



Recyclebaarheid van Nederlandse kunststofverpakkingen

De status van 2021

Marieke Brouwer, Ulphard Thoden van Velzen en Yarek Workala



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Recyclebaarheid van Nederlandse kunststofverpakkingen

De status van 2021

Auteurs: Marieke Brouwer, Ulphard Thoden van Velzen en Yarek Workala

Instituut: Wageningen Food & Biobased Research

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Food & Biobased Research, gesubsidieerd door Wageningen Food & Biobased Research, gefinancierd door en in opdracht van NVRD.

Wageningen Food & Biobased Research
Wageningen, mei 2021

Openbaar

Rapport 2150
ISBN 978-94-6395-806-6
DOI 10.18174/546479

WFBR Project nummer: 6229116200
Versie: Definitief
Reviewer: Ingeborg Smeding
Goedgekeurd door: Arie van der Bent
Gesubsidieerd door: Wageningen Food & Biobased Research
Gefinancierd door: NVRD
In opdracht van: NVRD
Vertrouwelijkheid van het rapport: Openbaar

Dit rapport is gratis te downloaden op <https://doi.org/10.18174/546479> of op www.wur.nl/wfbr (onder publicaties).

© 2021 Wageningen Food & Biobased Research, instituut binnen de rechtspersoon Stichting Wageningen Research.

Het is de opdrachtgever toegestaan dit rapport integraal openbaar te maken en ter inzage te geven aan derden. Zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Wageningen Food & Biobased Research is het niet toegestaan:

- a. dit door Wageningen Food & Biobased Research uitgebrachte rapport gedeeltelijk te publiceren of op andere wijze gedeeltelijk openbaar te maken;
- b. dit door Wageningen Food & Biobased Research uitgebrachte rapport, c.q. de naam van het rapport of Wageningen Food & Biobased Research, geheel of gedeeltelijk te doen gebruiken ten behoeve van het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin;
- c. de naam van Wageningen Food & Biobased Research te gebruiken in andere zin dan als auteur van dit rapport.

Postbus 17, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 00 84, E info.wfbr@wur.nl, www.wur.nl/wfbr.
Wageningen Food & Biobased Research is onderdeel van Wageningen University & Research.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, hetzij mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten of onvolkomenheden.

Inhoud

Samenvatting	5
Summary	7
1 Inleiding	9
2 Materiaal en methode	10
2.1 Beoordelingssystematieken recyclebaarheid verpakkingen	10
2.1.1 Definities van het begrip recyclebaarheid	10
2.1.2 Eenvoudige beoordelingssystematiek recyclebaarheid op het niveau van verpakkingstype	12
2.1.3 Uitgebreide beoordelingssystematiek	12
2.2 Kunststofverpakkingen op de Nederlandse markt in 2021	16
2.3 Beoordeling recyclebaarheid kunststofverpakkingen	17
2.3.1 Beoordeling volgens eenvoudige beoordelingssystematiek	17
2.3.2 Beoordeling volgens uitgebreide beoordelingssystematiek	17
3 Resultaten	18
3.1 Kunststofverpakkingen op de Nederlandse markt 2021	18
3.2 Actualisatie van de recyclebaarheid volgens de eenvoudige beoordelingssystematiek	18
3.3 Aanvullende sorteeraanlyse volgens de uitgebreide beoordelingssystematiek	20
3.4 Recyclebaarheid Nederlandse verpakkingen in 2021 volgens de uitgebreide beoordelingssystematiek	23
4 Discussie	25
4.1 Betrouwbaarheid van de analyses	25
4.2 Belang van goed recyclebare verpakkingen voor de circulaire economie	26
4.2.1 Veranderende verwachtingen	26
4.2.2 Europees en nationaal beleid ten aanzien van afval en grondstoffen	26
4.2.3 Stand van zaken van de recycling economie	27
4.2.4 Verwachte invloed van de invoering van statiegeld op kleine PET flesjes	28
4.3 Verbeterpotentie van het aandeel recyclebare verpakkingen op de Nederlandse markt	28
4.3.1 Ontwerp aanpasbaar	29
4.3.2 Moeilijk aan te passen ontwerp	29
4.3.3 Dilemma's	30
4.3.4 Recyclingtechnologie	30
4.3.5 Stoorstoffen	31
4.3.6 Algemene uitdagingen	31
4.3.7 Reflectie op het verbeterpotentieel	32
5 Conclusie	33
Afkortingenlijst	34
Literatuur	35
Annex 1 Recyclebaarheid verpakkingstypen volgens de eenvoudige beoordelingssystematiek	36
Annex 2 Recyclebaarheid verpakkingstypen volgens uitgebreide beoordelingssystematiek	37
Annex 3 Instructie voor de fijn-sortering	40
Annex 4 Potentiaal aan kunststofverpakkingen op de Nederlandse markt in 2021	42

Annex 5	Verdeling verpakkingstypen op de Nederlandse markt in 2021 per materiaalsoort hoofdcomponent	44
Annex 6	Foto's van verpakkingen op de Nederlandse markt die niet goed recyclebaar zijn	45
Annex 7	Tussenresultaten recyclebaarheid verpakkingen	50
Annex 8	Achterliggende data Figuur 6	51

Samenvatting

De recyclebaarheid van kunststofverpakkingen op de Nederlandse markt is uitgebreid onderzocht. Om een beeld te krijgen van de kunststofverpakkingen die in 2021 op de Nederlandse markt zijn gebracht, zijn van drie zeer verschillende gemeenten monsters genomen van zowel het PMD als het restafval. Allereerst werden één monster PMD materiaal (plastic, metalen en drankkartons) en drie monsters restafval van drie verschillende gemeenten onderzocht. De aanwezige kunststofverpakkingen werden gesorteerd naar verpakkingstype (bijvoorbeeld PET flacons, PP drankflessen of PE folie). Hieruit werd per gemeente berekend in welke verdeling de verschillende verpakkingstypen op de markt zijn. Dit is vervolgens gemiddeld om een beeld te krijgen voor de situatie in Nederland. De mate van recyclebaarheid van deze verpakkingen werd allereerst ingeschat met een eenvoudige beoordelingssystematiek. Hierbij wordt de mate van recyclebaarheid ingeschat op het niveau van verpakkingstype en wordt er niet gekeken naar ontwerpaspecten van individuele verpakkingen die tot een bepaald verpakkingstype behoren (zoals bijvoorbeeld de grootte van de labels). Omdat er bij WFBR ook vergelijkbare gegevens bestaan uit 2014 en 2017, kon de ontwikkeling tussen de drie jaren worden onderzocht. Hieruit bleek dat het aandeel goed recyclebare verpakkingen nagenoeg constant is gebleven tussen 2014 en 2021. Het aandeel slecht recyclebare verpakkingen is gedaald. Het aandeel in de toekomst recyclebare verpakkingen is gestegen. De belangrijkste trend lijkt de afname van het aandeel zwarte (niet NIR detecteerbare) vormvaste verpakkingen en de gelijktijdige toename van de aandelen PP en PET vormvaste verpakkingen. Dit wijst er op dat het verpakkende bedrijfsleven voortgang heeft gemaakt met dit aspect van design-for-recycling.

De recyclebaarheid van Nederlandse kunststofverpakkingen in 2021 werd in meer detail onderzocht met een tweede beoordelingssystematiek. In deze nieuwe beoordelingssystematiek werden andere categorieën van recyclebaarheid gehanteerd met als doel inzichtelijk te maken waarom een verpakking niet goed recyclebaar is. De verpakkingstypen die als verpakkingstype "goed recyclebaar" werden beoordeeld, werden nu in meer detail op het niveau van individuele verpakkingen op meerdere ontwerpaspecten die de recyclebaarheid kunnen beperken beoordeeld. De ontwerpaspecten van beperkt en niet recyclebare verpakkingen werden stapsgewijs nagelopen. Wanneer een verpakking afviel bij een bovenliggend ontwerpcriterium werd de verpakking niet meer op de onderliggende criteria beoordeeld. Uit deze diepgaandere analyse bleek dat 27% van de kunststofverpakkingen op de Nederlandse markt in 2021 goed recyclebaar zijn. Slechts één procent van de kunststofverpakkingen is niet recyclebaar, dit zijn PVC verpakkingen en siliconenkittubes. Ook blijkt dat 17% van de Nederlandse verpakkingen nu alleen recyclebaar zijn tot een mengkunststof, dit zijn kleine flexibele verpakkingen¹ en PP flexibele verpakkingen. Voor 18% procent van de kunststofverpakkingen bestaat er nu nog geen recyclingtechnologie. Ze kunnen wel gesorteerd worden in een apart sorteerproduct, maar het is wachten op de verdere ontwikkeling van recyclingprocessen die deze verpakkingen op grote schaal kunnen gaan verwerken. Het betreft hier niet-flessen PET (ook wel PET schalen genaamd) en de vormvaste PS verpakkingen, waarvoor binnen vijf jaar recyclingprocessen worden verwacht. 13% van de verpakkingen op de Nederlandse markt kunnen niet goed gesorteerd worden omdat de verpakkingen te klein zijn of omdat ze een te groot label bezitten. De verpakkingen met te grote labels kunnen zeker aangepakt worden en beter recyclebaar worden gemaakt. Tenslotte bevat 25% procent van de kunststofverpakkingen materialen die niet goed afgescheiden kunnen worden en het recycelaat verontreinigen. Dit is een zeer diverse groep verpakkingen van laminaatfolie-verpakkingen tot flacons met handpompjes en sprayguns, tot boterkuipjes met aluminium-sluitfolie, etc. Ook deze groep verpakkingen biedt goede verbeterkansen om door middel van design-for-recycling goed recyclebaar te maken.

