recyclingmogelijkheden beschikbaar zijn.	Ministeries IenW en EZK, VA	
Onbekendheid, prijs, eindelevensopties.  (Flankerend beleid)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toepassers zijn nog onvoldoende bekend met de manier van toepassen en voordelen van biobased kunststoffen.</li> <li>Hogere prijs remt marktvraag en toepassing van biobased kunststoffen.</li> <li>Toepassing van novel biobased kunststoffen wordt uitgesteld doordat deze (nog) geen beschikbare eindelevensoptie in Nederland hebben.</li> </ul>	Stimulering van novel biobased toepassingen op evenementen, scholen, instellingen, etc. om door gesloten afvalstroom sortering en recycling eerder mogelijk of gemakkelijker te maken.	Ministeries IenW en EZK	
Duurzaamheid, onbekendheid  (Flankerend beleid)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toepassers en consumenten zijn nog onvoldoende bekend met de voordelen van biobased kunststoffen.</li> <li>Onduidelijkheid over klimaatwinst biobased kunststoffen ten opzichte van fossiele kunststoffen.</li> </ul>	Verplichting opstellen Environmental Data Sheet met daarin overzicht van alle gebruikte stoffen voor zowel fossiele als biobased kunststoffen met duidelijke informatie voor afnemers en consumenten, gekoppeld aan duurzaamheidskader. Voor biobased conform EN16848 (Bio-based products - Template for B2B reporting and communication of characteristics using a Data sheet) en EN16935 (Bio-based products - Business to consumer communication - requirements for claims). Voor fossiel conform nog te bepalen normen.	Ministeries I&W en EZK	
Duurzaamheid  (Flankerend beleid)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Onduidelijkheid over klimaatwinst biobased kunststoffen ten opzichte van fossiele kunststoffen.</li> </ul>	Uitfaseren van schadelijke risicostoffen als er een goed hernieuwbaar alternatief in een soort biobased plastics voorhanden is.	ECHA en EU-commissie	
Eindelevensopties, prijs  (Flankerend beleid)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toepassing van novel biobased kunststoffen wordt uitgesteld doordat deze (nog) geen beschikbare eindelevensoptie in Nederland hebben.</li> </ul>	Gesprek Afvalfonds hoe zij in het kader van de tariefdifferentiatie een stimulans kan creëren voor zowel gerecyclede als beide soorten biobased kunststof verpakkingen.	Reguliere gesprekken Afvalfonds en overheid (notitie Beleidslijn Bioplastics).	

Drempel	Belemmering	Actie	Voorgestelde actiehouder	Risico
Onbekendheid  (Flankerend beleid)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toepassers zijn nog onvoldoende bekend met de manier van toepassen en voordelen van biobased kunststoffen.</li> </ul>	Industrie en overheid ontwikkelen campagne om onduidelijkheid over beide soorten biobased kunststoffen weg te nemen en bekendheid te vergroten om zo consumentenvraag te activeren om toepassers/gebruikers biobased kunststoffen in de markt om overstap te maken. (bv voorkomen dat de consument de onterechte indruk krijgt dat bioafbreekbare kunststoffen in de natuur afbreken, of dat de consument de keuze moet maken welke kunststoffen in welke bak voor recycling aan te bieden. De consument moet in deze ontzorgd worden, ongeacht de op de markt bestaande normen (EN 13432) en keurmerken (kiemplantlogo). Deze campagne kan ontwikkeld worden nadat duidelijk is geworden welke lijst producttoepassingen aan de duurzaamheidscriteria voldoen en kunnen worden gerecycled dan wel gecomposteerd.	Holland Bioplastics, PE NL, VA, Ministerie IenW (notitie Beleidslijn Bioplastics)	
Eindelevensopties, Prijs  (Flankerend beleid)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toepassing van novel biobased kunststoffen wordt uitgesteld doordat deze (nog) geen beschikbare eindelevensoptie in Nederland hebben.</li> </ul>	Stimuleren en mogelijk maken inzameling, sortering en recycling novel biobased kunststoffen (mogelijk maken bv. openstellen plastic heroes bak). Stimulering bv. door sortering/ recycling kosten te ondersteunen in beginjaren.	Ministerie EZK, IenW ??? Afvalfonds VA	
Prijs  (Flankerend beleid)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schaalvergroting moet tot prijsdaling leiden waardoor 'surplus' gereduceerd wordt.</li> <li>Productie aanbod biobased kunststoffen voor volume-toename-ambitie is te laag.</li> </ul>	Stimulering productie van beide soorten biobased kunststoffen door de gunstige vestigingsvoorwaarden voor producenten, zoals toegang tot (goedkope) grondstoffen, voorzieningen en financiering.	Ministerie EZK	

Voor meer informatie over deze beleidsalternatieven en toelichting op de impact hiervan op de doelstellingen zie CE Delft rapport: Welk beleid voor biobased plastics, een verkenning om te komen tot 15% bioplastics in 2030 (nov. 2019)

### Selectie concrete acties 2020 - 2022

Het actieplan geeft acties over een periode van tien jaar. Met het uitvoeren van die acties zal de ambitie van 15% biobased grondstoffen in 2030 worden gerealiseerd. Het realiseren van die doelstelling vraagt ook om een logische volgorde van de acties. Er zijn twee soorten acties geselecteerd die in 2020 - 2022 opgepakt moeten worden om enerzijds een versnelling in de inzet van biobased kunststoffen te bevorderen (quick wins) en anderzijds de voorwaarden te scheppen voor een doorzettende groei in de latere jaren (flankerend beleid).

Tabel 4 Acties gericht op korte termijn groei van de toepassing van biobased kunststoffen in 2020 en 2022

Industrie / Bedrijven

Drempel	Belemmering	Actie	Voorgestelde trekker en actiehouder(s)
<b>Quick wins</b>			
Prijs, Onbekendheid, duurzaamheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geringe marktvraag voorkomt opschaling productie, wat prijsverlaging door schaalvergroting in de weg staat.</li> <li>Hogere prijs remt marktvraag en toepassing van beide soorten biobased kunststoffen.</li> <li>Toepassers zijn nog onvoldoende bekend met de manier van toepassen en voordelen van beide soorten biobased kunststoffen.</li> <li>De klimaatwinst van biobased kunststoffen ten opzichte van fossiele kunststoffen is nog niet bekend bij de toepassers of nog niet duidelijk voor de specifieke toepassing.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Retailers spreken gezamenlijk af beide soorten biobased kunststoffen toe te passen in (bepaalde producten in) portfolio. Incl. circulair inkopen.</li> <li>Multistakeholder-platform: Collega's in sector (bijv. bouw, landbouw) maken afspraken om meer biobased kunststoffen in te zetten, in te kopen of toe te passen (samen geschikte categorieën selecteren).</li> <li>Overzicht maken (showcases) van bestaande novel biobased kunststoffen om zo mogelijkheden en klimaatwinst te communiceren richting toepassers (wie maakt wat waarvoor).</li> <li>Overzicht maken van massabalans biobased plastics. (wie maakt wat waarvoor).</li> <li>Industrie en overheid ontwikkelen campagne activeren consumentenvraag: wegnemen onduidelijkheid biobased kunststoffen &amp; vergroten bekendheid en toepassen.</li> </ol>	<p>CBL, Retailers</p> <p>NRK en marktpartijen in de keten.</p> <p>Holland Bioplastics, PlasticsEurope NL, VA, NRK, Milieu Centraal, RWS, NVRD (regie commissie duurzaamheidskader) PlasticsEurope NL, VA, NRK, Milieu Centraal, RWS Holland Bioplastics, PlasticsEurope NL en ministerie EZK / IenW.</p>
Eindelevensopties	Toepassing van novel biobased kunststoffen wordt uitgesteld doordat deze (nog) geen beschikbare eindelevensoptie in Nederland hebben.	6. Met Afvalfonds om tafel om vergoeding van uitsorteren en recyclen van novel biobased kunststof te borgen.	Min. IenW Beleidsnotitie
<b>Flankerend beleid</b>			
Eindelevensopties	Toepassing van novel biobased kunststoffen wordt uitgesteld doordat deze (nog) geen beschikbare eindelevensoptie in Nederland hebben.	7. Onderzoek naar invloed van kwaliteit gerecycled plastic door groei van geselecteerde novel biobased plastics naar 15% in Europese mechanische en chemische recyclinginfrastructuur.	VA

## Acties Overheid

Drempel	Belemmering	Actie	Voorgestelde trekker en actiehouder(s)
<b>Quick wins</b>			
Prijs, duurzaamheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hogere prijs remt marktvaag en toepassing van biobased kunststoffen.</li> <li>Onduidelijkheid over klimaatwinst biobased kunststoffen ten opzichte van fossiele kunststoffen.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(SDE++)-subsidie voor toepassing biobased kunststoffen in NL die aan duurzaamheidscriteria voldoen.</li> <li>(SDE++) subsidie voor producenten verantwoordelijkheids-organisaties voor korting op tarieven (tariefdifferentiatie) biobased kunststoffen die aan duurzaamheidscriteria voldoen.</li> <li>Maatwerk per sector, uitvoering bijvoorbeeld via UPV-organisaties. Subsidie (bij SDE++) voor beide soorten biobased plastics gecombineerd met (CO<sub>2</sub>-) heffing fossiele kunststoffen (zoals ODE-heffing elektronische apparaten).</li> </ol>	<p>Ministeries IenW/EZK</p> <p>RVO, Ministeries IenW/EZK</p> <p>RVO, Ministeries IenW/EZK</p>
Prijs, duurzaamheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hogere prijs remt marktvaag en toepassing van biobased kunststoffen.</li> <li>Onduidelijkheid over klimaatwinst biobased kunststoffen ten opzichte van fossiele kunststoffen.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Verplicht aandeel biobased kunststoffen, dus een van beide soorten of combi (die voldoen aan duurzaamheidscriteria bij afzet op NL markt in specifieke toepassingen, zoals cosmetica, EPS-schuim, automotive, landbouw, bouw. Optie combi met EPR.</li> </ol>	<p>Ministeries IenW/EZK</p>
Onbekendheid, duurzaamheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toepassers zijn nog onvoldoende bekend met de manier van toepassen en voordelen van biobased kunststoffen.</li> <li>Hogere prijs remt marktvaag en toepassing biobased.</li> <li>Onduidelijkheid over klimaatwinst biobased t.o.v. fossiele kunststoffen.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Opstellen 'groene lijst' voor novel biobased plastics + (industriële) composteerbare toepassingen.</li> <li>Verplicht stellen van bepaalde novel biobased + (industriële) composteerbare toepassingen met een co-benefit (bijvoorbeeld: gft-zakken, fruitlabels, koffiepaden en theezakjes). Incl. circulaire inkopen.</li> </ol>	<p>Ministeries IenW en EZK, Holland Bioplastics, PlasticsEurope NL</p> <p>Ministeries IenW en EZK, Holland Bioplastics, PlasticsEurope NL, VA, FNLI, CBL, koffie- en theebranche.</p>
Onbekendheid, prijs, eindelevens opties	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toepassers zijn nog onvoldoende bekend met de manier van toepassen en voordelen van biobased kunststoffen.</li> <li>Hogere prijs remt marktvaag en toepassing van biobased kunststoffen.</li> <li>Toepassing van novel biobased kunststoffen wordt uitgesteld doordat deze (nog) geen beschikbare eindelevensoptie in Nederland hebben.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Stimulering van novel biobased toepassingen op evenementen, scholen, instellingen, etc. om door gesloten afvalstroom sortering en recycling eerder mogelijk of gemakkelijker te maken. Incl. circulair inkopen.</li> </ol>	<p>Ministeries IenW en EZK</p>

Drempel	Belemmering	Actie	Voorgestelde trekker en actiehouders
Eindelevensopties, prijs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toepassing van novel biobased kunststoffen wordt uitgesteld doordat deze (nog) geen beschikbare eindelevensoptie in Nederland hebben.</li> </ul>	8. Gesprek Afvalfonds hoe zij in het kader van de tariefdifferentiatie een stimulans kan creëren voor zowel gerecyclede als beide soorten biobased kunststof verpakkingen.	Ministerie IenW in reguliere gesprekken Afvalfonds en overheid (notitie Beleidslijn Bioplastics).
Prijs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schaalvergroting moet tot prijsdaling leiden waardoor 'surplus' gereduceerd wordt.</li> <li>Productie aanbod biobased kunststoffen voor volume toename-ambitie is te laag.</li> </ul>	9. Stimulering productie van beide soorten biobased kunststoffen door de gunstige vestigingsvoorwaarden voor producenten, zoals toegang tot (goedkope) grondstoffen, voorzieningen en financiering.	Ministerie EZK
<b>Flankerend beleid</b>			
Onbekendheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toepassers zijn nog onvoldoende bekend met de manier van toepassen en voordelen van biobased kunststoffen.</li> </ul>	10. Industrie en overheid ontwikkelen campagne activeren consumentenvraag: wegnemen onduidelijkheid biobased kunststoffen & vergroten bekendheid en toepassen. Aandachtspunt: novel biobased breekt niet af in de natuur en hoort niet bij Plastic Heroes en PMD. De consument wordt ontzorgd ongeacht de op de markt bestaande normen (EN 13432) en keurmerken (kiemplantlogo).	Ministeries IenW/EZK, Holland Bioplastics, PE NL, VA, (notitie Beleidslijn Bioplastics).

## Werkprogramma 2020 – 2030

Bovengenoemde acties van industrie / bedrijven en voor de overheid zijn uitgezet voor de periode 2020 - 2022 en de periode 2020 – 2030.

	2020 - 2022	2023-2025	2026-2028	2029- 2030
Industrie / bedrijven	Vergroten aanbod Vergroten vraag Verschaffen duidelijkheid	Vergroten aanbod Vergroten vraag Investeren in sortering en recyclingopties		
Overheid	Vorbereiden CO <sub>2</sub> -heffing voor totale industrie	CO <sub>2</sub> -heffing op fossiel o.a. ter financiering SDE++-subsidie hernieuwbare kunststoffen		
	(SDE++) subsidie hernieuwbare kunststoffen via producten verantwoordelijkheidsorganisaties			
	(SDE++) subsidie individuele bedrijven en andere subsidieregelingen (bijvoorbeeld DEI)			
	Vorbereiden verplichtingen / workshops sectoren	Verplicht aandeel hernieuwbare of circulaire kunststoffen in sommige markten		
		Vorbereiden verplichting	Eventueel algemeen verplicht aandeel hernieuwbaar en of circulair, liefst in Europees verband	
	Ondersteunend beleid O+O, informatie en monitoring.			
Duurzaamheidscriteria invoeren en standaardlijst CO <sub>2</sub> -factoren stap voor stap uitbreiden				

# Bijlage



## Aanzet Actie Groene lijst inzet biodegradeerbare toepassingen

Actiehouder: Ministerie IenW (Beleidsnotitie Bioplastics), Holland Bioplastics en Vereniging Afvalbedrijven

Het verplichten en duidelijkheid verschaffen met een groene lijst voor composteerbare kunststoffen heeft een volumepotentie van 61 kton. Voorbeelden van de groene lijst zijn: fruitstickers, gft-afvalzak, theezakjes, kruidenpotjes, plastic hulpmiddelen tuinbouw, boomankers, dunne landbouwfolie. Hieronder, ter illustratie, een inschatting hoe snel deze toepassingen gefaseerd verplicht gesteld kunnen worden. De definitieve lijst is in ontwikkeling en wordt in gezamenlijk traject (actie) tussen HollandBioplastics, Vereniging Afvalbedrijven en beide ministeries vastgesteld.

Product	Voorgestelde oplossing	Jaar	Impact (ton)
Gft-afvalzak	Vanaf 2021 composteerbare zakken (papier en/of biodegradable) verplicht stellen voor gebruik bij gft-inzameling	2021	1.000
Fruitsticker	Vanaf 2021 composteerbare stickers verplicht stellen (cf België)	2021	200
Theezakjes en koffiepads	Vanaf 2023 composteerbare producten verplicht stellen	2023	1.000
Kruidenpotjes	In 2023 verplichte omschakeling	2023	1.000
Catering (gesloten systemen)	Vanaf 2023 geen gebruik toegestaan van niet recyclebare (organisch en/of mechanisch) producten incl. bewijs dat product is gerecycled	2023	5.000
Plastic hulpmiddelen tuinbouw	Verplichting industrieel composteerbaar of aantoonbaar gerecycled	2023	1.000
Dunne landbouwfolie	Verplichting gebruik biologisch afbreekbare (in bodem) dunne landbouwfolie en/of aantoonbaar gerecycled	2023	1.000

## Aanzet Actie Oranje lijst inzet toepassingen

Opstellen 'oranje lijst' voor biobased kunststoffen die toegepast worden in toepassingen die niet in aanmerking komen voor recycling of compostering, en waarvoor verbranding/energie-terugwinning de enige logische eindelevensoptie is. Voorbeelden zijn: medisch materialen, zwaar vervuilde verpakking, medicijnen etc.

*Nog verder uit te werken indien dit een verplichting is waar de ministeries kansen in zien voor groei biobased kunststoffen.*

## Aanzet Actie Inzichtelijk maken organisatie sortering en recycling kunststof afval in Nederland, ter bepaling acties biobased kunststoffen

Actiehouder: VA (Vereniging Afvalbedrijven)

Kunststof afval wordt op hoofdlijnen in twee categorieën ingedeeld: harde kunststoffen en kunststof verpakkingsafval. Harde kunststoffen kunnen worden ingeleverd op de milieustraat, of via de inzamel-infrastructuur voor elektrische en elektronische apparaten en auto's. Kunststof verpakkingsafval wordt door de consument aan de bron gescheiden, of wordt met een nascheidingsinstallatie uit het restafval terug gewonnen. Hier wordt nader ingegaan op het sorteer- en recycleproces van kunststof verpakkingsafval. Voordat het kunststof verpakkingsafval kan worden gerecycled, wordt het gesorteerd in een aantal monostromen. Deze uitgesorteerde monostromen worden vervolgens aangeboden bij een recyclebedrijf, waar er regranulaat van wordt geproduceerd. Het Nederlandse kunststof verpakkingsafval wordt uitgesorteerd in de stromen PET, HDPE, PP, folies en PET-trays. De kunststoffen die daarna overblijven vormen de mix-fractie.

### **Organisatie van sortering en recycling van kunststof verpakingsafval**

De inzameling, sortering en recycling van kunststof verpakingsafval kent een ketendeficit. Daarom kent Nederland een systeem van uitgebreide producentenverantwoordelijkheid (UPV), het verpakkende bedrijfsleven vergoedt gemeenten voor de kosten van dit proces. Dit is vormgegeven in de Raamovereenkomst Verpakkingen (ROV) tussen het verpakkende bedrijfsleven (georganiseerd in het Afvalfonds Verpakkingen), de Nederlandse gemeenten (georganiseerd in de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG) en het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Kortweg zijn de gemeenten verantwoordelijk voor de uitvoering, en producenten voor de vergoeding. Het ministerie faciliteert en borgt dat de recyclingdoelstellingen worden gehaald. Binnen de ROV worden afspraken gemaakt over onder meer de monostromen die worden uitgesorteerd, welke (kwaliteits)eisen daar aan worden gesteld, recyclingdoelstellingen en vergoedingen. Gemeenten bieden het kunststof verpakingsafval aan bij een sorteerinstallatie. Het Nederlandse kunststof verpakingsafval wordt gesorteerd in installaties in Nederland en Duitsland. In deze installaties wordt het kunststof verpakingsafval gesorteerd in de stromen PET, HDPE, PP, folies, PET-trays en mix. Binnen de ROV is de keuze voor deze stromen bepaald. De basis hiervoor is het volume dat deze stromen vertegenwoordigen. Het uitsorteren en recyclen van een kunststof fractie loont immers pas wanneer hiervan tenminste een bepaalde hoeveelheid aanwezig is in het kunststof verpakingsafval.

### **Sortering en recycling biobased kunststoffen**

Biobased kunststoffen, die gelijk zijn aan hun fossiele tegenhanger, de zogenaamde massabalans biobased plastics (drop-ins) zoals bio-PET en bio-PE, passen moeiteloos in de bestaande sorteer- en recycle-infrastructuur. Het maakt voor dit proces niet uit of de PET van fossiele of van hernieuwbare grondstoffen is gemaakt. Nieuwe kunststofsoorten worden echter niet uitgesorteerd en dus ook niet gerecycled, of hooguit in de mix-fractie. Indien nieuwe kunststofsoorten worden gestimuleerd vanuit de overheid, is het echter juist de bedoeling dat deze worden gerecycled en zullen hier afspraken over moeten worden gemaakt. De mate van reductie in de klimaatimpact hangt immers deels af van de end-of-life-behandeling. In de ROV zijn afspraken vastgelegd over welke kunststofstromen worden uitgesorteerd. Het toevoegen van een nieuwe fractie aan de sortering zal dan ook door de raamovereenkomst-partijen moeten worden afgesproken. De recente toevoeging van de PET-trays als monostroom die moet worden uitgesorteerd, is een goed voorbeeld van hoe dit kan worden georganiseerd.

De sortering en recycling heeft er baat bij dat de diversiteit aan soorten kunststof beperkt blijft. Hoe minder divers het aanbod aan soorten kunststof, hoe zuiverder het sorteerproduct. In het bijzonder geldt daarbij dat materialen die de kwaliteit van recycelaat negatief beïnvloeden, niet in het sorteerproces ingebracht dienen te worden. Tegelijkertijd moet voorkomen worden dat hierdoor innovaties niet de ruimte krijgen die wel nodig is, innovaties ten aanzien van nieuwe verbeterde kunststoffen (bv. voor vergroten houdbaarheid, zoals in het geval van PEF), of innovaties ten aanzien van nieuwe sorteertechnieken (bv. zoals watermark printing). Tevens dient een kunststofsoort een zeker aandeel van de hoeveelheid kunststof verpakingsafval te vertegenwoordigen, wil het rendabel zijn deze uit te sorteren en te recyclen.

### **Advies om te komen tot sortering en recycling biobased kunststoffen**

Gezien bovenstaande is er regie nodig op het stimuleren van nieuwe kunststofsoorten. Wanneer er veel nieuwe soorten kunststof op de markt komen, wordt de sortering complex en daarmee minder effectief. Tevens zullen de kunststofsoorten in dat geval per soort slechts een klein aandeel vormen, en daarmee investeringen in de sortering en recycling niet verantwoorden. Tegelijkertijd dient het mogelijk te zijn nieuwe kunststofsoorten, wanneer deze leiden tot een reductie in de klimaatimpact, toe te voegen aan de sorteer- en recycle-infrastructuur. Om de sortering en recycling van biobased kunststoffen mogelijk te maken wordt daarom het volgende voorgesteld:

1. Pluk het laaghangend fruit en zet in op drop-ins waar dat mogelijk is (bio-PET, bio-PE, bio-PP). Maak een inschatting welk percentage biobased kunststoffen hiermee kan worden behaald;
2. Neem de regie op het gebruik van novel biobased kunststoffen. Maak een shortlist van toepassingen van novel biobased kunststoffen die positief door de duurzaamheidscriteria komen. Ga aan de hand van deze lijst het overleg aan met het verpakkende bedrijfsleven om te bepalen op welke soorten gaat worden ingezet;
3. Start met het Afvalfonds Verpakkingen, KIDV en VA een traject om te komen tot sorteerspecificaties voor novel biobased kunststoffen die positief door de duurzaamheidscriteria komen;
4. Maak het effect op de sortering en recycling van kunststof verpakingsafval in zijn geheel inzichtelijk. Onderzoek hoe de novel biobased kunststoffen zich gedragen in de sortering en recycling en wat het effect is bij vermenging met andere kunststofsoorten. Wees behoedzaam met materiaal dat de kwaliteit van recycelaat negatief beïnvloedt (vergelijkbaar met de afspraak geen PVC meer toe te staan in het PMD).

