

ECORYS

Answering tomorrow's challenges today

Minimumnorm voor biobased en gerecycled plastic voor EEA in de ESPR

Eindrapport voor het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Rotterdam, 14 januari 2026

Minimumnorm voor biobased en gerecycled plastic voor EEA in de ESPR

Eindrapport voor het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Rotterdam, 14 januari 2026

Yoeri Dijkhof (Ecorys)
Lottie Boas (Ecorys)
Arthur ten Wolde (Circular Future)

In samenwerking met:

DIJ/IW 1007206repB

Inhoudsopgave

Executive summary **4**

Managementsamenvatting **9**

Begrippenlijst **14**

1 Inleiding **15**
1.1 Aanleiding van de verkenning 15
1.2 Reikwijdte van de verkenning 15
1.3 Leeswijzer 16

2 Horizontale eis binnen de ESPR **17**
2.1 Introductie 17
2.1.1 ESPR in relatie met andere wetgeving 18
2.1.2 Toepassing van een horizontale eis in de ESPR 19
2.2 Productvereisten in de ESPR voor de EEA 20
2.3 Mogelijkheden voor het stellen van minimumeisen voor EEA 21

3 Norm voor biobased en gerecycled plastic voor EEA **24**
3.1 Introductie 24
3.2 Toepassing van recyclaat en biobased plastic in EEA 26
3.2.1 Toepassing van biobased plastic in EEA 30
3.2.2 Technische afwegingen van de toepassing van biobased/recyclaat 31
3.2.3 Economische afwegingen van de toepassing van biobased plastics en recyclaat 33
3.3 Toezicht op een minimumnorm biobased plastics en recyclaat in EEA 34
3.4 De marktontwikkeling van biobased plastics en recyclaat 35
3.5 Milieueffecten van biobased plastics 38

4 Conclusie en aanbevelingen **40**
4.1 Hoofdvraag 40
4.2 Deelvragen 41
4.3 Aanbevelingen 44

Annex A: Interviewlijst **45**

Executive summary

Introduction and background

The European Commission is working on the Clean Industrial Deal (CID) as a follow-up to the Green Deal. It aims to increase the competitiveness of European industry and accelerate the reduction of emissions. In this context, the Ministry of Infrastructure and Water Management (IenW) is investigating the possibilities of imposing a minimum share of recycled and biobased plastics in electrical and electronic equipment (EEE). This norm can be implemented through minimum requirements in the Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR).

The ESPR is the legal basis of the Ecodesign work plan 2025-2030. The European Commission has announced that, within the framework of the Ecodesign Regulation, it will work towards horizontal requirements for recyclability and the use of recycled content[1] in EEE. A horizontal requirement presents a requirement for multiple product groups rather than one product group, as is common for existing Ecodesign requirements. This horizontal requirement will be elaborated in the form of a Delegated Act (DA), which is expected to be established by mid-2029.

Based on a literature review and some interviews with key stakeholders, this exploratory study identified the feasibility, opportunities and obstacles of such a horizontal requirement.

The horizontal requirement within the ESPR

The implementation of the horizontal requirement within the ESPR is still unknown. It seems it could apply to different levels: for all EEE, per (categories of) product groups, or even at component level. Each level has its own advantages and disadvantages in terms of unambiguousness, administrative burden and technical feasibility. Existing European regulations, such as the RoHS and REACH Directives, serve as models for designing horizontal requirements, but also demonstrate that alignment with other frameworks is essential to avoid overlap and inconsistencies.

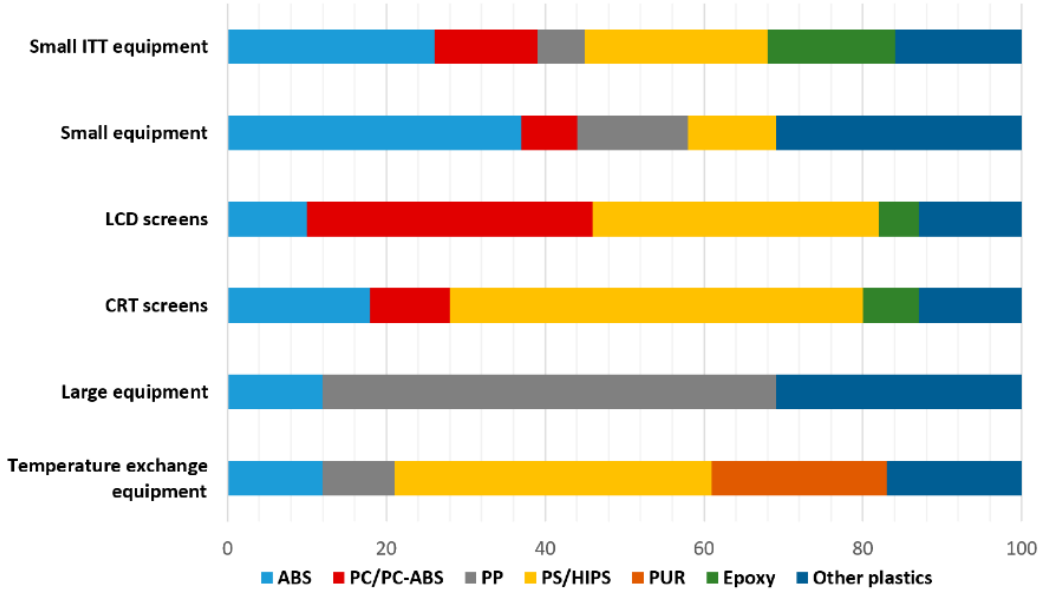
Opportunities and restrictions for recycled content and biobased plastics

The greatest potential for the application of minimum standards in EEE lies with large equipment (>50 cm), due to the large mass and high share of plastic per product. This is followed by small equipment (<50 cm), due to the large market volume, and small IT and telecommunications equipment, due to relatively homogeneous plastic use. Cooling and freezing equipment also offers some potential, but less because of a lower plastic share and high technical requirements, such as pressure safety. Screens and monitors, and especially lighting, have limited potential due to their limited plastic share and low market volume.

[1] In this exploratory study, only recycled plastic is referred to as recycled content.

Biobased plastics are currently hardly used in EEE (<1%). This is mainly due to high costs, lack of financial incentives, limited availability and technical constraints. Figure 1 provides an overview of the total share of each plastic type across the different WEEE categories.[2] Some of these plastics, such as Polyurethane (PUR)[3] or PP, could potentially be replaced in the shorter term by biobased alternatives that are chemically identical to their fossil variant, also known as 'drop-in' biobased plastics.

Figure 1 Share of various plastic types in WEEE



Source : Nève, N. et al. 2025. A review of methods and data on the recycling of plastics from the European waste stream of electric and electronic equipment. Available here.

Technically, most recycled content and biobased plastics do not yet meet the strict requirements for EEE, such as heat resistance, chemical resistance and structural integrity. In addition, there are challenges surrounding the compatibility of recycled content and biobased plastics with existing recycling streams and compliance with regulations such as REACH and RoHS.

This explorative study describes the possibilities for a horizontal requirement within the current situation and the existing technical and economic thresholds. The various developments are described, where opportunities may arise in the future. Interviews showed that such requirements are expected to increase both demand and investment certainty, which could accelerate the development of high-quality recycling technologies and better performing biobased plastics.

---

2 These categories correspond to the categories set out in the WEEE Directive, with the exception that 'screens and monitors' have been split into two groups, and that 'lighting' has been omitted. This category offers little potential due to the low proportion of plastics.

3 ACS Publications. *Biobased Polyurethanes: Sustainable Materials for Coatings and Adhesives*. In: Sustainable Polymers and Coatings, ACS Symposium Series, 2023. DOI: 10.1021/bk-2023-1453.ch001.

Economic and market developments

The cost of recycled and biobased plastics is currently respectively 1,5 to 2,5 and 3 to 5 times higher than that of virgin plastics.[4] This is a major obstacle to large-scale application, especially given the volatile prices and cheap imports of (virgin) plastics. The market for recycled and biobased plastics is still small: in the Netherlands, the market share of biobased plastics was around 1% and recycled plastics 9% in 2022.[5]

Further growth requires a better business case compared to virgin plastics, investments in recycling capacity, product development, standardisation and improved legislation. For a better business case, economic incentives, such as tariff differentiation or reduced waste management contributions, are desirable to stimulate the use of recycled and biobased plastics. An EPR system (extended producer responsibility) is the most obvious, but in itself, it cannot completely bridge the price difference with virgin plastics. Therefore, additional measures are needed to structurally stimulate the use of recycled and biobased materials.

Monitoring, enforcement and definitions

Producers must demonstrate that their products contain biobased or recycled content, usually through a certificate based on traceability (chain of custody). Within the chain of custody, options include mass balance, physical segregation, and controlled blending. These methods are not visually transparent: it is impossible to see whether a raw material is truly biobased or recycled. For biobased plastics, objective analytical methods such as C14 dating and NMR analysis exist, which operate independently of chain of custody systems. Therefore, it could be considered to include an additional certification option based on such objective analyses for biobased plastics alongside or instead of traceability-based certificates.

Including objective analysis methods increases transparency and credibility. Certificates based solely on chain of custody rely on documentation rather than physical verification, which can lead to uncertainty. By allowing C14- or NMR-based certification, stakeholders are given a scientifically verifiable way to confirm biobased content, which strengthens confidence in sustainability claims. However, these methods are more complex, create a higher administrative burden and are more expensive than, for example, the mass balance method. For both certification and physical verification, clear definitions, verifiable criteria and reliable certification rules must be established under the DA for horizontal requirements or in related standards.

Environmental impact of biobased plastics

Biobased plastics can contribute to a lower climate impact because the biobased raw materials absorb CO_2 during growth and the plastics require fewer fossil-based raw materials. This can lead to a smaller ecological footprint, especially when residual flows from agriculture or the food industry are used. In addition, biobased plastics offer more opportunities for carbon storage and reduction of greenhouse gas emissions compared to virgin plastics. At the same time, large-scale use of biobased plastics poses risks, such as additional land use, deforestation and biodiversity loss. These risks are not inherent in biobased plastics themselves but arise mainly when insufficient sustainability criteria are applied.

---

4 Ecorys (2025). Knowledge building on plastic load at product level.

5 Mandatory share of recycled content in biobased plastic, CE Delft, 2022

There are also challenges around end-of-life (EoL) processing: Some biobased plastics do not compost through household composting or are only industrially compostable. New plastics are often not recycled, as sorting them out of the waste streams is not economically viable due to their small volumes. By focusing on biobased plastics that are easily recyclable within existing systems, such as drop-in biobased plastics, and come from sustainable sources, their potential can be fully exploited. In line with the Bio-raw materials Sustainability Framework[6], it is important to pay particular attention to ensuring sustainability in the case of 'new' flows of biomass, especially when they originate from outside the EU. In doing so, the applicable sustainability criteria and guarantees should be strictly applied to avoid risks to the environment, biodiversity and social conditions.

Conclusion

The research and discussion on a general horizontal requirement (for recycled and biobased plastics) for EEE is still ongoing within the European Commission and the Ecodesign Forum. Based on this research, it can be indicatively concluded that, rather than applying a horizontal requirement, minimum requirements for the share of recycled and biobased plastics could be applied within EEE. It is recommended to set minimum standards per EEE category, as this approach better reflects the specific technical requirements and the potential use of recycled and biobased plastics in each category. This can be used in the specific Ecodesign regulations per product group. The current categories of the WEEE can serve as a starting point, but manufacturers indicate that there are still large differences within these categories. Based on these considerations, it can be indicatively concluded that a single horizontal requirement would not provide an appropriate solution, while additional research is needed to determine whether categories should be adapted.

At the moment, it seems most feasible to include a combined minimum requirement for the use of recycled and biobased plastics. This means that the minimum share can be filled in by both recycled and biobased plastics. Setting two separate standards for recycled and biobased plastics is not expected to work adequately yet. Biobased plastics do not always have the same properties as virgin plastics and imposing them increases the risk of polluting current recycling streams. Drop-in biobased plastics (chemically similar, but of biological origin) can be processed in the current recycling system with relatively slight adjustments. New biobased plastics (different chemical composition) must be sorted and processed separately to prevent the recycled material flow from polluting. This requires more research and technological developments.

Therefore, a combined requirement seems to be a better solution, so that drop-in biobased plastics can be introduced in the short term (5-7 years). New biobased plastics are expected to take even longer (15-20 years). The standard could potentially apply to biobased plastics separately in the longer term once the main barriers have been removed.

The feasibility of such a combined requirement is not yet clear. Currently, the Ecodesign work plan only mentions a horizontal requirement for recycled content and recyclability. There is no notion of a requirement for biobased plastics. Concerns have been raised that the use of biobased plastics might inhibit the uptake of recycled plastics. The market analysis implies that biobased plastic will remain more expensive in the coming years, which means that there is expected to be a limited displacement of mechanically recycled plastic in practice.

---

6 Parliamentary letter on the sustainability framework for bio-raw materials, dated 16-10-2020. Available here.

Policy recommendations

This analysis shows that there are still a number of gaps for the introduction of a horizontal requirement for a minimum share of recycled and biobased plastics in EEE. It is good to take the results of the European Commission's study into account and to include the discussion in the Ecodesign Forum in the assessment. Some recommendations for the fulfilment of cross-compliance conditions can be drawn from the analysis:

- First of all, biobased plastics must be clearly defined. This provides clarity as to which plastics can and cannot be labelled as biobased.
- In addition, it is not easy to demonstrate the use of recycled and biobased plastics. By making uniform agreements about measurement methods and certification methods, it is possible to monitor whether the requirement is met. Additional in-depth research is needed into the requirements and implementation of such a monitoring system and possibilities to periodically evaluate the criteria.
- Preconditions for the sustainable origin of biobased raw materials should be guaranteed. Biobased plastics offer a longer-term perspective to replace virgin materials, provided scale, cost efficiency and reliable quality assurance are achieved. This requires stimulating supply, complemented by research into life cycle impact, further developments and investments in recycling techniques.
- Both supply and demand for recycled and biobased plastics are under pressure due to price volatility and international competition. This hampers investments in upscaling and innovation, leaving supply and application in EEE limited. To overcome this, additional incentive policies are needed, focusing on both supply (e.g. subsidies for manufacturers using alternative plastics) and demand (e.g. commercial campaigns to increase market visibility). It is desirable to systematically identify the needs in the chain and the expected effects of different policy instruments.

Based on this exploratory analysis, combined Ecodesign requirements that allows both the use of recycled and biobased plastics seems to be the most viable option in the short term. Additional research should identify the most promising option for setting a minimum standard and which standards can be set for specific product groups. It is good to further assess this standard in large-scale pilots to better map the effects.

Managementsamenvatting

Inleiding en achtergrond

De Europese Commissie werkt aan de Clean Industrial Deal (CID) als vervolg op de Green Deal. Het doel hiervan is de concurrentiekracht van de Europese industrie te vergroten en de noodzakelijke emissiereductie te versnellen. In dit kader onderzoekt het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) de mogelijkheden om een minimumaandeel recyclaat en biobased plastics in elektrische en elektronische apparatuur (EEA) te verplichten. Deze verplichting kan worden ingevuld door middel van minimumeisen in de Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR). De ESPR is de juridische basis van het Ecodesign-werkplan 2025-2030.

De Europese Commissie heeft aangekondigd dat zij, binnen het kader van de Ecodesignverordening, zal toewerken naar een horizontale eis voor recycleerbaarheid en het gebruik van recyclaat[7] in EEA. Een horizontale eis is een eis voor meerdere productgroepen in plaats van op één productgroep zoals gebruikelijk is voor bestaande Ecodesign-eisen. Deze horizontale eis zal worden uitgewerkt in de vorm van een Delegated Act (DA) die naar verwachting medio 2029 zal worden vastgesteld.

Op basis van literatuuronderzoek en enkele interviews met belangrijke kennishouders zijn in deze verkennende studie de haalbaarheid, kansen en belemmeringen van zo'n eis in kaart gebracht.