Van alle kunststofverpakkingen is 27% goed recyclebaar. Van de verpakkingen die beperkt recyclebaar zijn, omdat ze niet goed kunnen worden gesorteerd of verontreinigen in het recycelaat brengen, kan een groot deel (29% van alle verpakkingen) goed recyclebaar worden gemaakt door design-for-recycling maatregelen. Voor een kwart van de kunststofverpakkingen geldt dat het recyclebaar maken

¹ Een flexibele verpakking is een verpakking die uit folie is gemaakt.

van de verpakking tot lastige dilemma's zal leiden die moeten worden opgelost. En voor 18% moet eerst een sorteer- of recyclingproces worden ontwikkeld. Deze percentages staan overigens los van wat er daadwerkelijk gerecycled wordt.

De recyclingdoelstelling is 50% voor 2025 en zelfs 55% in 2030. Daarentegen is op dit moment slechts 27% van de kunststofverpakkingen op de Nederlandse markt goed recyclebaar. Om de doelstellingen te kunnen halen met de huidige kunststofverpakkingen moeten zoveel mogelijk verpakkingen worden ingezameld of nagescheiden en zal een fors deel van de beperkt recyclebare verpakkingen moeten worden gerecycled tot een mengkunststof. Het is dus belangrijk om te werken aan beter recyclebare verpakkingen. Uit deze analyse blijkt dat de verpakkende industrie de eerste stappen hiertoe heeft gezet. Duidelijk is dat het aandeel zwarte vormvaste verpakkingen die niet goed gesorteerd kunnen worden is gedaald in de afgelopen jaren. Dit is weliswaar een relatief gemakkelijke design-for-recycling stap, het is wel belangrijk dat deze gezet is. Deze studie laat zien dat de kunststofverpakkingen nog flink verbeterd kunnen worden om ze overall beter recyclebaar te maken. Dit is belangrijk om in de komende decennia een meer circulaire economie te bereiken voor kunststofverpakkingen.

Summary

The recyclability of plastic packages on the Dutch market has been assessed. Samples of three different municipalities were analysed to assess the types of plastic packages placed on the Dutch market in 2021. First of all, one sample of Dutch lightweight packaging waste and three samples of mixed municipal solid waste of three different municipalities were analysed. The plastic packages present in the samples were sorted in packaging types (like PET non-beverage bottles, PP drinking bottles or PE film) from which their shares in the waste samples were calculated. These shares were averaged for the three municipalities, which resulted in a first assessment of the types of plastic packages placed on the Dutch market in 2021. The level of recyclability was first estimated with a straightforward assessment method. This method assesses the recyclability on the level of packaging types, ignoring design aspects of individual packages within these packaging types. Since comparable data had previously been gathered by WFBR for Dutch plastic packages in 2014 and 2017, this revealed trends in the shares of packaging types over the years. This showed that the share of good recyclable plastic packages remained almost constant between 2014 and 2021. The share of non-recyclable plastic packages dropped. The share of packages that are likely to be recyclable in the near future has increased. The most clear was the drop in the share of non-NIR detectable rigid packages (the dark coloured rigids) and the simultaneous increase in the shares of PP and PET rigid packages. This indicates that the Dutch fast moving consumer good (FMCG) industry has made progress with this aspect of design-for-recycling.

The recyclability of Dutch plastic packages in 2021 was studied in greater detail with a more strict assessment method. In this new assessment method different categories of recyclability were used to show why a certain packaging was not recyclable. The packaging types that were evaluated as “well recyclable” as packaging type were re-evaluated on the level of individual packages on multiple design aspects that could hamper their recyclability. The design aspects for limited and non-recyclable packages were evaluated step-by-step. Packages that were rejected based on a design aspect were not evaluated on the following design aspects.

From this more strict assessment it appeared that 27% of the plastic packages present on the Dutch market are well recyclable. Only one percent of the plastic packages are non-recyclable, such as PVC based packages and sealant kit canisters. It also showed that 17% of the Dutch plastic packages are currently only recyclable as mixed plastic. These are small flexible packages and PP based flexible packages. For 18% of the plastic packages there is currently no recycling technology available. They can be sorted into a separate sorted product, but their mass recycling technology is still under development. This relates to non-bottle PET (also named PET trays) and PS rigid packages, for which recycling processes are expected within the coming five years. 13% of the plastic packages on the Dutch market cannot be sorted properly since the packages are either too small or possess too large labels. The packages with too large labels can be re-designed to be recyclable. Finally 25% of the plastic packages contain materials that cannot be separated and which contaminate the recycled plastic. This is a very diverse group of packages ranging from laminated flexible packages, to detergent bottles with hand pumps and spray guns, to butter tubs with residues of aluminium top-film, etc. The recyclability of this group of packages offers room for improvement.

Of all plastic packages 27% is well recyclable. Of all the packages with a limited recyclability, either due to a lack of sortability or due to the contaminants that they introduce in the recycled plastics, a large share (29% of all packages) can be redesigned for recycling to well recyclable packages. For 25% of the plastic packages the redesign process will lead to dilemma's that need to be solved. And for 18% of the packages a sorting or recycling process needs to be developed first.

The recycling target is 50% for 2025 and even 55% for 2030. However, only 27% of the plastic packaging are well recyclable at the moment. As many packages as possible need to be collected or recovered and a fair share of limited recyclable packages need to be recycled as a mixed recycled plastic to obtain the recycling targets. Thus, it is important to raise the share of well recyclable packages. This analysis has shown that the FMCG industry started with this. Clearly the share of dark coloured rigid packages that cannot be sorted correctly has dropped in the last years. Although this

represents a fairly easy to implement design-for-recycling step, it is nevertheless important that is has been made. This study also reveals that the plastic packages can be improved largely to render them better recyclable. This is crucial in the development of a more circular economy for plastic packages in the coming decades.

1 Inleiding

De opdrachtgever en financier van dit onderzoek is de Koninklijke Vereniging voor Afval- en Reinigingsmanagement (NVRD). NVRD wil inzicht krijgen in het gehalte recyclebare kunststofverpakkingen op de Nederlandse markt. In 2017 heeft Wageningen Food & Biobased Research (WFBR) in opdracht van NVRD daar onderzoek naar gedaan. Dit onderzoek was gebaseerd op data die destijds beschikbaar waren van 2014. NVRD wil graag weten hoe het gehalte recyclebare verpakkingen is veranderd in de jaren na 2014, hoe het er nu (2021) voor staat en zoekt aanknopingspunten voor verbetermogelijkheden in de keten.

Er is voldoende data bij WFBR beschikbaar over de op de markt gekomen verpakkingen in 2017. Deze data kan relatief makkelijk worden vergeleken met de data van 2014. Daarbij is het wenselijk om ook recente analyses (van 2021) toe te voegen om te zien wat de verdeling van de kunststofverpakkingstypen op de Nederlandse markt op dit moment is. Deze data is gericht op de huishoudelijk ingezamelde verpakkingen.

In het voorgesprek over deze onderzoeksvraag hebben onderzoekers van WFBR aangegeven dat er sinds 2017 nieuwe inzichten zijn over het begrip "recyclebaarheid". In de eerdere analyse was een eenvoudige beoordelingssystematiek voor de recyclebaarheid van verpakkingen gebruikt op het niveau van verpakkingstypen (bijvoorbeeld PET flacons, PP drankflessen of PE folie). Deze eenvoudige beoordelingssystematiek houdt geen rekening met de ontwerp-details van de individuele verpakkingen binnen een verpakkingstype, zoals bijvoorbeeld de grootte van de labels. In deze studie willen we de inzichten op het gebied van ontwerp-details van verpakkingen wel meenemen in de beoordeling van de recyclebaarheid van verpakkingen. Voor 2017 en 2021 is een analyse gedaan op basis van de eenvoudige beoordelingssystematiek. Voor 2021 is eveneens gewerkt met een meer gedetailleerde beoordelingssystematiek waarin ook ontwerp-details van individuele verpakkingen worden meegenomen.