## Aanzet Actie Inzichtelijk maken en gebruiken producentenverantwoordelijkheid voor tariefdifferentiatie biobased kunststoffen

Actiehouder: Verpakkend bedrijfsleven

Producentenverantwoordelijkheid betekent dat producenten of importeurs (mede) verantwoordelijk zijn voor het afvalbeheer van de producten die door hen op de markt zijn (of worden) gebracht. In de verschillende productbesluiten zijn regels opgenomen voor productgroepen waarvoor producentenverantwoordelijkheid geldt.

Producenten en importeurs van deze productgroepen kunnen ervoor kiezen gezamenlijk uitvoering te geven aan de producentenverantwoordelijkheid. Producenten en importeurs dragen per op de markt gebrachte hoeveelheid (kg) materiaal een financiële bijdrage af aan de organisatie die de producentenverantwoordelijkheid dan uitvoert. Deze middelen worden ingezet om het systeem van inzameling en verwerking na gebruik te financieren.

Door tariefdifferentiatie toe te passen in de financiële bijdrage voor producentenverantwoordelijkheid, kan ook worden gestuurd op de toegepaste kunststof polymeren in producten. Door voor biobased plastics en kunststof recycalaat een lager tarief te hanteren, worden producenten en importeurs gestimuleerd om deze materialen meer in te zetten.

Voor kunststof(producten) zijn er al verschillende uitvoerders van de producentenverantwoordelijkheid. Zo is Afvalfonds Verpakkingen verantwoordelijk voor de kunststof verpakkingen en hanteert hiervoor tariefdifferentiatie. Echter dit is nog niet toegepast op biobased plastics of kunststof recycalaat. De reden hiervoor is dat deze materialen dezelfde inzamel- en verwerkingsroute volgen als virgin polymeren en dus niet goedkoper worden verwerkt. Voor het beoogde doel om meer duurzame biobased plastics en meer kunststof recycalaat in nieuwe producten toe te passen is het een zeer geschikte stuurmogelijkheid.

Voor autobanden (rubber) is RecyBEM verantwoordelijk. In autobanden wordt al een deel natuurrubber naast een deel synthetisch rubber ingezet. Tariefdifferentiatie kan mogelijk ook hier een stimulerend effect hebben.

Tariefdifferentiatie voor de kunststoffen toegepast in elektrische en elektronische apparatuur kan ook een mogelijkheid zijn om biobased plastics en kunststof recycalaat te stimuleren. De producentenverantwoordelijkheid voor deze productgroep is echter bij verschillende organisaties neergelegd (o.a. Vereniging NVMP en Wecycle) en actie in deze productgroep behoeft afstemming.

Met de hierboven genoemde uitvoerders van de producentenverantwoordelijkheid voor verpakkingen, autobanden en elektrische en elektronische apparatuur moeten worden overlegd over de mogelijkheden voor invoering van de tariefdifferentiatie en de eventuele kosten die dit stimuleringsbeleid met zich mee brengt.

# Aanzet Actie rondetafeloverleg industrie ter vergroting toepassing biobased kunststoffen

Actiehouder: NRK

## 1. Aanleiding

De ambitie is bij de productie van rubber- en kunststof producten af te zien van fossiele grondstoffen en deze in toenemende mate te baseren op circulaire grondstoffen zoals biobased kunststoffen en recycalaat. Om versnelling van de inzet van biomassa in rubber- en kunststof producten te realiseren is een mix van push en pull nodig. Het hieronder uitgewerkte concept van multistakeholder-platforms biedt die combinatie.

## 2. Doelstelling

In een multistakeholder-platform komen alle marktpartijen die belang hebben bij een te definiëren productfamilie bijeen om enerzijds een analyse te maken van de stand van zaken m.b.t. de inzet van biomassa in de specifieke productfamilie en anderzijds te komen tot een gezamenlijke visie op het groeipad van die inzet. Op basis daarvan kunnen alle partners individueel of in samenwerking de eigen strategie uitzetten en acties nemen gericht op de toename van biomassa als grondstof.

De gezamenlijke visie en (individuele) acties geven dynamiek en zichtbaarheid aan de gewenste ontwikkeling. Via meetbare doelstellingen per periode van vijf jaar wordt het groeipad gemarkeerd en de bijdrage zichtbaar aan de algemene doelstelling van 370 kton in 2030 en de wens tot het uitfaseren van fossiele grondstoffen per 2050.

De overheid heeft een belangrijke rol naar een multistakeholder-platform. Op allerlei manieren zal er bij marktpartijen behoefte zijn aan ondersteunend en voorwaarden scheppende beleid en acties. In de open Nederlandse economie horen import- en exportaspecten daar zeker toe. Een optie is dat de overheid op verzoek van het multistakeholderplatform een ondergrens vastlegt voor de mate waarin biobased grondstof (biomassa of recycalaat) als grondstof dient te worden ingezet.

## 3. Productfamilie

Het bepalen van een productfamilie dient zorgvuldig te gebeuren. Het gaat om een groep producten die naar hun aard overeenkomsten hebben zodat een gezamenlijke visie en aanpak zinvol is. Wordt de groep te groot dan is de samenhang onvoldoende en het aantal marktpartijen te groot. Als de productfamilie te klein is dan ontstaan veel te veel families waarmee het al snel onbeheersbaar en ineffectief wordt. Het lijkt zinvol om aan de hand van de grote marktsegmenten waarin rubber- en kunststof producten worden ingezet een eerste overzicht van productfamilies op te stellen om die vervolgens met marktpartijen te bespreken.

## 4. Proces en coördinatie

De samenwerking in een multistakeholder-platform is duurzaam en beslaat in elk geval de periode tot en met 2030. Het is een open platform waar marktpartijen vrij in kunnen toetreden. Elk platform heeft behoefte aan professionele ondersteuning (platform-management).

Uitgaande van 20+-platform is ook coördinatie tussen de platforms nodig. Veel ontwikkelingen zullen bijna identiek zijn en dus gezamenlijk ontwikkeld en aangepakt. Coördinatie en regie kunnen worden gevoerd vanuit een overkoepelende platformraad.

## 5. Kosten

Marktpartijen dragen hun eigen kosten van deelname aan het platform en bedrijfsmatige acties.

De overheid draagt de kosten van het management van de platforms en de platformraad. Tevens zorgt de overheid voor faciliterend beleid die de acties van bedrijven gericht op de inzet van biomassa of recycalaat in rubber en kunststof producten stimuleren.

# Welk beleid voor biobased plastic?

Een verkenning om te komen tot 15%  
biobased plastic in 2030

Delft, CE Delft, november 2019  
Publicatienummer: 19.190238.157  
Deze notitie is opgesteld door: Geert Bergsma en Martijn Broeren

**CE Delft**

Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, ngo's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al veertig jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.

# 1. Inleiding

Aanleiding voor deze notitie zijn de doelstellingen die in de Transitieagenda Kunststoffen zijn opgenomen om voor de kunststoffen die in Nederland gebruikt worden minder grondstoffen te gebruiken, en deze minder milieueffecten te laten veroorzaken. Om deze doelen te halen, moet de recycling van kunststoffen (niet alleen verpakkingen) sterk omhoog, en het percentage biobased kunststoffen moet stijgen naar 15% van het volume jaarlijks op de markt te brengen kunststoffen in 2030 (370 kton per jaar). Deze hoeveelheid zou ook ongeveer 500 kton CO<sub>2</sub>-reductie realiseren.

Onder biobased kunststoffen verstaan wij kunststoffen gemaakt op basis van biologische grondstoffen. Daarbij kan het gaan om nieuwe biobased polymeren als PLA, PEF en zetmeel, maar ook om bestaande kunststoffen die geheel of gedeeltelijk gemaakt worden op basis van biobased grondstoffen zoals bio-PE en bio-PET. Ook biobased kunststoffen die gedeeltelijk bestaan uit biobased input en die via een mass balance-systeem worden verantwoord nemen we hier mee<sup>1</sup>.

Eerder had de VNCI als doelstelling om 30% van de grondstoffen van de Nederlandse chemie biobased in te kopen in 2030<sup>2</sup>. Op dit moment is het aandeel biobased kunststoffen op de Europese markt ongeveer 1% (European Bioplastics, Nova Institute 2017). Deze biobased kunststoffen worden vooral ingezet voor verpakkingen. In Nederland gaat het om 20 kton van de 2.000 kton aan kunststoffen die jaarlijks op de Nederlandse markt wordt afgezet (Transitieagenda Kunststoffen, 2018).

Naast het circulaire transitieplan is er ook een Plastic Pact afgesloten tussen de Nederlandse overheid en een groot deel van de kunststofindustrie in Nederland. Deze vrijwillige afspraken geven over biobased kunststoffen aan dat de ambitie is om eerst zoveel mogelijk kunststoffen te recyclen, en vervolgens zou de nog overblijvende virgin input zoveel mogelijk biobased moeten worden. Doel is om 70% hoogwaardige recycling te bewerkstelligen van het plastic dat afval wordt, en 35% recycelatplastic toe te passen in nieuwe eenmalig te gebruiken plastic producten en verpakkingen in 2025. Het opstellen van een actieplan biobased kunststoffen wordt ook genoemd in het Plastic Pact. Er wordt op dit moment ook verder gepraat over een Plastic Pact op Europese schaal.

Ook op het gebied van afbreekbaarheid heeft de Transitieagenda Kunststoffen een doel: in het kader van bovenstaand Actieplan Biobased Plastics is het gewenst een inventarisatie te maken van de beste toepassingsmogelijkheden voor bioafbreekbare kunststoffen.

In de Transitieagenda Biomassa en voedsel zijn ook doelen voor (biobased) kunststoffen opgenomen:

- uitfaseren van schadelijke stoffen als er een goed biobased alternatief voorhanden is;
- stimuleren van in natuur biodegradeerbare producten in toepassingen waarin producten weglekken naar de natuur;
- stimuleren van biobased producten die beter scoren op duurzaamheid en gezondheid dan hun huidige alternatieven.

---

<sup>1</sup> Met biobased kunststoffen worden in deze notitie kunststoffen bedoeld die fysiek biogene koolstof bevatten (in lijn met de EN16575-definitie van 'biobased product'), maar ook 'biomass-balanced' kunststoffen, dat wil zeggen kunststoffen waarvoor via een gecertificeerde chain of custody is vastgelegd dat er biomassa gebruikt is (zie bijv. (EMF, 2019). Deze laatste worden ook regelmatig aangeduid als een onderdeel van Certified Circular Polymers. Hierbij gaat het om zowel biobased kunststoffen als om kunststoffen gemaakt uit afvalkunststof.

<sup>2</sup> Bron: The chemical industry in the Netherlands: world leading today and in 2030-2050, VNCI (2012) & addendum.

## Leeswijzer; doelstelling van dit document

De notitie is bedoeld voor het kernteam Actieplan Biobased Kunststoffen om te komen tot een keuze voor beleidsinstrumenten die opgenomen kunnen/moeten worden in het Actieplan Biobased Kunststoffen. Delen uit deze notitie worden overgenomen in het actieplan, andere delen zijn achtergrondinformatie.

## Kernpunt notitie: Welk beleid overbruggt de (tijdelijke) meerprijs?

In deze notitie is er vooral aandacht voor het overbruggen van de meerprijs van biobased plastic ten opzichte van kunststof gebaseerd op fossiele grondstoffen. Dat is naar ons inzicht echt de kern-bottleneck om te komen tot 15%. Net als bij biobrandstoffen en bio-energie is er (tijdelijk) een vorm van subsidie of verplichting nodig om echt volume te maken. Andere vormen van stimulering via voorlichting, onderzoek etc. zijn ook allemaal relevant, maar gaan weinig doen aan het volume in de markt als er niet een basis is aan sturend beleid. Na een keuze voor het belangrijkste beleidsinstrument kunnen andere nuttige opties worden toegevoegd. (Bij dit kernpunt speelt ook mee dat de externe effecten van zowel fossiele als biobased kunststoffen (bijvoorbeeld emissies) niet beprijsd zijn, waardoor het verschil in kosten niet gelijk is aan de maatschappelijke kosten).

## Doelstelling in transitieagenda

In de Transitieagenda Circulaire Economie Kunststoffen is als doelstelling gesteld dat er in 2030 15% biobased plastics op de Nederlandse markt wordt afgezet in relatie tot het totaal aantal plastics op de markt (370 kton als aandeel van totaal 2.460 kton jaarlijks op de Nederlandse markt). Belangrijk punt van deze doelstelling is dat het gaat om plastic dat op de Nederlandse markt wordt afgezet. Het gaat dus om levering aan Nederlandse consumenten, en niet om wat er in Nederland geproduceerd wordt.

Belangrijk bij deze doelstelling is dat er in de transitieagenda ook een stevige toename van materiaalrecycling en van chemische recycling wordt beoogd. Instrumenten die zowel biobased als circulaire opties stimuleren, of een keuze bieden voor bedrijven zijn daarmee vanuit deze brede wens toch ook interessant.

## Duurzaamheid

Om het doel (15% biobased kunststoffen) te behalen wordt stimulatie door de overheid als noodzakelijk gezien. Randvoorwaarde hierbij is dat de te stimuleren biobased kunststoffen aantoonbaar duurzamer moeten zijn dan de huidige fossiele kunststoffen. Dit punt geldt voor alle vormen van biobased kunststoffen. Dus ook voor biobased kunststoffen die via een mass balance-systeem meegenomen worden.

## Beleid

Deze beleidsverkenning gaat over de vraag hoe die 15% bereikt zou kunnen worden. Welke stimulansen zijn er mogelijk om deze 15% te bereiken? Wat zijn de voor- en nadelen van deze stimulansen en wat zouden logische pakketten zijn qua stimulans?

## Soorten beleidsacties

Bij beleidsacties gaat het enerzijds om maatregelen die via regulering of financiële stimulering de gewenste transitie realiseren. Daarnaast is er ondersteunend beleid op het gebied van onderzoek en ontwikkeling, en op het gebied van informatie en monitoring nodig.

		Markt (vraag en aanbod)		Ondersteunend	
		Regulering	Financiële stimulering	Onderzoek en ontwikkeling	Informatie/ monitoring/ awareness
Primaire keten	Prijs				
	End-of-Life				
Randvoorwaarden	Duurzaamheid				
	Bekendheid				

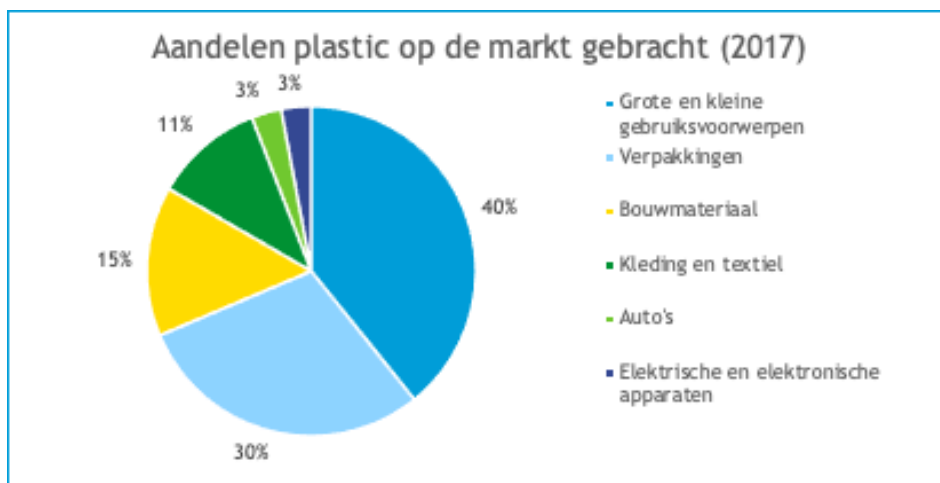


### Verschillende doelen: volume in NL, productie in NL en CO2-reductie in NL

In deze notitie bespreken we vooral acties die ondersteunen dat er 15% biobased plastics op de Nederlandse markt gebruikt gaat worden. Dat kan dus gaan om biobased kunststoffen uit Nederland maar ook uit het buitenland. Daarnaast bestaat er ook de wens om de Nederlandse productie van kunststoffen te verduurzamen. Deze beleids-wens loopt maar gedeeltelijk parallel aan het sturen op consumptie in Nederland. Tot slot is er bij beleidsmakers nog de wens om vooral CO2-reductie in Nederland te realiseren. Deze wens loopt wel goed parallel met het doel van toepassing in Nederland. Toepassing in Nederland betekent immers ook meestal afvalverwerking in Nederland, en bij biomassa wordt het verbranden als CO2-neutraal gezien. In de afvalverbranding in Nederland ontstaat er dan een milieuvoordeel.

### Hoeveelheid plastic op de markt gebracht

In 2017 is ongeveer 2.000 kiloton plastic op de markt gebracht in Nederland. Hiervan wordt 40% gebruikt in grote en kleine gebruiksvoorwerpen, 30% in verpakkingen, 15% in bouw-materiaal, 11% in kleding en textiel en 3% zowel in auto's als in elektrische apparaten.



Figuur 1 – Aandelen plastic op de markt gebracht in Nederland in 2017

Bron: Plasticgebruik en verwerking van plastic afval in Nederland, CE Delft, 2019.

## 2 Soorten biobased kunststoffen

Biobased kunststoffen definiëren wij hier als kunststoffen gemaakt uit biologisch materiaal dat in de afgelopen honderd jaar gegroeid is. Daarbij kan het gaan om een separaat productie-proces waarbij uit bijvoorbeeld suikerriet een kunststof gemaakt wordt. Het kan ook gaan om de vervanging van een deel van de input van een conventionele kunststoffabriek door biobased input, waarbij een deel van de output aan kunststoffen ook als biobased beschouwd kan worden (toerekening van via mass balance-methodiek). (Het niet-biobased deel van de output van deze keten telt dus niet mee.)

Op dit moment worden er al verschillende biobased kunststoffen beperkt ingezet, met name in de verpakkingenmarkt. Het gaat dan om:

- bio-PET in plaats van fossiel PET;
- bio-PE in plaats van fossiel PE;
- PLA in plaats van PS, PP, PE en PET;
- cellulose/zetmeel-blends in plaats van verschillende materialen.

Daarnaast wordt er gesproken over de toekomstige toepassing van:

- PEF in plaats van PET;
- bio-PP in plaats van PP;
- PHA in plaats van verschillende materialen.

Biobased kunststoffen<sup>3</sup> kunnen ingedeeld worden in een aantal categorieën:

1. Drop-in biobased kunststoffen die moleculair gelijk zijn aan bestaande fossiele kunststoffen (bijv. bio-PE en bio-PET) of nieuwe biomaterialen (bijv. PLA, PHA en PEF).
2. Productie van biobased kunststoffen in een aparte installatie (bijv. PLA- of bio-PE-fabriek) of toepassen van een gedeeltelijk biobased grondstof in bestaande kunststof-fabriek (bijvoorbeeld bionafta uit pyrolyse als gedeeltelijke voeding PE/PP-productie). (Alleen het biodeel is hier relevant.)
3. Materiaal dat in de afvalfase composteerbaar is in een industriële composteerinstallatie en/of materiaal dat recyclebaar is (bij recyclebaar speelt ook de onderverdeling tussen materialen die in huidige sorteer- en recycle-infrastructuur gerecycled kunnen worden (bijvoorbeeld bio-PE en bio-PET) en materialen die gerecycled zouden kunnen worden als de infrastructuur wordt aangepast (bijvoorbeeld PLA).
4. Biobased kunststoffen op basis van agrarische productie of op basis van afvalstromen (bijvoorbeeld gft of uit slib/afvalwater/vetzuren).

Voor het Actieplan proberen we de verschillende biobased kunststoffen zo gelijk mogelijk te behandelen, maar een aantal verschillen werken ook door in de duurzaamheidsanalyse en in het benodigde beleid (zie Tabel 1). Ondanks deze verschillen zou het mogelijk moeten zijn om een gelijkvormig, niet-discriminerend stimuleringsbeleid op te zetten dat verschillende vormen van biobased plastics allemaal stimuleert (dus zowel kunststoffen uit bioafval als uit biobased grondstoffen, zowel separate productie als bijmenging in fossiele productie, zowel drop-in materialen als nieuwe materialen).

**Tabel 1 – Stappen in de keten van biobased plastics**

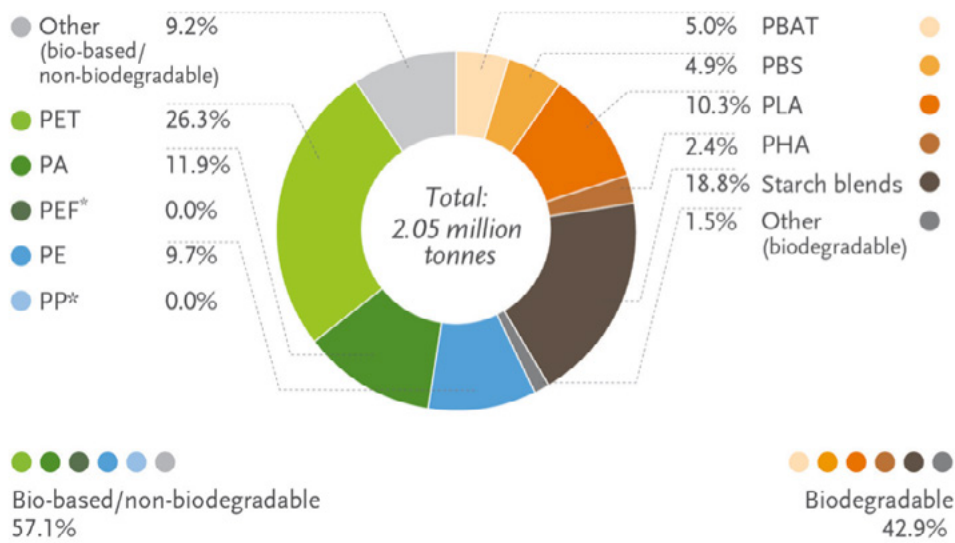
Grondstof	Biobased kunststof productie	Toepassing biobased kunststof	Afvalfase, circulaire fase
Op basis van afval of van duurzaam geproduceerde grondstoffen.	In een aparte fabriek of als deel via een gedeeltelijke biobased feedstock voor een bestaande kunststoffenfabriek (massabalans).	Drop-in materialen zonder verschil in toepassing of nieuwe materialen met andere kenmerken.	Voor grootste deel voorkeur voor recyclebaar, voor waar zinvol* industrieel composteerbaar.

\* Er zal apart gesproken worden over voor welke toepassingen biobased composteerbaar een meerwaarde heeft in de composteeringsroute.

Voor grondstoffen is er verschil tussen afval/reststromen en gewassen uit de landbouw. Voor beiden moeten er duurzaamheidscriteria komen, net als er al zijn voor biotransport-brandstoffen (zie notitie 'Duurzaamheid biobased kunststoffen, analyse ter ondersteuning actieplan biobased kunststof'). Voor de productie is er verschil tussen 100% aparte productie of gedeeltelijke productie in een bestaande kunststoffenfabriek. Voorstel is om voor die laatste uit te gaan van massabalans van inputs waarmee een deel van de output biobased kunststof is. Voor de toepassing is er verschil tussen biobased kunststoffen die gelijk zijn aan de bestaande materialen en materialen die verschillend zijn. Voor de afvalfase maken we onderscheid tussen recyclebaar en biodegradeerbaar.

Het Nova Institute heeft verschillende overzichten gemaakt voor European Bioplastics van de soorten biobased plastics die nu op de markt zijn. Zie Figuur 2 en Figuur 3.

3 Onder 'biobased kunststoffen' worden in deze notitie kunststoffen bedoeld die fysiek biogene koolstof bevatten (in lijn met de EN16575-definitie van 'biobased product'), maar ook 'biomass-balanced'-kunststoffen, dat wil zeggen kunststoffen waarvoor via een gecertificeerde chain of custody is vastgelegd dat er biomassa gebruikt is (zie bijv. (EMF, 2019)).