De horizontale eis binnen de ESPR

De invulling van de horizontale eis binnen de ESPR is nog onbekend, maar lijkt op verschillende niveaus te kunnen worden toegepast: voor alle EEA, per (categorieën van) productgroepen, of zelfs op componentniveau. Elk niveau kent eigen voor- en nadelen op het gebied van eenduidigheid, administratieve lasten en technische haalbaarheid. Bestaande Europese regelgeving zoals de RoHS- en REACH-verordeningen bieden inspiratie voor de opzet van horizontale eisen, maar tonen ook aan dat afstemming met andere kaders essentieel is om overlap en tegenstrijdigheden te voorkomen.

Mogelijkheden en beperkingen voor recyclaat en biobased plastics

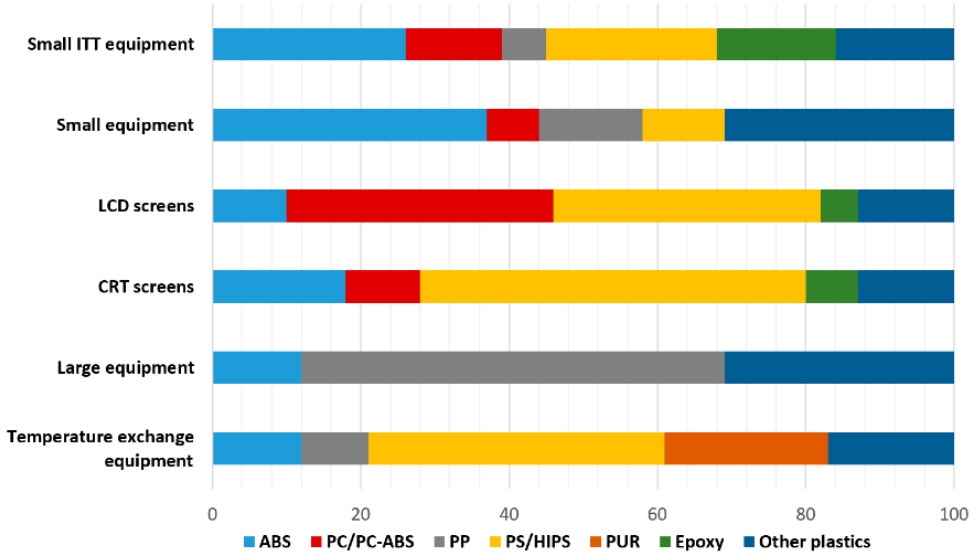
Het grootste potentieel voor de toepassing van minimumnormen bij nieuwe EEA ligt bij grote apparatuur (>50 cm), vanwege de grote massa en het hoge aandeel kunststof per product. Daarna volgen kleine apparatuur (<50 cm), door het grote marktvolume, en kleine IT- en telecommunicatieapparatuur, door relatief homogene kunststofstromen. Koel- en vriesapparatuur biedt eveneens enige potentie, maar minder door een lager kunststofaandeel en strenge functionele vereisten. Schermen en monitoren en vooral verlichting bieden weinig potentieel door hun beperkte kunststofaandeel en geringe marktvolume.

Biobased plastics worden momenteel nauwelijks toegepast in EEA (<1%). Dit komt vooral door de hoge kostprijs, het gebrek aan financiële stimulansen, de beperkte beschikbaarheid en technische beperkingen. Figuur 2 geeft een overzicht van het totale aandeel van

[7] Met recyclaat wordt in deze verkennende studie uitsluitend gerecycled kunststof (plastic) bedoeld.

verschillende soorten plastics in WEEE-categorieën (afgedankte elektrische en elektronische apparatuur). Een deel van deze plastics, zoals Polyurethaan (PUR)[8] of PP, zou potentieel op de kortere termijn vervangen kunnen worden door biobased alternatieven die chemisch identiek zijn aan hun fossiele variant, ook wel 'drop-in' biobased plastics genoemd.

Figure 2 Aandeel verschillende soorten plastic in WEEE categorieën



Bron : Nève, N. et al. 2025. A review of methods and data on the recycling of plastics from the European waste stream of electric and electronic equipment. Hier beschikbaar.

Technisch gezien voldoen de meeste varianten van zowel recyclaat als biobased plastics nog niet aan de strenge eisen voor EEA, zoals hittebestendigheid, chemische resistentie en structurele integriteit. Daarnaast zijn er uitdagingen rondom de compatibiliteit van recyclaat en nieuwe biobased plastics met bestaande recyclingstromen en met de naleving van relevante EU-wetgeving zoals REACH en RoHS.

Dit onderzoek beschrijft de mogelijkheden voor een horizontale eis binnen de huidige situatie en de bestaande technische – en marktdrempels. De verschillende ontwikkelingen worden beschreven, waar in de toekomst mogelijk kansen gaan ontstaan. In interviews kwam naar voren dat dergelijke verplichtingen naar verwachting zowel vraag als investeringszekerheid kunnen vergroten, wat de ontwikkeling van hoogwaardige recyclingtechnologieën en beter presterende biobased plastics kan versnellen.

Economische en marktontwikkelingen

De inkoopkosten van recyclaat en biobased plastics liggen momenteel respectievelijk 1,5 tot 2,5 en 3 tot 5 keer hoger dan die van virgin plastics.[9] Dit vormt een belangrijke belemmering voor grootschalige toepassing, zeker gezien de volatiele prijzen en goedkope import van (virgin) plastics uit Azië. De markt voor recyclaat en biobased plastics is nog klein: in Nederland is het marktaandeel biobased plastics circa 1% en recyclaat 9% in 2022.[10] Verdere groei vereist een betere businesscase ten opzichte van virgin plastics, evenals investeringen in recyclingcapaciteit, productontwikkeling, normering, standaardisering binnen

[8] ACS Publications. *Biobased Polyurethanes: Sustainable Materials for Coatings and Adhesives*. In: Sustainable Polymers and Coatings, ACS Symposium Series, 2023. DOI: 10.1021/bk-2023-1453.ch001.

[9] Ecorys (2025). Kennisopbouw plasticbelasting op productniveau.

[10] Verplicht aandeel recyclaat in biobased plastic, CE Delft, 2022

wetgeving. Voor een betere businesscase zijn economische prikkels, zoals tariefdifferentiatie of lagere afvalbeheerbijdragen, wenselijk om het gebruik van recyclaat en biobased plastics te stimuleren. Een UPV-systematiek (uitgebreide producentenverantwoordelijkheid) ligt daarbij het meest voor de hand, maar op zichzelf kan zij het prijsverschil met virgin plastics niet volledig overbruggen. Daarom zijn aanvullende maatregelen nodig om het gebruik van recyclaat en biobased materialen structureel te stimuleren.

Monitoring, handhaving en definities

Een belangrijk aandachtspunt is de handhaving van een minimumnorm voor recyclaat en biobased plastics. Producenten kunnen aantonen dat ze aan de norm voldoen, bijvoorbeeld via een certificaat dat is gebaseerd op traceerbaarheid (chain of custody). Binnen chain of custody bestaan er opties zoals massabalans, fysieke scheiding en gecontroleerde menging. Deze methoden zijn slechts beperkt transparant. Het is visueel niet mogelijk om vast te stellen of een grondstof uit recyclaat of biobased plastics is vervaardigd. Voor biobased plastics zijn er twee objectieve analysemethoden zoals C14-datering en NMR-analyse die dit wel kunnen aantonen. Deze methoden werken niet bij een massabalanssysteem. Het kan daarom overwogen worden een certificeringsmethodiek gebaseerd op deze methoden voor zowel recyclaat als biobased op te nemen in een horizontale eis.

Het opnemen van objectieve analysemethoden verhoogt de transparantie en geloofwaardigheid. Certificaten die uitsluitend op chain of custody zijn gebaseerd, steunen op documentatie in plaats van fysieke verificatie, wat tot onzekerheid kan leiden. Door C14- of NMR-gebaseerde certificering toe te staan, krijgen stakeholders een wetenschappelijk verifieerbare manier om biobased inhoud te bevestigen, wat het vertrouwen in duurzaamheidsclaims versterkt. Een nadeel is wel dat deze methoden ingewikkelder en kostbaarder zijn dan bijvoorbeeld de massabalansmethode. Voor zowel certificering en fysieke verificatie moeten duidelijke definities, toetsbare criteria en betrouwbare certificeringsregels worden vastgesteld onder de DA voor horizontale eisen of in aanverwante normen.

Milieu-impact van biobased plastics

Biobased plastics kunnen bijdragen aan een lagere klimaatimpact: biogrondstoffen nemen tijdens de groei CO_2 op en vereisen minder fossiele grondstoffen. Dit kan leiden tot een kleinere ecologische voetafdruk, zeker wanneer reststromen uit de landbouw of voedingsindustrie worden benut. Daarnaast bieden biobased plastics kansen voor koolstofopslag en reductie van broeikasgasemissies ten opzichte van virgin plastics. Tegelijkertijd brengt grootschalige toepassing van biobased plastics risico's met zich mee, zoals extra landgebruik, ontbossing en biodiversiteitsverlies. Deze risico's zijn niet inherent aan biobased plastics zelf, maar ontstaan vooral wanneer onvoldoende duurzaamheidscriteria wordt gehanteerd.

Ook zijn er uitdagingen rond end-of-life (EoL)-verwerking: veel biobased plastics zijn niet thuiscomposteerbaar of uitsluitend industrieel composteerbaar. Nieuwe kunststoffen worden vaak niet gerecycled, omdat het economisch niet rendabel is om ze uit de afvalstromen te sorteren vanwege hun geringe volumes. Door te focussen op biobased plastics die goed recyclebaar zijn binnen bestaande systemen, zoals drop-in biobased plastics, en afkomstig zijn uit duurzame bronnen, kan hun potentieel optimaal worden benut. In lijn met het Duurzaamheidskader Biogrondstoffen[11] is het van belang bijzondere aandacht te besteden

[11] Kamerbrief over duurzaamheidskader biogrondstoffen, d.d. 16-10-2020. Hier beschikbaar.

aan de borging van duurzaamheid bij ‘nieuwe’ stromen biogrondstoffen, met name wanneer deze afkomstig zijn uit derde landen. Daarbij moeten de geldende duurzaamheidscriteria en garanties strikt worden toegepast om risico’s voor milieu, biodiversiteit en sociale omstandigheden te voorkomen.

Conclusie

Het onderzoek en de discussie over een algemene horizontale minimumeis (voor recyclaat en biobased plastics) voor EEA lopen nog binnen de Europese Commissie en het Ecodesign Forum. Op basis van deze verkenning kan indicatief worden geconcludeerd dat een gecombineerde minimumeis, die kan worden ingevuld met zowel een aandeel recyclaat als biobased plastics, in potentie inzetbaar is binnen EEA. Er is een voorkeur om minimumstandaarden per EEA-categorie vast te stellen in plaats van een horizontale eis, aangezien dit beter kan aansluiten bij specifieke functionele vereisten en het potentiële gebruik van recyclaat en biobased kunststoffen binnen producten. Dit kan worden gerealiseerd via productgroep-specifieke Ecodesign-verordeningen. De huidige WEEE-categorieën kunnen hiervoor een startpunt zijn, maar fabrikanten geven aan dat er nog wel grote verschillen zijn binnen de categorieën. Aanvullend onderzoek moet uitwijzen of de huidige categorieën aangepast moeten worden.

Het lijkt het beste haalbaar om op dit moment een gecombineerde minimumnorm op te nemen voor de toepassing van recyclaat en biobased plastics. Dit betekent dat de norm door zowel recyclaat als biobased plastics kan worden ingevuld. Het instellen van twee losse normen voor recyclaat en biobased plastics zal naar verwachting niet goed werken. Biobased plastics hebben niet altijd dezelfde eigenschappen als virgin plastics. Door ze te verplichten wordt het risico dat recyclingstromen vervuilen groter. Drop-in biobased plastics (chemisch gelijk, maar wel van biologische oorsprong) kunnen met relatief lichte aanpassingen verwerkt worden in het huidige recyclesysteem. Nieuwe biobased plastics (andere chemische samenstelling) moeten apart gesorteerd en verwerkt worden om te voorkomen dat de recyclaatstroom vervuilt. Hier zijn wel meer onderzoek en technologische ontwikkelingen voor nodig.

Daarom lijkt een gecombineerde norm een betere oplossing, zodat drop-in biobased plastics op korte termijn (5-7 jaar) geïntroduceerd kunnen worden. Nieuwe biobased plastics hebben naar verwachting nog langer nodig (15-20 jaar). De norm zou op langere termijn mogelijk wel los voor biobased plastics kunnen gelden, wanneer de belangrijkste belemmeringen weggenomen zijn.

De haalbaarheid van een gecombineerde eis voor biobased plastic is nog niet duidelijk. In het Ecodesign werkplan staat momenteel enkel een horizontale eis voor recyclaat en recycle-baarheid genoemd. Er is geen notie van een biobased eis. Er bestaan onder meer zorgen dat het gebruik van biobased plastics de inzet van recyclaat zou kunnen belemmeren. Uit de marktanalyse komt naar voren dat biobased de komende jaren duurder blijft, waardoor er naar verwachting in de praktijk een beperkte verdringing van mechanisch recyclaat zal zijn.

Beleidsaanbevelingen

De analyse laat zien dat er nog een aantal hiaten zijn voor de invoering van een horizontale eis voor een minimumaandeel recyclaat en biobased plastics in EEA. Het is goed de uitkom-sten van het onderzoek van de Europese Commissie in acht te nemen en de discussie in het

Ecodesign Forum mee te nemen in de beoordeling. Uit de analyse kunnen een aantal aanbevelingen voor het volbrengen van randvoorwaarden worden opgemaakt:

- Allereerst moeten duidelijke definities worden opgesteld van biobased plastic. Dit geeft helderheid wanneer plastics wel en niet als biobased bestempeld kunnen worden.
- Daarnaast is het niet eenvoudig recyclaat en biobased plastics aan te tonen. Door uniforme afspraken te maken over meetmethodes en certificeringsmethodieken, kan gemonitord worden of er aan de eis wordt voldaan. Aanvullend diepgaand onderzoek is nodig naar de vereisten en invulling van een dergelijke monitoringssystematiek en mogelijkheden de criteria periodiek te evalueren en waar mogelijk aan te scherpen.
- Het is alleen verantwoord biobased plastics op te nemen wanneer de randvoorwaarden voor duurzame herkomst van biogrondstoffen zijn gegarandeerd. Biobased plastics bieden op de langere termijn perspectief om fossiele varianten te vervangen. Uniforme certificering van recyclaat en biobased plastics, aanvullend onderzoek en verdere investeringen zijn nodig om kwaliteit te garanderen en transparantie in de keten te vergroten.
- Zowel het aanbod als de vraag naar recyclaat en biobased plastics staan onder druk door prijsvolatiliteit en internationale concurrentie. Dit belemmert investeringen in opschaling en innovatie, waardoor het aanbod achterblijft en de toepassing in EEA beperkt blijft. Om dit te doorbreken is aanvullend stimulerend beleid noodzakelijk, gericht op zowel aanbod als vraag. Het is wenselijk om systematisch de behoeften in de keten en de verwachte effecten van verschillende beleidsinstrumenten in kaart te brengen.

Op basis van deze verkennende analyse lijkt een gecombineerde optie van een horizontale eis voor zowel recyclaat als biobased de best haalbare optie op de korte termijn. Aanvullend onderzoek moet uitwijzen wat de meest kansrijke optie is voor het stellen van een minimumnorm en welke normen kunnen worden bepaald voor specifieke productgroepen. Het is goed deze norm verder te toetsen in grootschalige pilots om de effecten beter in kaart te brengen.