Zodoende zijn de volgende onderzoeksvragen gedefinieerd:

- Wat is het gehalte goed recyclebare kunststofverpakkingen die in 2017 en 2021 op de markt zijn gebracht, volgens de eenvoudige beoordelingssystematiek van recyclebaarheid?
- Wat zijn de verschillen in de verdeling van de op de markt gebrachte kunststofverpakkingen in 2014, 2017 en 2021?
- Wat is het gehalte goed recyclebare kunststofverpakkingen op de Nederlandse markt in 2021 bij een uitgebreidere beoordelingssystematiek, waarbij meer ontwerpfacetten van kunststofverpakkingen worden betrokken?

Daarnaast zal onderzocht worden welk deel van de niet-goed recyclebare verpakkingen met eenvoudige ontwerp-aanpassingen goed recyclebaar kan worden gemaakt.

Dit rapport is opgesteld door medewerkers van Wageningen Food & Biobased Research om de onderzoeksvragen zo goed mogelijk te beantwoorden. Het is een openbare rapportage die intern gereviewd is. De onderzoekers hebben hierbij onafhankelijk van de opdrachtgever en andere belanghebbenden de resultaten gemeten, geanalyseerd en hierover gerapporteerd.

2 Materiaal en methode

Het doel van deze studie is het actuele aandeel recyclebare verpakkingen op de Nederlandse markt in kaart te brengen en te vergelijken met eerdere analyses. Ten eerste moet dan de definitie en beoordelingssystematiek voor recyclebare verpakkingen worden bepaald. In eerder onderzoek is een eenvoudige beoordelingssystematiek gebruikt om deze inschatting te maken, in deze studie wordt daarnaast een uitgebreidere beoordelingssystematiek geïntroduceerd. Ten tweede is er een update nodig van data van de verpakkingen op de Nederlandse markt (2021). De verpakkingen uit de steekproef kunnen vervolgens beoordeeld worden volgens beide beoordelingssystematieken.

2.1 Beoordelingssystematieken recyclebaarheid verpakkingen

2.1.1 Definities van het begrip recyclebaarheid

Het begrip "recyclebaar" betekent dat het materiaal van een object teruggewonnen kan worden, waarna er weer nieuwe artikelen van gemaakt kunnen worden. Dit begrip is direct verwant aan het begrip "recycling" zoals dat gedefinieerd is in de kaderrichtlijn afvalstoffen [Richtlijn 2008/98/EG]. In artikel 3.17 van de kaderrichtlijn staat de formele definitie van "Recycling": *Elke nuttige toepassing waardoor afvalstoffen opnieuw worden bewerkt tot producten, materialen of stoffen, voor het oorspronkelijke doel of voor een ander doel. Dit omvat het opnieuw bewerken van organisch afval, maar het omvat niet energieretrieving, noch het opnieuw bewerken tot materialen die bestemd zijn om te worden gebruikt als brandstof of als opvul-materiaal.*

In deze definitie van "recycling" wordt het materiaal van het oorspronkelijke object dus hergebruikt in nieuwe objecten. Dit wordt ook wel "materiaalhergebruik" genoemd. In deze definitie is niet vastgelegd in welk soort object het materiaal wordt hergebruikt, zolang het maar niet als "opvul-materiaal" of als "brandstof" wordt gebruikt. Dus het gebruiken van het materiaal van boterkuipjes en dat toepassen in een boodschappenkrat is een vorm recycling, waarbij het materiaal van kunststof-verpakkingen wordt hergebruikt in een alledaags gebruiksartikel.

In essentie betekent "recyclebaar" dus dat het materiaal van een object gerecycled kan worden en gebruikt kan worden voor de productie van nieuwe artikelen. Recyclebaar is een relatief begrip en is afhankelijk van het doel en de middelen. Het huidige beleidsdoel is "materiaalhergebruik", zonder dat het soort toepassing wordt gespecificeerd. Een aantal belanghebbenden streven naar "closed loop recycling" waarbij een verpakking weer een verpakking wordt. Als dat in de toekomst een nieuw beleidsdoel wordt, wijzigt daarmee dan ook de definitie van "recyclebaar". Verder is het begrip afhankelijk van welke recyclingtechnieken beschikbaar zijn; wanneer die middelen zich uitbreiden, kan het voorkomen dat verpakkingen die voordien niet recyclebaar waren, ineens wel recyclebaar worden. Bijvoorbeeld als een recyclingtechnologie wordt geïntroduceerd waarmee PET schalen kunnen worden gerecycled, dan worden die verpakkingen van niet-recyclebaar ineens wel recyclebaar.

Deze afhankelijkheid van doel en middelen maakt dat verpakkingen in verschillende landen (met dus verschillende doelen en middelen) anders kunnen worden beoordeeld op recyclebaarheid. Hiervan bestaan vele anekdotes en het veroorzaakt veel onduidelijkheid voor verpakkende bedrijven die vaak voor meerdere landen tegelijkertijd produceren en verpakken. Om meer duidelijkheid te verschaffen werd in 2018 door de Europese en Amerikaanse brancheverenigingen van recyclingbedrijven een gezamenlijke wereldwijde definitie van recyclebaarheid van kunststofverpakkingen gelanceerd [Food Packaging Forum].

Volgens deze definitie is een kunststofverpakking of kunststofartikel recyclebaar als deze aan 4 voorwaarden voldoet [Website PRE glossary, 2021]:

-
1. Het kunststofartikel is gemaakt van een kunststof dat wordt ingezameld om te worden gerecycled, het heeft een marktwaarde of de inzameling wordt ondersteund door een wettelijk verplicht programma,
 2. Het kunststofartikel wordt doelbewust gesorteerd naar een sorteerproduct en dit sorteerproduct wordt aan recyclingbedrijven verhandeld,
 3. Het sorteerproduct waarin het kunststofartikel terecht is gekomen wordt verwerkt tot een recyclingproduct,
 4. Het geproduceerde recycalaat wordt ingezet als grondstof om nieuwe producten mee te maken.

Deze vier voorwaarden zijn nog steeds systeem-afhankelijk en kunnen dus voor verschillende landen andere uitkomsten bieden. Op basis van deze vier voorwaarden had WFBR in het voorgaande rapport [Brouwer et al., 2017] de recyclebaarheid van kunststofverpakkingen op de Nederlandse markt per kunststofverpakkingstype ingeschat. Dit noemen we de eenvoudige beoordelingssystematiek van recyclebaarheid en deze geeft een grof beeld van de verdeling van verpakkingen op de Nederlandse markt, waarbij verpakkingstypen als geheel werden beoordeeld of deze goed, niet-ideaal, toekomstig of slecht recyclebaar waren.

In de tussentijd is op basis van voortschrijdende wetenschappelijke inzichten duidelijk geworden dat een dergelijke benadering eigenlijk te grof is. Verpakkingen bestaan immers uit meerdere componenten (fleslichamen, labels, doppen, etc.) en die componenten zijn vaak weer opgebouwd uit meerdere materialen (polymeer, additieven, pigmenten, etc.). Deze componenten en materialen kunnen zowel de kans dat een verpakking terechtkomt in een recycalaat als ook de kwaliteit van het recycalaat beïnvloeden. Bijvoorbeeld, het soort label dat op een flacon zit beïnvloedt de kans dat de flacon correct wordt gesorteerd, en als dat label dusdanig is vastgeplakt dat het niet verwijderd kan worden tijdens recycling, beïnvloedt het label ook de kwaliteit van het recycalaat. Al deze design-details van verpakkingen beïnvloeden dus de recyclebaarheid van de verpakkingen. In een beoordeling van het aandeel recyclebare verpakkingen op de Nederlandse markt zullen deze details dus moeten worden meegenomen in de analyse.

Kennisinstituut Duurzaam Verpakken (KIDV) heeft recyclingchecks opgesteld voor zowel vormvaste als flexibele kunststofverpakkingen waarbij deze design aspecten worden meegenomen in de beoordeling van de recyclebaarheid van individuele verpakkingen [Website KIDV, 2021]. Dit zijn beslisbomen waarlangs verpakkingen op meerdere ontwerpaspecten worden beoordeeld en op basis van de uitkomsten worden beoordeeld als: goed recyclebaar, redelijk recyclebaar, beperkt recyclebaar, niet-recyclebaar en geen PMD.