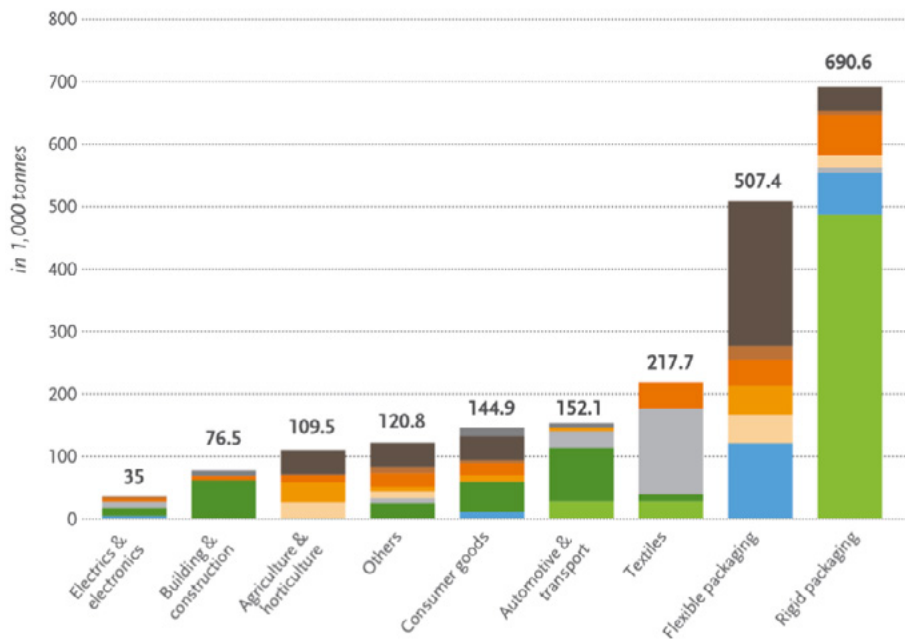
\*Bio-based PP and PEF are currently in development and predicted to be available in commercial scale in 2020.

Source: European Bioplastics, nova-Institute (2017).

More information: [www.bio-based.eu/markets](http://www.bio-based.eu/markets) and [www.european-bioplastics.org/market](http://www.european-bioplastics.org/market)

Figuur 2 – Global production capacities of biobased and biodegradable plastics in 2017

Ter info: PBAT en deel PBS is fossiel maar bioafbreekbaar en tellen dus niet mee in het actieplan.



Figuur 3 – Marktvolume op de wereldmarkt 2016

Legendakleuren komen overeen met materialen in Figuur 2. Bron: (Nova Institute 2016, [www.bio-based.eu](http://www.bio-based.eu)).

### 3 Drempels voor biobased kunststoffen

Om van minder dan 1% toepassing tot 15% te komen moeten een aantal drempels voor gebruik van biobased kunststoffen genomen worden.

#### Prijs

In de huidige markt zijn gebruikers gewend aan kunststoffen gemaakt uit aardolie. Biobased kunststoffen zijn over het algemeen (iets) duurder dan fossiele kunststoffen. Daarnaast zijn fossiele kunststoffen in tientallen jaren geoptimaliseerd in productie en in toepassing. Als een dergelijke optimalisatie ook wordt doorgevoerd in biobased kunststoffen, dan is het te verwachten dat het prijsverschil over de jaren gaat dalen. Dit verschil in mate van uitontwikkeling is ook een argument voor een (tijdelijke) ondersteuning door de overheid.

#### Onbekendheid; aanpassen aan nieuwe technische eigenschappen

Bedrijven en consumenten weten nog relatief weinig van biobased kunststoffen. Voor nieuwe biobased polymeren die andere technische eigenschappen hebben speelt deze onbekendheid wel een rol bij het verwerken en toepassen. Voor welke toepassing zijn deze biobased plastics vooral geschikt? Hoe maak je goed gebruik van de andere eigenschappen van andere soorten kunststoffen? Dit speelt niet bij zogenaamde drop-in biobased plastics als bio-PE en bio-PET die moleculair hetzelfde zijn als PE en PET uit fossiele bron.

#### End-of-life-opties

Voor biobased kunststoffen zijn er meerdere end-of-life-opties, zoals compostering via het gft-systeem, inzamelen voor recycling via bron en nascheiding of inzamelen via restafval voor verbranding en energietoepassing. Beleidsmatig is er op basis van milieuanalyses de voorkeur uitgesproken voor recycling, composteren wordt aangeraden in die toepassingen waar co-benefits aanwezig zijn. Sommige biobased kunststoffen hebben op dit moment al het volume om uitgesorteerd en gerecycled te worden (bio-PE). Andere biobased kunststoffen moeten nog naar dit volume toegroeien.

#### Duurzaamheid

Om de transitie van fossiel naar biobased kunststoffen tot stand te brengen, is inzicht in de duurzaamheidsscore van zowel fossiel als biobased kunststoffen noodzakelijk.

Samengevat zijn de drempels voor biobased kunststoffen er in de vorm van:

- De prijs: biobased kunststoffen kosten meer dan fossiele kunststoffen.
- Het punt dat biobased kunststoffen nog relatief onbekend zijn bij industrie en consumenten, en dat toepassingen nog niet uitontwikkeld zijn.
- Onzekerheid over het end-of-life-stadium van biobased kunststoffen en inpassing biobased kunststoffen in het recyclesysteem.
- Onvolledig inzicht in duurzaamheidsaspecten fossiele en biobased kunststoffen.

Om te komen tot een aanzienlijke toename van het volume van biobased kunststoffen moet er iets gebeuren aan al deze vier drempels. Als er immers één of twee drempels blijven bestaan zal het volume nog steeds niet snel toenemen ook al worden de andere drempels opgelost. Elke drempel an sich kan de volumetoename tegenhouden.

In deze notitie gaan we in op de eerste drie drempels. Duurzaamheid zoals verwoord in de vierde drempel komt aan de orde in een aparte notitie over dit onderwerp ('Duurzaamheid biobased kunststoffen, behorend bij actieplan biobased kunststoffen').

## 4 Het prijsverschil opheffen

Verskillende onderzoekers hebben de laatste jaren gekeken naar de prijsverschillen van biobased kunststoffen en fossiele kunststoffen<sup>4</sup>. Hieruit blijkt een grote range in prijs-verschillen tussen biobased plastic en hun fossiel equivalent. De gerapporteerde uitersten gaan van € 167 (PE door bio-PE) per ton en € 4.000 (LDPE door PHA) per ton meerkosten. Dit betekent van 12% duurder tot ruim vier keer zo duur.

In Tabel 2 hebben we deze informatie samengevat. Bij deze vergelijking is het zaak dat er vergeleken wordt met de goede fossiele kunststof die echt vervangen gaat worden in de markt, en dat er eventueel correctie voor het gewicht is toegepast. Voor nieuwe biobased polymersoorten zijn de vergelijkingen in Tabel 2 daardoor onzekerder dan voor drop-in biobased plastics. Ook moet worden aangegeven dat dit over een beperkt aantal cases gaat en niet het complete veld van biobased kunststoffen weergeeft.

**Tabel 2 – Prijsverschillen zoals gerapporteerd in WUR 2017 (Biobased and biodegradable plastics – Facts and Figures Focus on food packaging in the Netherlands) en JRC 2019 (European market biochemicals online) (prijzen in euro per ton)**

Bio-equivalent	Fossiel equivalent	Prijs bio	Prijs alternatief	Vershil	Vershil relatief
Bio-PE	LDPE	1.755	1.350	405	1,3
Bio-PBS	LDPE	4.000	1.350	2.650	3,0
PHA	LDPE	5.000	1.350	3.650	3,7
PLA	LDPE	2.000	1.350	650	1,5
PLA	PET	2.000	950	1.050	2,1
Bio-PP	PP	2.090	1.100	990	1,9
Bio-PBS	PP	4.000	1.100	2.900	3,6
PHA	PP	5.000	1.100	3.900	4,5
PLA	PP	2.000	1.100	900	1,8
PHA	PP	5.000	1.100	3.900	4,5
PLA	PS	2.000	1.340	660	1,5
CA	PS	5.000	1.340	3.660	3,7

Het gaat om een beperkt aantal cases die een grof beeld geven van de situatie nu.

Samengevat varieert het prijsverschil van biobased kunststoffen tussen de € 167 en € 4.000 per ton materiaal. Voor de goedkopere opties gaat het om ongeveer € 200 à € 600 per ton meerkosten. Met een beoogd volume van 350 kton in 2030 en een huidige prijsverschil van ca. € 400 zou de doelstelling neerkomen op  $400 \times 350 = € 140$  miljoen meerkosten ten opzichte van fossiel. Hierbij moet worden aangetekend dat bij dit prijsverschil niet is meegenomen dat duurzame biobased plastics een lagere milieubelasting hebben. Daarnaast zou door innovatie dit prijsverschil ook verder kunnen dalen. De kans is klein dat zonder beleid (bijvoorbeeld CO<sub>2</sub>-heffingen) dit prijsverschil verdwijnt voor 2030. Net als voor de andere grote biomassatoepassingen, dat wil zeggen biobrandstoffen, elektriciteit, biogas en biowarmte, blijft er voorlopig waarschijnlijk een prijsverschil ten opzichte van de fossiele opties.

**Optie: een (tijdelijk) hoger bedrag van stimulering voor de duurdere opties.** Naast het verhogen van volume van biobased kunststoffen in de markt, is het ook belangrijk om innovatie te stimuleren. Het is dan ook denkbaar om biobased kunststoffen met een groter prijsverschil extra te stimuleren. Dit kan bijvoorbeeld door voor een deel van de duurdere opties een stimulering van € 800/ton te hanteren (gemiddelde voor PLA en bio-PP). Als deze duurdere opties de helft van de markt zouden gaan innemen, dan stijgen de (tijdelijke) meerkosten naar € 210 miljoen per jaar. Deze hogere bijdrage zou ook tijdelijk kunnen zijn.

4 WUR, Bio-based and biodegradable plastics - Facts and Figures Focus on food packaging in the Netherlands, 2017

HVA, Keuzetool Bioplastics, 2014

Biobased plastics 2019, WUR, Molenveld en Bos

European market biochemicals online, JRC, 2019

De opties waarbij het prijsverschil (bijv. PHA en CA) zo groot is dat bovengenoemde verruiming niet voldoende is zouden eerst veel meer, middels onderzoek en ontwikkeling, marktrijp gemaakt moeten worden. Voor deze opties is stimulering van innovatie en ontwikkeling nodig. Het is ook een idee om opties zoals PHA en CA, aanvullend ook te stimuleren via een hoger bedrag dan € 800/ton. Maar dan bijvoorbeeld voor een afgebakend volume/totaalbedrag, zodat de financiële impact voor de overheid beperkt is, maar wel voldoende stimulant is voor applicaties en producenten. In ieder geval zouden alle soorten biobased kunststoffen (dus ook de duurdere), die voldoen aan de duurzaamheids-voorwaarden, in aanmerking moeten komen voor een basis stimuleringsbedrag van € 800/ton.

### **Beleidsmogelijkheden voor prijsverschil**

Om toch te realiseren dat het aandeel biobased plastics ondanks het prijsverschil substantieel gaat toenemen zijn er in principe vier mogelijkheden om dit te realiseren:

1. Subsidie voor biobased plastic-toepassing ergens in de keten.
2. Een heffing of belasting op non-biobased plastics of CO<sub>2</sub> ergens in de keten.
3. Een verplichting voor een bepaald aandeel biobased (en/of circulaire) kunststoffen bij afzet van plastic in Nederland.
4. Een verbod op non-biobased plastics in bepaalde toepassingen in Nederland.

Ook combinaties hiervan zijn mogelijk.

Optie 4, een verbod op non-biobased plastics in bepaalde toepassingen, zou juridisch kunnen voortbouwen op verschillende aankomende verboden op sommige single use-plastics in diverse EU-landen. Het is wel de vraag of een algemeen verbod op fossiele plastics op dit moment juridisch zou kunnen. Optie 2, een heffing op alle plastics voldoende om het prijsverschil met bioplastics op te heffen is, gezien de grote discussie over een CO<sub>2</sub>-heffing voor de industrie, op dit moment lastig denkbaar als enige instrument. Een beperkte heffing in combinatie met gebruikmaking van dit geld voor subsidie voor biobased plastics is wel een optie.

### **Concrete beleidssuggesties eerder verzameld**

De in het kernteam eerder verzamelde opties sluiten aan bij bovenstaande (zie Bijlage A). De theoretische opties worden hiermee concreter:

1. Subsidieer toepassing van duurzame biobased plastics in Nederland per kg materiaal of per toepassingsvorm bijvoorbeeld uit de nieuwe SDE++-regeling.
2. Voer een CO<sub>2</sub>-heffing in op fossiele plastics.
3. Hanteer een verplicht aandeel biobased (en/of circulair) plastic in een aantal toepassingsgebieden.
4. Subsidieer investeringen in biobased plastic-productie.
5. Organiseer dat overheden zoveel mogelijk biobased plastics inkopen onder het programma Maatschappelijk Verantwoord Inkopen.
6. Verplicht biobased afbreekbare kunststoffen voor producten met een voordeel in de gft/compostketen zoals plastic aan theezakjes, plastic fruitlabels, gft-zakken, kruidenpotjes en koffiepads.
7. Stimuleer bij bepaalde kunststoftoepassingen in de landbouw biobased composteerbare (soil-degradable) materialen om lekkage van microplastics te verminderen.

Het is ook mogelijk een combinatie van verplichtingen en subsidies te hanteren. Bij het evalueren van deze verschillende opties is het zaak te toetsen aan de volgende punten:

- Is het een stimulant gericht op consumptie in Nederland?
- Is een optie eenvoudig in te voeren, bijvoorbeeld omdat hij aansluit bij bestaand beleid?
- Is er een evenwicht tussen zaken die overheid moet doen (bonus) en de zaken die industrie moet opbrengen (malus)?

In de beschouwing verkennen we de opties en de voor- en nadelen.

## Beschouwing subsidie; verplichting of een combinatie

De markt voor biobased plastics is qua beleidssturing voorgegaan door de bio-elektriciteitsmarkt die al jaren met subsidies (MEP, SDE en SDE+) wordt gestimuleerd, en door de biobrandstoffenmarkt die al jaren met een verplichting wordt gestimuleerd. Kenmerken van de bio-elektriciteitsmarkt zijn dat het produceren van elektriciteit voor Nederlandse consumptie voornamelijk in Nederland gebeurt. Er is slechts een klein percentage import/export van stroom. Kenmerk van de brandstoffenmarkt is dat er veel import en export van brandstoffen (en de daarvoor benodigde grondstoffen) plaatsvindt. De markt voor biobased plastics lijkt qua import en export meer op de biobrandstoffenmarkt; er is veel handel internationaal in (biobased) plastics en grondstoffen daarvoor.

### Subsidie voor bioplasticproductie in Nederland sluit niet aan bij toepassing in Nederland

Als we beginnen met het verkennen van de optie van subsidie per kg biobased plastic en daarbij de SDE+ zoals die nu geldt voor windenergie als voorbeeld nemen, dan is het uitgangspunt de productie in Nederland. Een nieuwe bioplasticfabriek in bijvoorbeeld Rotterdam zou daar gebruik van mogen maken. Deze zal echter zeer waarschijnlijk materiaal afzetten in heel Europa; er is immers een vrije markt. Deze vorm van productie-subsidie sluit niet aan bij het doel om 15% biobased plastics in Nederland toegepast te krijgen. Er is immers maar een beperkte koppeling tussen deze productiesubsidie en de hoeveelheid biobased kunststoffen op de Nederlandse markt. Wel zou alleen het deel van de productie die in Nederland wordt afgezet gesubsidieerd kunnen worden. Dit vergt wel extra administratie en gaat meer naar een toepassingsubsidie, maar is een mogelijkheid.

### Subsidie voor toepassing van biobased plastic in product of verpakking wel interessant (parallel bio-energie)

Als we een parallel trekken met hoe bio-energie nu in de SDE+-regeling wordt gesubsidieerd, is het ook denkbaar om aan het eind van de keten subsidie toe te kennen. De SDE+-subsidieregeling stimuleert namelijk installaties die biomassa in verschillende vormen gebruiken in plaats van fossiele input. Deze installaties hoeven niet verschillend te zijn van installaties die draaien op fossiele input. Subsidie is er voor het gebruik van biobased input (pellets, biocokes, chips etc.). Zo is het dus ook denkbaar dat bijv. een verpakkingen-fabriek of een fabrikant van plastic speelgoed subsidie krijgt voor het inkopen van biobased plastics in plaats van fossiele plastics. Net als bij biomassa in de SDE+ zou het biobased plastic dan ook uit het buitenland mogen komen. Om zo goed mogelijk te garanderen dat toepassing op de Nederlandse markt wordt gestimuleerd is het interessant om bedrijven subsidie te geven die daadwerkelijk producten op de Nederlandse markt afzetten. Dat zijn er echter vrij veel dus de uitvoeringslasten van een dergelijke subsidie kunnen vrij hoog worden.

Een aandachtspunt bij een mogelijke subsidie (eventueel onder SDE++) is nog wel hoe gedifferentieerd de subsidie moet zijn. Dit kan gaan van een vast bedrag per kg biobased kunststof, of verschillende bedragen voor verschillende materialen. Een differentiatie naar toepassing lijkt niet nodig daar het prijsverschil vooral ligt bij de inkoop van grondstof. Voor differentiatie pleit het verschil in onrendabele top tussen materialen. Tegen pleit dat een vast bedrag leidt tot competitie, en een voorkeur voor de goedkopere opties.

Een ander aandachtspunt bij stimulering van de toepassing in Nederland, ook van in het buitenland geproduceerde biobased kunststoffen, is het punt dat die landen een vorm van productiestimulering kunnen toepassen. Dit dient meegenomen te worden in onrendabele top-berekeningen.

### Collectief met minder uitvoeringslasten via producentenverantwoordelijkheid

Een andere, meer creatieve, vorm van subsidie (eventueel uit de SDE++-pot) zou samenwerking met producentenverantwoordelijkheidsorganisaties zoals het Afvalfonds Verpakkingen kunnen zijn. Zij int bij bedrijven die verpakkingen op de markt zetten een heffing van € 640/ton (tarief 2019 met tarief van € 380 voor goed recyclebare verpakkingen) om daarmee het recyclesysteem voor kunststoffen te financieren. Denkbaar is dat het Afvalfonds collectief voor verpakkende bedrijven SDE++-subsidie kan aanvragen om daarmee lagere tarieven voor biobased plastics te kunnen hanteren. Dit systeem zou ook kunnen gelden voor andere organisaties die producentenverantwoordelijkheid collectief regelen<sup>5</sup>. Al deze organisaties innen gelden voor producten die op de Nederlandse markt worden gezet. Het is denkbaar dat zij op basis van een collectieve subsidie korting mogen geven voor apparaten met biobased plastics. Voordeel van het regelen via bestaande tariefsystemen van producentenverantwoordelijkheid is de geringe toename van administratieve lasten. Zeker voor branches met veel spelers is dit een belangrijk punt. Een ander voordeel is dat via deze route specifiek gestuurd wordt op toepassing van biobased plastics in Nederland.

5 NVPN/Wecycle voor Elektronica, ARN voor de automobielbranche (recyclingsbijdrage € 37,50 op nieuwe auto, autobanden) en binnenkort ook organisatie voor matrassen.

### **Verplicht aandeel biobased voor op de markt gezet plastic?**

Als we uitgaan van een verplichte inzet van biobased plastic in een aantal belangrijke markten in Nederland, dan wordt een aantal administratieve lasten die spelen bij subsidie voorkomen.<sup>6</sup> Ook is bij een verplichting duidelijk wat het resultaat zal zijn. Biobased plastics geproduceerd in het buitenland kunnen gewoon meetellen (net als bij biobrandstoffen). Ook is export vanuit Nederland geen punt, want deze telt automatisch niet mee. Wel is er bij een verplichting een monitoringssysteem nodig dat betrouwbaar bijhoudt hoeveel biobased plastic er wordt ingezet. Voor de verpakkingenmarkt is dit goed te doen omdat daar al veel gerapporteerd moet worden aan het Afvalfonds. Voor andere markten als producten, wit- en bruingoed en de bouw is dit lastiger, en zal een monitoringssysteem moeten worden opgezet. Dat kan soms aansluiten bij bepaalde producentenverantwoordelijkheidssystemen (elektrische apparaten, auto's, matrassen), maar is wel een extra taak voor die organisaties. De meerkosten bij een verplichting leiden tot een hogere kostprijs van producten.

Een belangrijke uitdaging voor een verplichting is om rekening te houden met verschillen in efficiëntie van inzet van biobased plastic. Voor sommige bedrijven/toepassingen is het immers veel makkelijker/goedkoper om biobased plastic in te zetten dan voor anderen. Een systeem met verhandelbare rechten of verschil in verplichtingspercentage is waarschijnlijk noodzakelijk, omdat de verschillende mogelijkheden voor de inzet van biobased plastic verschillen per toepassing.

Als we weer even teruggaan naar de parallel met de biotransportbrandstoffen (ook een meerprijs vergelijkbaar met biobased plastics en ook veel internationale handel), dan is het goed te constateren dat voor deze toepassing de EU een coördinerende rol heeft vervuld. De verplichte toepassing van biotransportbrandstoffen geldt in de hele EU, en de doelen zijn ook op elkaar afgestemd. Een verplicht aandeel biobased kunststoffen is gezien de parallel met biobrandstoffen (ook veel internationale handel) meer denkbaar op EU-niveau dan in Nederland alleen.

### **Verplichting biobased en/of circulair**

Een variant van een verplichting, is het combineren van een verplichting voor biobased met ook de optie van secundair materiaal. Binnen de transitieagenda wordt er beoogd om zowel het aandeel biobased plastic als het aandeel circulair plastic (gemaakt uit afval) sterk te verhogen. Een combinatieverplichting waarbij bedrijven mogen kiezen voor circulair en/of biobased laat recycling en bio concurreren op prijs en kwaliteit, geeft bedrijven keuze-mogelijkheden en stimuleert deze circulaire opties op een vergelijkbare manier. Voorwaarde is dat wel de 15% biobased kunststoffen (370 kton) hiermee gehaald wordt in 2030. (Hierbij moet wel opgemerkt worden dat bij een eventuele combinatie er geen niet-composteerbaar materiaal gemengd wordt bij producten die composteerbaar moeten zijn en vice versa, en dat de recyclebaarheid van te recyclen producten niet verstoord wordt.) Uit de stakeholderdiscussie komt deze optie van verschillende kanten als een duidelijke voorkeur naar voren. Het is aan de ene kant een duidelijke verplichting voor bedrijven maar geeft aan de andere kant ook ruimte voor keuzes van bedrijven.

### **Verplichting biobased voor beperkt aantal toepassingen**

Het is ook mogelijk maatwerk voor verschillende markten te hanteren. Zo is er al vrij veel regelgeving voor verpakkingen, en worden de afspraken daarover binnenkort vernieuwd. Een verplicht aandeel biobased plastic verpakkingen zou daar onderdeel van kunnen uitmaken. Deze optie maakt opportunistisch gebruik van de producentenverantwoordelijkheidsafspraken die er nu al zijn en haakt daarbij aan. Nadeel is dat maar een deel van de kunststoftoepassingen zo wordt afgedekt. Deze optie zou dan ook een aanvulling kunnen zijn op andere instrumenten. Een idee is om met alle relevante sectoren, waar kunststoffen worden toegepast, te verkennen in hoeverre een biobased en/of circulaire verplichting ingevoerd kan worden vooruitlopende op een brede invoering.