Begrippenlijst

Biobased	Gemaakt van of bestaand uit natuurlijke grondstoffen
BFR	Brominated Flame Retardants
BPA	Bisfenol A
CBAM	Carbon Border Adjustment Mechanism
CID	Clean Industrial Deal
CPR	Construction Products Regulation
CRM	Critical Raw Materials
DPP	Digital Product Passport
EEA	Elektrische en elektronische apparaten (EEE)
ELFR	Energy Labelling Framework Regulation
EPREL	European Product Registry for Energy Labelling
ESPR	Ecodesign for Sustainable Products Regulation’
FDCA	Furandicarboxylaat
HDPE	High-Density Polyethyleen
IenW	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
LCA	Life Cycle Assessment
NIR	Near Infrared
NMR	Nuclear Magnetic Resonance
PC	Polycarbonaat
PCR	Post-consumer recyclaat
PE	Polyethyleen
PEF	Polyethyleenfuranoaat
PET	Polyethyleentereftalaat
PHA	Polyhydroxyalkanoaten
PLA	Polymelkzuur
PP	Polypropyleen
PPWR	Packaging and Packaging Waste Regulation
Recyclaat	Grondstoffen die zijn teruggewonnen uit afvalstromen
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals
RoHS	Restriction of Hazardous Substances
WEEE	Waste Electrical and Electronic Equipment

1 Inleiding

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de aanleiding van het onderzoek, de reikwijdte en een leeswijzer voor de resterende hoofdstukken.

1.1 Aanleiding van de verkenning

Met het aantreden van de nieuwe Europese Commissie werd het vervolg op de Green Deal aangekondigd in de vorm van de Clean Industrial Deal (CID). CID biedt een Europees kader om industriële concurrentiekracht, CO_2-reductie en strategische autonomie te versterken.

Het programma Circulaire Economie en Klimaat & Energie van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) heeft als missie de circulaire transitie te versnellen via o.a. het klimaatbeleid. Vanuit dit programma bezien zijn er kansen en risico's in de totstandkoming en uitwerking van de CID.

Deze verkennende studie onderzoekt de mogelijkheden om een minimumaandeel recyclaat en biobased plastics in elektrische ene elektronische apparaten (EEA) in te voeren door een horizontale eis onder de Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR)[12].

Volgens het ESPR-werkprogramma wordt in 2029 een Delegated Act (DA) vastgesteld, die een horizontale eis stelt een minimumpercentage voor recyclaat en recycleerbaarheid van EEA. Deze horizontale eis heeft betrekking op meerdere productgroepen in plaats van op één productgroep zoals gebruikelijk is voor bestaande Ecodesign-eisen. Dit verkennend onderzoek dient ter verdere kennisopbouw over de uitwerking van de horizontale eis voor plastics in EEA.

1.2 Reikwijdte van de verkenning

Dit verkennende onderzoek heeft de volgende hoofd- en deelvragen:

Hoofdvraag

'In 2029 neemt de Europese Commissie naar verwachting een DA aan onder de Ecodesign-verordening waarin een horizontale eis voor EEA wordt geregeld. Hoe kan de Commissie daarin minimumeisen voor recycleerbaarheid en het aandeel recyclaat en biobased in plastics vormgeven?'

[12] VERORDENING (EU) 2024/1781 betreffende de totstandbrenging van een kader voor het vaststellen van vereisten inzake ecologisch ontwerp voor duurzame producten, tot wijziging van Richtlijn (EU) 2020/1828 en Verordening (EU) 2023/1542, en tot intrekking van Richtlijn 2009/125/EG. Hier beschikbaar.

Deelvragen

- Op basis van welke criteria kun je een aandeel recyclaat/biobased vaststellen?
- Hoe toont een producent van het eindproduct tegenover de consument aan dat de eisen gehaald zijn? Wordt hierbij gebruik gemaakt van de massabalansmethode, ‘book and claim’ of een andere methodiek?
- Wat is een logische clustering van producten voor recycleerbaarheid, het minimumaandeel recyclaat en het minimumaandeel biobased, en wat is de overlap tussen deze drie eisen?
- Op welke manier kunnen er ook eisen voor het aandeel biobased plastic worden opgenomen in de horizontale eis voor recyclebaarheid onder ESPR, aangezien eerder alleen over recyclaat is gesproken?
- Wat zijn de voor- en nadelen van het vaststellen van een eis voor minimumaandeel recyclaat en daarnaast een eis voor het gebruik van biobased plastics?
- Wat zijn de voor- en nadelen van het combineren van de eis voor minimumaandeel recyclaat en biobased in één percentage?
- Hoe technisch/economisch uitdagend is het om voor elk van de categorieën in de WEEE-Richtlijn een minimumaandeel biobased te vereisen? Zijn er uitzonderingen op producten nodig, omdat het daarvoor praktisch onhaalbaar lijkt?
- Hoeveel recyclaat kan er uit dezelfde productgroep komen?

1.3 Leeswijzer

Op basis van literatuuronderzoek en enkele interviews met belangrijke kennishouders is een analyse gemaakt van de mogelijkheden om minimumeisen voor recycleerbaarheid en het aandeel recyclaat en biobased in plastics vorm te geven in een horizontale eis in de ESPR. Hoofdstuk 2 geeft inzicht in de werking van het instrument, de horizontale eis. Hoofdstuk 3 geeft een overzicht van de mogelijkheden voor de toepassing van recyclaat en biobased plastics in EEA. De hoofd- en deelvragen worden tenslotte in Hoofdstuk 4 concreet behandeld, inclusief conclusies en aanbevelingen.

2 Horizontale eis binnen de ESPR

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de ESPR, de productvereisten voor EEA en de mogelijke toepassingen van een horizontale eis.

2.1 Introductie

Het doel van ESPR is het verduurzamen van producten die in de EU op de markt komen, over de hele levenscyclus, om bij te dragen aan het verminderen van afval. De ESPR-verordening vervangt de Ecodesign-richtlijn, die zich in de praktijk richtte op energie-intensieve apparaten. Het algemene principe is dat de ESPR het voortouw neemt bij de regulering van alle producten waarvan hun negatieve milieu-impact niet, of niet volledig en op passende wijze, door andere instrumenten kunnen worden of zijn aangepakt. De ESPR kan eisen stellen aan vrijwel alle fysieke producten. Zo kan voortgebouwd worden op eerdere Ecodesign-eisen, vastgesteld onder de Ecodesign-Richtlijn, voor EEA zoals wasmachines en stofzuigers. Met het vaststellen van de Verordening is de scope uitgebreid naar niet-elektronische producten en tussenproducten. In het Ecodesign-werkplan 2025-2030 zijn bijvoorbeeld Ecodesign-eisen aangekondigd voor bepaalde elektronica en ook voor kleding, meubels, ijzer en staal. [13,14,15] Deze eisen worden in de nieuwe ESPR voor deze productcategorieën opgenomen.

In haar eerste werkplan[16] geeft de Europese Commissie overeenkomstig de verordening, en na ranking door de JRC[17] prioriteit aan staal (indicatieve tijdlijn voor het vaststellen van DA's: 2026); aluminium, kleding en banden (2027) en meubilair (2028)). De implementatietermijn van de ESPR-verordening is daarbij ook nog minstens 1,5 jaar. Besluiten over de andere geprioriteerde producten schoeisel, matrassen, oplosmiddelen, verf, smeermiddelen en chemicaliën zijn uitgesteld tot het volgende werkprogramma aan de orde is.

Het ESPR-werkplan bevat ook een lijst van producten die prioriteit moeten krijgen voor energie-etikettering, in overeenstemming met de Kaderverordening energie-etikettering[18]. Op grond van deze verordening moeten oudere etiketten worden aangepast en bijgewerkt om rekening te houden met markt- en technologische ontwikkelingen. Voor de vormgeving hiervan zijn al verschillende stakeholder-enquêtes uitgezet.

---

13 European Commission, Directorate-General for Environment. (2024, September 27). *New EU sustainability rules explained: Ecodesign Regulation FAQs*. https://environment.ec.europa.eu/news/new-eu-sustainability-rules-explained-ecodesign-regulation-faqs-2024-09-27_en

14 European Parliament; Council of the European Union. (2024, June 13). Regulation (EU) 2024/1781 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for sustainable products.

15 Ibid.

16 European Commission. (2025, April 16). *Mededeling van de Commissie – Werkplan inzake ecologisch ontwerp voor duurzame producten en energie-etikettering 2025-2030 (COM(2025) 187 final)*. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52025DC0187

17 Ibid.

18 VERORDENING (EU) 2017/1369 tot vaststelling van een kader voor energie-etikettering en tot intrekking van Richtlijn 2010/30/EU. Hier beschikbaar.

Grotendeels uitgezonderd zijn specifieke productgroepen die al aan sectorale regelgeving moeten voldoen (bijv. auto's, batterijen, bouwproducten (CPR) en verpakkingen (PPWR)). De ESPR zorgt hier voor coherentie. Enkele specifieke productgroepen zijn helemaal uitgezonderd, waaronder levensmiddelen en geneesmiddelen.

2.1.1 ESPR in relatie met andere wetgeving

In het Werkplan inzake ecologisch ontwerp voor duurzame producten en energie-etikettering 2025-2030 van de Europese Commissie wordt de ESPR in samenhang met andere regelgeving aangepast. Naast de ESPR zouden specifieke vereisten voor producten ook in andere verordeningen en richtlijnen opgenomen kunnen zijn:

- De Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR) met aangescherpte eisen voor ecologisch ontwerp. Productinformatie uit de ESPR zal worden opgenomen in het Digital Product Passport (DPP);[19]
- De Energy Labelling Framework Regulation (ELFR) om de energieprestaties van producten inzichtelijk te maken. Productinformatie uit de ELFR zal worden opgenomen in het European Product Registry for Energy Labelling (EPREL);[20]
- Sectorspecifieke productregelgeving, zoals bijvoorbeeld de Construction Products Regulation (CPR), de Toy Safety Regulation of de Detergents Regulation;[21]
- Regelgeving omtrent de import en export van producten, zoals het Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM).[22]

Voor producten worden in de ESPR vereisten voor het ecologisch ontwerp aangescherpt en wordt transparantie van de energie-efficiëntie geborgd in ELFR. Om de prestaties van producten inzichtelijk te maken voor consumenten zal gebruik worden gemaakt van EPREL en DPP, waarmee productinformatie op een gestandaardiseerde en toegankelijke manier beschikbaar wordt gesteld. Voor alle geprioriteerde Ecodesign-productgroepen worden informatie-eisen vastgelegd die bepalen welke gegevens in het DPP moeten worden opgenomen.

Er is al veel sectorspecifieke productregelgeving, bijvoorbeeld voor voertuigen, bouwmaterialen, speelgoed en detergenten. De ESPR zorgt voor coherentie met deze kaders. De algemene regel is dat de ESPR alleen aanvullende eisen stelt wanneer milieu- of duurzaamheidsaspecten onvoldoende door andere instrumenten worden afgedekt.

Voor energie-gerelateerde bouwproducten (zoals boilers, warmtepompen en ventilatiesystemen) blijft de ESPR daarentegen het primaire regelgevingsinstrument, in lijn met de praktijk onder de Ecodesign Directive. Ook voor bepaalde intermediaire bouwproducten zoals staal, aluminium en glas zal de ESPR leidend zijn, met uitzondering van cement: Voor cement moet

[19] European Union. EU's Digital Product Passport: Advancing Transparency and Sustainability. Beschikbaar via: https://data.europa.eu/en/news-events/news/eus-digital-product-passport-advancing-transparency-and-sustainability

[20] Europese Commissie (2025). Werkplan inzake ecologisch ontwerp voor duurzame producten en energie-etikettering 2025 2030 (COM(2025) 187 final). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52025DC0187

[21] Europese Commissie. Construction Products Regulation (CPR). Beschikbaar via: https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction/construction-products-regulation-cpr_en

[22] Douane Nederland. Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM). Beschikbaar via: https://www.douane.nl/onderwerpen/vgem/milieu/cbam/

de Europese Commissie uit hoofde van de bouwproductenverordening uiterlijk op 1 januari 2030 gedelegeerde handelingen vaststellen. Wat betreft het DPP sluiten nieuwe voorstellen, zoals de Toy Safety Regulation en de Detergents Regulation, direct aan bij de basis die de ESPR daarvoor legt, zodat er één uniform kader ontstaat.[23]

Daarnaast zal de Europese Commissie bij het opstellen en evalueren van Ecodesign-eisen ook rekening houden met andere relevante wetgeving, zoals CBAM, om de internationale dimensie van productieketens mee te nemen. Het is essentieel dat de methodologieën van CBAM en ESPR compatibel zijn, zodat energie- en milieuprestaties op een consistente manier kunnen worden gemeten en gerapporteerd, zowel binnen als buiten de EU. Dit is des te belangrijker omdat de ambitie bestaat om CBAM in de toekomst uit te breiden naar alle producten en tussenproducten die lijden onder internationale concurrentie.

2.1.2 Toepassing van een horizontale eis in de ESPR

De Europese Commissie komt naar verwachting in 2027 met een voorstel voor horizontale maatregelen om de repareerbaarheid van producten te bevorderen, inclusief een repareerbaarheidsscore. Momenteel wordt onderzocht hoe Ecodesign-eisen op EEA kunnen worden toegepast. Er is een aantal voorbeelden van bestaande horizontale producteisen binnen de Europese regelgeving:

- De Restriction on Hazardous Substances (RoHS)-richtlijn (2011/65/EU) beperkt het gebruik van tien gevaarlijke stoffen (waaronder lood, kwik, cadmium en bepaalde broomhoudende vlamvertragers) in EEA. Deze eisen gelden voor vrijwel alle categorieën elektronica, van consumentenelektronica tot industriële toepassingen.[24] Dit heeft geleid tot een aanzienlijke reductie van milieuschadelijke stoffen in e-waste en vormt een essentieel onderdeel van de Europese strategie voor veilige en circulaire elektronica.
- De Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH)-verordening (EG 1907/2006) gaat nog breder en geldt voor alle chemische stoffen die binnen de Europese Unie worden geproduceerd of ingevoerd, ongeacht de productgroep. Onder REACH worden stoffen geregistreerd, beoordeeld en, indien noodzakelijk, beperkt of verboden. Deze verordening heeft een sterk horizontaal karakter, omdat zij de veiligheid van chemische stoffen reguleert over sectoren heen - van textiel en bouwmaterialen tot elektronica en verpakkingen.

Net als de RoHS werkt REACH vooral met minimumeisen aan producten door het verbieden van bepaalde stoffen. REACH stelt echter ook eisen aan brandvertragers in sommige producten, die voortkomen uit de eis van een veiligheidsbeoordeling in de GPSR, en ook terugkomen in specifieke wetgeving zoals de Speelgoedverordening, Bouwproductenverordening en Nennormen.

Ten slotte bevat de kaderrichtlijn afval[25] de eis om voor afval-intensieve producten, zoals EEA, UPV-heffingen met eco-modulatie in te voeren. De bedoeling is hiermee een economische

---

23 https://environment.ec.europa.eu/document/download/5f7ff5e2-ebe9-4bd4-a139-db881bd6398f_en?filename=FAQ-UPDATE-4th-Iteration_clean.pdf

24 De zes categorieën EEA zijn: (1) grote apparatuur, (2) kleine apparatuur, (3) IT- en telecommunicatieapparatuur, (4) consumentenapparatuur en zonnepanelen, (5) verlichtingsapparatuur en (6) elektrisch gereedschap. EEA die hier buiten valt wordt gerekend tot 'Open scope. Bron: https://www.afvalcirculair.nl/publish/pages/236101/pbaav20005-avv-e-waste-open.pdf

25 Richtlijn 2008/98/EG betreffende afvalstoffen en tot intrekking van een aantal richtlijnen. Hier beschikbaar.

prikkel in te voeren die producenten een bonus geeft wanneer ze uitkomen boven de minimumeisen en een malus als ze daar niet aan voldoen. Het is de bedoeling dat dit producenten aanzet tot betere ecologische prestaties van producten. Deze verplichting wordt voor EEA besproken in het kader van de Circular Economy Act.