De Europese branchevereniging van recyclingbedrijven PRE heeft uitgebreide beoordelingsprotocollen voor verschillende verpakkingstypen opgesteld, die zij Recyclclass noemt. Hierin wordt beschreven welke technische metingen moeten worden verricht om vast te stellen of een verpakking recyclebaar is [website PRE Design for recycling].

In Duitsland heeft het Cyclos-HTP-Instituut vele gestandaardiseerde testen ontwikkeld om verpakkingen te beoordelen op recyclebaarheid. Ze beoordelen verpakkingen op een kwantitatieve manier op recyclebaarheid en drukken de uitkomst dan uit in een percentage [Website CHI, 2021]. Dit doen ze in opdracht van verpakkende bedrijven en de uitkomsten zijn vertrouwelijk.

Daarnaast heeft het afval- en recyclingbedrijf SUEZ zijn Circpack programma gelanceerd waarmee het verpakkende bedrijven adviseert om de verpakkingen beter recyclebaar te maken en goed recyclebare verpakkingen ook als zodanig certificeert [Website Circpack, 2021]. Ook het Franse CITEO heeft een certificeringsschema opgesteld, waarmee het verpakkingen beoordeelt op de recyclebaarheid.

Zodoende zijn er momenteel meerdere definities en beoordelingswijzen van de recyclebaarheid van verpakkingen en die beoordelingswijzen verschillen op details. Soms omdat er in andere landen ook andere sorteerproducten worden nagestreefd, soms omdat er in een ander beoordelingsschema meer ontwerpfacetten worden meegenomen.

Het doel van deze studie is een goede inschatting te geven van het aandeel recyclebare verpakkingen op de Nederlandse markt. We weten inmiddels dat de eenvoudige beoordelingssystematiek die werd gebruikt in 2017 een té positieve inschatting geeft van de recyclebaarheid van deze verpakkingen. Bepaalde verpakkingstypen werden namelijk in zijn geheel beoordeeld als goed recyclebaar, maar specifieke verpakkingen binnen zo'n type kunnen ontwerpaspecten bevatten waardoor ze alsnog niet goed gesorteerd en/of gerecycled kunnen worden, of verontreinigingen inbrengen in het recyclaat. In deze studie zullen aanvullende detailanalyses gedaan worden aan de verpakkingstypen waarvoor dit relevant is, zodat een beter beeld van de daadwerkelijke recyclebaarheid van de verpakkingen op de Nederlandse markt kan worden gegeven.

2.1.2 Eenvoudige beoordelingssystematiek recyclebaarheid op het niveau van verpakkingstype

Het eenvoudige beoordelingsprotocol verdeelt de kunststofverpakkingen in vier categorieën van recyclebaarheid [Brouwer et al., 2017]:

- *Goed*: Verpakkingen die goed recyclebaar zijn.
- *Niet ideaal*: Verpakkingen die in principe goed recyclebaar zijn naar toepassingen in gebruiksproducten, maar binnen het huidige recyclingsstelsel in sorteerproducten terechtkomen waarbij ze de recycling van de hierin dominante verpakkingen richting meer circulaire recycling kunnen verstoren.
- *Toekomst*: Verpakkingen die nu nog niet recyclebaar zijn, maar in potentie in de toekomst (<5 jaar) dat wel zijn.
- *Slecht*: Verpakkingen die niet recyclebaar zijn en/of het recyclingproces verstoren.

Volgens deze beoordelingssystematiek worden verpakkingen gesorteerd in verpakkingstypes en de mate van recyclebaarheid wordt alleen op het niveau van verpakkingstypen beoordeeld. De ontwerpaspecten van individuele verpakkingen binnen een verpakkingstype worden in de analyse niet meegenomen. De verpakkingen die zijn geclassificeerd als goed recyclebaar, zijn dus volgens deze systematiek in essentie goed recyclebaar, maar kunnen wel details bevatten waardoor ze toch niet goed gerecycled worden of verontreinigingen in het recyclaat brengen. In Annex 1 is een lijst opgenomen van de classificering per verpakkingstype in de vier categorieën.

2.1.3 Uitgebreide beoordelingssystematiek

De eenvoudige beoordelingssystematiek is inmiddels enigszins achterhaald vanwege twee redenen. Ten eerste worden bepaalde verpakkingstypen nu anders beoordeeld dan in 2017 vanwege veranderingen in het kunststofrecyclingsstelsel en nieuwe inzichten in de recyclebaarheid van verpakkingstypen. Ten tweede zijn de ontwerpaspecten van individuele kunststofverpakkingen in deze eenvoudige beoordeling niet meegenomen. Daarom is een nieuwe en uitgebreide beoordelingssystematiek uitgewerkt om de recyclebaarheid van de kunststofverpakkingen beter te kunnen beoordelen. Deze uitgebreide beoordelingssystematiek beoordeelt verpakkingen niet alleen per verpakkingstype, maar ook op ontwerpaspecten binnen de verpakkingstypen. Bovendien is een nieuwe indeling in categorieën gedefinieerd. Het is ons doel om met de nieuwe classificering een beter overzicht te creëren wat betreft de recyclebaarheid van de verpakkingen op de Nederlandse markt, waarbij inzichtelijk wordt gemaakt door welke reden de verpakking niet goed recyclebaar is.

De volgende nieuwe categorieën worden gehanteerd:

- *Goed (circulair) recyclebaar.* Verpakkingen die goed recyclebaar zijn, zijn dat in alle aspecten van de verpakking. Een goed recyclebare verpakking heeft een doel-sorteerproduct² waarnaar het wordt gesorteerd en er zijn geen verpakkingsonderdelen die de kwaliteit van het recyclaat verminderen of de effectiviteit van het recyclingproces verlagen.
- *Niet-ideaal (niet-circulair) recyclebaar.* Verpakkingen die gesorteerd worden naar een gemengd sorteerproduct (zoals Mix (mengkunststof) of folie) en daar worden gerecycled naar minder veeleisende toepassingen en/of niet goed verder kunnen worden gesorteerd. (Voorbeeld: PP folie en zwarte folieverpakkingen)
- *Beperkt recyclebaar (recyclingtechnologie).* Verpakkingen die kunnen worden gesorteerd naar een doel-sorteerproduct, maar waarvoor (nog) geen recyclingtechnologie aanwezig is en wel in de nabije toekomst (binnen vijf jaar) een recyclingtechnologie wordt verwacht. (Voorbeeld: PET schalen, PS verpakkingen)
- *Beperkt recyclebaar (sortering).* Verpakkingen die in principe een doel-sorteerproduct hebben, maar slecht sorteerbaar zijn vanwege formaat, labels en kleur.
- *Beperkt recyclebaar (verontreinigingen).* Verpakkingen die gesorteerd worden naar een doel-sorteerproduct maar vervolgens de kwaliteit van het recyclaat of de effectiviteit van het recyclingproces verminderen vanwege niet-optimaal gekozen verpakkingcomponenten (alle overige design-aspecten: laminaten, glazen/metalen onderdelen, labels met aluminium, papieren labels, etc.).
- *Niet recyclebaar.* Verpakkingen die niet worden gerecycled in het huidige Nederlandse recyclingsysteem en ernstige gevolgen hebben voor het recyclingproces van andere verpakkingen, ofwel gekende stoffen (siliconentubes, PVC verpakkingen/PVC-verpakkingsonderdelen, siliconen-onderdelen, etc.) in het recyclingsysteem brengen.

De bovenstaande aspecten van beperkte en slechte recyclebaarheid van verpakkingen worden stapsgewijs nagelopen. Dus eerst wordt gekeken of er een recyclingtechnologie aanwezig is voor de verpakking, vervolgens wordt beoordeeld of de verpakking goed gesorteerd kan worden en daarna wordt beoordeeld of de verpakking goed gerecycled kan worden en geen verontreinigingen inbrengt in het recyclaat. Wanneer een verpakking is afgekeurd vanwege de sorteerbaarheid (bijvoorbeeld een zwarte verpakking), dan wordt deze verpakking niet meer beoordeeld op aspecten die de kwaliteit van het recyclaat beïnvloeden of op de aanwezigheid van eventuele stoffen (bijvoorbeeld een PVC krimpfolie om een PET schaal). Daardoor kunnen de onderliggende categorieën (bijvoorbeeld niet recyclebaar) relatief positief worden ingeschat, want er zullen dus meer verpakkingen zijn die stoffen bevatten dan uit deze analyses zal blijken.