### **CO2-heffing op fossiele plastics**

De SDE+ voor energie wordt gefinancierd uit de ODE-heffing die alle consumenten van elektriciteit en gas in Nederland via hun energierekening betalen. Voor toepassing van plastics is een dergelijke heffing op de Nederlandse markt veel lastiger te organiseren. Voor producten en verpakkingen met producentenverantwoordelijkheid zou aangesloten kunnen worden bij deze systemen (verpakkingen, wit- en bruingoed, auto's, matrassen), maar voor de helft van de kunststoffen die afgezet worden in Nederland is er niet zo'n systeem. Invoering van een monitoringssysteem in deze sectoren is denkbaar maar zal vrij snel complex zijn. Om alleen met deze heffing het prijsverschil op te heffen zou het moeten gaan om een heffing van enkele honderden euro's per ton CO<sub>2</sub> (onrendabele top van € 400 à € 800 per ton en CO<sub>2</sub>-reductie van 1 à 2 kg per kg materiaal). Dit valt helemaal buiten de discussie van € 30 à € 100 per ton CO<sub>2</sub>

<sup>6</sup> Er hoeft geen hoogte van de subsidie te worden berekend, en er hoeft geen subsidie te worden aangevraagd en te worden toegekend.



over CO<sub>2</sub>-heffingen op dit moment. Dit instrument is nu dus niet geschikt om alleen het prijsverschil op te heffen. Wel is het denkbaar dat een beperkte heffing van bijvoorbeeld € 20/ton CO<sub>2</sub> op fossiele plastics gebruikt wordt om biobased plastics te subsidiëren. Als we uitgaan van een tussendoel van 5% biobased kunststoffen dan innen we over de overige 95% een heffing waarmee het mogelijk wordt om deze 5% biobased kunststoffen  $(95/5) \times 20 = € 380/\text{ton}$  CO<sub>2</sub>-subsidie te geven. Dit geeft dan een incentive van € 400/ton CO<sub>2</sub>-reductie.

### Biobased inkopen door overheden

Onder het maatschappelijk verantwoord inkopen zou biobased plastic inkopen sterk gestimuleerd kunnen worden, of eventueel als norm gekozen kunnen worden. De verwachting is echter dat het effect hiervan vrij beperkt zal zijn om het aandeel inkopen van overheden op de plasticmarkt beperkt is, omdat dit vaak samengestelde producten zijn met maar een deel plastic en omdat het MVI-beleid richting overheden nog vrijblijvend is. Als middel om een 15% aandeel in de markt te bereiken is dit instrument niet geschikt, maar het kan wel een aanvulling zijn op andere instrumenten en moet meegenomen worden als flankerend beleid.

### Samenvatting interessante beleidsopties onrendabele top

In Tabel 3 zijn de interessante beleidsopties, die vooral sturen naar biobased plastics op de Nederlandse markt, uit bovenstaande beschouwing overgenomen met hun plus- en minpunten.

**Tabel 3 – Beleidsinstrumenten om onrendabele top biobased plastics te overbruggen**

Beleidsinstrumenten	Pluspunten	Minpunten	Conclusie
SDE++-subsidie voor toepassing biobased plastic in Nederland.	Sluit aan op bestaand beleid en richt zich op gewenste doel.	Veel actoren betrokken, veel administratieve lasten.	Interessant maar veel administratie.
SDE++-subsidie voor producentenverantwoordelijkheidsorganisaties voor korting op tarieven biobased plastics.	Richt zich goed op doel Weinig administratieve lasten.	SDE++ dient hiervoor wat anders ingevuld te worden. Dekt niet alle kunststof-toepassingen af.	Interessant.
Subsidie (bij SDE++) gecombineerd met (CO <sub>2</sub> -)heffing fossiele plastics (zoals ODE-heffing elektr.).	Richt zich goed op doel Zorgt ook voor financiering Sluit aan op CO <sub>2</sub> -tax chemie.	Vormgeving heffing nieuw en complex.	Interessant maar heffing complex.
Verplicht aandeel biobased plastics bij afzet op Nederlandse markt.	Richt zit goed op doel Geen overheidskosten.	Lastig verschil in mogelijkheden per toepassing. Uitruil in doelen nodig. Meer geschikt voor EU-niveau.	Interessant voor EU.
Verplicht aandeel circulair en biobased plastics bij afzet op Nederlandse markt.	Sluit goed aan op doelen die bedrijven stellen. Zou via EPR-organisaties kunnen. Wordt het meest positief ontvangen bij bedrijven.	Niet zeker of doel biobased plastics gehaald wordt, maar hoeft geen probleem te zijn omdat meer circulair ook een doel is.	Geschikt voor EPR en geschikt op EU-niveau en geen garantie 15%.
Verplicht minimaandaal biobased plastics in sommige toepassingen.	Maatwerk per sector. Kan via producenten-verantwoordelijkheid worden ingevuld.	Willekeur per sector. Beperkt potentieel.	Interessant als aanvullend instrument.

### Voorlopige conclusie beleidsinstrumenten onrendabele top

Een CO<sub>2</sub>-heffing op fossiele plastics lijkt het meest elegant om het prijsverschil tussen biobased kunststoffen en fossiele kunststoffen deels te overbruggen. Hierbij zou het gaan om een CO<sub>2</sub>-heffing voor kunststoffen die op de Nederlandse markt worden afgezet. Deze heffing van bijvoorbeeld € 20/ton CO<sub>2</sub> op fossiele kunststoffen zou een groot deel van de benodigde stimuleringssubsidie voor groei, tot ongeveer 5% kunnen dekken. Voor de uitvoering is het wel zaak om deze heffing te integreren in de CO<sub>2</sub>-heffing voor de industrie die nu wordt ontwikkeld in het kader van het klimaatbeleid. Deze heffing gaat bijdragen aan het SDE++-budget. Vanaf 2020 wordt er echter al gestart met het subsidie geven aan biobased kunststofftoepassing in Nederland uit de SDE++. Dat kan gaan via producenten-verantwoordelijkheidsorganisaties of via aanvragen van individuele bedrijven die niet onder een producentenverantwoordelijkheids-

systeem vallen. Subsidie is er alleen als er voldaan wordt aan duurzaamheidscriteria. Deze worden snel opgesteld en er wordt stap voor stap een standaarddatabase met CO<sub>2</sub>-waarden opgesteld waarmee simpel getoetst kan worden. Naast het subsidie- en heffingsspoor is het een interessante route om voor zoveel mogelijk sectoren in het kader van producentenverantwoordelijkheid afspraken te maken over verplichte aandelen biobased en of circulaire grondstoffen in diverse markten. Hiervoor zal per sector een dialoog in 2020 worden gehouden.

Op termijn is het verstandig om eerst over te gaan naar een verplicht aandeel biobased en of circulaire kunststoffen in markten die zich daar meer voor lenen, en op termijn wellicht voor alle kunststofmarkten liefst in Europees verband. Bij het invoeren van een verplichting kan de SDE+-regeling zich meer richten op innovatieve biobased kunststoffen met extra functionaliteit en of extra milieuvoordeel.

Naast de maatregelen meer gekoppeld aan de vraag, zijn er voor het verduurzamen van de Nederlandse industrie separaat incentives nodig om de productie te verduurzamen. Dit zou ook uit de SDE+-regeling kunnen komen.

**Tabel 4 – Beleidsinstrumenten ingezet over de tijd**

2020-2022	2023-2025	2026-2028	2029-2030
Vorbereiden heffing fossiele plastics	CO <sub>2</sub> -heffing op fossiel onder andere ter financiering SDE+-subsidie biobased		
SDE+-subsidie biobased kunststoffen via productenverantwoordelijkheidsorganisaties			
SDE+-subsidie individuele bedrijven en andere subsidieregelingen (bijvoorbeeld DEI)			
Vorbereiden verplichtingen	Verplicht aandeel biobased en/of circulaire kunststoffen in sommige markten		
	Vorbereiden verplichting	Eventueel algemeen verplicht aandeel biobased en/of circulair, liefst in Europees verband	
Ondersteunend beleid O+O, informatie en monitoring			
Duurzaamheidscriteria invoeren en standaardlijst CO <sub>2</sub> -factoren stap voor stap uitbreiden			

## 5 Beleid voor verschillende plasticmarkten

Hiervoor bespreken we de beleidsopties algemeen voor alle kunststofmarkten. Omdat kunststof zo breed gebruikt wordt door de hele economie is het ook handig te kijken naar verschillende deelmarkten en daarbij de vraag te stellen hoe nieuw beleid voor biobased kunststoffen daar ingevoerd kan worden. Daarbij is het ook zaak om zoveel mogelijk aan te sluiten bij beleid wat er al is voor deze markten.

### **Gebruiksvoorwerpen (40%)**

In heel veel consumenten- en B2B-producten is een deel kunststof verwerkt, vaak naast ook andere materialen. Op veel verschillende manieren zouden hier ook biobased kunststoffen ingezet kunnen worden. Voor deze toepassing van kunststof in de markt is er op dit moment nog weinig overheidsbeleid. Voor de meeste producten is er geen producentenverantwoordelijkheid. Voor matrassen en meubels is dit in overweging. Bedrijven die SDE+-subsidie zouden willen ontvangen voor biobased plastic-gebruik in deze voorwerpen zouden dit zelf moeten aanvragen. Verder zou voor een heffing op fossiele plastics een monitoringssysteem opgezet moeten worden.

Voorbeelden:

- Bidons van bioplastic <https://retulp.nl/retulp-bio-bidon/>
- Biobased barnsteen zuur is geschikt voor diverse toepassingen in sportartikelen, schoenen, auto's, verpakkingen, de landbouw, non-wovens en vezels [www.plasticseurope.org/nl/about-plastics/what-are-plastics/large-family](http://www.plasticseurope.org/nl/about-plastics/what-are-plastics/large-family)

### **Verpakkingen (30%)**

Tweede toepassing van kunststoffen is voor verpakkingen. Voor verpakkingen is er al vele jaren vrij veel overheidsbeleid. Vanuit de basis van producentenverantwoordelijkheid zijn er collectieve afspraken over vooral recycling van kunststoffen. Het Afvalfonds int hiervoor bij het verpakkende bedrijfsleven een bijdrage voor de verpakkingen die afgezet worden op de Nederlandse markt. Ook monitort het Afvalfonds precies hoeveel kunststof verpakkingen op de Nederlandse markt worden afgezet, en hoeveel er daarvan worden gerecycled. Tot voor kort werden bioafbreekbare

kunststoffen ook apart gemonitord, omdat deze tot 1 januari 2019 een apart laag tarief hadden. Het Afvalfonds zou in principe, betaald uit SDE+-geld, zo'n verlaagd tarief voor biobased kunststoffen die voldoen aan duurzaamheids-criteria weer in kunnen voeren. Ook is het denkbaar dat in volgende versies van de Raamovereenkomst Verpakkingen een verplicht aandeel biobased worden opgenomen voor verschillende verpakkingen. Eventueel als een keuze, opties circulair en of biobased. Voor verpakkingen is een goede end-of-life-oplossing voor verschillende biobased kunststoffen met name belangrijk omdat verpakkingen vrij snel weer tot afval geraken, en omdat voor verpakkingen het inzamel-, sorteer- en recyclesysteem relatief ver ontwikkeld is.

Vele voorbeelden, zie onder andere:

[www.duurzaambedrijfsleven.nl/recycling/26463/alternatieven-plastic-verpakkingen](http://www.duurzaambedrijfsleven.nl/recycling/26463/alternatieven-plastic-verpakkingen)

### **Bouwmateriaal (15%)**

In de bouwsector neemt het gebruik van kunststoffen stap voor stap toe. De bouw wordt vooral aangesproken op het verlagen van de energievraag van gebouwen. Daarnaast is er ook een systeem dat de milieu-impact van materialen en producten registreert. Hiermee kunnen grote inkoopende bedrijven vragen om een berekening van de milieukostenindicator (MKI) van een project, waarmee bij aanbestedingen de voorkeur gegeven kan worden aan duurzamere materialen/producten. RWS en andere overheidsinkopers gebruiken dit systeem. Commerciële inkopers gebruiken dit nog niet. Het is de vraag of een eventuele subsidie voor biobased plastic hierbij aan zou kunnen sluiten. Verstoring punt is dat kunststoffen vaak maar een klein deel zijn van een bouwwerk. Variaties in de duurzaamheid van beton, staal en hout werken daarmee over het algemeen meer door in de score. Projecten in deze sector gaan van klein tot heel groot. Zeker voor de grote projecten is het denkbaar dat deze individueel subsidie aanvragen uit de SDE+-regeling.

Monitoring van kunststofgebruik in deze sector moet ook nog opgezet worden.

Voorbeelden biobased kunststoffen in de bouw:

[www.biobasedpress.eu/nl/2018/10/3d-geprint-bioplactic-de-toekomst-van-de-bouw/](http://www.biobasedpress.eu/nl/2018/10/3d-geprint-bioplactic-de-toekomst-van-de-bouw/)

PLA in plaats van gemalen autobandafval (12 ton Biofill i.p.v. 140 ton) op kunstgrasvelden:

[www.unisport.com/saltex-biofill](http://www.unisport.com/saltex-biofill)

### **Kleding en textiel (11%)**

Kleding is traditioneel al veelal biobased (katoen, wol, jute, etc.), maar ook biobased plastics kunnen hier worden toegepast. Voor deze sector is er weinig overheidsbeleid. Wel is er aangekondigd dat er verplicht producentenverantwoordelijkheid komt als medio 2019 de recycling van textiel niet fors is toegenomen.

Voorbeelden biobased in textiel:

[www.biobasedpress.eu/nl/2018/10/3d-geprint-bioplactic-de-toekomst-van-de-bouw/](http://www.biobasedpress.eu/nl/2018/10/3d-geprint-bioplactic-de-toekomst-van-de-bouw/)

### **Elektrische apparaten (3%)**

Voor elektrische apparaten is er een uitgebreid producentenverantwoordelijkheidssysteem dat zich richt op inzameling en recycling. Hiervoor betalen bedrijven die afzetten op de Nederlandse markt een heffing. Hier zou voor biobased een korting op gegeven kunnen worden.

### **Auto's (3%)**

Het aandeel biobased plastic in auto's is klein, maar dit komt wel regelmatig aan de orde in de publiciteit. Voor auto's is er veel beleid voor de energiezuinigheid. Verder is er producentenverantwoordelijkheid voor de afvalfase. Ook hier is een korting voor biobased plastics-gebruik een optie.

## 6 Biobased plastic in het recycle- en compostsysteem

Op dit moment bestaat het grootste aandeel van biobased plastics in verpakkingen zogenaamd uit drop-in-materialen die moleculair gelijk zijn aan fossiele plastics (bio-PE en bio-PET). Deze kunnen meelopen met het bestaande recyclesysteem. Bio-PP past ook in dit rijtje. Voor materialen als PLA en PEF, die uit nieuwe polymeren bestaan, is er meer aandacht voor recycling nodig. PEF kan tot een bepaald percentage met PET mee gerecycled worden. Voor PLA dient er aparte uitsortering te worden toegevoegd aan het recyclesysteem. Dit om PLA te kunnen recycleren en om vervuiling van andere stromen (met name PET) te voorkomen. Hier wordt binnenkort meer onderzoek naar gedaan (CE Delft in opdracht van RVO/lenW). Op basis van deze onderzoeken kan in overleg met de verpakkende partijen en de productenverantwoordelijkheidsorganisaties een plan gemaakt worden voor recycling van biobased verpakkingen tussen 2020 en 2030.

### Evenwicht tussen zo weinig mogelijk verschillende kunststoffen en kansen nieuwe materialen

Een belangrijk dilemma dat met name voor verpakkingen speelt is de balans tussen zo weinig mogelijke verschillende materialen (liefst alleen PE, PP en PET) om de sortering eenvoudig te houden en de kansen die nieuwe biobased materialen bieden. Enerzijds dient de diversiteit in soorten kunststof beperkt te blijven, anderzijds mag dat niet de deur sluiten voor nieuwe kunststoffen die veel duurzaamheidswinst op (kunnen) leveren. Aanbevolen wordt om met het verpakkende bedrijfsleven, producenten van nieuwe materialen en het Afvalfonds dit evenwicht verder te verkennen en afspraken te maken wanneer welke biobased plastics uitgesorteerd en gerecycled kunnen worden.

Voor andere kunststoftoepassingen waar recycling nog veel minder plaatsvindt is het zaak om tegelijk met het stimuleren van meer recycling ook aandacht te hebben voor het biobased deel en recycling. Aanbevolen wordt om in het uitvoeringsplan biobased kunststoffen, dat volgt op dit actieplan, een voorspelling te maken over wanneer bepaalde biobased kunststoffen uitgesorteerd kunnen/moeten worden voor recycling. Dit kan op basis van een marktverkenning over hoe verschillende biobased kunststoffen, die voldoen aan de duurzaamheidstoets, zich gaan ontwikkelen in de markt door de stimulering. Daarbij moet voorkomen worden dat verstoring van bestaande recycling plaatsvindt door nieuwe biobased materialen. Sowieso in de verpakkingenmarkt, maar liefst ook in andere markten.

Met name voor de verpakkingensector is het zaak om een aantal zaken collectief af te spreken. Zo is het zaak in deze sector materialen te stimuleren waarvoor tegelijkertijd de sortering en recycling collectief wordt geregeld. FNLI (verpakkers/vullers) en het Afvalfonds (EPR) zouden hier afspraken over kunnen maken.

### Specifieke voordelen bioafbreekbaar in de gft-compostketen

Ook over de biobased plastics gericht op afbreekbaarheid (bijvoorbeeld delen van het theezakje of koffiepad) zouden collectief afspraken moeten komen. Dit speelt ook voor landbouwfolies.

## 7 Onbekendheid bij industriële partijen

Heel veel processen binnen de industrie draaien op basis van de bestaande fossiele plastics. Drop-in biobased plastics kunnen hier vrij eenvoudig op aansluiten. Voor nieuwe materialen is dit lastiger. Samen met intermediairs en brancheorganisaties als NRK, KIDV etc. is het zaak dat ook informatie over nieuwe biobased plastics beschikbaar komt voor de verschillende markten.

## 8 Onbekendheid bij consument

Biobased plastics zijn vooral bij de consument gepresenteerd als afbreekbaar en als materiaal dat in de gft-bak moet na gebruik. Zowel overheid, bedrijven als ngo's zijn echter tot de conclusie gekomen dat biobased en recycling een grotere toekomst hebben. De boodschap van biobased en recycling is bij de consument nog redelijk onbekend. Tot nu toe ging de discussie vooral over bioafbreekbaar. Parallel aan de uitrol van het actieplan is het zaak om richting de consument samen met Milieu Centraal een eenduidige boodschap over biobased plastics te hebben over duurzame productie en recycling.

## 9 Onderzoek en ontwikkeling

Naast een vorm van stimulering van biobased plastics in de markt om het prijsverschil te overbruggen is het zaak om aandacht te hebben voor onderzoek en ontwikkeling. Het gaat hierbij om een internationaal onderzoeksveld waar het Nederlandse onderzoek een onderdeel van vormt. Suggesties die binnengekomen zijn voor nuttig onderzoek zijn:

- maak middels onderzoek biobased plastics goedkoper om ze competitief te maken met fossiel;
- identificeer toepassingen waarvoor biobased en biologisch afbreekbare plastics geschikt zijn, en maak dit de pilots/flagships voor 100% biobased plasticstoepassing;
- onderzoek naar producten of toepassingen waar biobased plastics een co-benefit (extra voordeel) hebben (zoals vervuild textiel/plastic uit ziekenhuizen dat verbrand moet worden, of koffiecapsules voor compostering);
- ontwikkel biobased alternatieven voor additieven en pigmenten die toegevoegd (moeten) worden aan plastics. Ontwikkel nieuwe additieven (die mogelijk nodig zijn bij hogere recycelaathoeveelheid) uitsluitend uit biobased chemie;
- onderzoek naar ZZS (zeer zorgwekkende stoffen) in plastic- en papierproducten;
- onderzoek alternatieven vezels in kleding;
- onderzoek chemische recycling biopolymeren;
- onderzoek innovaties in sortering en recycling om nieuwe biobased kunststoffen in te passen.

Hierbij speelt wel dat het onderzoek naar biobased plastics als materiaal en de productie daarvan heel internationaal is, en zich richt op toepassing internationaal. Omdat dit actieplan gericht is op 15% toepassing in Nederland zou het onderzoek vanuit het actieplan vooral gericht kunnen zijn op concrete toepassing van biobased plastics in toepassing op de Nederlandse markt.

Voorzet:

- subsidie voor projecten bij bedrijven die biobased plastics gaan toepassen voor nieuwe toepassingen;
- subsidie voor onderzoek dat biobased plastic goedkoper zal maken;
- subsidie voor toepassingen biobased plastic met co-benefit;
- ontwikkeling van biobased additieven.

# Bijlage

## A Beleidsopties uit eerdere brainstorm

### Convenanten

- Stimuleer inzet hernieuwbare grondstoffen via 'Green Deal' – Groencertificaten.
- Maak afspraken met fossiele industrie over transitieplan van de fossiele installaties in laatste tien jaar (2040-2050).

### Duurzaam inkopen overheid

- Biobased inkopen overheid (GPP, BioPreferred US).

### Financiële stimulering/subsidie/heffingen

- Onderzoek welke financiële instrumenten ingezet kunnen worden om de businesscase voor de inzet biobased kunststoffen te versterken.
- Onderzoek en invoer taks op fossiel koolstof, en met opbrengst recycling en biobased kunststoffen promoten.
- Subsidieer hernieuwbare en gerecycled materiaalgebruik in plastic toepassingen (bijv. op basis van minimum content threshold).
- Investeer in opschaling van biobased routes tot economisch competitief voor 'drop-in' chemicaliën als alternatief voor fossiel-plastics, om virgin-input te vervangen in recycled fossil plastics.
- Stimuleer polymer specific loops voor PLA, PEF, PHA, PGA etc. (korte loops, inclusief eigen inzameling, retourstromen, dedicated toepassingen etc.) om recyclingvolume op te schalen.
- Investeer in recycling-infrastructuur om de nieuwe biobased kunststoffen te kunnen recycleren.
- Investeer in 'anchor-fabrieken' om biobased cluster omheen te (laten) groeien (zoals bioraffinaderij).
- Indien binnenlandse toelevering van biobased grondstoffen niet afdoende blijkt, maak import van biobased grondstoffen en plastics aantrekkelijk.
- Stimuleer investering om bestaande chemische industrie om te bouwen naar biobased chemie en plastics.
- Organiseer een bijdrage van het Afvalfonds aan compostering (organische recycling) voor producten die via organische recycling worden verwerkt.
- Stimuleren organische recycling door agrariërs te belonen voor het verhogen van stabiele organische stof in de bodem via LULUCF/CO2-credits (bron: Transitieagenda Biomassa en voedsel).

### Regulering

- Stel norm voor biobased content in hoog volume plastics (bijv. voedselverpakking).
- Verbod op import van op fossiel gebaseerde plastics (2030).
- Verbied plastics met 100% virgin fossiel (2040-2050).
- Rijksbeleid over omgang met biobased en bioafbreekbare plastics in de afvalfase.
- Stimuleren van veilige biodegradeerbare producten in toepassingen waarin producten weglekken naar de natuur, zoals smeermiddelen, landbouwplastics, boorvloeistoffen, micro- en nanoplasticdeeltjes in onder andere scrubs, zonnebrandcrème en tandpasta, vispluis, trimmerdraad voor bosmaaiers, golfballen en kunststofkorrels op voetbalvelden (bron: Transitieagenda Biomassa en voedsel).
- Stimuleren (verbieden van niet recycleerbare) van hulpmiddelen in de tuinbouwketen zijn biodegradeerbaar (touwttjes, clipjes, elastiekjes) (bron: Transitieagenda Biomassa en voedsel).
- Verbieden gebruik van dunne folies in tuinbouw (< 50 micron) tenzij ze biodegradeerbaar in de bodem zijn (cf EN17033).
- Verbod op gebruik van niet-recyclebare koffiecapsules (cf wetgeving Spanje).
- Verplichting voor ultradunne zakjes: minimum biobased content en thuis composteerbaar (cf wetgeving Frankrijk, Italië en Spanje).
- Een verbod op Oxo degradeerbaar plastic (zorgt alleen voor uiteenvallen plastic in kleine stukjes).