2.2 Productvereisten in de ESPR voor de EEA

In Nederland wordt de verwerking en indeling van e-waste geregeld volgens de Europese WEEE-Richtlijn. Deze stelt dat producenten en importeurs verantwoordelijk zijn voor het inzamelen, recyclen en milieuvriendelijk verwerken van afgedankte EEA. Daarbij wordt gebruik gemaakt van de United Nations University (UNU)-KEYS, een internationaal classificatiesysteem dat e-waste indeelt in zes hoofdgroepen:[26]

- Warmte- of koude-uitwisselende apparatuur Koelkasten, diepvriezers, apparatuur die automatisch gekoelde producten levert, airconditioningapparatuur, ontvochtiging-apparatuur, warmtepompen, radiatoren met olie en andere warmtewisselaars die vloeistoffen gebruiken (anders dan water) voor warmteoverdracht.
- Schermen, monitoren en apparatuur met een schermoppervlakte groter dan 100 cm²:Schermen, televisies, LCD-fotolijsten, monitoren, laptops, notebooks.
- Verlichting Rechte fluorescentielampen, compacte fluorescentielampen, fluorescentielampen, hogedrukontladingslampen – inclusief hogedruknatriumlampen en metaalhalidelampen, lagedruknatriumlampen, Ledlampen.
- Grote apparatuur (elk extern afmeting groter dan 50 cm) Huishoudelijke apparaten; IT- en telecommunicatieapparatuur; consumentenelektronica; armaturen; apparatuur voor het weergeven van geluid of beeld, muziekapparatuur; elektrische en elektronische gereedschappen; speelgoed, vrijetijds- en sportapparatuur; medische apparaten; meet- en regelinstrumenten; automatische dispensers; apparatuur voor het opwekken van elektrische stromen. Deze categorie omvat geen apparatuur die valt onder categorieën 1 tot en met 3.
- Kleine apparatuur (geen enkele externe afmeting groter dan 50 cm) Huishoudelijke apparaten; consumentenelektronica; armaturen; apparatuur voor het weergeven van geluid of beeld, muziekapparatuur; elektrische en elektronische gereedschappen; speelgoed, vrijetijds- en sportapparatuur; medische apparaten; meet- en regelinstrumenten; automatische dispensers; apparatuur voor het opwekken van elektrische stromen. Deze categorie omvat geen apparatuur die valt onder categorieën 1 tot en met 3 en 6.
- Kleine IT- en telecommunicatieapparatuur (geen enkele externe afmeting groter dan 50 cm) Mobiele telefoons, GPS-apparaten, zakrekenmachines, routers, personal computers, printers, telefoons.

De categorieën zijn zo opgebouwd dat productgroepen vergelijkbare gemiddelde gewichten, materiaalsamenstellingen, EoL-eigenschappen, gevaarprofielen en levensduur delen. Dit is relevant om inzamel- en recyclingprestaties en terugwinning van (kritieke) grondstoffen te sturen en te monitoren.

[26] EUR-Lex - 02012L0019-20180704 - EN - EUR-Lex

De eisen van de WEEE-Richtlijn worden na verloop van tijd aangescherpt en leggen daarmee steeds hogere percentages op voor grote apparaten en consumentenelektronica. De Richtlijn legt inzamelingsverplichtingen op voor afgedankte EEA, waarbij vastgestelde percentages moeten worden behaald. De ingezamelde afgedankte EEA moet vervolgens worden verwerkt, bijvoorbeeld via voorbereiding voor hergebruik of recyling.[27] De Richtlijn wordt naar verwachting eind 2026 herzien in de Europese Circular Economy Act.

Voor de volgende categorieën van EEA en productgroepen gelden er al specifieke verordeningen onder de bestaande Ecodesign-richtlijn:[28]

- Warmte-/koude-uitwisselende apparatuur
- Witgoed (verzamelnaam voor grote huishoudelijke apparatuur)
- Monitoren en displays
- Verlichting
- Stofzuigers

Relatie tussen repareerbaarheid en de toepassing van recyclaat in EEA

Binnen het kader van de ESPR bestaat discussie over de samenhang tussen repareerbaarheid, recycleerbaarheid en de toepassing van recyclaat. Over het algemeen geldt dat repareerbaarheid de levensduur van EEA kan verlengen, doordat het productontwerp toegankelijkheid, vervangbaarheid en demontage dan ondersteunt.[29]

Het gebruik van recyclaat heeft op zichzelf weinig directe invloed op de repareerbaarheid, zolang de structurele en functionele eigenschappen van onderdelen behouden blijven. Recyclaat kan echter indirect een negatieve impact hebben wanneer kwaliteits- of materiaaldegradatie optreedt, waardoor de betrouwbaarheid en levensduur van producten afnemen en reparatie minder aantrekkelijk of effectief wordt.[30]

De voornaamste aandachtspunten rond het gebruik van recyclaat liggen daarom bij mogelijke effecten op productprestaties, -kwaliteit en levensduur, niet primair bij repareerbaarheid. Aanvullend onderzoek is nodig om deze relaties per productgroep preciezer te beoordelen.

2.3 Mogelijkheden voor het stellen van minimumeisen voor EEA

Onder de geïnterviewde belanghebbenden liepen de meningen uiteen over de toepassing van een horizontale eis voor het gebruik van recyclaat en biobased plastics in EEA. Fabrikanten van EEA hebben zorgen over de kwaliteit van recyclaat en geven aan dat er nog weinig onderzoek is gedaan naar de toepassing van biobased plastics in EEA. Zij hebben zorgen over de gevolgen voor van de kwaliteit van EEA bij invoering van een minimumnorm. Daarentegen geven verwerkers van recyclaat en producenten van biobased plastics aan dat kwaliteitsstandaarden gegarandeerd kunnen worden, mits deze alternatieve plastics rendabel

---

27 Ibid.

28 Compliance Gate. *Ecodesign Directive Products List*. Beschikbaar via: https://www.compliancegate.com/ecodesign-directive-products-list/ (geraadpleegd op 3 december 2025).

29 Balkenende, R. (2023). *Repareerbaarheid voorbij: Ontwerpstrategieën die de levensduur van producten verlengen*. In R. Balkenende, C. Bakker, E. Blondel & Y. Henneberry (Eds.), *Repair in the circular economy: European legislation, product design and business models* (pp. 64-69). Leiden-Delft-Erasmus Centre for Sustainability

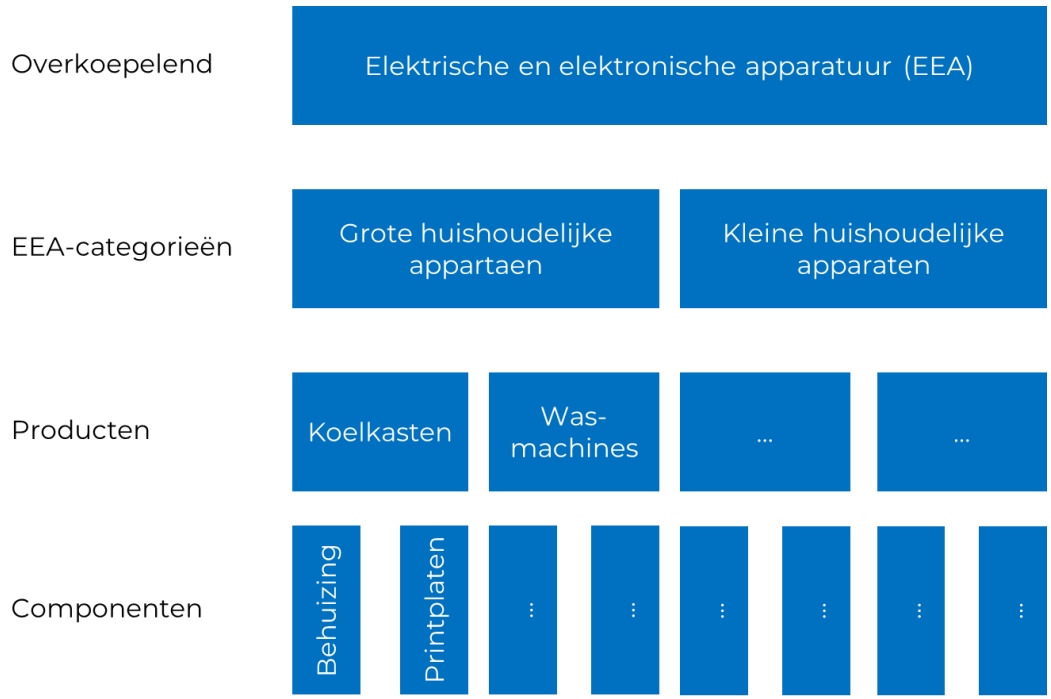
30 Interview met RVO.

kunnen worden geproduceerd of verwerkt tot EEA. Een minimumnorm zou de vraag naar recyclaat en biobased plastics vergroten, wat het verdienmodel zou kunnen verbeteren.

Uit de gesprekken blijkt dat het lastig is om voor alle EEA een uniforme, horizontale verplichting op te leggen. De technische vereisten van kunststof worden onder andere bepaald door de functie van de kunststof in het product. Zo zullen er andere eisen gelden voor kunststof die wordt gebruikt in de behuizing ten opzichte van kunststof dat wordt gebruikt voor printplaten. Een horizontale Ecodesign-eis moet hier rekening mee houden. Daarnaast is het mogelijk om minimumeisen afzonderlijk vast te leggen in specifieke Ecodesign-eisen per productgroep of categorie. Hierdoor zou meer rekening gehouden kunnen worden met de functionele vereisten van specifieke producten.

Op basis van de analyse kan worden aanbevolen om per EEA-categorie de effectiviteit en relevantie van dergelijke eisen te beoordelen. Er zijn in theorie vier niveaus om een minimumeis voor recyclaat en biobased plastics in te voeren.

Figure 2:1 Overzicht van niveaus waar een minimumeis of horizontale eis kan worden ingevoerd



Er kunnen minimumeisen worden opgesteld op verschillende manieren. Zo zouden er minimumeisen kunnen worden gesteld voor bijvoorbeeld specifieke productgroepen middels minimum Ecodesign-eisen, of een horizontale eis die voor alle EEA zou gelden. De vier belangrijkste opties zijn:

- Een horizontale eis van toepassing op alle EEA. Het voordeel is dat dit eenduidigheid waarborgt en de vergelijkbaarheid tussen producten vergroot. Ook worden hierdoor producten ondervangen waarvoor geen specifieke Ecodesign-eis zou worden ontwikkeld. Een nadeel is dat de strengheid van de eis sterk afhankelijk is van technische bezwaren, waardoor de uiteindelijke eis op een zeer laag niveau kan uitkomen (nader toegelicht in Hoofdstuk 3).

- Een minimumeis per EEA-categorie, bijvoorbeeld, grote apparatuur. Het voordeel van deze aanpak is dat specifieke categorieën kunnen worden geselecteerd die de grootste potentie en milieu-impact hebben. Echter, omdat zowel de massa als de samenstelling van producten binnen een categorie kunnen variëren, doet zich hetzelfde probleem voor als beschreven onder punt 1, zij het in mindere mate. Een mogelijke oplossing is om eisen voorwaardelijk te maken op basis van materiaalgebruik, bijvoorbeeld alleen wanneer een product binnen een categorie een bepaald minimumgewicht of aandeel aan kunststof bevat. Dit vereist echter grondig onderzoek naar de technische haalbaarheid en verhoogt de administratieve lasten voor monitoring en handhaving door minder eenduidigheid van de regelgeving. Een dergelijke minimumeis kan worden opgenomen in de specifieke verordening van de categorie en niet via een horizontale eis.
- Een minimumeis per product, bijvoorbeeld wasmachines. Op deze manier kunnen specifieke producten met de grootste potentie worden geïdentificeerd. Dit haalt echter het horizontale karakter weg, en bovendien vereist deze aanpak veel onderzoek, omdat er per product moet worden bepaald wat de milieu-impact is en welke hoeveelheid alternatieve polymeren realistisch is. Een dergelijke minimumeis zal worden opgenomen in de specifieke verordening van het product en niet via een horizontale eis.
- Een horizontale eis op componentniveau, bijvoorbeeld voor printplaten. Een dergelijke eis zou ook gespecificeerd kunnen worden voor componenten van bepaalde producten. Het voordeel is dat dit kan zorgen voor de meest zuivere invulling van recyclaat en biobased plastics in producten, wanneer een component uit (bijna) 100% recyclaat of biobased plastics moet bestaan. Om een zuivere stroom recyclaat te houden moet dit wel gepaard gaan met aparte recyclingstromen, waarvoor aanzienlijke investeringen vereist zijn. Daarnaast moeten horizontale repareerbaarheidseisen worden meegenomen, bijvoorbeeld zodat printplaten achteraf nog kunnen worden gedemonteerd en gerecycled. Er is bovendien nog geen duidelijkheid over welke typen biobased plastics het meest geschikt zijn voor welke specifieke componenten van EEA.

Het opnemen van een minimumnorm per EEA-categorie maakt het mogelijk om beter aan te sluiten bij de technische vereisten en de potentiële inzet van recyclaat en biobased plastics voor iedere productgroep. Dit kan worden uitgewerkt via minimum Ecodesign-eisen per productgroep. De huidige WEEE-categorieën kunnen daarbij als uitgangspunt dienen, al geven fabrikanten aan dat binnen deze categorieën nog aanzienlijke verschillen bestaan. Aanvullend onderzoek is nodig om te bepalen of aanpassing of verfijning van de huidige indeling noodzakelijk is om een dergelijke Ecodesign-verordening effectief te kunnen ondersteunen.

Voor overige EEA die niet binnen een gevormde categorie kunnen worden geclusterd, is het eventueel mogelijk om een horizontale eis in te stellen. Deze zal minder ambitieus zijn, omdat er rekening moet worden gehouden met de eigenschappen van een breed scala aan producten en de norm daardoor gebaseerd moet worden op de laagste gemeenschappelijke deler.

Het volgende hoofdstuk gaat nader in op de technische en economische afwegingen van het stellen van een minimumnorm voor recyclaat en biobased plastics en de afweging die hierbij voor een minimumnorm gemaakt moet worden.

3 Norm voor biobased en gerecycled plastic voor EEA

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de technische en economische afwegingen die van belang zijn voor het instellen van een minimumnorm voor biobased en gerecycled plastic voor EEA. Het hoofdstuk geeft allereerst een definitie van belangrijke begrippen en een overzicht van de kerneigenschappen van verschillende biobased plastics. Vervolgens behandelt het hoofdstuk de technische en economische afwegingen voor het instellen van een minimumnorm. De secties erna geven respectievelijk inzicht in randvoorwaarden voor de handhaving van een minimumnorm, de marktontwikkeling van biobased plastics en de beschikbaarheid van recyclaat in Europa en de milieueffecten van biobased plastics.

3.1 Introductie

Recyclaat kan zowel afkomstig zijn uit een mechanisch als chemisch proces. Mechanische recycling is vooral geschikt voor monostromen van polymeren die zich goed laten scheiden en zuiveren. Chemische recycling kan goed ingezet worden voor stromen die meer vervuild zijn. Bij chemische recycling worden de reststromen weer afgebroken tot de basischemicaliën, waarna er nieuw plastic van gemaakt kan worden. Hoewel chemische recycling doorgaans een hogere kwaliteit kan leveren, heeft het proces hogere kosten, een hogere milieu impact en is de hoeveelheid recyclaat beperkt.

Afhankelijk van het minimumpercentage recyclaat dat verplicht wordt gesteld en de benodigde kwaliteit kunnen producenten gebruik maken van mechanisch vergaard recyclaat, of moeten ze (ook) recyclaat van chemische recycling toepassen. Deze verkenning richt zich op de toepassing van mechanisch recyclaat, omdat dit op dit moment het meest gangbaar is en het beste geschikt is voor EEA en chemische recycling momenteel vooral betrekking heeft op synthetische plasticstromen die niet mechanisch te recyclen zijn.

Het is belangrijk om een minimumnorm te focussen op post-consumer recyclaat (PCR), wat wordt verkregen uit alle afgedankte consumentenproducten die via afvalstromen terugkomen omdat dit rechtstreeks bijdraagt aan het sluiten van de materiaalcyclus. Het opnemen van post-industrial recyclaat daarentegen kan het risico creëren dat inefficiënte productieprocessen onbedoeld worden gestimuleerd.