Net als bij de eenvoudige systematiek, worden ook bij de uitgebreide beoordelingssystematiek de verpakkingen eerst gesorteerd naar het algemene verpakkingstype. Van sommige verpakkingstypen kan direct worden vastgesteld in welke categorie van recyclebaarheid ze horen; die hoeven niet verder geanalyseerd te worden. Voor andere verpakkingstypen zijn nadere detailanalyses nodig om een goed beeld te krijgen van de recyclebaarheid van de individuele verpakkingen volgens de nieuwe categorisering, zie Tabel 1. In Annex 2 is de verantwoording van deze classificering opgenomen.

² In Nederland wordt gesorteerd naar vijf doel-sorteerproducten: PET flessen, PET schalen, PE, PP en Folie.

Tabel 1 Overzicht van de verpakkingstypen. De tweede kolom geeft aan of in het uitgebreide beoordelingsprotocol een aanvullende analyse nodig is of dat op basis van het verpakkingstype direct de recyclebaarheid kan worden bepaald.

Verpakkingstype	Categorie recyclebaarheid – uitgebreide beoordelingsprotocol
PET Helder Drank - Kleiner/gelijk 0,5 liter	Extra analyse
PET Bont Drank - Kleiner/gelijk 0,5 liter	Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)
PET Helder Drank - Groter 0,5 liter	Extra analyse
PET Bont Drank - Groter 0,5 liter	Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)
Drankflessen PE	Extra analyse
Drankflessen PP	N.V.T. ¹
Drankflessen PS	Beperkt recyclebaar (recyclingtechnologie)
Flacons PET	Extra analyse
Flacons PE	Extra analyse
Flacons PP	Extra analyse
Flacons anders (PVC)	Niet recyclebaar (stoorstoffen)
PET dieptrek en vormvast	Beperkt recyclebaar (recyclingtechnologie)
PE dieptrek en vormvast	Extra analyse
PP dieptrek en vormvast	Extra analyse
PVC dieptrek en vormvast	Niet recyclebaar (stoorstoffen)
PS dieptrek en vormvast	Beperkt recyclebaar (recyclingtechnologie)
Draagtasjes (PE) > A4	Extra analyse
Draagtasjes (PE) < A4	Niet-ideaal (niet-circulair recyclebaar)
Folie PET > A4	Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)
Folie PET < A4	Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)
Folie PE > A4	Extra analyse
Folie PE < A4	Niet-ideaal (niet-circulair recyclebaar)
Folie PP > A4	Niet-ideaal (niet-circulair recyclebaar)
Folie PP < A4	Niet-ideaal (niet-circulair recyclebaar)
Folie PVC > A4	Niet recyclebaar (stoorstoffen)
Folie PVC < A4	Niet recyclebaar (stoorstoffen)
Folie PS > A4	Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)
Folie PS < A4	Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)
Restkunststoffen niet met NIR sorteerbaar vv	Beperkt recyclebaar (sortering)
Restkunststoffen niet met NIR sorteerbaar folie > A4	Niet-ideaal (niet-circulair recyclebaar)
Restkunststoffen niet met NIR sorteerbaar folie < A4	Niet-ideaal (niet-circulair recyclebaar)
Restkunststoffen (PC, PLA, etc.)	Beperkt recyclebaar (sortering)
Gemetalliseerd flexibel laminaat	Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)
Flexibele laminaat voor voorgebakken brood producten	Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)
Flexibele laminaten voor vlees, vis en kaasproducten	Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)
Andere flexibele laminaten	Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)
Doordrukstrips PET	Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)
Doordrukstrips PE	Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)
Doordrukstrips PP	Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)
Doordrukstrips PVC	Niet recyclebaar (stoorstoffen)
Doordrukstrips PS	Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)
Piepschuim schalen	Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)
Piepschuim blokken	Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)
Siliconetubes	Niet recyclebaar (stoorstoffen)

1: niet van toepassing omdat dit verpakkingstype niet werd aangetroffen, als het wel was aangetroffen waren er extra analyses nodig.

Van de verpakkingstypen die extra analyses behoeven, werden alle individuele verpakkingen stap voor stap per verpakkingscategorie nogmaals beoordeeld op de aanwezigheid van ontwerp-aspecten die de recyclebaarheid beperken. Die aspecten kunnen er voor zorgen dat de verpakkingen niet in het juiste sorteerproduct terechtkomen of dat het geproduceerde recyclaat verontreinigd raakt met andere polymeren en andere materialen. De aanvullende beoordelingssystematiek bestaat uit vier vragen die in volgorde worden afgewerkt. Als de vraag positief beantwoord wordt, is de verpakking op dat ontwerpaspect wel recyclebaar en kan de volgende vraag gesteld worden. Als de vraag negatief beantwoord wordt, dan wordt die verpakking op dat recyclingaspect afgekeurd en in een aparte sorteerbak geworpen. Figuur 1 geeft dit weer in een beslisboom. Nadat de fijn-sortering is afgerond, wordt de inhoud van de vijf bakken gewogen en geregistreerd. Één bak bevat dan de goed recyclebare verpakkingen per verpakkingstype en de vier andere bakken bevatten de niet-goed recyclebare verpakkingen per verpakkingstype.

Hieronder volgen de vier vragen:

Vraag 1: Is het formaat van de verpakking groter dan 5 cm en de inhoud kleiner dan 5 liter?

Als één van de dimensies van de verpakking (hoogte, lengte, breedte, diameter, diagonaal, etc.) kleiner is dan 5 cm dan valt de verpakking af. Ook als de vormvaste verpakking te groot is en meer dan 5 liter inhoud kan bevatten, dan valt de verpakking af. Het is dan immers geen consumentenverpakking meer en kan dan vaak alleen handmatig gesorteerd worden.

Vraag 2: Is het frontale oppervlak van de verpakking niet teveel bedekt?

Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen verpakkingen met een inhoud kleiner of gelijk aan een halve liter en groter dan een halve liter. Van de kleinere verpakkingen mag maximaal 50% van het frontale oppervlak bedekt zijn met een label. Voor verpakkingen met een inhoud van groter dan een halve liter geldt dat het frontale oppervlak tot 70% bedekt mag zijn. De verpakkingen waarvan het label een te groot deel van het frontale oppervlak bedekken vallen af.

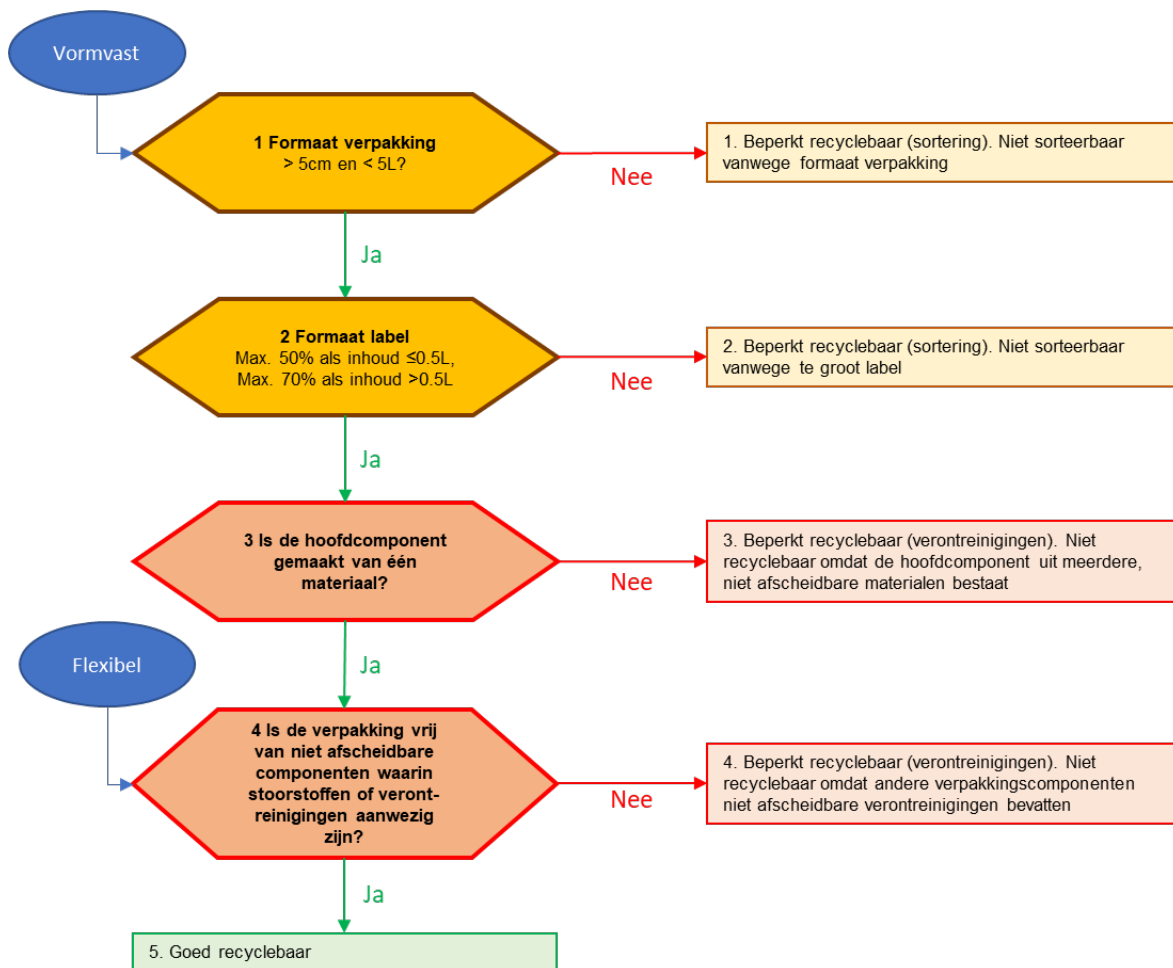
Vraag 3: Is de hoofdcomponent gemaakt van één materiaal?