### Monitoring

- Monitoring hoeveelheid verwerkte composteerbare producten in organische recycling.
- Monitoring van cross-contaminatie in mechanische en organische recycling op productniveau.

### **Duurzaamheid beter in kaart brengen**

- Bepaal duurzaamheidscriteria voor biobased chemie en plastics en hoe de footprint vergeleken kan worden met fossiele grondstoffen. En bepaal de prijs voor externe milieukosten: is de methodiek die er is goed genoeg?

### **Standaarden, labels en certificering**

- Uitontwikkelen Europese CEN-standaard voor het meten van duurzame productie van biobased grondstoffen.
- Toepassen certificering op basis van werk EU-werkgroep CEN/TC 411 (definities, meting biobased content, duurzaamheid, LCA's en communicatie (B2B en B2C)).
- Neem 'biobased' op in ECO-label.

### **Educatie en voorlichting**

- Educatie over biobased, biodegradeerbaar, manier van scheiden/weggooiden bij consument.
- 'Ontraad' investeringen in fossiele installatie/industrie.
- Verbieden gebruik biodegradeerbaar als claim voor consumenten-producten (cf Koninklijk besluit België).

### **Onderzoek en ontwikkeling**

- Investeringen, onderzoeken en voorlichting op het gebied van recycling (organisch/mechanisch) van (nieuwe) biobased kunststoffen.
- Onderzoek naar de vestigingsvoorwaarden voor productie van biobased resins en producten.
- Onderzoeken welke financiële instrumenten ingezet kunnen worden om de businesscase voor de inzet biobased kunststoffen te versterken.
- Maak biobased plastics kostenefficiënt, waardoor het competitief wordt met fossiel en snel 'zelfvoorzienend'. En ondersteun de opschaling van biobased-plasticsproductie om kosten gelijk te maken aan fossiel plastic (level-playing-field).
- Identificeer toepassingen waarvoor biobased en biodegradable geschikte materialen zijn, en maak dit de pilots/flagships voor 100% biobased-plasticstoepassing.
- Onderzoek naar producten of toepassingen waar biobased plastics een co-benefit hebben (zoals contaminated textiel/plastic in ziekenhuis dat verbrand moet worden, of koffiecapsules voor compostering).
- Ontwikkel en onderzoek mogelijkheden om biobased chemie en plastics productie-processen geheel te elektrificeren om het geheel met hernieuwbare energie te kunnen maken.
- Ontwikkel biobased alternatieven voor additieven en pigmenten die toegevoegd (moeten) worden aan plastics. Ontwikkel nieuwe additieven (die mogelijk nodig zijn bij hogere recycelaathoeveelheid) uitsluitend uit biobased chemie.
- Onderzoek verdere mogelijkheden BioMimicry om biobased plastics en 'biopolymers' te gebruiken.
- Opschaling biobased plastics-productie.
- Onderzoek naar ZZS (zeer zorgwekkende stoffen) in plastic- en papierproducten.
- Onderzoek alternatieven vezels in kleding.
- Onderzoek chemische recycling biopolymeren.



# Duurzaamheid biobased kunststoffen

Analyse ter ondersteuning  
Actieplan Biobased Kunststoffen

Delft, CE Delft, november 2019  
Publicatienummer: 19.190238.158  
Deze notitie is opgesteld door: Martijn Broeren en Geert Bergsma

**CE Delft**

Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, ngo's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al veertig jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.

# 1 Inleiding

## Achtergrond en opbouw

De algemene achtergrond van dit onderzoek wordt besproken in de notitie over beleid voor biobased kunststoffen (zie notitie 'Welk beleid voor biobased plastic?'). Een belangrijk uitgangspunt van deze beleidsnotitie is dat overheidsstimulering (bijv. subsidie of regulering) vanuit duurzaamheidsoogpunt gekoppeld is aan criteria die deze duurzaamheidsvoordelen borgen. Wij sluiten in deze notitie aan bij dit uitgangspunt.

Als aanvulling op de beleidsanalyse gaat deze notitie in op de volgende vragen:

1. Hoe duurzaam zijn biobased kunststoffen<sup>1</sup> ten opzichte van petrochemische kunststoffen? Welke factoren zijn het belangrijkste en waar zitten de onzekerheden?
2. Hoe zou een toetsingskader voor duurzaamheid van biobased kunststof eruit kunnen zien? Aan welke duurzaamheidsvoorwaarden zouden biobased kunststoffen moeten voldoen om in aanmerking te komen voor overheids-ondersteuning?

De eerste set van vragen wordt beantwoord door een overzicht van bestaande literatuur te presenteren. De belangrijkste constatering worden samengevat in hoofdstuk 2. Het volledige overzicht is opgenomen als Bijlage A van deze notitie.

In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de tweede set vragen. We trekken conclusies uit de beschouwde literatuur en doen een voorstel over hoe duurzaamheidsvoorwaarden voor overheidssteun eruit zouden kunnen zien. Het idee hiervan is dat biobased plastics die voldoen aan duurzaamheidscriteria (tijdelijk) gestimuleerd kunnen worden door de overheid. Dit is vergelijkbaar met de situatie voor bio-energie en biotransportbrandstoffen, waarbij criteria gehanteerd worden om duurzaamheid te garanderen.

## Leeswijzer

De hoofdstukken 1 tot en met 3 geven een snelle indruk van de gehele kwestie en de voorgestelde duurzaamheidscriteria. Lezers die geïnteresseerd zijn in de volledige duurzaamheidsanalyse wordt aangeraden om eerst Bijlage A door te nemen en vervolgens de hoofdtekst te lezen.

## Afbakening

We onderzoeken de hele levenscyclus van (biobased) kunststoffen, van grondstofproductie (biomassateelt), omzetting tot kunststoffen, het gebruik en de afdankingsfase (cradle-to-grave). Hierbij vallen zowel drop-in biobased kunststoffen als biobased kunststoffen die uit nieuwe ('novel', 'innovative', ...) polymersoorten bestaan binnen de scope. De eventuele impacts van de gebruiksfase (bijv. het benzinegebruik van een auto waarin kunststoffen gebruikt worden) worden hier niet onderzocht, omdat de verschillen tussen biobased en petrochemische kunststoffen zeer beperkt zijn. Wel wordt (zoveel mogelijk) rekening gehouden met verschillen in technische eigenschappen, waardoor bijv. meer of minder massa nodig is om dezelfde functionaliteit te verzorgen. In sommige toepassingen zoals zelfhelend beton met biobased materiaal of biobased coatings op zaden is er een extra functionaliteit door toevoeging van biobased kunststoffen. Waar mogelijk zou dit zoveel mogelijk ook kwantitatief meegenomen moeten worden.

We richten ons daarnaast niet op een specifieke (sub)markt. Hoewel dus toepassingen in consumentengoederen, automotive, de bouw, verpakkingen etc. allemaal binnen de scope vallen, zijn niet voor alle markten evenveel case-studies uitgevoerd.

In deze notitie wordt er verder van uitgegaan dat de lezer bekend is met fossiele, biobased en biologisch afbreekbare kunststoffen en met de principes van LCA-studies.

---

<sup>1</sup> Onder biobased kunststoffen worden in deze notitie kunststoffen verstaan die fysiek biogene koolstof bevatten (in lijn met de EN16575-definitie van 'biobased product'), maar ook 'biomass-balanced' kunststoffen, dat wil zeggen kunststoffen waarvoor via een gecertificeerde chain of custody is vastgelegd dat er in de productie biomassa gebruikt is (zie bijv. (EMF, 2019)). Deze laatste worden ook regelmatig aangeduid als een onderdeel van Certified Circular Polymers. Hierbij gaat het om zowel biobased kunststoffen als om kunststoffen gemaakt uit afvalkunststof.

## 2 Constateringen duurzaamheid biobased kunststoffen

Op basis van de onderzochte literatuur over de duurzaamheid van biobased kunststoffen (Bijlage A) constateren we:

- Er zijn methodologische en datagerelateerde redenen waarom het lastig kan zijn om de duurzaamheid van biobased en petrochemische kunststoffen op een eerlijke manier te vergelijken (zie paragraaf A.4). Ook is het aantal uitgevoerde casestudies van hoge kwaliteit beperkt. Desondanks zijn er combinaties van kunststof en toepassing waarover met grote zekerheid te zeggen is dat biobased wat (wereldwijde) klimaatimpact betreft beduidend beter scoort dan fossiel (Tabel 1 in paragraaf A.5). Biobased kunststof zou daarom (in specifieke toepassingen) gestimuleerd kunnen worden om klimaatverandering tegen te gaan. Zulke overheidssteuning kan ervoor zorgen dat er meer case-studies uitgevoerd worden en onzekerheden verkleind worden.
- De wetenschappelijke LCA-studies op productniveau laten zien dat biobased kunststoffen in sommige gevallen een veel lagere klimaatimpact hebben over de hele levenscyclus dan fossiele kunststoffen (tot meer dan 80% reductie), terwijl dit in andere gevallen tegenovergesteld uitvalt (geen reductie). Ook kan hetzelfde biobased polymerteype in sommige gevallen zorgen voor substantieel meer reductie dan in andere. Dit laat zien dat het niet mogelijk is om op polymeer- noch op productniveau conclusies te trekken; er dient altijd gekeken te worden naar de klimaatimpactreductie die door een combinatie van kunststofsoort en toepassing gerealiseerd kan worden.
- Een aantal producten van biobased kunststof kan op het moment al een wereldwijde klimaatimpactreductie van meer dan 30% realiseren (over de hele levenscyclus). Deze waarde zou daarom als minimum gebruikt kunnen worden om in aanmerking te komen voor overheidsstimulering, waarmee aan de ene kant gegarandeerd wordt dat er een substantiële reductie plaatsvindt, maar die aan de andere kant ook niet zo streng is dat er nu geen start gemaakt kan worden met brede stimulering. Dit minimum zou opgetrokken kunnen worden naar bijv. 50% in 2025-2030, zodat de wereldwijde klimaatimpact verder verlaagd wordt. In tekstbox 1 worden de gevolgen van een voorwaarde van 30%-klimaatimpactreductie voor biobased kunststoffen belicht.
- Er bestaan zorgen over de potentiële milieu-impacts van de biomassateeltfase, met name gerelateerd aan landgebruik. Omdat deze fase grofweg hetzelfde is bij biobased kunststof als bij biobrandstoffen, ligt het voor de hand om dezelfde minimumeisen (zie tekstbox 3 in paragraaf A.1) te gebruiken. Qua klimaatimpact is de bijdrage van de grondstoffase over het algemeen beperkt. Deze kan zelfs negatief zijn (Figuur 2) als de opname van biogene koolstof meegeteld wordt<sup>2</sup>. De grootste onzekerheid qua klimaat-impact zit in potentiële ILUC-emissies van biomassateelt. Om het risico op ILUC-emissies te verkleinen kan aangesloten worden bij de methode die voor biobrandstoffen gebruikt wordt.
- De productiefase, waarin de grondstof wordt omgezet tot een eindproduct, lijkt over het algemeen het grootste deel van de klimaatimpact te bepalen. Dit komt vooralsnog door het gebruik van fossiele energie in de omzettingprocessen. In het geval van drop-in basismaterialen (bijv. bio-ethyleen uit ethanol) is de verdere omzetting tot biobased kunststof identiek aan die van petrochemische alternatieven.
- De bijdrage die de afdankingsfase (end-of-life) levert aan de totale klimaatimpact verschilt per verwerkingstechniek. In het geval van drop-in biobased kunststof is ook deze fase identiek aan die van petrochemische alternatieven. Dat de klimaatimpact sterk kan verschillen per afvalverwerkingstechniek laat zien dat er winst te behalen valt in het verbeteren van de inzameling, sortering en verwerking van kunststoffen. Over het algemeen geldt, voor zowel biobased als fossiel, dat de klimaatimpact het laagst is als de afvalhiërarchie gevolgd wordt, wat betekent dat recycling het beste scoort. Alleen bij composteerbare kunststoffen die samen met voedselresten verzameld kunnen worden zorgt anaerobe vergisting voor een lagere klimaatimpact (COWI/UU, 2018) (CE Delft, 2017). Hoe nieuwe biobased kunststoffen zich gedragen in composteringsinstallaties, stortplaatsen en recyclinginstallaties wordt momenteel onderzocht.

<sup>2</sup> Er kan hierbij opgemerkt worden dat sommige studies (met name voor biobrandstoffen) de koolstofopname tijdens de biomassateelt niet meetellen, en ook de uitstoot van koolstof in de afdankingsfase (bijv. bij verbranding) niet meenemen (Pawelzik, et al., 2013). Over de hele levenscyclus leiden deze twee opvattingen tot dezelfde resultaten, maar de bijdrage die door verschillende levenscyclusfasen geleverd wordt kan hierdoor vertekend worden.

## Tekstbox 1

### **Kan met een klimaatimpactreductie-eis van 30% de 370 kton/jaar gehaald worden?**

In de Transitieagenda circulaire economie voor Kunststoffen is een streefbeeld voor 2030 opgesteld waarin jaarlijks 370 kiloton (kton) aan biobased kunststoffen in Nederland op de markt gebracht wordt (IenW/EZK, 2018). Dit komt overeen met 15% van het totale gebruik van 2.460 kton/jaar in 2030. Op het moment bedraagt dit percentage 1%. In deze notitie wordt voorgesteld dat biobased kunststoffen een klimaatimpactreductie van 30% moeten realiseren om in aanmerking te komen voor overheidstimulering (zie ook hoofdstuk 3). Dit leidt tot de vraag of dit voorstel compatibel is met de wens voor 2030 om 370 kton/jaar aan biobased kunststof op de Nederlandse markt te krijgen.

De resultaten van een recent Europees LCA-project laten zien dat onder andere bio-PE, zetmeelplastics en PLA in een aantal toepassingen een klimaatimpactreductie realiseren (COWI/UU, 2018). Hierbij dient direct opgemerkt te worden dat niet alle biobased kunststoffen en toepassingen onderzocht zijn, en dat de studie uitgaat van de Europese situatie die onder andere qua afvalverwerking niet representatief is voor de Nederlandse situatie (zie volledige beschouwing in paragraaf A.5). We beperken ons hier desondanks tot die drie kunststofsoorten.

De gevonden reducties zijn het grootst voor bio-PE (COWI/UU, 2018). Omdat het een drop-in biobased kunststof is, zal bio-PE naar verwachting in alle toepassingen goed genoeg scoren. Op basis van het marktaandeel van PE van ca. 30% (PlasticsEurope, 2018) in Europa (waarvan het grootste deel in verpakkingen), zou bio-PE in Nederland tot maximaal ( $2.460 * 30\% =$ ) 740 kton/jaar kunnen groeien.

Voor PLA is recent door CE Delft en Total Corbion ingeschat dat ca. 7 tot 15% van de kunststof verpakkingen van PLA gemaakt zouden kunnen worden (CE Delft, 2019). Als we aannemen dat PLA in de helft van de toepassingen voldoet aan de 30%-eis voor klimaatimpactreductie en dat ca. 40% van de markt voor kunststoffen uit verpakkingen bestaat (PlasticsEurope, 2018), gaat het hier om een volume van ( $2.460 * 40\% * 7$  tot  $15\% * 50\% =$ ) 35 tot 75 kton/jaar. Deze schatting houdt nog geen rekening met de mogelijkheden om PLA in andere sectoren toe te passen. Eerder is (zeer grof) ingeschat dat PLA in alle toepassingen ca. 10% van het HDPE, PP en PS, en 20% van het PET technisch gezien zou kunnen vervangen (Shen, Worrell, & Patel, 2010). Als we wederom aannemen dat PLA in de helft van deze cases voldoet aan de klimaatimpactreductie-eis en dat de Europese marktaandelen van deze polymeersoorten representatief zijn voor Nederland, komen we tot een potentieel van ca. 70 kton/jaar.

Zetmeelplastics zorgen voor een klimaatimpactreductie van ruim boven de 30% over de hele keten in bepaalde land- en tuinbouwtoepassingen (COWI/UU, 2018), een markt waar op Europees niveau ca. 3,4% van de kunststoffen wordt toegepast (PlasticsEurope, 2018). Als hier in Nederland alleen nog maar zetmeelplastics voor toegepast zouden kunnen worden, zou het gaan om een volume van ca. ( $2.460 * 3,4\% =$ ) 85 kton/jaar.

Bovenstaande, zeer onzekere, schattingen laten zien dat een klimaatimpactreductie van 30% het behalen van de 370 kton biobased kunststof in 2030 niet in de weg hoeft te staan. In de verdere uitwerking van het actieplan zou het interessant zijn om verder uit te zoeken in welke markten het grootste potentieel gezien wordt, waarbij ook andere polymeersoorten meegenomen zouden moeten worden.

### 3 Voorstel duurzaamheidsvoorwaarden

We stellen voor om in het actieplan drie duurzaamheidscriteria uit te werken. Biobased kunststoffen<sup>3</sup> die voldoen aan deze criteria zouden in aanmerking kunnen komen voor aanvullende stimulering vanuit de overheid (zie ook de bijbehorende notitie ‘Welk beleid voor biobased plastic?’). De voorgestelde criteria zijn:

#### 1. Reductie klimaatimpact

Er moet een minimale reductie in de wereldwijde klimaatimpact ten opzichte van een petrochemisch alternatief over de hele levenscyclus behaald worden, vastgesteld in een LCA-studie. De reducties die in een specifieke applicatie gerealiseerd worden zouden in een standaardlijst gezet kunnen worden, op basis van concreet doorgerekende cases uit onafhankelijke studies. Deze standaardlijst kan gevuld worden met nieuwe LCA-studies door bedrijven, of met door de overheid gefinancierde LCA-studies. De minimum-reductie zou op 30% kunnen starten, en later opgeschroefd kunnen worden naar bijv. 50% in 2030 (zoals ook voor onder andere biobrandstoffen gebeurt; zie tekstbox 2). Deze studies zouden moeten voldoen aan een aantal voorwaarden:

- De hele levenscyclus dient te worden meegenomen (cradle-to-grave). Dit houdt in dat alle relevante processen die de vergelijking kunnen beïnvloeden meegenomen zouden moeten worden.
- Er dienen specifieke producttoepassingscategorieën (of families) onderzocht te worden. Dit betekent dat (waar nodig) rekening gehouden dient te worden met verschillen in de technische eigenschappen van (nieuwe) biobased polymeer-soorten<sup>4</sup>. Eventuele overheidssteun zou dan ook alleen kunnen gelden voor die toepassingscategorieën waarin de klimaatimpactreductie gehaald wordt.
- Er wordt een geharmoniseerde LCA-methode gebruikt, bijv. wat betreft het modelleren van de afdankingsfase. Uitgangspunt hierbij moet zijn dat de methode zo representatief mogelijk moet zijn voor de situatie in Nederland. Er kan hierbij verder worden aangesloten bij de ontwikkeling van Europese methodes en standaarden (RED 2, Biospri-project, LCA4Plastics-project<sup>5</sup>, Product Environmental Footprint (PEF), en EN 16760:2015).
- De studie wordt door een onafhankelijke partij getoetst. Dit dient onder andere om ervoor te zorgen dat producenten van biobased kunststoffen die LCA-studies uitvoeren realistische, goed onderbouwde vergelijkingen opstellen. Dit zou kunnen gebeuren door de onafhankelijke commissie die ook de standaardlijst van klimaatimpactreducties (per biobased kunststof per toepassing) beheert en stap voor stap uitbreidt.
- De studie wordt eenmalig uitgevoerd voor de gehele producttoepassingscategorie (of familie) om onnodige last op bijv. MKB of klein-ondernemers te voorkomen.

---

3 Deze notitie gaat dus niet in op duurzaamheidscriteria voor fossiele kunststoffen, omdat er ook niet overwogen wordt om deze plastics vanuit de overheid te stimuleren. De duurzaamheidscriteria voor biobased kunststof worden dus gecombineerd met stimulering vanuit de overheid.

4 Idealiter wordt ook de klimaatimpact van de additieven in kunststoffen meegenomen, omdat deze een aanzienlijk deel van het gewicht van het kunststof kunnen beslaan en daarmee de vergelijking tussen biobased en petrochemisch kunnen beïnvloeden. De additieven kunnen immers een hogere of lagere klimaatimpact hebben dan de gebruikte polymeren. Het kan echter uitdagend zijn om additieven mee te nemen, omdat er relatief weinig informatie over hun klimaatimpact bekend is. Het is daarom denkbaar dat er in de eerste LCA's die in dit kader uitgevoerd worden bekeken wordt of het haalbaar is om additieven mee te nemen, en hoe groot hun invloed is. Ook zou de verplichting om additieven mee te nemen kunnen afhangen van de mate waarin ze aanwezig zijn; zo zou per geval bekeken kunnen worden of het gaat om een kunststof waarin relatief veel (bijv. meer dan 10%) of juist weinig additieven gebruikt worden. Tot slot zou besloten kunnen worden om het gebruik van specifieke additieven (bijv. alle chloorhoudende), waarvan aangetoond is dat ze milieuschade opleveren, te verbieden binnen deze stimuleringsregeling.

5 <https://eplca.jrc.ec.europa.eu/plasticLCA.html>

## Tekstbox 2

### Overzicht eisen aan klimaatimpactreducties voor biobrandstoffen in RED en RED 2

Voor biobrandstoffen en andere vormen van bio-energie is op Europees niveau de belangrijkste wetgeving de Richtlijn Hernieuwbare Energie (Renewable Energy Directive; RED). In December 2018 is de oorspronkelijke RED (2009/28/EC) vervangen door een gereviseerde versie, ook bekend als RED 2 (2018/2001/EU). Binnen de RED en RED 2 worden steeds strenger wordende eisen gehanteerd voor de klimaatimpactreductie die door biobrandstoffen gerealiseerd wordt.

RED (2009/28/EC, artikel 17)

- 35%
- 50% met ingang van 1 januari 2017
- 60% met ingang van 1 januari 2018 voor biobrandstof die geproduceerd is in een installatie die na 1 januari 2017 is gestart

RED 2 (2018/2001/EU, artikel 29)

- 50% voor installaties die operationeel waren vóór 5 oktober 2015
- 60% voor installaties die operationeel worden vanaf 5 oktober 2015 tot 31 december 2020
- 65% voor installaties die operationeel worden na 1 januari 2021

## 2. Gecertificeerde biomassa

Alleen biomassabronnen die voldoen aan dezelfde eisen die gelden voor bio-energie in RED 2<sup>6</sup> worden ingezet (zie criteria in tekstbox 3 in paragraaf A.1, met uitzondering van het zesde criterium). Hieronder valt ook het criterium dat high-ILUC-risk biomassa-bronnen niet gebruikt mogen worden. Dit betekent dat dezelfde certificeringssystemen die voor bio-energie gebruikt worden ook voor biobased kunststof ingezet worden. De RED 2-eisen kunnen op termijn voor zowel bio-energie als biobased kunststof aangescherpt worden, zodat risico's op niet-duurzame teelt verkleind worden maar er wel een gelijk speelveld blijft bestaan voor verschillende toepassingen van biomassa. Het is hierbij belangrijk om het proces rondom de (RED 2-)certificering van biomassa-stromen te volgen en te controleren of de definities van afvalstromen/secundaire organische stromen helder zijn. Er moet voorkomen worden dat zulke afvalstromen 'gecreëerd worden' of dat de gesubsidieerde inzet voor biobased kunststoffen een afvalstroom wegtrekt van een milieukundig betere toepassing die niet gesubsidieerd wordt (bijv. veevoer). Als er aanwijzingen zijn dat dit het geval is, kan besloten worden om de LCA die voor het eerste duurzaamheids criterium uitgevoerd wordt uit te breiden. Dit kan door bijv. ook de referentie-inzet van de afvalstroom mee te nemen in de LCA en de afvalstroom niet als 'milieukundig gratis' te beschouwen (de gehanteerde eis voor minimumreductie kan hetzelfde blijven). Dezelfde instantie die de standaardlijst van klimaatimpactreducties voor het eerste criterium beheert zou hierover kunnen beslissen.