Naast mechanisch recyclaat zouden chemisch recyclaat of biobased plastics een zinvol alternatief kunnen vormen voor virgin grondstoffen.[31]

Biobased plastics worden geproduceerd uit biogrondstoffen, zoals suiker, maïs of plantaardige oliën, en bestaan vaak uit polymeren als PE (Polyethyleen), PP en PLA (Polymelkzuur) (zie Tabel 3.1).

[31] CE Delft (2023). Mandatory percentage of recycled or bio-based plastic in EEE. Hier beschikbaar.

Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen 'drop-in' biobased plastics die chemisch identiek zijn aan fossiele varianten, zoals bio-PE en bio-PP, en 'nieuwe' biobased plastics zoals PLA en PHA (Polyhydroxyalkanoaten) waarvoor vervangingsfactoren en EoL-effecten zorgvuldig moeten worden bepaald.[32] Voor toepassingen in producten met een lange levensduur, zoals bepaalde EEA-categorieën (bijvoorbeeld grote apparatuur) zijn met name drop-in biobased plastics geschikt in het huidige systeem, omdat zij zonder aanpassingen kunnen worden geïntegreerd in bestaande productieprocessen en recyclingstromen. Tevens wil de Europese Commissie, volgens het cascaderingsprincipe, dat hoogwaardige toepassingen met lange levensduur, die koolstof langdurig opslaan en fossiele materialen vervangen, prioriteit krijgen bij de inzet van biogrondstoffen.[33]

Biobased plastics kunnen echter niet automatisch als duurzaam of circulair worden beschouwd. Er zijn uitdagingen rond end-of-life (EoL)-verwerking: veel biobased plastics zijn niet thuiscomposteerbaar ofuitsluitend industrieel composteerbaar. Bij deels biobased plastics zou enkel het biogene aandeel mogen meetellen voor beleidsdoeleinden.[34]

Daarnaast is het belangrijk om te focussen op biobased plastics met de meest geschikte prestatie-eigenschappen, zodat corrosie, kortsluiting, migratie van stoffen en versnelde veroudering worden voorkomen. Dit is namelijk een voorwaarde voor betrouwbaarheid en productveiligheid (zie Tabel 3.1).

Tabel 3.1 Kerneigenschappen van verschillende biobased plastics

Biobased plastic	Volledige benaming	Prestatie-eigenschappen	Belangrijkste beperkingen
Bio-PET	Biobased Polyethyleentereftalaat	• Transparant en sterk • Recyclebaar in huidige stromen	• Meestal niet volledig biobased (rond 30%) • Niet biologisch-afbreekbaar (overkoepelend voor alle drop-ins) • Moeilijk te onderscheiden van recyclaat of fossiele variant (overkoepelend voor alle drop-ins) • Hoge kostprijs en beperkte beschikbaarheid (overkoepelend voor alle biobased plastics)
Bio-PE	Biobased Polyethyleen (o.a. suikerriet)	• 100% biobased • Flexibel en waterresistent	• Gelijk aan de beperkingen voor Bio-PET
Bio-PA	Biobased Polyamide (sebacinezuur)	• Hittebestendig (tot 250 °C) • Sterk en chemisch resistent	• Gelijk aan de beperkingen voor Bio-PET.

32 Ibid.

33 Europese Commissie. (2025). *A Strategic Framework for a Competitive and Sustainable EU Bioeconomy* (COM(2025) 960 final).

34 CE Delft (2023). Mandatory percentage of recycled or bio-based plastic in EEE. Hier beschikbaar.

Biobased plastic	Volledige benaming	Prestatie-eigenschappen	Belangrijkste beperkingen
PEF	Polyethyleenfuranoaat (glucose)	• Betere barrière-eigenschappen dan PET	Meer onderzoek vereist
PLA	Polymelkzuur (zetmeel blends)	• 100% biobased • Transparant en vormvast • Geschikt voor voedselcontact • Industrieel composteerbaar	• Lage hittebestendigheid (tot 60°C) • Slecht recyclebaar in huidige stromen (overkoepelend voor alle nieuwe biobased plastics)
PHA	Polyhydroxyalkanoaten (micro-organismen)	• Biologisch composteerbaar • Geschikt voor medische toepassingen	• Bros en minder flexibel • Lage hittebestendigheid (tot 30°C)
PHB	Polyhydroxybutyraat (type PHA)	• Biologisch composteerbaar • Hittebestendig (tot 180°C)	Meer onderzoek vereist
PBS	Polybutyleensuccinaat (barnsteenzuur)	• Industrieel composteerbaar • Hittebestendig (tot 115°C)	• Meestal niet volledig biobased

Bron: Holland Biobased plastics.(2025)Materiaaloverzicht biobased plastics. Hier beschikbaar.

3.2 Toepassing van recyclaat en biobased plastic in EEA

Deze sectie beschrijft de mogelijkheden en belemmeringen voor de toepassing van recyclaat en biobased plastics in EEA. Het geeft inzicht in de technische en economische afwegingen.

3.2.1 Toepassing van recyclaat in EEA

Het gebruik van PCR in EEA in Europa blijft tot op het heden beperkt tot circa 3%.[35] Toepassingen vinden vooral plaats in niet-structurele, donkere en verborgen componenten, aangezien PCR vaak niet aan esthetische en kwaliteitsvereisten voldoet van zichtbare onderdelen. Het gebruik van biobased plastics is nog geringer (<1%) en blijft beperkt tot kleinschalige pilot-toepassingen.[36] Het gebrek aan alternatieve polymeren in EEA wordt vooral bepaald door economische en systeemtechnische barrières: hogere kosten, beperkte beschikbaarheid en verwerkingsuitdagingen remmen opschaling en integratie in bestaande ketens.

Volgens een onderzoek voorafgaand aan de vernieuwing van de ESPR biedt de categorie 'grote apparatuur' het grootste potentieel om kunststof te vervangen door recyclaat en/of

[35] Plastics Europe. (2024, maart). The circular economy for plastics: A European analysis. Hier beschikbaar.

[36] European Biobased plastics. (2025) *Applications & sectors*. Geraadpleegd op https://www.european-biobased plastics.org/market/applications-sectors/

biobased plastics:[37] De producten binnen deze categorie vertegenwoordigen de meeste massa (139.393 ton WEEE gegenereerd in 2024), bevatten substantiële kunststofdelen en hebben over het algemeen een lange levensduur. Daarnaast heeft deze categorie een hoog recyclingpercentage (83%)[38] met relatief homogene stromen.

De aanwezige plastics zijn goed identificeerbaar en vaak relatief zuiver. Het onderzoek richtte zich voornamelijk op het onderzoeken van de potentie van printers en wasmachines binnen deze categorie. Volgens de studie bieden printers het meeste PCR-potentieel, gevolgd door wasmachines door een beperkter totaal substitutievolume, wat richting geeft voor witgoed en vergelijkbare apparatuur binnen deze categorie. Andere specifieke productgroepen moeten nog nader worden onderzocht.[39]

Uit het nationaal WEEE-register blijkt dat kleine apparatuur daarop volgt door haar grote marktvolume (101.477 ton) met goede recyclingresultaten (78%), wat leidt tot aanzienlijke hoeveelheden teruggewonnen materialen. Bepaalde producten in deze groep, zoals stofzuigers, bevatten bovendien een hoog kunststofaandeel, wat kan leiden tot een relatief grote milieuwinst bij de toepassing van PCR op systeemniveau. Het nadeel van deze producten is dat ze een grote materiaaldiversiteit hebben, waardoor het opschalen van uniforme monostromen wordt bemoeilijkt. Dit kan ook leiden tot hogere inkoopkosten wat voor producenten economisch minder rendabel lijkt.[40]

Daarna volgt kleine IT- en telecommunicatieapparatuur, doordat ICT-apparaten hoogwaardige polymeren en relatief zuivere behuizingen bevatten. Ook deze categorie behaalt een hoog recyclepercentage (77%). Het nadeel is dat deze producten een relatief laag marktvolume hebben (25.491 ton) wat zorgt voor minder opschalingsmogelijkheden en milieuwinst.[41] Uit de Ecodesign-studie blijkt dat vooral desktopcomputers en, in mindere mate, notebooks een hoog PCR-potentieel hebben.

De daaropvolgende categorie zin koel- en vriesapparatuur. In deze categorie is er maar een beperkt kunststofaandeel door het hoge aandeel staal en Purschuim, maar dit kan worden gecompenseerd door de grote totale massa (66.776 ton) en hoog recyclingresultaat (81%).[42] Dezelfde Ecodesign-studie heeft specifiek het potentieel van koelkasten onderzocht, wat matig blijkt te zijn door het relatief lage kunststofvolume en de hoge technische en veiligheidsvereisten.[43]

De overige categorieën schermen en monitors, en lampen bieden weinig potentieel voor de toepassing van PCR, door hun lager markt- en kunststofaandeel, en omdat ze bestaan uit kleine fracties. Door kleine deeltjes (met weinig massa) ontstaan er heterogene stromen, waardoor hoogwaardige toepassingen technisch minder geschikt en rendabel zijn.

---

37 European Commission. (2025). Ecodesign preparatory study for product specific measures on scarce, environmentally and critical raw materials and on recycled content.

38 Nationaal (W)EEE Register (2025). *Rapportage 2024*.

39 European Commission. (2025). *Ecodesign preparatory study for product specific measures on scarce, environmentally relevant and critical raw materials and on recycled content.*

40 Ibid.

41 Nationaal (W)EEE Register (2025). *Rapportage 2024*.

42 Ibid.

43 European Commission. (2025). *Ecodesign preparatory study for product specific measures on scarce, environmentally relevant and critical raw materials and on recycled content.*

Het is daarbij wel van belang de kanttekening te plaatsen dat er grote verschillen in de potentie van recyclaat en biobased plastics bestaan binnen de EEA-categorieën. Dit is voornamelijk afhankelijk van de hoeveelheid kunststof in een product, de plaats waar de kunststof zich in het product bevindt en de daaraan verbonden functionele vereisten (zoals hoge drukbestendigheid), evenals de functie die de kunststof vervult (bijvoorbeeld als behuizing). Daarnaast hebben meerdere EEA-productgroepen een relatief korte levensduur (<10 jaar). De prioriteit zou moeten liggen op producten met een lange levensduur (>10 jaar) om het recyclaat zo lang mogelijk opnieuw te gebruiken.

Tabel 3.2 geeft een overzicht van de potentiële toepassing van recyclaat in de zes EEA-categorieën. De tweede kolom geeft een inschatting van het substitutie potentieel voor recyclaat op basis van bestaande onderzoeken. Dit is doorgaans het laagst genoemde aandeel, wat bekent dat het potentieel hoger kan liggen bij verder innovaties.

Tabel 3.2 Potentie voor de toepassing van recyclaat in EEA

EEA-categorie	PCR substitutie potentieel (van aandeel kunststof)	Potentiële toepassingen	Polymeren	Belangrijkste beperkingen
Grote apparatuur Bijvoorbeeld printers en wasmachines	tot 40% tot 20%	behuizingen, en tonercartridges Kuip en panelen	ABS, HIPS, PC, PP, PP, ABS, POM, PA	• Beperkte beschikbaarheid en hoge kosten van hoogwaardig PCR (overkoepelend voor alle productgroepen) • Gebromeerde vlamvertragers (BFR's) niet compatibel met REACH (overkoepelend voor alle productgroepen) • Beperkte comptabiliteit met bestaande recyclingstromen (overkoepelend voor alle productgroepen) • Mechanische degradatie door herverwerking PCR (overkoepelend voor alle productgroepen) • Esthetische eisen zoals kleurconsistentie (overkoepelend voor alle productgroepen) • Hitte-, vocht- en chemische belasting
Koel- en vriesapparatuur Bijvoorbeeld ijskasten	Tot 15%	Componenten van huishoudkoelkasten zoals binnenkuip, lades en deurvakken	HIPS, PS, ABS, PP	• Voedselcontact- en hygiëne eisen • Hoog aandeel staal en Purschuim • Grotendeels staal • Hitte- en vochtbestendigheid
Kleine IT- en telecommunicatieapparatuur Bijvoorbeeld desktopcomputers en notebooks	Tot 25%	Componenten van laptops en computers zoals behuizingen en toetsenborden	PC/ABS, ABS, HIPS, PA, PP	• Eisen voor elektrische isolatie, en tolerantie in maatvoering • Relatief korte levensduur (dit geldt ook voor onderstaande categorieën)
Schermen en monitoren	Onbekend		ABS, PC/PC-ABS, PS/HIPS	• Matig marktvolume • Beperkt aandeel kunststof
Verlichting	Tot 1%		n.v.t.	• Zeer beperkt kunststofvolume
Kleine apparatuur Bijvoorbeeld stofzuigers	Tot 20%		ABS, PC/PC-ABS, PS/HIPS	• Strenge prestatie-eisen • Hoge kunststofvariatie

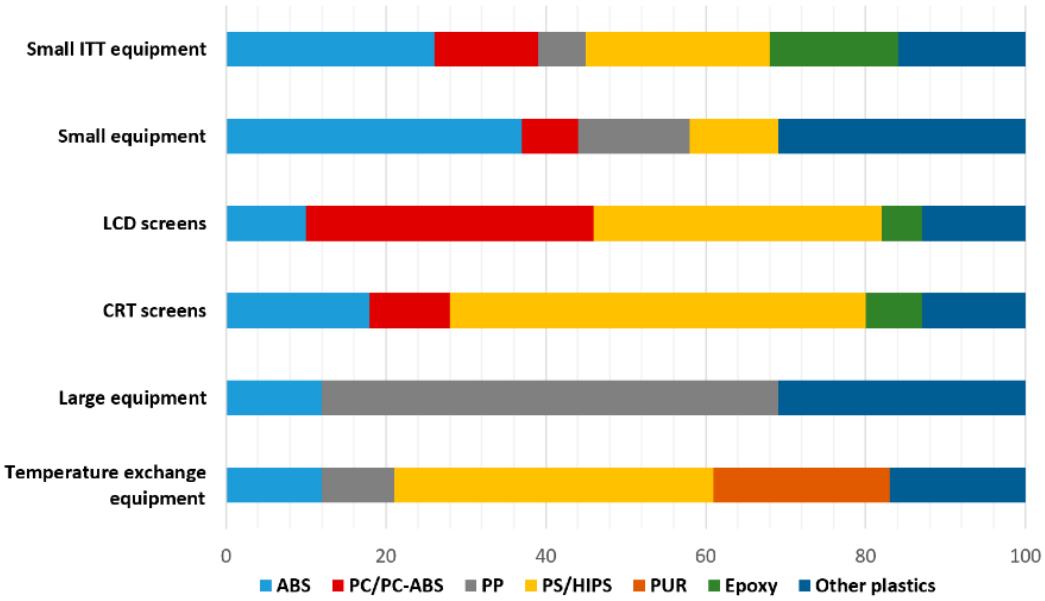
Bron: European Commission. (2025). Ecodesign preparatory study for product specific measures on scarce, environmentally relevant and critical raw materials and on recycled content.
CE Delft (2021). Plasticgebruik en plasticafvalverwerking in Nederland.

3.2.2 *Toepassing van biobased plastic in EEA*

Er is nog weinig onderzoek gedaan naar het potentieel van biobased plastics in EEA, dus er is geen vergelijkbaar gedetailleerd overzicht zoals Tabel 3.2. Volgens experts zijn toepassingen wel degelijk mogelijk, en worden biobased plastics met de meest geschikte eigenschappen inmiddels door enkele producenten ingekocht.[44] Dit vindt echter nog slechts op beperkte schaal plaats, omdat de kosten aanzienlijk hoger liggen dan die van virgin plastics. Wel lopen er binnen de EU al enkele pilots rond de inzet van biobased plastics in EEA en andere sectoren.[45][46] Deze projecten laten zien dat, net zoals bij PCR, de grootste kansen liggen bij grote apparatuur met een substantieel kunststofaandeel.

Figuur 3.1 geeft een overzicht van het aandeel van verschillende soorten plastics in de EEA-categorieën. Een deel van deze plastics zou potentieel vervangen kunnen worden door PCR en/of drop-in biobased plastics. De volgende sectie gaat verder in op de technische en economische afwegingen die hierbij komen kijken.