In het geval dat het fleslichaam of het schaallichaam van een vormvaste verpakking uit meerdere materialen of polymeren bestaat, geldt de verpakking als een meerlaagse verpakking en valt deze af. Het gaat hier dus uitdrukkelijk niet om de doppen of topfolies, maar om het hoofdonderdeel van de verpakking.

Vraag 4: Bevatten de kleinere verpakkingcomponenten van de verpakking stoorstoffen of verontreinigingen?

In het geval de verpakking labels, doppen, topfolies, inlays etc. kent die zijn opgebouwd uit materialen die de recycling van de hoofdcomponent verstoren en /of verontreinigen en leiden tot kwaliteitsachteruitgang van het recyclaat, geldt de verpakking als niet recyclebaar.

De verpakkingen die bij vraag 1 en 2 zijn uitgevallen worden beoordeeld als "beperkt recyclebaar (sortering)", de verpakkingen die bij vraag 3 en 4 zijn uitgevallen worden beoordeeld als "beperkt recyclebaar (verontreinigingen)", zie Figuur 1. Hierbij moet worden opgemerkt dat de gevonden verontreinigingen bij vraag 4 ook stoorstoffen zouden kunnen zijn, waardoor deze verpakkingen eigenlijk in de categorie 'Niet Recyclebaar' thuishoren.



Figuur 1 Uitgebreid sorteerschema dat voor individuele verpakkingen werd doorlopen voor de verpakkingstypes die aanvullende analyse nodig hebben. De vormvaste verpakkingstypes beginnen bij vraag 1 en de flexibele verpakkingstypes bij vraag 4.

2.2 Kunststofverpakkingen op de Nederlandse markt in 2021

Om een zo goed mogelijk beeld te krijgen van de kunststofverpakkingen die in 2021 op de Nederlandse markt zijn gebracht, zijn er monsters restafval en PMD genomen van verschillende gemeenten met verschillende inzamelsystemen. Deze monsters werden in detail gesorteerd op de aanwezige kunststofverpakkingen volgens een eerder beschreven sorteerprotocol [Thoden van Velzen et al., 2018]. Voor een gemeente waar een nascheiding-systeem wordt gehanteerd, hoeft alleen maar het restafval te worden gesorteerd. Bij een nascheiding-gemeente is de samenstelling van de kunststofverpakkingen in het restafval bij benadering gelijk aan de samenstelling van de verpakkingen die in die gemeente op de markt worden gebracht. Hierbij wordt verondersteld dat de kunststofverpakkingen niet met andere afvalstromen mee worden verwijderd. Voor een gemeente waar een gescheiden inzamelsysteem voor PMD wordt gebruikt, moeten zowel het restafval als het PMD-materiaal worden gesorteerd. Voor een PMD-inzamelende gemeente moeten de verpakkingen in het PMD opgeteld worden bij die in het restafval. Hierbij wordt rekening gehouden met de hoeveelheid PMD en restafval die in deze gemeente geproduceerd is, en daarmee wordt de samenstelling van de kunststofverpakkingen die op de markt worden gebracht voor die gemeente verkregen. De onderzochte monsters staan in Tabel 2 vermeld.

Tabel 2 Monsters restafval en PMD die zijn onderzocht.

Gemeente	Systeem	Soort monster	Gewicht, [kg]	Datum
Veenendaal	PMD	PMD	74,4	8 Feb. 2021
Veenendaal	PMD	Restafval	285,1	2 Feb. 2021
Vlaardingen	Nascheiding	Restafval	132,8	19 Feb. 2021
Leeuwarden	Nascheiding	Restafval	201,8	19 Feb. 2021

Gekozen is voor een relatief beperkt aantal analyses voor dit onderzoek waarbij de monsters bewust verspreid in het land zijn gekozen en met variërende inzamelsystemen. Daarnaast zijn het heel verschillende gemeenten waarin we verschillend consumptiegedrag verwachten. Om inzicht te krijgen in de betrouwbaarheid van dit onderzoek is in paragraaf 4.1. een betrouwbaarheidsanalyse toegevoegd.

2.3 Beoordeling recyclebaarheid kunststofverpakkingen

2.3.1 Beoordeling volgens eenvoudige beoordelingssystematiek

Het eerder beschreven protocol waarbij de recyclebaarheid van kunststofverpakkingen op het niveau van verpakkingstypes wordt beoordeeld [Brouwer et al., 2017] (zie paragraaf 2.1.2) is gebruikt om verpakkingen die in 2017 en 2021 op de Nederlandse markt aanwezig waren te beoordelen. Voor 2017 werd een uitgebreide dataset gebruikt, waar met behulp van 15 analyses van restafval en 28 analyses van PMD en data reconciliatie de samenstelling van verpakkingen op de Nederlandse markt werd berekend [Brouwer et al. dataset, 2019]. Voor 2021 werden de analyses van het restafval en PMD gebruikt zoals in paragraaf 2.2 beschreven.

2.3.2 Beoordeling volgens uitgebreide beoordelingssystematiek

Allereerst werden de verpakkingstypen die aanwezig waren op de Nederlandse markt in 2021 (paragraaf 2.2) geclassificeerd op de wijze zoals die beschreven is in Tabel 1 (paragraaf 2.1.3). Vervolgens zijn tien verpakkingstypen op het niveau van individuele verpakkingen in nader detail verder geanalyseerd. Uit de verschillende monsters restafval en PMD zijn de verpakkingstypen samengevoegd voor deze fijn-sortering. Alleen van de grootste categorie (PP vormvast overig) is slechts een gedeelte van het totaal fijn-gesorteerd. Voor de fijn-sortering is de beslisboom uit Figuur 1 (paragraaf 2.1.3) gevolgd. Een meer gedetailleerde instructie is weergegeven Annex 3. Hierbij volgen vormvaste verpakkingen de hele beslisboom. Terwijl de flexibele verpakkingen beginnen bij vraag 4, omdat ze al op grootte zijn gesorteerd, zeer grote labels hier niet voorkomen en meerlaagse folie-verpakkingen al in een andere categorie zijn gesorteerd.

Vervolgens zijn de gegevens uit de fijn-sortering en de classificering van de overige verpakkingstypen gecombineerd in een totale verdeling van de recyclebare verpakkingen op de Nederlandse markt volgens de nieuwe uitgebreide beoordelingssystematiek.

3 Resultaten

3.1 Kunststofverpakkingen op de Nederlandse markt 2021

De samenstelling van de kunststofverpakkingen op de Nederlandse markt in 2021 is in detail gegeven in Annex 4. Hieruit blijkt dat er wel verschillen waren in de samenstelling van het kunststofverpakkingspotential tussen de drie monsters van de drie gemeenten, maar dat die verschillen gering waren. Verder bleken de gemiddelde samenstellingswaarden slechts in geringe mate af te wijken van die van 2017. De meest voorkomende verpakkingstypes waren PP vormvast overig, PET vormvast overig en PE folie met 19%, 17% en 14%, respectievelijk. In Annex 5 is een overzicht opgenomen van de verdeling van verpakkingstypen per materiaalsoort van de hoofdcomponent.