## 3. Recyclebaar (of biologisch afbreekbaar in specifieke toepassingen)

In de afdankingsfase dienen biobased kunststoffen gerecycled te kunnen worden; biologische afbreekbaarheid is toegestaan voor specifieke toepassingen. Hiervoor geldt:

- Recycling verdient de voorkeur, omdat recycling ervoor zorgt dat de materialen in de economie beschikbaar blijven. Daarnaast scoort recycling goed qua klimaat-impact. Drop-in biobased kunststoffen kunnen hierbij aansluiten bij de bestaande sorteer- en recyclingstructuur. Nieuwe polymersoorten worden nog niet uitgesorteerd, maar de huidige sorteringssystemen kunnen worden gebruikt om deze voorkeursroute van recycling te faciliteren. In de verdere uitwerking van het actieplan kan deze discussie verder gevoerd worden, bijv. door per (nieuwe) polymersoort te kijken in hoeverre deze bestaande recycling zou verstoren en wat de (milieukundige/economische) kosten en baten zijn van het uitbreiden van de sorteer- en recyclinginfrastructuur.

<sup>6</sup> Voor zoveel mogelijk harmonisatie tussen de verschillende toepassingen van biomassa in de biobased economie is het mogelijk op termijn te streven naar een Europees Renewable Energy and Materials Directive (REDM), zoals ook eerder geopperd door de Commissie Corbey (Commissie Duurzaamheidsvraagstukken Biomassa, 2014).

- Biologisch afbreekbare plastics kunnen ook gerecycled worden, maar mogen daarnaast ingezet worden in toepassingen waar deze functionaliteit meerwaarde heeft (ook qua klimaatimpact) en er zo min mogelijk vervuiling van bestaande stromen die goed verwerkt worden plaatsvindt. (Hierbij speelt dat er ook gekeken zal worden naar aanpassing van recyclingsystemen om ook efficiënt nieuwe biobased kunststoffen uit te sorteren en te recyclen.) Alleen kunststoffen die volledig afbreken tot natuurlijk voorkomende stoffen dienen in aanmerking te komen voor overheidssteun; oxo-biologisch afbreekbaar kunststof dient niet gestimuleerd te worden, vanwege het risico dat deze ervoor zorgen dat microplastics in het milieu terechtkomen.

Het **eerste criterium** maakt het mogelijk voor producenten om zelf bewijs aan te dragen, waarmee de standaardlijst steeds verder kan worden uitgebreid. Zij kunnen hierdoor op zoek gaan naar specifieke kunststof-toepassingscombinaties waarin biobased meerwaarde biedt, en innovaties (nieuwe productieprocessen, andere feedstocks) met een lagere klimaatimpact kunnen zo beloond worden. Zo hoeft daarnaast niet gewacht te worden op meer wetenschappelijke studies.

De minimale reductie dient nader bepaald te worden. Op basis van de hier gepresenteerde studies is het haalbaar om in diverse toepassingen de klimaatimpact met minimaal 30% te verminderen ten opzichte van fossiel (over de hele levenscyclus). Dit doel zou tot 2030 opgeschroefd kunnen worden naar 50%. Een doel van 50% komt overeen met de minimumreductie voor biobrandstoffen (voor installaties die voor 2015 operationeel worden) zoals voorgesteld in de RED 2.

Anderzijds zijn er argumenten denkbaar om, in bepaalde gevallen, juist een lagere eis voor klimaatimpactreductie te hanteren. De instantie of commissie die ook de standaardlijst met reducties beheert zou hierover per geval kunnen oordelen. Zo is het denkbaar dat een biobased kunststof een substantieel duurzaamheidsvoordeel kan realiseren dat in de andere criteria niet tot uiting komt. Hierbij is bijv. te denken aan het inzetten van kunststoffen die in de bodem volledig biologisch afbreekbaar zijn in consumentenproducten die vaak buiten gebruikt worden en daarmee ‘zwerfafval-gevoelig’ zijn. In dit geval kan een uitzondering op de 30%-klimaatimpactreductie overwogen worden. Een ander voorbeeld is een situatie waarin een biobased kunststof op het moment de grens van 30% niet haalt, maar waarin het zeer aannemelijk is dat deze binnen afzienbare tijd wel gehaald wordt, bijv. door opschaling van productieprocessen, een vergroening van de energiemix of verbeteringen in de afvalverwerking.

Tot slot is het eerste criterium gebaseerd op LCA-vergelijkingen op productniveau, waarin verschillen in de technische eigenschappen van polymeren zijn meegenomen. Om het eenvoudiger te maken om bewijs aan te leveren zou overwogen kunnen worden om ook LCA-vergelijkingen op polymeerniveau toe te staan. Hier zouden dan wel hogere klimaatimpactreductie-eisen tegenover kunnen staan (bijv. 50% in plaats van 30%), omdat de onzekerheid toeneemt (het is immers minder zeker dat op productniveau ook een reductie gerealiseerd wordt).

Het **tweede criterium** zorgt voor een gelijk speelveld met biobrandstoffen wat betreft welke biomassastromen gebruikt mogen worden (bijv. voorkomen dat land met hoge koolstofvoorraden wordt getransformeerd). Hoewel de duurzaamheidseisen aangescherpt zouden kunnen worden, is het ons inziens niet logisch wanneer aan verschillende toepassingen van biomassa andere eisen worden gesteld voor de grondstoffase.

Het **derde criterium** zorgt ervoor dat biobased kunststoffen zo goed mogelijk in een circulaire economie passen. Omdat recyclesystemen veelal collectief worden georganiseerd is hier wel regie op nodig. Dit dient ook aandacht te krijgen in het actieplan.

Er kan hier tot slot opgemerkt worden dat op het moment ook door PBL en RHDHV wordt nagedacht over duurzaamheidscriteria voor biomassa die in Nederland wordt toegepast (niet alleen voor kunststoffen). Dit rapport wordt in november verwacht. Het is hierbij van belang dat de eisen goed op elkaar afgestemd zijn, om te voorkomen dat voor de ene toepassing van biomassa wezenlijk andere eisen gelden dan voor de andere.



## 4 Literatuur

- Alaerts, L., Augustinus, M., & Van Acker, K. (2018). Impact of Bio-Based Plastics on Current Recycling of Plastics. Sustainability.
- Broeren, M., Kuling, L., Worrell, E., & Shen, L. (2017). Environmental impact assessment of six starch plastics focusing on wastewater-derived starch and additives. *Resources, Conservation and Recycling*(127), 246-255.
- Broeren, M., Molenveld, K., van den Oever, M., Patel, M., Worrell, E., & Shen, L. (2016). Early-stage sustainability assessment to assist with material selection: a case study for biobased printer panels. *Journal of Cleaner Production*, 30-41.
- Carus, M., vom Berg, C., Scharf, A., & Puente, A. (2019). Open Letter to the JRC - How can the environmental effects of bio-based polymers be compared with those of petrochemical polymers on equal footing? Hürth, Germany: nova-Institut.
- CE Delft. (2017). *Biobased Plastics in a Circular Economy*. Delft: CE Delft.
- CE Delft. (2019). *Verkenning uitsorteren en recyclen van bioplastische PLA - Analyse van kosten, baten en CO2-emissiereductie voor PLA van consumentenverpakkingen*. Delft: CE Delft.
- Commissie Duurzaamheidsvraagstukken Biomassa. (2014). *Visie op een duurzame bio-economie in 2030: de hoofdlijnen*. Opgehaald van <http://www.corbey.nl/includes/download.asp?mediaId=305&md5=55749D7BFED-56DC72C738F15B5CC43E1>
- COWI/UU. (2018). *Environmental impact assessments of innovative bio-based products*. Brussels: Written by COWI A/S and Utrecht University. Directorate-General for Research and Innovation, European Commission.
- EC. (2019). *Commission delegated regulation (EU) of 13.3.2019 supplementing Directive (EU) 2018/2001 as regards the determination of high indirect land-use change-risk feedstock for which a significant expansion of the production area into land with high carbon...* Brussels, Belgium: European Commission.
- European Bioplastics. (2019). *Sound LCA as a basis for policy formulation - Challenges and limitations in using LCA methodology to evaluate innovative technologies*. Berlin, Germany: European Bioplastics.
- Hottle, T., Bilec, M., & Landis, A. (2017). Biopolymer production and end of life comparisons using life cycle assessment. *Resources, Conservation and REcycling*, 122, 295-306.
- IenW/EZK. (2018). *Transitie-agenda circulaire economie - Kunststoffen*. Den Haag: IenW/EZK.
- Ivar do Sul, J., & Costa, M. (2014). The present and future of microplastic pollution in the marine environment. *Environmental Pollution*(185), 352-364.
- Lambert, S., & Wagner, M. (2017). Environmental performance of bio-based and biodegradable plastics: the road ahead. *Chem Soc Rev*, 46, 6855.
- Leslie, H., van der Meulen, M., Kleissen, F., & Vethaak, A. (2011). *Microplastic Litter in the Dutch Marine Environment - Providing facts and analysis for Dutch policymakers concerned with marine microplastic litter*. Deltares.
- Morão, A., & de Bie, F. (2019). Life Cycle Impact Assessment of Polylactic Acid (PLA) Produced from Sugarcane in Thailand. *Journal of Polymers and the Environment*, 1-17.
- Narancic, T., Verstichel, S., Reddy Chaganti, S., Moralez-Games, L., Kenny, S., De Wilde, B., . . . O'Connor, K. (2018). Biodegradable Plastic Blends Create New Possibilities for End-of-Life Management of Plastics but They Are Not a Panacea for Plastic Pollution. *Environmental Science & Technology*.

- Nessi, S., Bulgheroni, C., Konti, A., Sinkko, T., Tonini, D., & Pant, R. (2018). Environmental sustainability assessment comparing through means of lifecycle assessment the potential environmental impacts of the use of alternative feedstock (biomass, recycled plastics, CO<sub>2</sub>) for plastic articles in comparison to using current feedstock. Brussels, Belgium: JRC, European Commission.
- NL Agency. (2012). Sustainability certification for biomass - Shaping the biomass market. Utrecht, Netherlands: NL Agency.
- Patel, M., Bechu, A., Villegas, J., Bergez-Lacoste, M., Yeung, K., Murphy, R., . . . Bryant, D. (2018). Second-generation bio-based plastics are becoming a reality - Non-renewable energy and greenhouse gas (GHG) balance of succinic acid-based plastic end products made from lignocellulosic biomass. *Biofuels, Bioproducts & Biorefining*, 12(3), 426-441.
- Pawelzik, P., Carus, M., Hotchkiss, J., Narayan, R., Selke, S., Wellisch, M., . . . Patel, M. (2013). Critical aspects in the life cycle assessment (LCA) of bio-based materials - Reviewing methodologies and deriving recommendations. *Resources, Conservation and Recycling* 73, 211-228.
- PlasticsEurope. (2005). Polyurethane Rigid Foam - Eco-profiles of the European Plastics Industry. Brussels, Belgium: PlasticsEurope.
- PlasticsEurope. (2011). Polyethylene Terephthalate (PET) (Bottle Grade). Eco-profiles and Environmental Product Declarations of the European Plastics Manufacturers. Brussels: PlasticsEurope.
- PlasticsEurope. (2012). General-Purpose Polystyrene (GPPS) and High-Impact Polystyrene (HIPS) - Eco-profiles and Environmental Product Declarations of the European Plastics Manufacturers. Brussels, Belgium: PlasticsEurope.
- PlasticsEurope. (2014a). High-density Polyethylene (HDPE), Low-density Polyethylene (LDPE), Linear Low-density Polyethylene (LLDPE) - Eco-profiles and Environmental Product Declarations of the European Plastics Manufacturers. Update December 2016. Brussel, België.
- PlasticsEurope. (2014b). Polypropylene (PP) - Eco-profiles and Environmental Product Declarations of the European Plastics Manufacturers. Brussels, Belgium: PlasticsEurope.
- PlasticsEurope. (2015). Vinyl chloride (VCM) and Polyvinyl chloride (PVC) - Eco-profiles and Environmental Product Declarations of the European Plastics Manufacturers. Brussels, Belgium: PlasticsEurope.
- PlasticsEurope. (2018). Plastics - the Facts 2018. Brussel, België: PlasticsEurope.
- Richtlijn (EU) 2018/2001. (2018). Richtlijn (EU) 2018/2001 van het Europees Parlement en de Raad van 11 december 2018 ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen (herschikking). Brussel, België: Publicatieblad van de Europese Unie.
- Rist, S., & Hartmann, N. (2018). Aquatic Ecotoxicity of Microplastics and Nanoplastics: Lessons Learned from Engineered Nanomaterials. In M. Wagner, & S. Lambert (Red.), *The Handbook of Environmental Chemistry 58: Freshwater Microplastics* (pp. 25-49). Cham, Switzerland: Springer Open.
- Shen, L., Worrell, E., & Patel, M. (2010). Present and future development in plastics from biomass. *Biofuels, Bioproducts & Biorefining*, 24-40.
- Spierling, S., Knüpfper, E., Behnsen, H., Mudersbach, M., Krieg, H., Springer, S., . . . Endres, H.-J. (2018). Bio-based plastics - A review of environmental, social and economic impact assessments. *Journal of Cleaner Production*, 185, 475-491.
- Tsiropoulos, I., Faaij, A., Lundquist, L., Schenker, U., Briois, J., & Patel, M. (2015). Life cycle impact assessment of bio-based plastics from sugarcane ethanol. *Journal of Cleaner Production*(90), 114-127.

- van Oers, L., van der Voet, E., & Grundmann, V. (2012). Additives in the Plastics Industry. In B. Bilitewski, R. Darbra, & D. Barceló (Red.), *Global Risk-Based Management of Chemical Additives I: Production, Usage and Environmental Occurrence* (pp. 133-149). Berlin: Springer Berlin Heidelberg.
- Vink, E., & Davies, S. (2015). Life Cycle Inventory and Impact Assessment Data for 2014 Ingeo Polylactide Production. *Industrial Biotechnology*, 167-180.
- Weiss, M., Haufe, J., Carus, M., Brandão, M., Bringezu, S., Hermann, B., & Patel, M. (2012). A Review of the Environmental Impacts of Biobased Materials. *Journal of Industrial Ecology*, 16(S1), S169-S181.
- Wicke, B., Brinkman, M., Gerssen-Gondelach, S., van der Laan, C., & Faaij, A. (2015). ILUC prevention strategies for sustainable biofuels: Synthesis report from the ILUC Prevention project. Utrecht, the Netherlands: Utrecht University, <http://www.geo.uu.nl/iluc>.
- WWF. (2013). *Searching for Sustainability - Comparative Analysis of Certification Schemes for Biomass used for the Production of Biofuels*. Berlin, Germany: WWF Deutschland.

# Bijlage

## A Overzicht duurzaamheidsstudies

In deze bijlage geven we een literatuuroverzicht van hoe duurzaam biobased kunststoffen zijn ten opzichte van petrochemische kunststof. We richten ons hier met name op:

- Bestaand onderzoek dat met behulp van **vergelijkende levenscyclusanalyses (LCA)** de milieuprestaties van biobased kunststof onderzoekt.
- Studies die de toepassing van biobased kunststof in **specifieke producttoepassingen** onderzoeken. Hierdoor wordt (voor nieuwe biobased polymeersoorten) rekening gehouden met verschillen in technische eigenschappen.
- De **klimaatimpact** als belangrijkste indicator. De voornaamste redenen waarom biobased kunststoffen onderzocht worden zijn hun mogelijke bijdrage aan een circulaire economie (het voorkomen van de inzet van fossiele brandstoffen) en het verlagen van de klimaatimpact; twee sterk gelinkte issues waar veel informatie over beschikbaar is.
- **Andere milieu-impacts** dan klimaatimpact worden afzonderlijk besproken. Er is met name veel discussie over de verschillende milieu-impacts die de biomassateelt (bijv. vermessing, maar ook landgebruiksverandering) en de afdankingsfase (bijv. biologische afbreekbaarheid/composteerbaarheid, recycling) van biobased kunststoffen kunnen hebben.

In Figuur 1 wordt een overzicht van de opbouw van dit hoofdstuk getoond. We bespreken eerst in brede zin de verschillende duurzaamheidskwesties rondom biobased kunststof per levenscyclusfase in paragraaf A.1, A.2 en A.3.

Vervolgens zoomen we in op LCA-resultaten, waarbij we de nadruk leggen op vergelijkingen van de klimaatimpact van biobased kunststof versus die van petrochemisch kunststof. Omdat dit soort vergelijkingen tussen biobased en petrochemische plastics een aantal belangrijke onzekerheden kennen, bespreken we deze eerst in paragraaf A.4. Vervolgens gaat paragraaf A.5 in op klimaatimpactresultaten van LCA-studies op product-niveau, waarbij de hele levenscyclus (cradle-to-grave) meegenomen is. Tot slot geven we ter informatie in paragraaf A.6 een kort overzicht geeft van studies op polymeerniveau (cradle-to-gate).

Deze twee laatste paragrafen geven voorbeelden van toepassingen waarin biobased kunststoffen milieukundig beter, en milieukundig slechter, scoren dan petrochemische kunststoffen. Het doel van deze bijlage is dus niet om een uitputtend overzicht van alle LCA's naar biobased kunststoffen te geven, maar om te laten zien wat voor soort klimaat-impactresultaten er op dit moment uit onderzoek naar voren komen. Deze resultaten kunnen gebruikt worden om criteria op af te stemmen. Criteria moeten immers streng genoeg zijn om duurzaamheid te garanderen, maar ook te behalen zijn door verschillende biobased plastics.

	Levenscyclusfase		
	Grondstof	Productie	Afdanking
Duurzaamheid algemeen	A.1	A.2	A.3
LCA-studies en klimaatimpact	A.4 Methodologische kanttekening		
	A.5 Resultaten productniveau		
	A.6 Resultaten polymeerniveau		

Figuur 1 – Opbouw Bijlage A

### A.1 Grondstoffase

De grondstoffase betreft de productie van de biomassastromen die uiteindelijk omgezet worden in kunststoffen. Voor grondstoffen is er verschil tussen afval-/reststromen en gewassen uit de landbouw. In geval van grondstoffen uit de landbouw gaat het veelal om de teelt van suiker- of zetmeelrijke gewassen. In geval van geschikte afval-/reststromen gaat het om organische stromen die primair voor een andere toepassing geproduceerd zijn of daarbij vrijkomen (secundaire organische stromen). Er bestaan in deze context zorgen om de mogelijke duurzaamheidsimpacts van deze grondstoffen.

In geval van geteelde biomassa zijn deze zorgen vooral gekoppeld aan het landgebruik. Het gaat om potentiële milieukundige impacts op bijv. biodiversiteit of bodemkwaliteit (vruchtbaarheid, organisch koolstofgehalte, erosie), en om de klimaatimpact van de conversie van natuurgebied naar landbouwgrond (land use change; LUC). Zeker het risico op indirecte LUC (ILUC<sup>7</sup>) leeft sterk, omdat ILUC-emissies een grote klimaatimpact kunnen veroorzaken. Tot slot spelen potentiële sociale impacts zoals het aantasten van voedsel-zekerheid, arbeidsomstandigheden en landrechten. Naast de mogelijke negatieve impacts is een belangrijk positief effect dat de biomassa tijdens de teelt koolstof opneemt uit de atmosfeer, wat in feite neerkomt op een ‘negatieve uitstoot’ van broeikasgassen. Dit wordt in veel LCA-studies dus ook meegenomen als een reductie in klimaatimpact.

Secundaire organische stromen worden vaak als ‘milieukundig gratis’ beschouwd (zie bijv. RED 2 in tekstbox 3). Dit houdt in dat ze beschikbaar zijn zonder bijbehorende milieu-impact, terwijl geteelde biomassa wel een milieu-impact met zich meedraagt. De redenering hierachter is dat het afvalstromen betreft die voortkomen uit een andere activiteit, en dat deze activiteit verantwoordelijk is voor de gehele milieu-impact. Deze opvatting maakt het (vanuit LCA-perspectief) gunstig om secundaire organische stromen in te zetten. Er zijn hier echter kanttekeningen bij te plaatsen. Ten eerste leeft de zorg aan welke criteria deze stromen moeten voldoen om aangemerkt te worden als afval-/reststroom (bijvoorbeeld om te voorkomen dat een afvalstroom ‘gecreëerd’ wordt). Ten tweede bestaat er een risico dat overheidsstimulering voor de ene inzet van een secundaire organische stroom (bijv. biobased kunststof) ervoor zorgt dat een bestaande toepassing (bijv. veevoer) tegengewerkt wordt. Als de bestaande toepassing hierdoor een andere biomassabron gaat gebruiken (bijv. de inzet van geteelde primaire biomassa als veevoer) kan het netto-effect juist negatief uitvallen. In andere gevallen, bijv. wanneer er op het moment geen nuttige toepassing voor de reststroom is maar deze gestort wordt, hoeft dit niet het geval te zijn. Vanwege deze twee redenen kan daarom besloten worden om specifieke organische stromen niet als ‘milieukundig gratis’ te beschouwen, door bijv. in de bepaling van de klimaatimpact ook rekening te houden met de voorketen en de huidige toepassing.

De milieu-impacts van een bepaalde biomassastroom worden niet beïnvloed voor waar deze feedstock uiteindelijk voor gebruikt wordt. Dit betekent dat de potentiële issues die voor biobased kunststof spelen ook voor bijv. biotransportbrandstoffen en andere vormen van bio-energie gelden, die ook uit veel van dezelfde gewassen geproduceerd worden. We bespreken hier daarom hoe in het geval van biobrandstoffen wordt omgegaan met duurzaamheid in de grondstoffase.

Gedurende de ontwikkeling en toenemende inzet van biobrandstoffen (onder andere in de EU en VS) zijn biomassacertificaten ontwikkeld om de kans op milieukundige en sociale impacts te verkleinen. Een gecertificeerde biomassastroom biedt (afhankelijk van het soort certificaat) bepaalde garanties over waar en hoe de biomassa geproduceerd wordt. De uitwerking van certificatiesystemen voor biomassa is onder andere beschreven door AgentschapNL/RVO (NL Agency, 2012).

De Europese wetgeving die de bijmenging van biobrandstoffen voor het eerst verplicht heeft gesteld (de Richtlijn Hernieuwbare Energie; RED 1, inmiddels vervangen door RED 2) bevat ook duurzaamheidscriteria die aangeven hoe en waar biomassa geteeld mag worden (om mee te tellen voor nationale doelstellingen). Vijftien bestaande biomassacertificatie-systemen zijn door de Europese Commissie erkend<sup>8</sup>, wat wil zeggen dat ze in lijn zijn met de RED 1-duurzaamheidscriteria voor biobrandstoffen. Dit zijn bijv. Bonsucro EU, RSB EU RED (Roundtable on Sustainable Biofuels), RSPO RED (Roundtable on Sustainable Palm Oil), Better Biomass en ISCC EU (International Sustainability and Carbon Certification).

Desalniettemin is er ook kritiek op de duurzaamheidscriteria in RED 1 en de biomassacertificaten. Zo geeft het WWF aan dat veel van de (voor RED 1 goedgekeurde) certificaat-systemen onvoldoende geloofwaardig zijn als duurzame milieukundige en sociale standaard (WWF, 2013). Ook geeft het WWF aan dat de eisen die RED 1 stelt aan biomassa onvoldoende duurzaam zijn, bijv. omdat er geen verplichte eisen zijn voor het behouden of verbeteren van de lokale bodem-, water- en luchtkwaliteit of voor sociale kwesties (WWF, 2013). Ook is RED 1 bekritiseerd omdat er onvoldoende rekening werd gehouden met het risico op ILUC-emissies (Commissie Duurzaamheidsvraagstukken Biomassa, 2014).