Figuur 3.1 Aandeel verschillende soorten plastic in EEA-productgroepen



Bron : Nève, N. et al. 2025. A review of methods and data on the recycling of plastics from the European waste stream of electric and electronic equipment. Hier beschikbaar.

Figuur 3.2 geeft een overzicht van het aandeel van verschillende soorten biobased plastics in de wereldwijde productie.

---

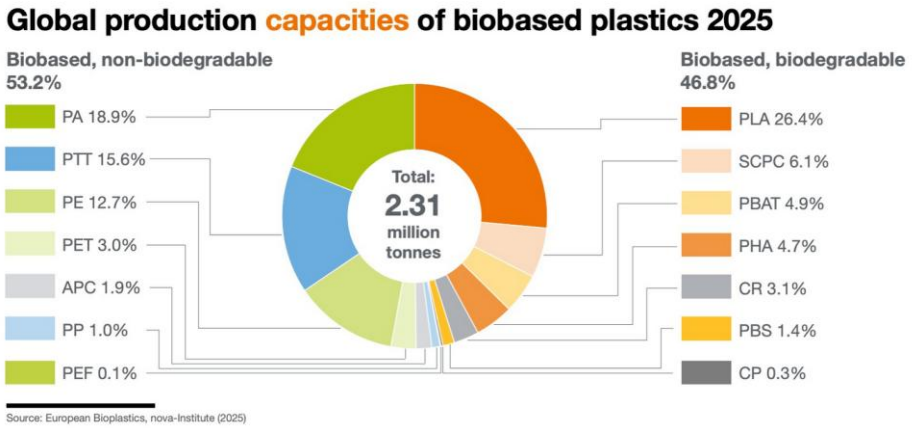
44 Interview met Renewi

45 European Biobased plastics (2024-2028) *Applications & sectors*. Geraadpleegd op 4 december 2025, van https://www.european-biobased plastics.org/market/applications-sectors.

46 CBE JU Project MoeBIOS. (2024). *Pilot lines for PLA, PHA, PBS, PEF and recycling infrastructure*. Geraadpleegd via https://www.bioeconomy.eu/projects/moebios

* met als uitzondering dat 'schermen en monitoren' is opgesplitst in twee groepen en dat 'verlichting' is weggelaten. Deze categorie biedt weinig potentieel vanwege het geringe aandeel kunststof.

Figuur 3.2 Wereldwijde productie van biobased plastics in 2025



Bron: European Biobased plastics. (2025) *Applications & sectors*. Geraadpleegd via link

3.2.3 Technische afwegingen van de toepassing van biobased/recyclaat

De materiaaleigenschappen van zowel biobased plastics als PCR (waaronder blends) brengen in de praktijk diverse kwaliteitsbeperkingen met zich mee. Tijdens mechanische recycling treden moleculaire degradatieprocessen op, waardoor de sterkte, elasticiteit en thermische stabiliteit van het materiaal afnemen.[47] Daarom voldoen zowel recyclaat als biobased plastics technisch vaak nog niet aan de strenge functionele vereisten die gelden voor EEA. Hoewel dit op langere termijn kan verbeteren bij een groeiende vraag naar biobased plasticsn=, is het op dit moment onzeker wanneer er voldoende technologische vooruitgang zal worden geboekt om hun toepassing in EEA substantieel te vergroten.

Zoals weergegeven in Tabel 3.1 en Tabel 3.2, beschikken PCR en bepaalde varianten van biobased plastics over onvoldoende hitte-, druk-, vocht- of chemische resistentie om bestand te zijn tegen de hoge temperaturen, water en detergenten waaraan interne componenten worden blootgesteld. Bij PCR kunnen de mechanische eigenschappen verder verzwakken door herhaalde verwerkingscycli, wat de betrouwbaarheid en levensduur van producten negatief kan beïnvloeden. Daarnaast vormen chemische verontreiniging en naleving van REACH- en RoHS-regelgeving extra uitdagingen, door de additieven die nodig zijn om de degradatie of beperkte technische eigenschappen te compenseren.[48]

Tegelijkertijd zijn er biobased plastics die wel beschikken over gunstige technische eigenschappen, zoals verbeterde hittebestendigheid, flexibiliteit en verwerkbaarheid binnen bestaande productielijnen (zie Tabel 3.1). Deze worden voornamelijk ingezet voor specifieke toepassingen binnen EEA-producten, zoals behuizingen. Volgens de Europese pilotstudies[49] bieden drop-ins daarbij de snelste implementatieroute omdat ze compatibel zijn met de stromen van hun fossiele tegenhangers, al vereisen ze wel goede traceerbaarheid en voldoende marktacceptatie. Nieuwe biobased kunststoffen (zoals PLA, PHA, PBS en PEF) laten technisch potentieel zien, maar hun opschalingssnelheid wordt vooral begrensd door de beschik-

[47] Holland Biobased plastics. (2023). Adviesroute naar een circulaire economie met biobased en afbreekbare plastics. Geraadpleegd via link

[48] CE Delft (2023). Mandatory percentage of recycled or bio-based plastic in EEE.

[49] European Bioplastics (2024-2028) Applications & sectors. Geraadpleegd op 4 december 2025, van https://www.european-bioplastics.org/market/applications-sectors

baarheid van keteninfrastructuur (met name scheiding en sortering) en door standaardisatie.[50]. Omdat EEA doorgaans in bulk worden ingezameld en verwerkt, bestaat een duidelijke voorkeur voor polymeren die industrieel goed recyclebaar zijn. Er is dus een voorkeur voor polymeren die in grote volumes goed kunnen worden teruggewonnen met mechanische recycling. Dit sluit veel biobased varianten uit, tenzij er specifieke randvoorwaarden worden opgesteld die de ontwikkeling van geschikte specifieke sorteer- en verwerkingsinfrastructuren garanderen.

Randvoorwaarden voor de recycling van biobased plastics

Nieuwe biobased plastics zijn door hun chemische samenstelling niet altijd compatibel met bestaande recyclestromen. Dit kan leiden tot lineaire toepassingen waarbij materialen niet opnieuw worden gerecycled maar als 'dead-end' stromen eindigen. Bij verpakkingen is dit vraagstuk regelmatig aan de orde. Denk bijvoorbeeld aan biobased PLA, dat voor vergelijkbare toepassingen wordt gebruikt als PET. Zelfs als PLA in geringe hoeveelheden in dezelfde recyclingstromen terechtkomt, kan dit leiden tot verkleuring, verminderde mechanische eigenschappen en verwerkingsproblemen van PET. Hoewel PLA in principe via Near Infrared (NIR)-sortering kan worden gescheiden, vereist dit een aparte inzamelingsstroom die bij de huidige beperkte marktvolumes economisch niet rendabel is.[51] De verwachting is dat dit probleem zich ook bij EEA zal voordoen.

Voor de recycling van plastics is het daarom van belang onderscheid te maken tussen biobased plastics die verenigbaar zijn met bestaande recyclingprocessen (de 'drop-in' biobased plastics), en de soorten waar dat niet het geval is. Voor de tweede groep zijn gerichte investeringen in nieuwe verwerkingsmethoden en gestandaardiseerde sorteerprotocollen essentieel, om te voorkomen dat recyclingstromen vervuilen en minder breed toegepast kunnen worden. Er wordt idealiter al rekening gehouden met het sorteren in het ontwerp van producten. Dat is des te relevanter voor producten met een langere levensduur, zoals grote apparatuur. Het kan namelijk gemiddeld 15 tot 20 jaar duren voordat de effecten van dergelijke materiaalaanpassingen zichtbaar worden in de afval- en recyclestromen.[52] Dit benadrukt de noodzaak van lange termijn onderzoek, investeringen en beleidsontwikkeling om de circulaire potentie van biobased plastics daadwerkelijk te ontsluiten.

Een andere belangrijke randvoorwaarde is een uniforme juridische verankering van biobased plastics. Die ontbreekt momenteel nog, maar de EU zet in de nieuwe strategie voor bio-economie wel stappen richting geharmoniseerde standaarden, classificatie en normering, om transparantie en traceerbaarheid te waarborgen. Zodra deze kaders volledig zijn uitgewerkt, ontstaat ook de mogelijkheid om toepassing van biobased plastics veilig en efficiënt op de markt te brengen, ondersteund door wettelijke verplichtingen.[53][54]

---

50 Europese Commissie. (2025). *A Strategic Framework for a Competitive and Sustainable EU Bioeconomy.*

51 Zaborowska M, Bernat K. The development of recycling methods for bio-based materials - A challenge in the implementation of a circular economy: A review. Waste Manag Res. 2023. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35765777/

52 Tab-TV. *Levensduur van huishoudelijke apparaten*. Beschikbaar via: https://nl.tab-tv.com/levensduur-van-huishoudelijke-apparaten

53 Europese Commissie. (2025). *A Strategic Framework for a Competitive and Sustainable EU Bioeconomy* (COM(2025) 960 final). G

54 Europese Commissie. *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – EU Policy Framework on Biobased, Biodegradable and Compostable Plastics*.

Gezien de huidige schaarste van biobased plastics en hoogwaardig PCR, en aangezien (een van) beide materialen niet in alle toepassingen een geschikte vervanging vormt voor virgin plastics, kan een gecombineerde verplichting voor het gebruik van recyclaat en/of biobased plastic per EEA-categorie of productgroep een pragmatische oplossingsrichting bieden. Dit is onderzocht en helder beargumenteerd voor verpakkingen[55] en ook van toepassing op EEA. Dit zou fabrikanten flexibiliteit bieden om per toepassing de meest haalbare en duurzame optie te kiezen, afhankelijk van functionele eisen en marktbeschikbaarheid. De haalbaarheid van een gecombineerde eis is echter nog niet duidelijk en er bestaan zorgen dat het gebruik van biobased plastics de inzet van recyclaat zou kunnen belemmeren. In het Ecodesign werkplan staat ook enkel een horizontale eis voor recyclaat en recyclebaarheid genoemd. Er is geen notie van een biobased eis.

Een verplicht percentage voor biobased plastics zou als marktsignaal kunnen dienen, omdat het meer zekerheid creëert voor afname van biobased plastics en daarmee investeringen in opschaling, sortering en retourlogistiek voor recycling kan uitlokken. Tevens zou dit in samenhang moeten gaan met aanvullend stimulerend en normerend beleid. Tegelijkertijd is het van belang om op korte termijn in te zetten op PCR en het prijsverschil met virgin plastics substantieel te verkleinen. Dit moet dan gepaard gaan met flankerend beleid dat een markt voor biobased plastics en verbeterde recyclingtechnieken en -capaciteit stimuleert. De Europese Commissie is van plan vraag en investeringszekerheid voor biobased materialen te creëren via publieke aanbestedingen, ‘blended finance’ en een vrijwillige ‘Biobased Europe Alliance’.[56]

3.2.4 Economische afwegingen van de toepassing van biobased plastics en recyclaat

Naast de kwaliteitsbezwaren zijn economische afwegingen ook een belemmering. Recyclaat en biobased plastics zijn op dit moment 3 tot 5 keer duurder dan virgin plastics.[57] Vooral (nieuwe) biobased plastics zijn veel duurder en slechts in beperkte mate beschikbaar op de Europese markt, wat hun grootschalige inzet belemmert. Daarom is het, naast het stimuleren van de vraag, essentieel om ook het aanbod te versterken via gerichte economische prikkels zoals subsidies of ondersteuning bij het opzetten van productie- en recyclingfaciliteiten. Bovendien wordt de markt sterk beïnvloed door prijsvolatiliteit en een toenemende instroom van goedkope plastics uit Azië, wat de prijskloof verder vergroot en het moeilijker maakt om Europees recyclaat concurrerend af te zetten. Dit heeft ook gevolgen voor de recycling-stromen, doordat heterogeniteit toeneemt en sorteer- en verwerkingskosten stijgen.

De laagste prijs van materialen is voor producenten vaak een uitgangspunt. Zo worden onderdelen van EEA vaak afzonderlijk op basis van de laagste prijs aangekocht. Producenten geven aan dat de hoge inkoopkosten van alternatieve polymeren de totale kosten van producten zullen verhogen. De prijsverhoging is daarbij wel afhankelijk van de totale hoeveelheid plastic in een product die vervangen zal worden door recyclaat of biobased plastic. Een recent onderzoek toont aan dat het opschalen van het PCR-aandeel in koelkasten van 0% naar 10% tegen 2030 slechts een kostprijsstijging van circa 1% zou betekenen voor grote fabrikanten, en on-

---

55 KIVO Sustainable Packaging. (2023). *Duale focus: recyclaat en biobased plastics als strategische route voor duurzame verpakkingen*. Geraadpleegd van https://www.kivo.nl/kennisbank/duale-focus-recyclaat-en-biobased plastics-als-strategische-route-voor-duurzame-verpakkingen/

56 Europese Commissie. (2025). *A Strategic Framework for a Competitive and Sustainable EU Bioeconomy*.

57 Ecorys (2025). Kennisopbouw plasticbelasting op productniveau

geveer 5% voor kleinere producenten.[58] Het effect kan per product verschillen; bij relatief goedkope producten of producten die voor een groter deel uit plastic bestaan, zal de prijs relatief sterker toenemen.

Producenten stellen daarnaast dat consumenten esthetische voorkeuren hebben voor EEA zoals kleur- en geurconsistentie. Hier zouden extra additieven en specifieke processtrategieën nodig zijn om deze variaties te compenseren, wat leidt tot hogere productiekosten, strengere kwaliteitscontroles en een lager recyclingpotentieel. [59] Onderzoek naar consumentenvoorkeuren moet uitwijzen in hoeverre dit een belemmerende factor is.

3.3 Toezicht op een minimumnorm biobased plastics en recyclaat in EEA

Naast technische en economische beperkingen is de controle op de toepassing van recyclaat en biobased materialen een belangrijk element in de afweging van het instellen van een minimumnorm. Voor ESPR geldt dat producten worden gecheckt met een conformiteitsbeoordeling die bedrijven zelf uitvoeren. Als producten aan de eisen voldoen krijgen ze een CE-markering. Informatie aan de consument kan op een label worden gezet of in het DPP. Daarnaast krijgen ook toezichthouders toegang tot het DPP, waardoor zij de technische documentatie kunnen inzien.

Toepassing van recyclaat en biobased plastics lastig direct aan te tonen

Voor de handhaving is het ook belangrijk om te kunnen controleren of aan een potentiële minimumnorm is voldaan. Het is visueel niet mogelijk om recyclaat en biobased plastics te onderscheiden van virgin plastics. Zolang objectieve, fysiek verifieerbare en betaalbare analysemethoden ontbreken die verschillende materiaalstromen kunnen onderscheiden en zo ondersteuning bieden bij het controleren van de naleving van de minimumeis, moet dit anders worden opgelost. Het ligt daarbij voor de hand om aan te sluiten bij de systematiek die momenteel wordt uitgewerkt voor verpakkingen binnen de PPWR en de SUPD. Hierbij wordt via administratieve ketencontrole en certificering invulling gegeven aan de inzet van chemisch recyclaat ('fuel-use exempt). Het is dan ook aan te bevelen enkel gecertificeerd recyclaat of biobased plastic toe te staan in een minimumnorm.

Het is mogelijk onderscheid te maken tussen biobased plastics en fossiele plastics middels de C14-datering, waarmee het aandeel biogene koolstof nauwkeurig kan worden vastgesteld volgens internationale normen, en Nuclear Magnetic Resonance (NMR)-analyse, waarmee plantaardige koolstof direct kan worden aangetoond. Zulke technologieën zijn belangrijk omdat de huidige verificatiesystemen, die gebaseerd zijn op zelfdeclaratie en massabalans, door geïnterviewden als complex en minder transparant worden ervaren. Dit belemmert de traceerbaarheid van grondstoffen en kan leiden tot een ongelijk speelveld, waarbij Europese producenten strenger worden gecontroleerd dan internationale concurrenten.[60] Het zou daarom overwogen kunnen worden om een certificeringssystematiek gebaseerd op C14-datering of NMR-analyse op te nemen in een horizontale eis. Een nadeel van deze methode is

---

58 European Commission. (2025). *Ecodesign preparatory study for product specific measures on scarce, environmentally relevant and critical raw materials and on recycled content.*

59 Interview met Wageningen University Research en Renewi

60 Berenschot. (2025). Eindrapportage: Verkenning certificering gerecycled plastic.

dat deze kostbaarder en ingewikkelder is, wat vraagt om standaardisatie en investeringen om breed toepasbaar te worden binnen de industrie en bij de handhavende instanties.[61] Nader onderzoek zou de afweging en de administratieve lasten van de methode in kaart moeten brengen.