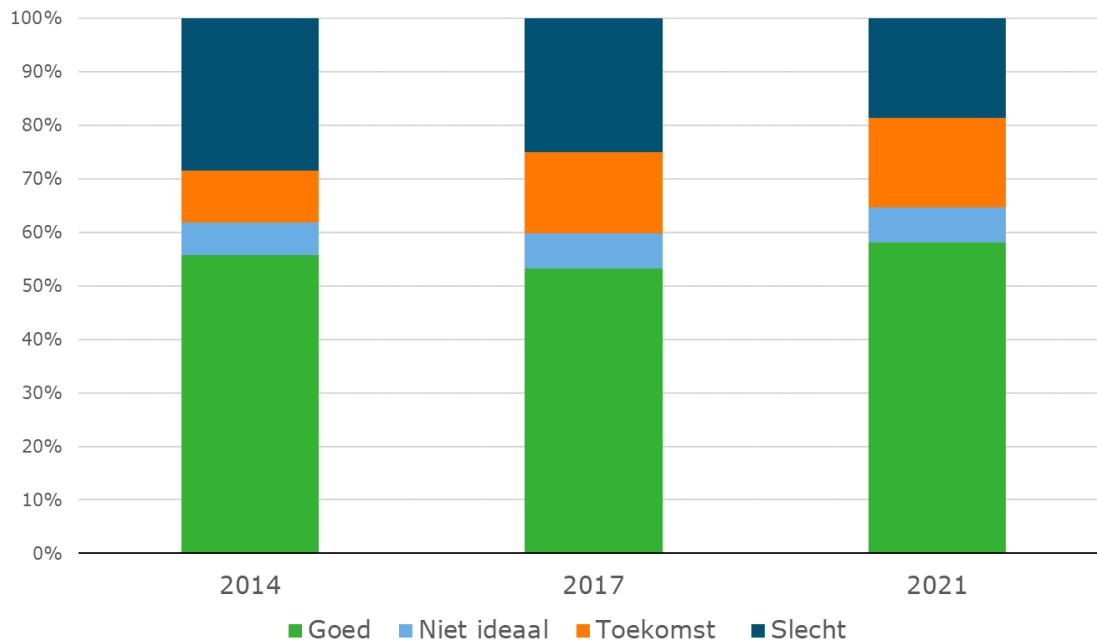
3.2 Actualisatie van de recyclebaarheid volgens de eenvoudige beoordelingssystematiek

De kunststofverpakkingen werden per verpakkingstype geclassificeerd naar recyclebaarheid volgens de eenvoudige beoordelingssystematiek in vier categorieën: goed, niet ideaal, toekomstig en slecht. Dit was al eerder gerapporteerd voor 2014 [Brouwer et al., 2017], en deze analyse werd nu ook uitgevoerd voor 2017 en 2021. De vergelijking tussen de resultaten van 2014, 2017 en 2021 staan vermeld in Tabel 3 en Figuur 2.

Tabel 3 *Recyclebaarheid van de kunststofverpakkingen op de Nederlandse markt volgens de eenvoudige definitie vergeleken tussen 2014, 2017 en 2021.*

Mate van recyclebaarheid	2014	2017	2021
Goed	56%	53%	58%
Niet ideaal	6%	7%	7%
Toekomstig	10%	15%	17%
Niet	28%	25%	18%

Hieruit blijkt dat het percentage goed recyclebare verpakkingen nog maar beperkt is gestegen en dat het percentage slecht recyclebare verpakkingen dalend is. Daarnaast groeit de categorie van verpakkingen die nu nog niet, maar in de toekomst waarschijnlijk wel recyclebaar zijn. In deze beoordelingssystematiek zijn dat de PET schalen.



Figuur 2 *Mate van recyclebaarheid van de kunststofverpakkingen op de Nederlandse markt in 2014, 2017 en 2021 aan de hand van het kunststofverpakkingstype.*

Het aandeel van de meeste verpakkingstypen op de markt blijft nagenoeg gelijk tussen de drie onderzochte jaren. Toch zijn er enkele verpakkingstypen die een duidelijk stijgende trend en verpakkingstypen die een duidelijk dalende trend laten zien, zie Figuur 3. Verpakkingstypen die een duidelijk groter aandeel van het potentiaal zijn gaan uitmaken zijn:

- PP vormvaste verpakkingen
- PET vormvaste verpakkingen
- PET flacons
- PET drankflessen met een inhoud van meer dan 0,5 liter

Verpakkingstypen die een duidelijk kleiner aandeel van het potentiaal zijn gaan uitmaken zijn:

- PE folie
- Niet-NIR detecteerbare vormvaste verpakkingen (doorgaans zwart)
- PE flacons

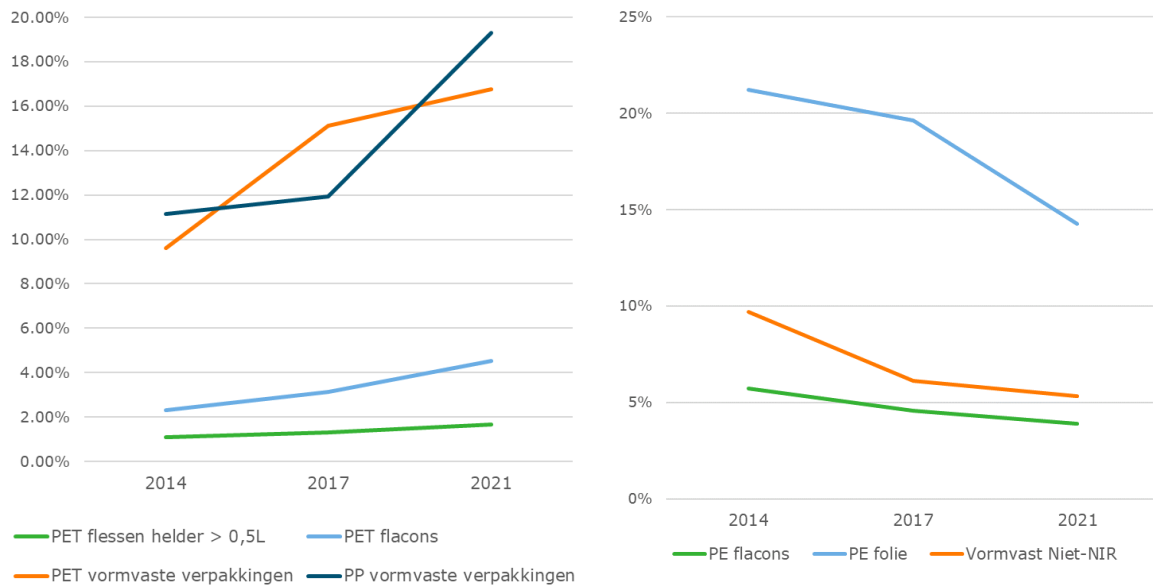
Ook de aandelen van PVC en PS vormvaste verpakkingen lijken te zijn gedaald in 2021 ten opzichte van 2014. Alleen zijn de aandelen van deze verpakkingen zo klein en de onzekerheid in deze waarden daarmee relatief groter, dat dit niet met grote zekerheid kan worden vastgesteld.

De stijging van het aantal PET flacons en de daling van de PE flacons houden waarschijnlijk verband met elkaar en suggereert dat producenten van producten als shampoo, wasmiddelen en schoonmaakmiddelen zijn overgestapt van PE op PET vanwege de relatief lage prijs voor virgin PET en de luxe uitstraling. Beide flacon types zijn in principe goed te recyclen en dus lijken design-for-recycling motieven hier geen rol bij te spelen.

De stijging van zowel de fractie PP vormvaste verpakkingen en PET vormvaste verpakkingen en de gelijktijdige daling van de categorie niet NIR detecteerbare vormvaste verpakkingen (zwart) suggereert dat meerdere bedrijven zwarte schalen en bakjes van PP en PET hebben omgewisseld voor anders gekleurde schalen en bakjes. Hierbij zullen juist wel design-for-recycling motieven een rol hebben gespeeld. De duidelijke stijging in het aandeel PP vormvaste verpakkingen en de gelijktijdige daling in het aandeel niet NIR detecteerbare vormvaste verpakkingen is waarschijnlijk de belangrijkste achterliggende reden waarom het percentage goed recyclebare verpakkingen licht is gestegen en het percentage niet-recyclebare verpakkingen licht is gedaald in figuur 2.

Daarnaast is er nog een interessante ontwikkeling waar te nemen bij de draagtassen. Het aandeel van de draagtassen daalde tussen 2014 en 2017 van 6,0% naar 3,9%, vermoedelijk als gevolg van het in januari 2016 geïntroduceerde beleid om draagtassen te beprizen. Tot onze verrassing nam het aandeel

tussen 2017 en 2021 weer toe van 3,9% naar 6,6%. Dit gehalte varieerde echter sterk tussen de drie onderzochte gemeenten, en ook in de voorgaande analyse voor 2017, waardoor de onzekerheid in dit gehalte groot is. Er kan daarom ook geen definitieve uitspraak worden gedaan over het effect van deze beleidsmaatregel op de consumptie en afdanking van draagtassen.