7 Indirecte landgebruiksverandering komt voor wanneer de productie van een biobased product (bijv. kunststoffen, maar ook brandstoffen) ervoor zorgt dat de totale (wereldwijde) vraag naar landbouwgrond toeneemt. Dit is bijv. het geval wanneer feedstockproductie in plaats komt van de productie van een voedselgewas, waardoor dit voedselgewas ergens anders geteeld gaat worden. De uitbreiding van de wereldwijde landbouwgrond zorgt ervoor dat land dat voorheen niet voor landbouw gebruikt werd wordt omgezet, waarbij emissies vrijkomen (bijv. bij het kappen en omploegen van bossen).

8 <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/renewable-energy/biofuels/voluntary-schemes>

In december 2018 heeft het Europees Parlement ingestemd met een gereviseerde versie van de RED, ook wel RED 2 genoemd (Richtlijn (EU) 2018/2001, 2018). Hierin zijn onder andere de duurzaamheidscriteria aangescherpt, bijv. door striktere eisen te stellen aan de broeikasgasemissiereducties die bio-energie moeten bewerkstelligen. In tekstbox 3 wordt een kort overzicht gegeven van de duurzaamheidscriteria in RED 2.

Naast striktere broeikasgasemissiereducties poogt RED 2 ook het risico op ILUC-emissies van bio-energie te verkleinen, door een onderscheid te introduceren tussen low ILUC-risk fuels and high ILUC-risk fuels. Bio-energie die geproduceerd wordt uit voedselgewassen die een grote kans hebben om wereldwijd uit te breiden naar gebieden die hoge koolstofvoorraden hebben, zoals bossen en veenlandschappen, hebben een groter risico op ILUC-emissies. Deze high ILUC-risk fuels worden daarom geleidelijk aan steeds minder, en vanaf uiterlijk 2030 helemaal niet meer, meegeteld voor de nationale doelstellingen voor hernieuwbare energie.

Low ILUC-risk fuels zijn daarentegen gedefinieerd als brandstoffen die op zo'n manier geproduceerd zijn dat ze ILUC-emissies tegengaan, bijv. doordat ze geproduceerd worden op marginale gronden. De specifieke definities zijn uitgewerkt door de Europese Commissie in een aanvulling op de RED 2 die in maart 2019 toegevoegd is (EC, 2019)<sup>9</sup>. Low ILUC-risk fuels tellen wel mee voor de nationale doelstellingen voor hernieuwbare energie.

Hoewel er geen breed geaccepteerde methoden zijn om ILUC-emissies te berekenen en toe te kennen aan een product, maakt de RED 2 hiermee gebruik van het feit dat er wel overeenstemming is over welke soorten biomassa een klein/verwaarloosbaar of juist groter risico hebben op ILUC-emissies (Commissie Duurzaamheidsvraagstukken Biomassa, 2014) en over hoe deze risico's verkleind kunnen worden (Wicke, Brinkman, Gerssen-Gondelach, van der Laan, & Faaij, 2015).

### Tekstbox 3

#### Duurzaamheidscriteria voor bio-energie in RED 2

Voor biobrandstoffen en andere vormen van bio-energie is op Europees niveau de belangrijkste wetgeving de Richtlijn Hernieuwbare Energie (Renewable Energy Directive; RED). In december 2018 is de oorspronkelijke RED (2009/28/EC) vervangen door een gereviseerde versie, ook bekend als RED 2 (2018/2001/EU). Voor de transportsector bevat RED 2 bijv. een verplicht aandeel van biobrandstoffen van 14% in 2030.

Voor biofuels, bioliquids en biomass fuels<sup>10</sup> (hier gezamenlijk bio-energie genoemd) stelt de RED 2 in artikel 29 een aantal duurzaamheidscriteria die we hier kort samenvatten. Het gaat hier om een versimpeld overzicht; in de wetgeving verschillen de eisen bijv. afhankelijk van de specifieke inzet van biomassa. Daarnaast kan opgemerkt worden dat het hier om minimale eisen gaat, en dat EU-lidstaten aanvullende eisen kunnen stellen (RED 2, artikel 29; paragraaf 14).

Om mee te tellen voor het nationale aandeel hernieuwbare energie, voor de verplichtingen voor de inzet van hernieuwbare energie en om in aanmerking te komen voor financiële steun, dient bio-energie aan een aantal criteria te voldoen. Deze criteria, met uitzondering van de minimale reductie in klimaatimpact (criterium 6 in het overzicht hieronder), gelden niet voor bio-energie afkomstig uit afvalstoffen en residuen uit sectoren die niet de landbouw, aquacultuur, visserij of bosbouw zijn.

<sup>9</sup> [https://europa.eu/rapid/press-release\\_MEMO-19-1656\\_en.htm](https://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-19-1656_en.htm)

<sup>10</sup> In RED 2 (Richtlijn (EU) 2018/2001, 2018) worden deze termen als volgt gedefinieerd: Biofuel ("biobrandstof"): uit biomassa geproduceerde vloeibare brandstof voor vervoer. Bioliquid ("vloeibare biomassa"): uit biomassa geproduceerde vloeibare brandstof voor andere energiedoelinden dan vervoer, waaronder elektriciteit, verwarming en koeling. Biomass fuel ("biomassabrandstoffen"): gasvormige of vaste brandstoffen die uit biomassa worden geproduceerd.

### Vervolg tekstbox 3

De criteria zijn:

1. **De biomassa mag niet geproduceerd zijn op land met hoge biodiversiteitswaarde**, waaronder:
  - oerbos;
  - bos met hoge biodiversiteit;
  - gebieden die bij wet beschermd zijn vanwege natuurbescherming of vanwege bedreigde ecosystemen en soorten;
  - grasland met hoge biodiversiteit.
2. **De biomassa mag niet geproduceerd zijn op land met hoge koolstofvoorraden**, waaronder land dat in 2008 één van de volgende statussen had maar deze niet langer heeft:
  - waterrijk gebied (wetlands);
  - permanent beboste gebieden of bos dat aan andere eisen voldoet (o.a. bedekkingsgraad, boomhoogte, grootte gebied);
3. **De biomassa mag niet geproduceerd zijn op veengebied** (tenzij de biomassaproductie niet tot ontwatering van het gebied leidt).
4. **Wanneer bosbiomassa gebruikt wordt moet deze voldoen aan een aantal criteria die niet-duurzame productie tot een minimum beperken.** Er moet hiervoor ofwel (sub)nationale wetgeving bestaan ofwel beheersystemen gebruikt worden die zorgen voor:
  - legale oogst;
  - herbebossing na oogst;
  - bescherming van natuurbeschermingsgebieden;
  - oogsten met behoud van bodemkwaliteit en biodiversiteit;
  - oogsten met behoud (of toename) van de productiecapaciteit van het bos op lange termijn.
5. **Wanneer bosbiomassa gebruikt wordt moet deze geproduceerd zijn op land dat voldoet aan eisen inzake landgebruik, wijzigingen in landgebruik en bosbouw** (land use, land use change and forestry; LULUCF). Dit criterium richt zich op het instandhouden (of versterken) van de totale koolstofvoorraden en -putten in de bossen in een land, zoals dit ook in het Parijsakkoord opgenomen is.
6. **Het gebruik van de bio-energie zorgt minimaal voor een vastgestelde broeikasgasemissiereductie.** Deze wordt bepaald ten opzichte van fossiele energie, waarbij de hele keten met een vastgestelde methode onderzocht wordt. Voor de transportsector gelden de volgende minimale eisen aan de broeikasgasemissiereductie:
  - minimaal 50% reductie voor installaties die voor 5 oktober 2015 operationeel waren;
  - minimaal 60% reductie voor installaties die tussen 5 oktober 2015 en 31 december 2020 operationeel zijn;
  - minimaal 65% reductie voor installaties die operationeel zijn vanaf 1 januari 2021.

Voor de criteria die hierboven onder 4. en 5. samengevat worden stelt de commissie uiterlijk in januari 2021 'uitvoeringshandelingen' vast waarin wordt vastgesteld hoe bewezen kan worden dat een productiesysteem voldoet aan de criteria.

Daarnaast geldt voor criterium 6. dat high-ILUC risk fuels richting 2030 steeds minder mogen meetellen voor de doelstellingen voor hernieuwbare energie, terwijl dit niet het geval is voor low-ILUC risk fuels (zie hoofdtekst).



## A.2 Productie- en gebruiksfasen

Onder de productiefase verstaan we hier de omzetting van ruwe biomassa tot een eindproduct, dat vervolgens verkocht en gebruikt kan worden. Onder productie vallen dus de opwerking tot een pure stroom (bijv. zetmeel, suiker, plantaardige olie), chemische omzetting tot polymeren, eventuele bijmenging van additieven, omzetting tot een eindproduct bij een converter, en de benodigde transportstappen. Deze stappen vinden nog veelal plaats met de inzet van fossiele energie, wat zorgt voor de uitstoot van broeikasgassen en uitputting van (fossiele) grondstoffen. Uit een aantal kwantitatieve analyses komt naar voren dat de productie van biobased kunststof meer energie verbruikt dan de productie van petrochemisch kunststof (COWI/UU, 2018). Dit betekent dat de omschakeling naar duurzamere energiebronnen (bijv. hernieuwbare elektriciteit) een groter effect heeft op de klimaatimpact van biobased kunststof dan op die van fossiel plastic. Het is kortom denkbaar dat de klimaatimpactresultaten van biobased in de toekomst door de inzet van hernieuwbare energie sterker zullen verbeteren dan die van fossiel. Ook kunnen procesoptimalisaties en schaalvergroting mogelijk de milieu-impacts van biobased kunststof verkleinen, net als bij fossiele kunststoffen is gebeurd.

De aanwezigheid van additieven in kunststof heeft recent meer aandacht gekregen (Nessi, et al., 2018). Additieven worden toegevoegd om de technische eigenschappen van een puur polymeer aan te passen en geschikter te maken voor een specifieke toepassing. Eerder is geschat dat gemiddeld ongeveer 10% van het gewicht van plastics uit additieven bestaat (van Oers, van der Voet, & Grundmann, 2012) (Broeren, et al., 2016). Er is over het algemeen weinig bekend over welke (biobased en petrochemische) additieven aanwezig zijn in kunststoffen. Ze worden daarom vaak niet meegenomen in LCA-studies (er wordt gerekend met de impact van pure polymeeresins)<sup>11</sup>.

Voor de omzettingfase, waar een eindproduct geproduceerd wordt, is het van belang dat nieuwe (biobased) polymersoorten andere technische eigenschappen kunnen hebben dan bestaande polymeren. Dit kan het moeilijker maken eerlijke LCA-vergelijkingen op te stellen. Een biobased product kan door de andere eigenschappen immers een ander gewicht hebben dan een petrochemisch product dat dezelfde functie vervult, maar het is niet altijd eenvoudig om de benodigde gewichten te bepalen. Ook is niet altijd duidelijk met welke bestaande polymersoorten een nieuw polymeer vergeleken dient te worden ('Kan PLA ingezet worden ter vervanging van PS of van PET?'). Deze problemen kunnen (deels) vermeden worden door vergelijkingen op basis van specifieke producttoepassingen op te stellen (zoals ook in paragraaf A.5 gedaan wordt). Desalniettemin kan hierbij onzekerheid blijven bestaan, bijv. omdat een productgewicht geschat moet worden als er geen (functioneel equivalent) product op de markt is. Dit probleem speelt niet bij drop-in biobased kunststoffen, maar uiteraard wel bij onderlinge vergelijking tussen twee verschillende petrochemische plastics (bijv. PP vs. PET).

## A.3 Afdankingsfase

In de afdankingsfase is de duurzaamheid van kunststof sterk afhankelijk van waar het product uiteindelijk belandt. De klimaatimpact en andere milieueffecten kunnen sterk verschillen per verwerkingstechniek. Over het algemeen volgen LCA-resultaten de afvalhiërarchie, waarbij hergebruik/recycling beter scoren dan bijv. compostering, verbranding of storten. Voor drop-in biobased kunststof is ook deze fase identiek aan die voor fossiel kunststof. Nieuwe biobased polymeren zijn doorgaans ook goed (mechanisch of chemisch) te recyclen, maar worden vanwege hun kleine marktvolume nog niet uitgesorteerd. Uitsortering van (nieuwe) polymersoorten uit hoofdstromen is noodzakelijk, zodat die het recyclingproces van de hoofdstroom niet te verstoren. Zo gaat de kwaliteit van uitgesorteerd PET achteruit als hier ook PLA, PVC of PS in terecht komt (Alaerts, Augustinus, & Van Acker, 2018).

---

<sup>11</sup> Dit komt onder andere doordat de exacte compositie van plasticblends geheim gehouden wordt, omdat het fabrikanten tijd en moeite kost om de bestwerkende composities te achterhalen. Daarnaast is er weinig LCA-informatie beschikbaar over de gebruikte additieven; zelfs als de exacte compositie bekend is, is het uitdagend de additieven goed op te nemen in het LCA-model. Deze situatie introduceert onzekerheid in bijv. de klimaatimpactresultaten. Voor biobased polymeren die een lagere klimaatimpact hebben per kg puur polymeer kan dit effect logischerwijs groter zijn. Anderzijds kan beargumenteerd worden dat bijv. het landgebruik dat aan biobased kunststof wordt toegerekend (en dus ook de mate van daaraan gekoppelde duurzaamheidskwesties) wordt overschat wanneer gerekend wordt met data voor een puur polymeer. Daarnaast speelt nog dat kunststofadditieven via zwerfafval in het milieu kunnen belanden. Dit kan leiden tot ecotoxicologische impacts, zie ook paragraaf A.3.

Daarnaast zijn nieuwe biobased polymeren soms biologisch afbreekbaar/composteerbaar. Deze optie kan milieukundig goed scoren (vergelijkbaar met recycling) wanneer het product samen met biologisch materiaal ingezameld wordt en samen gecomposteerd wordt (COWI/UU, 2018) (CE Delft, 2017). Als er op deze manier meer organisch materiaal ingezameld en gecomposteerd (in plaats van verbrand) wordt, spreekt men ook wel van ‘co-benefits’ van afbreekbare kunststoffen. Overigens geldt dat veel biologisch afbreekbare kunststoffen alleen afbreken in industriële composteringinstallaties (Narancic, et al., 2018). In recent (nog niet gepubliceerd) onderzoek van de WUR in samenwerking met de VA is bekeken of verschillende biologisch afbreekbare kunststoffen goed degraderen in Nederlandse industriële composteringinstallaties. Hieruit blijkt dat de meeste van de geteste producten goed afbreken, alhoewel de afbreekperiode per product en kunststof verschilt. Dit komt onder andere doordat er interne terugvoersystemen toegepast worden (materiaal dat nog niet voldoende is afgebroken blijft aanwezig in de installatie). Van de geteste producten (theezakjes, bloempotten, fruitstickers, koffiepads, koffiecups) geven alleen lichtgekleurde koffiecups een probleem omdat de lichte kleur in het eindproduct compost nog zichtbaar was. Hierbij kan overigens aangestipt worden dat er ook installaties zijn waar het materiaal wordt afgezeefd en als residu wordt afgevoerd naar een verbrandingsinstallatie.

Kunststof kan ook via zwerfafval langdurig in het milieu belanden, waar het erg langzaam afbreekt. Hierdoor kunnen microplasticdeeltjes en additieven in het milieu belanden met schadelijke impacts tot gevolg (Ivar do Sul & Costa, 2014) (Leslie, van der Meulen, Kleissen, & Vethaak, 2011) (Rist & Hartmann, 2018). Deze impacts worden echter nog niet gekwantificeerd in LCA-studies (Nessi, et al., 2018), omdat geschikte impactmodellen ontbreken. Voor alle kunststoffen is het echter onwenselijk om als zwerfafval in de natuur te belanden, aan de ene kant vanwege de onbekende maar mogelijke grote toxicologische impact, en aan de andere kant omdat zwerfafval gezien kan worden als een lekkage van materiaal uit de economie. Alleen bij materialen die snel afbreken in de natuur tot onschadelijke stoffen zijn deze impacts mogelijk kleiner.

## A.4 Methodologische kanttekeningen bij LCA-vergelijkingen tussen biobased en fossiele kunststoffen

Een aantal zaken zorgt ervoor dat er onzekerheden bestaan in LCA's die de milieuprestaties van biobased kunststof vergelijken met die van petrochemische kunststoffen. Voor een deel wordt dit veroorzaakt doordat er geen gestandaardiseerde LCA-methode is voor biobased kunststoffen en vergelijkingen met fossiele kunststoffen (Spierling, et al., 2018) (Carus, vom Berg, Scharf, & Puente, 2019), waardoor studies soms met verschillende aannames, uitgangspunten en keuzes uitgevoerd worden. Overigens wordt er wel gewerkt aan een consistente en toegespitste methode, onder andere in het Europese LCA4Plastics-project<sup>12</sup>.

We bespreken hier een aantal punten die specifiek voor deze vergelijkingen relevant zijn; kanttekeningen bij de LCA-methodologie in het algemeen laten we buiten beschouwing. Vanwege deze punten dient er rekening gehouden te worden met een foutenmarge rond resultaten van LCA-studies. Daarnaast zijn de huidige resultaten niet per se representatief voor een toekomstig, verder geoptimaliseerd systeem (bijv. wat betreft productie- en afvalverwerkingsprocessen). Een uitgebreider overzicht is onder andere beschikbaar in Nessi et al. (2018).

De belangrijkste kwesties zijn:

- **Nieuwe (biobased) polymeersoorten hebben andere technische eigenschappen dan bestaande polymeren.** Dit is toegelicht in paragraaf A.2.
- **LCA's van biobased kunststof onderzoeken (doorgaans) de bestaande processen en productieroutes, zonder toekomstige optimalisaties.** De milieu-impact van biobased kunststoffen kan verlaagd worden, onder andere door optimalisaties of schaalvergroting in chemische processen of door verbeteringen bij de teelt/bron van biomassa. De invloed van zulke (doorgevoerde of toekomstige) verbeteringen is bijv. onderzocht voor PLA (Morão & de Bie, 2019) (Vink & Davies, 2015) en eerste- en tweede-generatie bio-PBS (Patel, et al., 2018). De LCA's van de huidige processen zijn daarom niet per se representatief voor de situatie in 2030 of 2050. Omdat biobased kunststoffen minder lang op de markt zijn en kleinschaliger geproduceerd worden dan petrochemische kunststoffen is

<sup>12</sup> <https://eplca.jrc.ec.europa.eu/plasticLCA.html>

het aannemelijk dat het verbeteringspotentieel groter is voor biobased kunststof. Uitgaan van de huidige productiesystemen is dus een conservatieve benadering vanuit biobased kunststof gezien.

- **Het is niet met zekerheid vast te stellen hoe een product na afdanking uiteindelijk verwerkt zal worden en de milieukundige kosten/baten zijn niet altijd eenduidig vast te stellen.** Verschillende afvalverwerkingsmethodes hebben een verschillende milieu-impact (recycling is bijv. vaak gunstiger dan verbranden), maar het is lastig te voorspellen waar een product uiteindelijk terecht komt. In LCA's wordt daarom vaak een keuze gemaakt voor een specifiek verwerkingsproces. Het is realistischer om uit te gaan van de huidige 'marktmix' van verwerkingsprocessen voor een product(soort), met de kanttekening dat de huidige mix niet per se representatief is voor de toekomst (European Bioplastics, 2019).  
Bij recyclingprocessen speelt daarnaast nog een aanvullend probleem (bij niet-drop-in kunststoffen): het is niet eenduidig welke producten deze in de markt kunnen vervangen. Zo kan berekend worden dat (bijv.) gerecycled PLA ervoor zorgt dat er minder PET of PP geproduceerd hoeft te worden, maar er kan ook berekend worden dat gerecycled PLA op de markt virgin PLA vervangt. Dit heeft gevolgen voor de berekende milieuwinst van recycling.
- **De data over de milieu-impacts van de Europese productie van petrochemische kunststoffen is weinig transparant en bevat ook onzekerheden.** De meest gebruikte LCA-resultaten voor petrochemische kunststoffen zijn afkomstig van PlasticsEurope, en zijn afgeleid van gemiddelde data van Europese producenten. Deze onderliggende data worden echter niet gepubliceerd, waardoor deze niet gecontroleerd kunnen worden. Daarnaast zorgt dit ervoor dat er zeer weinig inzicht bestaat in de verschillen in milieu-prestaties tussen verschillende processen of landen/continenten. Recent onderzoek voor de Europese Commissie schat in dat de klimaatimpact van petrochemische plastic-productie tot ca. 25% kan variëren tussen Europese landen en tot ca. 50% binnen Europese landen, bijv. door verschillen in de efficiëntie en energiemix van raffinaderijen (COWI/UU, 2018). Er is daarnaast gesuggereerd dat het vooral de installaties zijn die relatief nieuw zijn en goed presteren die data aanleveren (Carus, vom Berg, Scharf, & Puente, 2019). Dit betekent dat de zeer belangrijke referentiedata ook onzekerheden bevatten. Meer details hierover zijn te vinden in het recente Biospri-project (COWI/UU, 2018), in Carus et al. (2019) en in Spierling et al. (2018).

## A.5 Klimaatimpact - productniveau

In deze paragraaf geven we een overzicht van klimaatimpactresultaten voor LCA-studies die biobased kunststof vergeleken hebben met fossiel kunststof op basis van een concreet product. Hierdoor wordt rekening gehouden met verschillende technische eigenschappen tussen polymeren (er is bijv. meer/minder materiaal nodig om een product te maken). Hierbij wordt de hele levenscyclus meegenomen (cradle-to-grave).

We vatten hier de resultaten van het Biospri-project samen, dat door COWI en de Universiteit Utrecht is uitgevoerd in opdracht van de Europese Commissie. In dit project zijn LCA-vergelijkingen gemaakt van biobased kunststof in vergelijking met petrochemische referenties. Het is één van de meest geavanceerde studies van biobased kunststof tot dusver:

- Er worden zeven concrete producttoepassingen bekeken (flessen, tuinbouwclips, bakers, bestek, landbouwfolies, folies voor voedselverpakkingen, en winkeltasjes). Per toepassing worden één of meerdere biobased kunststoffen vergeleken met een (of meerdere) petrochemische referentie(s). Er wordt hierbij rekening gehouden met verschillen in technische eigenschappen tussen de onderzochte materialen, en additieven worden zoveel mogelijk meegenomen. De gehele levenscyclus wordt meegenomen (cradle-to-grave). De methode sluit aan bij de Europese Product Environmental Footprint (PEF) LCA-methodologie.
- Om de afdankingsfase (end-of-life) te modelleren wordt gekeken naar een realistische 'marktmix' van verwerkingstechnieken, op basis van de huidige verhoudingen tussen bijv. recycling, verbranding en stort. Er wordt hierbij gebruik gemaakt van de huidige Europese situatie<sup>13</sup>. Daarnaast wordt ook onderzocht wat het effect zou

<sup>13</sup> Dit is niet volledig representatief voor de Nederlandse situatie, waarin de afvalsortering en –recycling relatief geavanceerd zijn. Naar verwachting heeft dit echter een beperkte invloed op de totale vergelijking, omdat het zowel voor de biobased als de petrochemische producten geldt, en omdat de afdankingsfase een beperkte bijdrage levert aan de totale impact van de producten.