Het is niet eenvoudig de toepassing van recyclaat in EEA te monitoren. Hiervoor zal gebruik moeten worden gemaakt van een certificeringsmethodiek. Op dit moment zijn er nog geen geharmoniseerde vereisten voor de toepassing van recyclaat in EEA op Europees niveau. Het is dus van belang dat deze opgezet worden, bijvoorbeeld in de horizontale eis. Hierbij kunnen mogelijk lessen getrokken worden aan de uitwerking die nu voor verpakkingen in ontwikkeling is. Een kanttekening hierbij is dat het gebruik van certificaten fraudegevoeliger is dan het direct meten. In het bijzonder bij de handhaving van producten die van buiten Europa op de interne markt aangeboden worden, is het van belang om een gelijk speelveld voor de industrie te behouden.

Geen definitie voor 'biobased plastics'

Er geldt voor biobased materialen momenteel geen uniforme, wettelijk verankerde standaard in de EU-context. Uit de recente communicatie van de Europese Commissie blijkt onder andere dat er nog geen verplichte minimale biobased inhoud is vastgelegd voor producten die als 'biobased' mogen worden geëtiketteerd.[62]

Er is ook nog geen uniform certificeringssysteem. Mogelijk kan worden aangesloten op certificeringssystemen zoals ISCC+ (die alternatieve grondstoffen en circulaire feedstock erkennen). In de praktijk betekent dit dat producten met relatief lage biogene of hernieuwbare grondstoffen-aandelen als 'biobased' kunnen worden aangeduid, wat het risico van greenwashing vergroot. Daarnaast benadrukt de Europese Commissie in haar recente Bioeconomy strategy (2025) dat 'regulatory complexity'- waaronder uiteenlopende nationale interpretaties en vertraagde markttoetreding voor nieuwe materialen – innovaties in de bio-economie belemmert.[63]

3.4 De marktontwikkeling van biobased plastics en recyclaat

De markt voor biobased plastics bevindt zich nog in een vroege ontwikkelingsfase, maar tegen 2030 wordt een verdubbeling van het volume verwacht (zie Figuur 3.3). De invoering van wettelijke minimumeisen kan ertoe leiden dat een aanzienlijk deel van deze groei wordt toegepast in EEA.

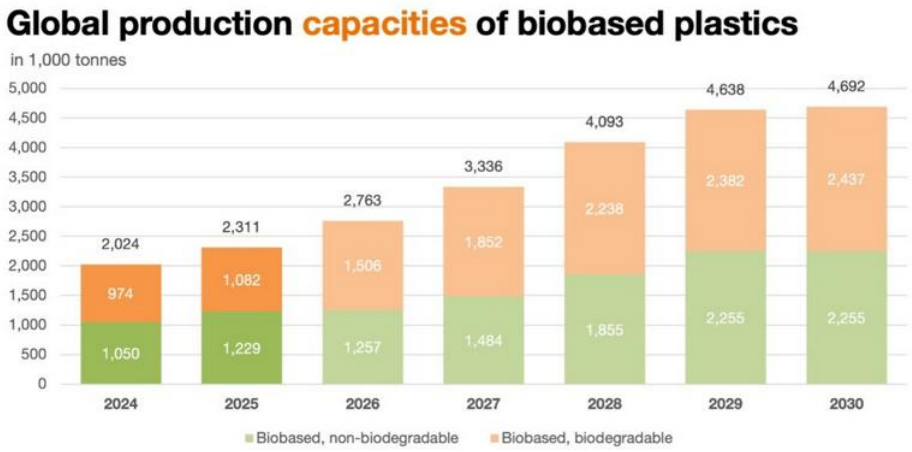
---

61 CE Delft (2023). Mandatory percentage of recycled or bio-based plastic in EEE.

62 European Commission. (2022, 30 November). EU policy framework on biobased, biodegradable and compostable plastics (COM 2022/682 final).

63 Europese Commissie. (2025). *A Strategic Framework for a Competitive and Sustainable EU Bioeconomy* (COM(2025) 960 final). G

Figuur 3.3 Wereldwijde productiecapaciteit van biobased plastics



Bron: European Biobased plastics. (2025) *Applications & sectors*. Geraadpleegd via link

Tegelijkertijd zijn beleid en investeringen in productontwikkeling, normering en certificering noodzakelijk om de markt verder te ontwikkelen. Het is van belang vervolgonderzoek te doen naar gerichte stimulansen om de Europese productie van duurzame biobased materialen uit te breiden. Door de momenteel hoge Europese prijzen bestaat het risico dat biogrondstoffen van lagere kwaliteit en met een minder duurzaam productieproces uit derde landen worden geïmporteerd. Het laatste risico komt voort uit de combinatie van standaarden die slechter te controleren zijn en minder betrouwbare certificaten, en vormt momenteel al een groot probleem voor de Europese recyclingindustrie. Een verschuiving richting geïmporteerde biogrondstoffen bevordert namelijk een lineair grondstoffenmodel, in plaats van het sluiten van de materiaalkringlopen.

De daadwerkelijke beschikbaarheid van biogrondstoffen voor EEA hangt ook sterk af van concurrentie met andere sectoren die land gebruiken, zoals de productie van voedsel. De duurzaamheidseisen binnen het EU-beleid hebben invloed op deze beschikbaarheid. Het gebruik van biogrondstoffen moet daarom worden afgewogen op basis van hun hoogste maatschappelijke waarde, in lijn met het cascaderingsprincipe[64].

Door de huidige beperkte beschikbaarheid en de afhankelijkheid van biobased plastics van biologische feedstocks, in combinatie met de langdurige technologische ontwikkeling, is een gefaseerde introductie voor EEA-toepassingen waarschijnlijk het best haalbaar: drop-in plastics zouden op kortere termijn kunnen worden opgenomen, omdat ze beter aansluiten bij bestaande productie- en recyclingsystemen. De introductie van nieuwe biobased plastics vraagt daarentegen om langere implementatieperiodes, vanwege hun lage marktrijpheid en de nodige aanpassingen in recyclingprocessen.[65]

64 Rethink Plastic and Environmental paper Network's response to the consultation on a revised EU bioeconomy Strategy (2025). https://rethinkplasticalliance.eu/wp-content/uploads/2025/06/Rethink-Plastic-EPN-Bioeconomy-strategy-feedback.pdf

65 Interview met Wageningen University

Beschikbaarheid van recyclaat in Europa

Het aandeel recyclaat in het totale plasticgebruik in Europa blijft al jaren steken op rond 13-15%.[66] Wel is er recent een lichte stijging te zien. Er zijn verschillen tussen sectoren in de mate waarin ze recyclaat toepassen: de bouwsector (46%), verpakkingen (24%) en landbouw (13%). Slechts circa 2% wordt toegepast in EEA.[67] Dit beperkte aandeel hangt samen met zorgen over de kwaliteit, consistentie en beschikbaarheid van hoogwaardig recyclaat. Recyclaat uit afvalstromen van andere sectoren dan EEA zou technisch gezien inzetbaar kunnen zijn. In de praktijk gebeurt dit echter weinig omdat het meestal niet aan de hoge zuiverheids-, kleur- en materiaalvereisten die gelden voor EEA-toepassingen, waarin vaak complexe plasticcombinaties worden verwerkt. Belanghebbenden geven aan dat de recyclaatstromen uit EEA vaak naar andere sectoren gaan. Een horizontale eis zou er mogelijk voor kunnen zorgen dat meer recyclaat uit EEA weer in EEA terecht komt, maar laat ook de algehele vraag naar het beschikbare recyclaat toenemen. Het is dus van belang dat de hoeveelheid en kwaliteit van recyclaat evenredig toeneemt.

Stimuleren van gebruik van hoogwaardig recyclaat en biobased plastics

Om het gebruik van zowel PCR als biobased plastic in EEA te stimuleren, wijzen belanghebbenden op de noodzaak van gerichte economische prikkels, zoals tariefdifferentiatie, lagere afvalbeheerbijdragen en minimumverplichtingen voor gerecycleerd materiaal. Dergelijke instrumenten kunnen niet alleen de kostenkloof met virgin plastics verkleinen, maar ook investeringszekerheid bieden aan producenten en recyclers. Plastic verwerkers en fabrikanten zouden kwaliteitseisen kunnen vastleggen in certificaten. Daarnaast is maatschappelijke acceptatie een belangrijke randvoorwaarde voor verdere opschaling, vooral waar gerecyclede of biobased materialen leiden tot zichtbare kleur-, geur- of textuurverschillen. Bedrijven geven aan dat consumenten hieraan kunnen wennen, mits de veiligheid en functionaliteit gewaarborgd zijn, en dat marketing, productpositionering en transparante communicatie cruciale hefbomen zijn.

Het is wenselijk om systematisch de behoeften in de keten en de verwachte effecten van verschillende beleidsinstrumenten in kaart te brengen. Voor het stimuleren van het aanbod zijn diverse opties beschikbaar, zoals investeringssteun, opschalingssteun, stabiele toegang tot biogene grondstoffen, certificering en kwaliteitsstandaarden, industriële symbiose, langetermijnbeleidszekerheid, gerichte R&D-financiering, marktgarantie-mechanismen (zoals Contracts for Difference) en het afbouwen van fossiele subsidies.

Geïnterviewde experts wijzen er dan ook op dat dit niet uitsluitend een taak van het bedrijfsleven is; de overheid kan dit proces aanzienlijk versterken door bewustwordingscampagnes, educatie en ondersteunende financiering, zodat het gebruik van alternatieve polymeren wordt genormaliseerd en de vraagzijde op een maatschappelijk gedragen manier groeit. Schaalvergroting van de Europese recyclingcapaciteit is ook cruciaal om transportafstanden te verkorten en de afhankelijkheid van verwerking buiten de EU te beperken. Dit laatste is een enorme uitdaging omdat de Europese recyclingcapaciteit op dit moment onder druk staat door zowel de concurrentie van goedkoop recyclaat uit derde landen

---

66 European Commission. (2025). *Ecodesign preparatory study for product specific measures on scarce, environmentally relevant and critical raw materials and on recycled content.*

67 Fraunhofer IZM. (2024, 12 juni). Recycled plastics in electronic products. Fraunhofer Institute for Reliability and Microintegration (IZM). https://blog.izm.fraunhofer.de/recycled-plastics-in-electronics-products/

als van virgin plastics. De effecten hiervan zouden in vervolgonderzoek in kaart moeten worden gebracht.

3.5 Milieueffecten van biobased plastics

Positief klimaateffect

Biobased plastics worden voornamelijk gepromoot vanwege hun potentieel om de uitstoot van broeikasgassen te verlagen in vergelijking met virgin plastics. Uit zeven casussen blijkt dat biobased plastics gemiddeld ongeveer 14% lagere klimaatimpact hebben dan virgin plastics, wanneer de huidige Europese EoL-mix wordt meegenomen.[68] Omdat de biogrondstoffen waarvan biobased plastics worden gemaakt tijdens de groei CO_2 opnemen, wordt deze biogene koolstof als klimaatneutraal beschouwd in een Lifecycle Assessment (LCA) methodiek. Daarnaast vereist de productie van biobased plastics vaak minder energie dan die van fossiele varianten, vooral wanneer de grondstof afkomstig is uit efficiënte landbouwsystemen (bijv. maisstro of suikerrietbagasse). Volgens de Commissie kunnen bio-based plastics naast het hebben van een lagere koolstofvoetafdruk dan virgin plastics, bijdragen aan het verminderen van importafhankelijkheid van belangrijke chemische feedstocks en nieuwe waarde creëren wanneer gebruik gemaakt wordt van lokaal geproduceerde biogrondstoffen.[69]

Mogelijk negatieve effecten

Er zijn drie mogelijk negatieve effecten: extra landgebruik en dalende biodiversiteit, beperkte afbreekbaarheid en vervuiling door additieven. Biobased plastics kunnen negatieve effecten hebben wanneer reststromen uit primaire gewassen hier grootschalig voor worden ingezet. Door concurrentie met andere sectoren zou dit wereldwijd kunnen leiden tot circa 20% meer ontbossing en 22% extra landgebruik tegen 2040.[70] Zowel directe als indirecte landgebruiksveranderingen dragen aanzienlijk bij aan de uitstoot van broeikasgassen en verlies aan biodiversiteit. En extra landgebruik voor biobased plastics kan het areaal voor voedselproductie verkleinen.

Daarnaast zijn er belangrijke EoL-uitdagingen: biologische afbreekbaarheid wordt vaak als voordeel gezien, maar veel biobased plastics zijn dit niet en vereisen specifieke industriële composteerinstallaties, die niet overal beschikbaar zijn (zie Tabel 3.1). Zonder passende infrastructuur blijven deze materialen in het milieu aanwezig, met vergelijkbare vervuilingseffecten als fossiele varianten.

Net als in producten met virgin plastics, worden er in producten die biobased plastics bevatten additieven toegevoegd om de productkwaliteit te garanderen. Veel product(component)en bevatten daarom nog steeds dezelfde (zo niet meer) chemische additieven als fossiele varianten, zoals BFR's, die onder de REACH-regelgeving vallen. Deze zijn sinds 2025 verboden voor voedselcontactmaterialen, met een overgangsperiode tot medio 2026.[71] Voor andere toepassingen, zoals behuizingen in EEA, zijn sommige BFR's nog wel toegestaan, maar sterk afgeraden vanwege risico's bij recycling, verbranding en microplasticvorming tijdens slijtage.

---

68 European Commission. (2025). *Ecodesign preparatory study for product specific measures on scarce, environmentally relevant and critical raw materials and on recycled content.*

69 Europese Commissie. (2025). *A Strategic Framework for a Competitive and Sustainable EU Bioeconomy*.

70 L. Helm, et al. (2025). The potential land-use impacts of bio-based plastics and plastic alternatives in *Nature Sustainability*

71 European Commission. (2025, March 7). *EU prohibition on the use and trade of Bisphenol A (BPA) from 20 January 2025* [News release]. Access2Markets. Hier beschikbaar

Onderzoekers werken daarom aan biobased alternatieven voor toxische monomeren en additieven die vergelijkbare technische eigenschappen bieden met een aanzienlijk lagere toxicologische voetafdruk.[72]

[72] KIDV. (2022, mei). *Fact Sheet – Bisphenol A in Packaging* [Factsheet]. Hier beschikbaar.

4 Conclusie en aanbevelingen

De vooropgestelde hoofdvraag en deelvragen worden in dit hoofdstuk concreet beantwoord aan de hand van de belangrijkste bevindingen van de verkennende studie. Ook worden conclusies en aanbevelingen naar aanleiding van de analyse gepresenteerd.

4.1 Hoofdvraag

‘In 2029 neemt de Europese Commissie naar verwachting een Delegated Act aan onder de Ecodesign-verordening waarin een horizontale eis voor EEA wordt geregeld. Hoe kan de Commissie daarin minimumeisen voor recycleerbaarheid en het aandeel recyclaat en biobased in plastics vormgeven?’

Het onderzoek en de discussie over een algemene horizontale minimumeis (voor recyclaat en biobased plastics) voor EEA lopen nog binnen de Europese Commissie en het Ecodesign Forum. Op basis van deze verkenning kan indicatief worden geconcludeerd dat minimumeisen voor zowel het aandeel recyclaat als biobased plastics in potentie inzetbaar zijn binnen EEA. Het is wenselijk om een minimumnorm op te nemen per EEA-categorie, zodat het beste rekening kan worden gehouden met de functionele vereisten en de potentiële inzet van recyclaat en biobased plastics van iedere categorie. In plaats van een horizontale eis kan hier daarom beter worden ingezet op productspecifieke Ecodesign-eisen. De huidige WEEE-categorieën kunnen hiervoor een startpunt zijn, maar fabrikanten geven aan dat er nog wel grote verschillen zijn binnen de categorieën. Aanvullend onderzoek moet uitwijzen of de categorieën aangepast moeten worden.

Voor overige EEA die niet kunnen worden ondergebracht binnen de categorieën met het grootste potentieel (zoals grote apparatuur, kleine apparatuur en kleine IT- en telecommunicatieapparatuur), of binnen alternatief gevormde productcategorieën, kan worden overwogen een horizontale, generieke eis in te stellen. Gezien de grote diversiteit aan producteigenschappen zal een dergelijke verplichting echter beperkt ambitieus moeten zijn en onvermijdelijk aansluiten bij het laagste gemeenschappelijke niveau.

Het lijkt het beste haalbaar om op dit moment een gecombineerde minimumnorm op te nemen voor de toepassing van recyclaat en biobased plastics. Dit betekent dat de norm door zowel recyclaat als biobased plastics kan worden ingevuld. De verwachting is dat het instellen van twee afzonderlijke normen voor recyclaat en biobased plastics onder de huidige marktomstandigheden niet effectief zal zijn. Door ze te verplichten wordt het risico dat recyclingstromen vervuilen groter. Drop-in biobased plastics (chemisch gelijk, maar wel van biologische oorsprong) kunnen met relatief lichte aanpassingen verwerkt worden in het huidige recyclesysteem. Nieuwe biobased plastics (andere chemische samenstelling) moeten apart gesorteerd en verwerkt worden om te voorkomen dat de recyclaatstroom vervuilt. Hier zijn wel meer onderzoek en technologische ontwikkelingen voor nodig.

Daarom lijkt een gecombineerde norm een betere oplossing, zodat drop-in biobased plastics op korte termijn (5-7 jaar) geïntroduceerd kunnen worden. Nieuwe biobased plastics hebben

naar verwachting nog langer nodig (15-20 jaar). De norm zou op langere termijn mogelijk wel los voor biobased plastics kunnen gelden, wanneer de belangrijkste belemmeringen weggenomen zijn.

De haalbaarheid van een gecombineerde eis is nog niet duidelijk, omdat er onzekerheid bestaat over de praktische invulling ervan. In het Ecodesign werkplan staat ook enkel een horizontale eis voor recyclaat en recyclebaarheid genoemd. Er is geen notie van een biobased eis. Een van de zorgen is dat de toepassing van biobased plastics een remmend effect zou kunnen hebben op de inzet van recyclaat. Uit de marktanalyse komt naar voren dat biobased de komende jaren duurder blijft, waardoor er naar verwachting in de praktijk een beperkte verdringing van mechanisch recyclaat zal zijn.

4.2 Deelvragen

Op basis van welke criteria kun je een aandeel recyclaat/biobased vaststellen?

Een minimumeis kan worden bepaald op basis van de hoeveelheid kunststof ten opzichte van de totale massa van het product. Daarbij moet rekening worden gehouden met het aandeel dat technisch haalbaar is met PCR en biobased plastics, gezien prestatie-eisen, veiligheids-normen en REACH- en RoHs-regelving.

Hoe toont een producent van het eindproduct tegenover de consument aan dat de eisen gehaald zijn? Wordt hierbij gebruik gemaakt van de massabalansmethode, ‘book and claim’ of een andere methodiek?

In productspecifieke verordeningen staat aangegeven hoe bedrijven kunnen aantonen dat aan alle eisen voor product is voldaan. Doorgaans hebben bedrijven enige flexibiliteit in het kiezen van de systematiek voor het aantonen dat hun producten voldoen aan de eisen. Ze verantwoorden dit niet direct aan de consument, maar als er niet aan de eisen voldaan kan worden, kunnen producten niet op de Europese markt verkocht worden. Het is gebruikelijk gebruik te maken van de massabalansmethode of geharmoniseerde normen.

Deze methoden geven inzicht in hoe eisen binnen de productieketen worden gehaald, maar het vaststellen van het daadwerkelijke aandeel recyclaat en biobased plastics blijft complex door beperkte traceerbaarheid. Verificatie vindt daarom vaak plaats op productniveau, waarbij bedrijven zelf verantwoordelijk zijn voor de administratieve onderbouwing.

Binnen de PPWR wordt gebruikgemaakt van administratieve ketencontrole, waaronder certificeringssystemen voor chemisch recyclaat en de massabalansmethode zoals vastgelegd onder de SUPD (‘fuel-use exempt’). In lijn hiermee is het aan te bevelen om binnen een minimumnorm uitsluitend gecertificeerd recyclaat en biobased plastics toe te staan, ondersteund door vergelijkbare verificatiemethodieken. Europese harmonisatie van definities en verificatiemethoden is daarbij cruciaal om toezicht en handhaving te vereenvoudigen. Deze definities en methodieken zouden direct in de horizontale eis moeten worden opgenomen. Op langere termijn kunnen digitale productpaspoorten worden ingezet om transparantie in materiaalstromen verder te verbeteren.

Wat is een logische clustering van producten voor recycleerbaarheid, het minimumaandeel recyclaat en het minimumaandeel biobased, en wat is de overlap tussen deze drie eisen?

Clustering moet aansluiten bij het toepassingspotentieel, recycleerbaarheidseisen en milieu-impact van productgroepen. Er moet ook worden gekeken naar handhaafbaarheid zodat de verordening niet eenvoudig kan worden omzeild. Het onderzoek van de Europese Commissie wijst op het grootste potentieel voor PCR bij de volgende EEA-categorieën:

- Grote apparatuur (o.a. printers, wasmachines)
- Kleine apparatuur (huishoudelijke apparaten)
- Kleine IT- en telecommunicatieapparatuur (computers)
- Koel- en vriesapparatuur (ijskasten)

Deze categorieën bevatten relatief grote kunststofmassa's, marktvolumes, en/of schaalmogelijkheden wat virgin plastics op systeemniveau substantieel kan verminderen. Er zijn geen wetenschappelijk vastgestelde minimum- of maximumpercentages, maar technische beperkingen stellen grenzen aan substitutie.

Er is overlap tussen recycleerbaarheid en het potentieel voor recyclaat en biobased plastics: producten die goed recycleerbaar zijn en veel kunststof bevatten, bieden doorgaans ook het grootste potentieel voor beide materiaalstromen. Toch bestaan er verschillen; sommige producten, zoals koelapparatuur, zijn wel recycleerbaar maar hebben door strenge functionele vereisten weinig ruimte voor biobased toepassingen.

Op welke manier kunnen er ook eisen voor het aandeel biobased plastic worden opgenomen in de horizontale eis voor recyclebaarheid onder ESPR, aangezien eerder alleen over recyclaat is gesproken?

Het is mogelijk de inzet van biobased plastics toe te staan voor het behalen van minimumeisen door een gecombineerde benadering waarin zowel recyclaat als biobased plastics meetellen. Dit is alleen verantwoord wanneer de randvoorwaarden voor duurzame herkomst van biogrondstoffen en een betrouwbare handhaving van de toegepaste percentages zijn gegarandeerd. Minimumeisen voor EEA zouden daarmee gelden voor de totale combinatie van PCR en biobased plastics, waarbij producenten zelf flexibiliteit behouden om de verdeling tussen beide materialen te bepalen. Het lijkt niet aannemelijk dat de stromen met elkaar gaan concurreren, omdat biobased plastics ook in de toekomst naar verwachting duurder zullen blijven dan recyclaat.

Wel moet rekening worden gehouden met het feit dat nieuwe biobased plastics vaak niet compatibel zijn met bestaande recyclestromen. Daarom is het een essentiële randvoorwaarde dat de recyclinginfrastructuur verder wordt ontwikkeld voordat een minimumeis voor biobased plastics effectief kan worden ingevoerd, om vervuiling van de stromen te voorkomen. Deze ontwikkeling zal moeten worden ondersteund door gerichte beleidsmaatregelen en investeringen, zodat de infrastructuur op tijd klaar is om de invoering van een minimumeis mogelijk te maken. Drop-in biobased plastics (chemisch gelijk) kunnen met relatief weinig aanpassingen in het huidige systeem worden verwerkt met de huidige recyclingtechnieken. Daarentegen kunnen nieuwe biobased plastics (andere chemische samenstelling) zorgen voor vervuiling, waardoor andere inzameling, sortering en verwerking nodig zou moeten zijn om de kwaliteit van het recyclaat te behouden.

Wat zijn de voor- en nadelen van het vaststellen van een eis voor minimumaandeel recyclaat en daarnaast een eis voor het gebruik van biobased plastics?

Het vaststellen van een minimumeis voor recyclaat, eventueel gecombineerd met het toestaan van biobased plastics, kan aanzienlijke voordelen opleveren voor zowel de transitie naar een circulaire economie als voor de materiaalmarkt. Ten eerste stimuleert het gebruik van recyclaat de vraag naar secundaire grondstoffen. Dit draagt bij aan het opschalen van recyclingcapaciteit, het verbeteren van de kwaliteit van gerecyclede kunststoffen en het versterken van de economische haalbaarheid van hoogwaardige recycling. Een stabiele vraag creëert immers marktzekerheid voor recyclers, waardoor investeringen in technologie, sortering en kwaliteitsborging aantrekkelijker worden.

Het nadeel van recyclaat is dat er kwaliteitsverlies kan optreden, waardoor het niet altijd voldoet aan de functionele eisen van EEA. De benodigde kwaliteit van recyclaat kan middels certificaten worden vastgelegd, waarmee de vraag en het aanbod van recyclaat op elkaar kan worden afgestemd. Kwaliteitsverlies zal hierdoor naar verwachting minimaal zijn. Bij een verplichting zullen fabrikanten betalen voor recyclaat dat voldoet aan hun kwaliteitsnormen. Dit stelt recyclers in staat te investeren in de verwerking van recyclingstromen om aan die kwaliteitsstandaarden te voldoen.

Daarnaast kan het toestaan van biobased plastics als aanvullende route helpen om de afhankelijkheid van fossiele grondstoffen te verminderen en de circulaire doelstellingen te behalen. Hoewel biobased plastics momenteel nog beperkingen kennen, kunnen zij op langere termijn bijdragen aan een bredere grondstoffenbasis. Deze diversificatie maakt de Europese kunststofketen minder kwetsbaar voor geopolitieke verstoringen en prijsschommelingen in fossiele markten. Voor bepaalde toepassingen kan de inzet van biobased plastics bovendien leiden tot een lagere CO_2-voetafdruk over de levenscyclus, mits de biogrondstoffen duurzaam worden geproduceerd en geen negatieve impact hebben op landgebruik of biodiversiteit.

Het gebruik van biobased plastics in EEA wordt beperkt door technische belemmeringen en verwerkingsproblemen. Drop-in plastics kunnen op termijn eenvoudiger worden geïntegreerd, omdat zij beter aansluiten bij bestaande productie- en recyclingsystemen. In een interview met de WUR werd introductie geschat op 5- 10 jaar. Nieuwe biobased plastics hebben weliswaar technisch potentieel, maar hun introductie vraagt om langere implementatieperiodes (15-20 jaar) vanwege lage marktrijpheid en noodzakelijke aanpassingen in recyclingprocessen. Bovendien zijn biobased plastics door het beperkte aanbod aanzienlijk duurder dan fossiele of gerecycleerde grondstoffen. Een te lage eis zou het risico vergroten dat de recyclingstroom vervuilt door nieuwe plastics, omdat het niet rendabel is biobased plastics apart te verwerken. Daarom ligt het op dit moment niet voor de hand om in de ESPR een verplicht minimumpercentage uitsluitend voor biobased plastics op te nemen.

Het valt buiten de scope van deze verkenning om te onderzoeken hoe fabrikanten hun productontwerp zouden aanpassen als reactie op een minimumeis. In een vervolgonderzoek kan dat nader worden geanalyseerd.

4.3 Aanbevelingen

De analyse maakt duidelijk dat er nog verschillende hiaten bestaan die de invoering van een horizontale eis voor een minimumaandeel recyclaat en biobased plastics in EEA bemoeilijken. Bij de verdere afweging is het van belang de resultaten van het lopende onderzoek van de Europese Commissie te betrekken, evenals de discussies die plaatsvinden binnen het Ecodesign Forum. Op basis van de analyse kunnen meerdere aanbevelingen worden geformuleerd om aan de noodzakelijke randvoorwaarden te voldoen.

- Allereerst is het noodzakelijk om eenduidige definities vast te stellen voor biobased plastics. Duidelijke afbakening voorkomt interpretatieverschillen en maakt inzichtelijk wat het betekent wanneer een fabrikant aangeeft dat er biobased plastic is opgenomen in een product.
- Daarnaast blijkt het aantonen van het gebruik van recyclaat en biobased plastics complex. Door uniforme afspraken te maken over meetmethoden en certificeringssystemen kan beter worden gemonitord of aan een eventuele verplichting wordt voldaan. Verdere verdieping is nodig om de vereisten en praktische invulling van een dergelijk monitoringskader uit te werken. Ongeacht de gekozen systematiek is het van belang dat de normcriteria periodiek worden geëvalueerd en, waar nodig, aangescherpt, in lijn met de ontwikkeling van vraag en aanbod en de voortgang van technische mogelijkheden.
- Het opnemen van biobased plastics is bovendien alleen verantwoord wanneer de duurzame herkomst van biogrondstoffen voldoende is geborgd. Op de langere termijn bieden biobased plastics potentieel om fossiele varianten te vervangen, mits schaalvergroting, kosteneffectiviteit en robuuste kwaliteitsborging worden gerealiseerd. Dit vergt gerichte stimulering van het aanbod, aangevuld met levenscyclusanalyses, verdere technologische ontwikkeling en investeringen in recyclingcapaciteit. Uniforme certificering van zowel recyclaat als biobased plastics is daarbij essentieel om kwaliteit te waarborgen en transparantie in de keten te vergroten.
- Zowel de vraag naar als het aanbod van recyclaat en biobased plastics worden momenteel beïnvloed door prijsvolatiliteit en internationale concurrentie. Deze factoren belemmeren investeringen in opschaling en innovatie, waardoor het beschikbare aanbod achterblijft en de toepassing in EEA beperkt blijft. Om deze vicieuze cirkel te doorbreken is aanvullend stimulerend beleid nodig, gericht op zowel de aanbodzijde (bijvoorbeeld via subsidies voor producenten die alternatieve kunststoffen toepassen) als de vraagzijde (zoals voorlichtings- en promotie-instrumenten ter vergroting van marktacceptatie). Het verdient aanbeveling om de ketenbehoeften en de verwachte effecten van verschillende beleidsinstrumenten systematisch in kaart te brengen.

Op basis van deze verkennende analyse lijkt een gecombineerde benadering, met een Ecodesign-eis voor zowel het aandeel recyclaat als biobased plastics, op korte termijn de meest haalbare optie. Nadere analyse is nodig om te bepalen welke invulling van een minimumnorm het meest kansrijk is en hoe deze per EEA-categorie kan worden toegepast. Daarbij is het wenselijk om de norm via grootschalige pilots te toetsen, zodat de praktische effecten en uitvoerbaarheid beter in kaart kunnen worden gebracht.

Annex A: Interviewlijst

Organisatie	Datum interview	Gesproken persoon
RVO	25/09/2025	Hans-Paul Siderius
Avantium	15/10/2025	Ingrid Goumans
APPLiA EU	17/10/2025	Giulia Zilla
WUR	24/10/2025	Jacco van Haeveren
ECOS	21/10/2025	Mathieu Rama & Fanny Rateau
EEB	21/10/2025	Eva Bille
Stichting OPEN	29/10/2025	Jan Vlak & Robert van Beek
Renewi	14/11/2025	Tom Caris



Postbus 4175
3006 AD Rotterdam
Nederland

Watermanweg 44
3067 GG Rotterdam
Nederland

T 010 453 88 00
F 010 453 07 68
E netherlands@ecorys.com

K.v.K. nr. 24316726

W www.ecorys.nl