- zijn als alle producten in de beste ('intended') verwerkingstechniek zouden belanden. Deze laatste analyse is representatief voor een geoptimaliseerd afvalverwerkingsysteem, waarin alle producten in de meest gunstige verwerkingstechniek belanden.
- In de afdankingsfase is rekening gehouden met de invloed van aanhangend vuil dat na gebruik op het product aanwezig kan zijn (bijv. voedselresten, aarde).
  - De milieu-impact van direct en indirecte landgebruiksverandering (indirect/direct land use change, ILUC/DLUC) is meegenomen. De klimaatimpact van ILUC is ingeschat op gemiddeld 4 ton CO<sub>2</sub>-eq./ha/jaar (met een bandbreedte van 1,22 tot 5,20 t CO<sub>2</sub>-eq./ha/jaar). Omdat er echter geen breed geaccepteerde methodologie om de impact van ILUC te bepalen bestaat, en omdat ILUC (per definitie) een indirect effect is, worden de resultaten in het Biospri-rapport, en hier, ook zonder ILUC getoond.

Tabel 1 vat de onderzochte cases en (klimaatimpact)resultaten uit het Biospri-project samen. In de kolom 'reductie klimaatimpact' wordt de klimaatimpact van de onderzochte biobased kunststof vergeleken met die van petrochemisch kunststof. Hogere waarden geven een grotere reductie aan; negatieve waarden geven aan dat de klimaatimpact van de petrochemische referentie lager is dan die van het biobased kunststof. De resultaten op andere indicatoren dan klimaatimpact worden kort toegelicht in tekstbox 4.

**Tabel 1 – Overzicht klimaatimpactresultaten op productniveau (cradle-to-grave) uit het Europese Biospri-project.**

Toepassing	Biobased kunststof	Feedstock	Referentie (petrochemisch)	Reductie klimaatimpact <sup>a</sup>		Aandeel ILUC in klimaat-impact
				Excl. ILUC	Incl. ILUC	
Flessen	Bio-PET (30%)	Suikerriet, TH, maïs, US (marktmix)	PET	-4%	-12%	-7%
		Ethanolgewassen, bijv. suikerbiet, EU (marktmix)		-5%	-22%	-14%
Clips, tuinbouw (eenmalig gebruik)	Zetmeelplastic (33-68%)	Maïs/aardappel, EU	PP	77%	74%	11%
		Reststroom aardappelverwerking, EU		76%	n.b. <sup>b</sup>	n.b. <sup>b</sup>
Bekers, koude dranken (eenmalig gebruik)	PLA	Suikerriet, TH, maïs, US (marktmix)	PP	-7% tot 48% <sup>d, e</sup>	-22%	13%
		Maïs, EU <sup>c</sup>		-27% <sup>e</sup>	-57%	19%
	Bio-PP	UCO <sup>f</sup> , EU <sup>c</sup>	108% <sup>e</sup>	n.b. <sup>b</sup>	n.b. <sup>b</sup>	
	PLA	Suikerriet, TH, maïs, US (marktmix)	PET	22% <sup>e</sup>	11%	13%
		Maïs, EU <sup>c</sup>		7% <sup>e</sup>	-15%	19%
	Bio-PP	UCO <sup>f</sup> , EU <sup>c</sup>	106% <sup>e</sup>	n.b. <sup>b</sup>	n.b. <sup>b</sup>	
Bestek (eenmalig gebruik)	PLA (kristallijn)	Suikerriet, TH, maïs, US (marktmix)	PS	14%	9%	5%
Landbouwfolie (mulch film)	Zetmeelplastic (33-68%)	Maïs/aardappel, EU	LDPE	68%	68%	0%
Folies, voedselverpakkingen	PLA	Suikerriet, TH, maïs, US (marktmix)	1.000	13%	10%	3%
		Maïs, EU <sup>c</sup>		10%	5%	5%
	Bio-PP	UCO <sup>f</sup> , EU <sup>c</sup>		23%	n.b. <sup>b</sup>	n.b. <sup>b</sup>
Winkeltasjes (eenmalig gebruik)	Zetmeelplastic	Maïs/aardappel, EU	LDPE	14%	4%	10%
	Bio-LDPE	Suikerriet, BR		73%	30%	62%

Resultaten zijn berekend voor de gemiddelde Europese mix van afvalverwerkingstechnieken (inclusief een deel stort met methaanvorming). Als de duurzaamheidscriteria uit deze notitie worden overgenomen, zou de klimaatimpactreductie voor de Nederlandse situatie bepaald moeten worden. Bron: (COWI/UU, 2018).

Uit de studie blijkt dat er grote verschillen zijn in de klimaatimpactreductie die met biobased kunststof gerealiseerd kan worden. Er zijn verschillen per polymeersoort, producttoepassing en productieketen. Zonder ILUC mee te nemen lopen de klimaatimpact-reducties uiteen tussen ca. -30% (verslechtering) en 80% (één UCO-route is hier buiten beschouwing gelaten omdat dit een hypothetische route betreft). Inclusief ILUC gaat het om een range van circa 60% verslechtering tot circa 75% verbetering.

NB: Een belangrijke kanttekening bij deze analyse is dat er uitgegaan wordt van de gemiddelde Europese afvalverwerking, waarin ook stort met methaanvorming meegenomen is. In Nederland, waar vrijwel geen stort van brandbaar afval plaatsvindt, zal voor een aantal cases de score beter zijn.

Per polymeersoort laten de klimaatimpactresultaten (excl. ILUC) een verschillend beeld zien. Om de reducties ten opzichte van petrochemische kunststoffen te benoemen gebruiken we de volgende termen: zeer goed (meer dan 60% reductie), goed (meer dan 40%), redelijk (meer dan 20%), matig (tussen 20% en 0%) en geen reductie (biobased scoort slechter dan petrochemisch). Per kunststofsoort worden de resultaten hiermee:

- Zetmeelblends (33-68%): Scoren zeer goed in tuinbouwclips en landbouwfolies. Matig in winkeltasjes.
- Bio-LDPE: Scoort zeer goed in winkeltasjes.
- Bio-PP uit UCO (hypothetische route): Scoort zeer goed in bekers, redelijk in verpakkingsfolies.
- PLA: Matig in folies voor voedselverpakkingen, matige tot redelijke reductie ten opzichte van PET-bekers, geen reductie ten opzichte van PP-bekers (beide bij het gemiddelde Europese afdankingsscenario). Het resultaat voor bekers wordt sterk beïnvloed door het gebruikte afdankingsscenario (Europese gemiddelde mix, met 31% stort). In een (best-case) gevoeligheidsanalyse waarin wordt aangenomen dat PLA gerecycled of gecomposteerd wordt, zorgt het voor een klimaatimpactreductie van ca. 50% ten opzichte van petrochemisch PP.
- Bio-PET (30%): Geen reductie in flessen.

Uiteraard dient hier aangestipt te worden dat er slechts zeven producttoepassingen onderzocht zijn, en dat in andere producten de resultaten anders kunnen uitvallen.

In Figuur 2 is de opbouw van de klimaatimpactresultaten voor de onderzochte biobased kunststoffen weergegeven (een aantal cases die de figuur sterk zouden vervormen zijn weggelaten). De bijdrage van de verschillende levenscyclusfasen verschilt sterk per product. Over het algemeen heeft de grondstoffase, waarin de gewassen geteeld en geoogst worden, een 'negatieve klimaatimpact'. Dit komt door de koolstofopname die hier is meegenomen. De gemiddelde bijdrage is -41%.

De **productiefase**, waarin de gewassen worden omgezet tot een eindproduct, levert verreweg de grootste bijdrage. Gemiddeld is dit ca. 90% van de totale klimaatimpact. Dit komt vooral door het gebruik van fossiele energie in de omzettingprocessen. Het Biospri-rapport geeft aan dat verduurzaming van de energiesector de klimaatimpact van zowel biobased als fossiele plastics zou verbeteren. Deze ontwikkeling zou echter een grotere invloed hebben op de prestaties van de biobased kunststoffen dan op die van de petrochemische (COWI/UU, 2018).

De invloed van de **afdaningsfase** verschilt ook sterk. De gemiddelde bijdrage is 53%. Zoals aangegeven heeft de studie per producttype bepaald in welke verwerkingstechniek ze gemiddeld belanden, op basis van de huidige Europese situatie. Dit kan vertekenend werken. Zo wordt voor PLA in verpakkingsfolies uitgegaan van 15% recycling,

---

a Berekening CE Delft o.b.v. resultaattabellen Biospri.

b Resultaten voor deze productsystemen worden in het Biospri-rapport niet (kwantitatief) weergegeven.

c Hypothetische productieroute.

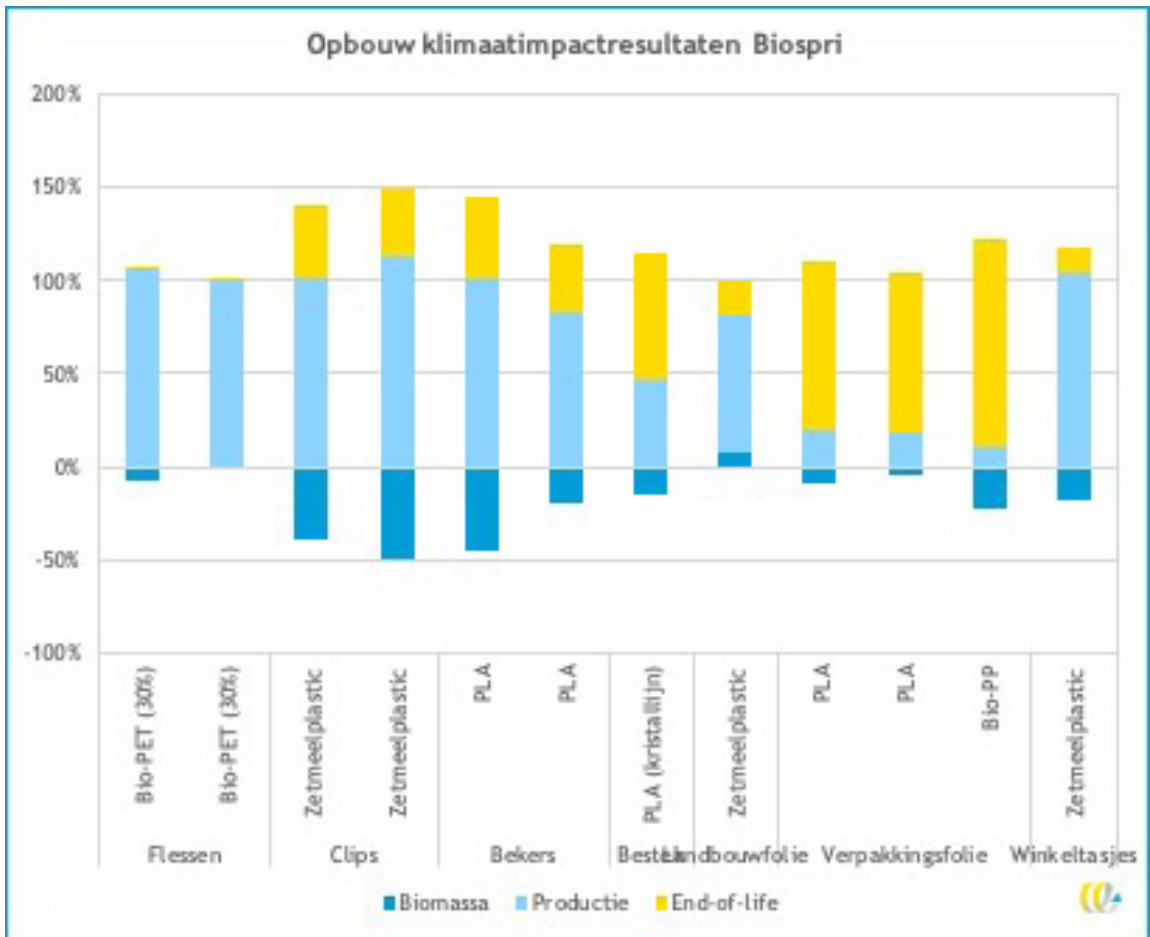
d De resultaten voor PLA worden sterk beïnvloed door de modellering van de afdankingsfase. De eerste waarde (-7%) komt overeen met de huidige Europese 'markt mix' van verwerkingstechnieken, waarin stort met bijbehorende methaanemissies meegenomen is. De tweede waarde (48% klimaatimpactreductie) komt overeen met de best-case voor PLA-afvalverwerking (vergisting/compostering en recycling). Deze twee uitersten zijn allebei niet representatief voor de huidige situatie in Nederland, waarin PLA waarschijnlijk grotendeels verbrand wordt met energierugwinning. De verwachting voor Nederland is daarom dat het resultaat tussen de -7% en 50% ligt.

e De resultaten voor de biobased kunststoffen worden hier (op aparte regels) vergeleken met zowel PP als PET als referentie. Hiervan heeft PP de laagste klimaatimpact, waardoor de klimaatimpactreducties die de biobased alternatieven realiseren kleiner zijn dan bij PET.

f UCO = used cooking oil.

15% industriële compostering, 39% verbranding (deels met energierugwinning) en 31% stort. Omdat bij het storten methaan vrijkomt (een sterk broeikasgas), levert de afdankingsfase een grote bijdrage aan de totale klimaatimpact van dit product. Deze mix van verwerkingstechnieken lijkt echter weinig representatief voor Nederland. Zoals hierboven aangestipt geeft het rapport aan dat PLA in bekertjes een klimaatimpactreductie van ca. 50% zou realiseren ten opzichte van petrochemische PP-bekertjes als de afdankingsfase zou bestaan uit recycling/compostering (de best-case).

Daarnaast laat het rapport ook zien dat de milieu-impact van alle producten aanzienlijk verbeterd kan worden wanneer de producten in de beste verwerkingstechniek terecht komen. Dit toont aan dat de afdankingsfase zeer belangrijk is (in lijn met bijv. Hottle et al. (2017)) en dat het belangrijk is om de meest realistische, lokale situaties te bestuderen.



Bron: (COWI/UU, 2018).

Figuur 2 – Opbouw resultaten klimaatimpact voor biobased kunststoffen in Biospri-studie. Een paar onderzochte cases is niet weergegeven. Resultaten voor de gemiddelde Europese mix van afvalverwerkingstechnieken (inclusief een deel stort met methaanvorming)

Tot slot wordt in het Biospri-project ook de impact van ILUC-emissies modelmatig ingeschat. Hoewel dit ervoor zorgt dat biobased producten minder goed scoren op klimaat-impact, zorgt de toevoeging niet voor zeer grote verschuivingen. Zoals weergegeven in Tabel 1 is de geschatte bijdrage van ILUC in alle cases, op één na, minder dan 20% van het totaal.

De Biospri-studie heeft een beperkt aantal cases bekeken. De auteurs stippen ook aan dat de resultaten daarom geen goed beeld geven van de milieuprestaties van biobased kunststof in het algemeen, en dat er daarvoor meer onderzoek nodig is. Binnenkort worden meer resultaten verwacht uit een vergelijkbaar Europees project<sup>14</sup> waarin ook LCA's op product-niveau worden uitgevoerd, gericht op biologisch afbreekbare plastics.

<sup>14</sup> 'Relevance of biodegradable & compostable consumer plastic products & packaging in a circular economy'.

#### Tekstbox 4

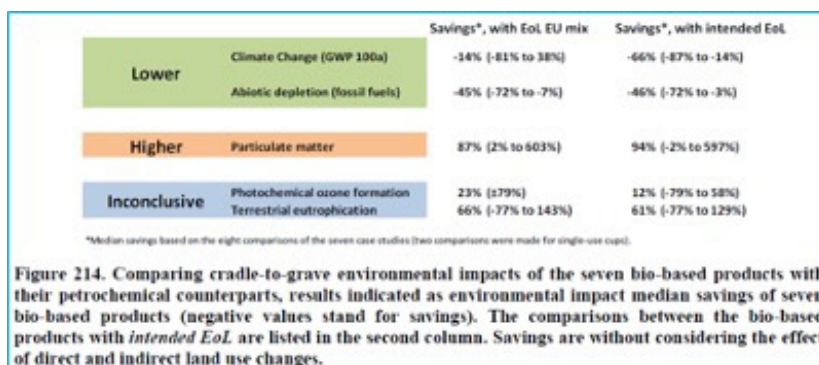
##### Overzicht andere milieu-impacts (niet-klimaatimpact) uit LCA-studies

Voor petrochemische kunststoffen geeft het Biospri-project aan dat er weinig inzicht is in veel andere milieu-effecten (COWI/UU, 2018). De bestaande LCA-bronnen, bijv. de Eco-profiles van PlasticsEurope en de GaBi-database, hebben grofweg dezelfde scope maar komen toch tot zeer uiteenlopende resultaten op deze milieu-indicatoren. Geconcludeerd wordt daarom dat voor slechts vijf milieueffecten degelijke data bestaat, en dat daarop een vergelijking met biobased kunststoffen gemaakt kan worden. Deze zijn: klimaatimpact, gebruik van fossiele brandstoffen, fijnstof, ozonvorming, en terrestrische vermisting.

In Figuur 3 worden de Biospri-resultaten op deze vijf milieueffecten weergegeven. Het gaat hier om de gemiddelde prestaties van de biobased kunststoffen ten opzichte van de petrochemische alternatieven in de zeven onderzochte productcases (zie ook Tabel 1). Te zien is dat biobased kunststof – gemiddeld – beter scoort op klimaatverandering en het gebruik van fossiele brandstoffen (tot maximaal ca. 70 à 80%). De fijnstofuitstoot is gemiddeld hoger, waarbij aangestipt wordt dat dit sterk beïnvloed wordt door de teelt van suikerriet in Brazilië, waarbij restmateriaal verbrand wordt (deze praktijk wordt verboden en zou vanaf 2031 volledig verdwenen moeten zijn). Op de laatste twee milieueffecten, ozonvorming en vermisting, zijn de resultaten niet eenduidig; soms scoort biobased beter, soms petrochemisch. Figuur 3 laat ook zien dat onder andere de klimaatimpact van biobased kunststof aanzienlijk verlaagd kan worden wanneer na afdanking de beste afvalverwerkingstechniek ingezet wordt ('intended EoL').

Deze resultaten zijn grofweg in lijn met een eerdere meta-analyse van 44 LCA-studies van biobased materialen door Weiss et al. (2012). Hoewel in deze bron producten per ton worden vergeleken (en er dus niet gecompenseerd wordt voor verschillen in technische eigenschappen) zijn de conclusies vergelijkbaar. Ook zij concluderen dat biobased materialen doorgaans een lagere klimaatimpact en lager fossiel energiegebruik hebben, maar dat de impacts op vermisting en ozonvorming gemiddeld hoger zijn.

Deze bevindingen, bijv. de hogere impact van biobased op milieueffecten zoals vermisting, fijnstof en ozonvorming, laten zien dat de biomassateelt van groot belang is. Vermisting en ozonvorming worden veroorzaakt door het gebruik van meststoffen tijdens de landbouw, terwijl fijnstofuitstoot en ozonvorming onder andere gekoppeld zijn aan (conventionele) landbouwpraktijken (Weiss, et al., 2012). Deze impacts kunnen verkleind worden door extensieve landbouw met minder kunstmestgebruik. Omdat dit echter kan zorgen voor lagere gewasopbrengsten, kan dit ervoor zorgen dat er in totaal meer land benodigd is (Weiss, et al., 2012).



Bron: COWI/UU (2018)

Figuur 3 – Vergelijking van cradle-to-grave milieu-impacts van zeven biobased producten met petrochemische alternatieven



## A.6 Klimaatimpact - polymeerniveau

We richten ons nu op LCA-studies die op polymeerniveau uitgevoerd zijn, en dus de klimaatimpact per kg geproduceerd kunststof(resin) berekenen. In Tabel 2 wordt een overzicht gegeven van klimaatimpactresultaten uit recente LCA-studies naar biobased en petrochemische kunststoffen. We beperken ons hier tot resultaten uit recente wetenschappelijke publicaties (met uitzondering van de petrochemische kunststoffen) die bestaande productieroutes onderzoeken<sup>15</sup>.

De methodologieën die de studies uit deze tabel gebruiken zijn niet geharmoniseerd. Omdat het hier niet gaat om directe vergelijkingen tussen petrochemisch en biobased kan de toegepaste methode, afbakening en datakwaliteit van de studies verschillen, waardoor de onzekerheid groter is ten opzichte van LCA-vergelijkingen op productniveau. In één opzicht is de methodologie wel hetzelfde: voor biobased plastics is in alle gevallen de opname van biogene CO<sub>2</sub> tijdens de grondstoffase meegerekend (als 'negatieve emissie'), wat in lijn is met verschillende LCA-handleidingen (Pawelzik, et al., 2013). Verder gaat het hier om cradle-to-factory gate-studies; de omzetting tot een product, de gebruiksfase en de afdanking zijn niet meegenomen. Omdat de resultaten van per kg kunststof gegeven worden, geldt daarnaast dat de resultaten voor de nieuwe polymeersoorten niet direct vergeleken kunnen worden met petrochemische kunststoffen door verschillen in de functionaliteit (zoals besproken in paragraaf A.1).

**Tabel 2 – Overzicht klimaatimpactresultaten voor LCA-studies op polymeerniveau (klimaatimpact per kg kunststof). De methodologie van onderstaande studies is niet geharmoniseerd (met uitzondering van koolstofopname in biobased kunststof); de resultaten dienen ter indicatie**

Kunststoftype	Biomassafeedstock	Aandeel biogene koolstof	Klimaatimpact kg CO <sub>2</sub> -eq./kg	Bron
<b>Biobased - Drop-in</b>				
Bio-PE	Suikerriet	100%	-0,75	Tsiropoulos et al. (2015)
Bio-PET	Suikerriet	30%	1,94 – 2,37	Tsiropoulos et al. (2015)
<b>Biobased – Nieuwe polymeren</b>				
PLA	Maïs	100%	0,62	Vink & Davies (2015)
PLA	Suikerriet	100%	0,50	Morão & de Bie (2019)
Zetmeelblends	Aardappelzetmeel	18% – 85%	0,35 – 3,23	Broeren et al. (2017)
<b>Petrochemisch</b>				
LDPE	N.v.t.	0%	1,87	PlasticsEurope (2014a)
HDPE	N.v.t.	0%	1,80	PlasticsEurope (2014a)
LLDPE	N.v.t.	0%	1,79	PlasticsEurope (2014a)
PP	N.v.t.	0%	1,63	PlasticsEurope (2014b)
PET (bottle grade)	N.v.t.	0%	2,19	PlasticsEurope (2011)
PVC (suspension)	N.v.t.	0%	1,99	PlasticsEurope (2015)
PUR (rigid foam)	N.v.t.	0%	4,20	PlasticsEurope (2005)
PS (GPPS)	N.v.t.	0%	2,25	PlasticsEurope (2012)
PS (HIPS)	N.v.t.	0%	2,43	PlasticsEurope (2012)

<sup>15</sup> Er zijn daarnaast LCA-studies uitgevoerd voor productieroutes die nog niet op commerciële schaal beschikbaar zijn, bijv. op basis van labresultaten of modellen van grootschalige productie, en studies die buiten wetenschappelijke tijdschriften om gepubliceerd zijn. Dit is bijv. het geval voor bio-PA, bio-PVC, bio-PP, bio-PBS, bio-PTT, PEF en PHA's; zie bijv. (Spierling, et al., 2018) (Patel, et al., 2018).



## Colofon

Het Actieplan Biobased Kunststoffen is een product van het Transitie-team Kunststoffen en is opgesteld door:

### **Total Corbion PLA bv**

Francois de Bie - Senior Marketing Director

M: 06-11716895

E: francois.debie@total-corbion.com

### **NRK**

Erik de Ruijter - Directeur Beleid en Advies, director Public Affairs - NRK

M: 06-20004513

E: deruijter@nrk.nl

### **Natuur & Milieu**

Jelmer Vierstra - Senior Programmaleider Circulaire Economie

M: 06-24534983

E: jvierstra@natuurenmilieu.nl

Augustus 2020