Figuur 3 Enkele opmerkelijke stijgende (links) en dalende (rechts) trends in het aandeel van enkele categorieën kunststofverpakkingen in het totale potentiaal.

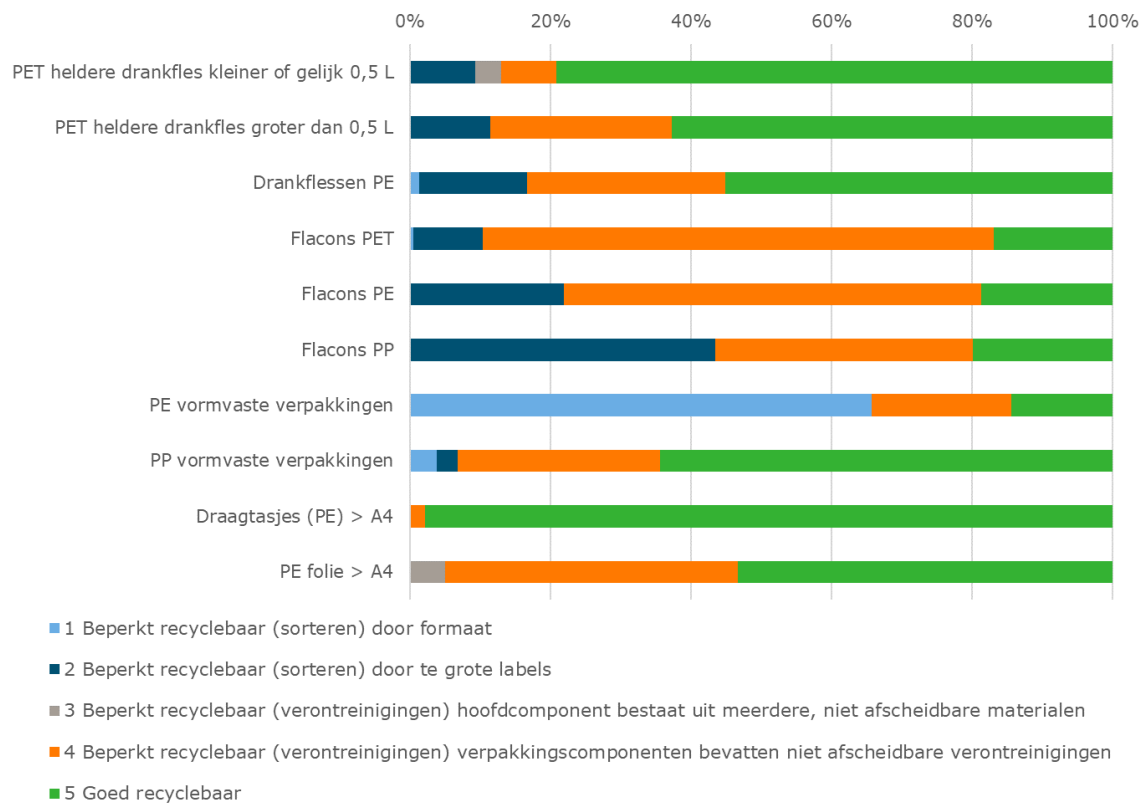
Tenslotte vond er ook een opmerkelijke verschuiving plaats van niet-NIR detecteerbare folies naar de categorie laminaatfolies en doordrukstrips. Deze verschuiving wordt echter veroorzaakt door een aanpassing in de sorteerrwijze. In 2014 en 2017 werden gemetalliseerde folies vooral bij de categorie "niet-NIR detecteerbare folies" gevoegd en in 2021 werd besloten om ze ondanks dat ze niet door het NIR-apparaat te herkennen zijn, ze toch bij de categorie "laminaatfolies en doordrukstrips" te voegen.

3.3 Aanvullende sorteeraanlyse volgens de uitgebreide beoordelingssystematiek

Tien verpakkingstypen werden in detail verder onderzocht op ontwerpaspecten die de recyclebaarheid negatief beïnvloeden. Hierbij werden vier oorzaken van verminderde recyclebaarheid onderscheiden, waarbij uiteraard de verpakkingen die aan alle ontwerprichtlijnen voldoen en dus volledig goed recyclebaar zijn resteren. Deze vier ontwerpaspecten die de recyclebaarheid verminderen zijn:

1. Niet sorteerbaar omdat het formaat van de verpakking te groot of te klein is,
2. Niet sorteerbaar omdat het label een te groot deel van het frontale oppervlak bedekt,
3. Niet recyclebaar omdat de hoofdcomponent uit meerdere, niet afscheidbare materialen bestaat wat leidt tot verontreiniging van het recyclaat,
4. Niet recyclebaar omdat andere componenten niet afscheidbare materialen bevatten die het recyclaat verontreinigen.

In Figuur 4 zijn de resultaten van deze fijn-sortering per verpakkingstype weergegeven. Hieruit blijkt duidelijk dat bij veel van deze tien verpakkingstypen, die volgens de eenvoudige definitie goed recyclebaar zijn, er toch ontwerpaspecten zijn die deze verpakkingen minder goed recyclebaar maken. Omdat de verschillen zo groot zijn per verpakkingstype, worden die nu apart per soort besproken.



Figuur 4 Fijn-sortering van tien verpakkingstypes die volgens de eenvoudige beoordelingssystematiek als 'goed recyclebaar' gelden op 4 aanvullende ontwerpaspecten die de recyclebaarheid verslechteren.

Heldere PET drankflessen met een inhoudsmaat van een halve liter of minder

Van de PET drankflessen met een inhoudsmaat van een halve liter of minder blijkt 79% goed recyclebaar te zijn. 9% van deze verpakkingen heeft een te groot label. Deze flessen hebben vaak zogenoemde *full body sleeves*. 8% van deze flessen hebben ongewenste materialen in de dop als siliconenventielen en tenslotte zijn 4% van deze flessen meerlaags en bevatten andere barrièrematerialen en zuurstof-absorbers die de kwaliteit van gerecycled PET verslechteren.

Heldere PET drankflessen met een inhoudsmaat van meer dan een halve liter

Van de PET drankflessen met een inhoudsmaat van meer dan een halve liter blijkt 63% goed recyclebaar te zijn. 26% van deze verpakkingen bevat ongewenste materialen in de dop en het label en 11% is niet goed sorteerbaar doordat de labels te groot zijn. Ook in dit geval zijn *full body sleeves* de boosdoeners. In Annex 6 staat een kenmerkende foto (A6.1) van grote heldere PET drankflessen met *full body sleeves* van PET. Als de bedrukking van deze labels in het rPET wordt ingemengd leidt dat tot verontreiniging van het rPET. De flessen op deze foto werden dus in categorie 4 gesorteerd.

PE Drankflessen

Van de PE drankflessen is 55% goed recyclebaar. Hiertoe behoren de 1,5-2 liter flessen voor verse melk en verse sappen, zie foto A6.2. Slechts 1% van deze drankflessen zijn te klein waardoor ze niet sorteerbaar zijn (denk aan de flesjes voor probiotische dranken). 15% van de PE drankflessen heeft een te groot label om goed sorteerbaar te zijn en 28% van deze PE drankflessen hebben labels en doppen waarin niet afscheidbare ongewenste materialen aanwezig zijn.

PET flacons

Van de PET flacons blijkt maar 17% goed recyclebaar te zijn. Zo'n 10% van de PET flacons bezit te grote labels die de sortering bemoeilijken. Bijna 73% van PET flacons hebben ongewenste materialen. Het meest voorkomend (31%) zijn papieren labels op PET flacons, zie foto A6.3. Daarnaast bevat 19% PET gebaseerde *full body sleeves*, zie foto A6.4 (PET flacons met PET *full body sleeves* werden gesorteerd naar categorie 4 omdat ze leiden tot verontreiniging van het rPET). 12% van de flacons bevat doseersystemen als handpompjes en *spray guns* waarin veel niet afscheidbare andere materialen

aanwezig zijn (POM, ABS, PA, metaal, glas) en wat leidt tot verontreiniging van het PET recyclelaar, zie foto A6.5.

Enkele PET flacons (7%) blijken gemetalliseerde plastic labels te bezitten, zie foto A6.6. Vervolgens zijn de overgebleven flacons beoordeeld op kleur, wat resulteert in 3% flacons met ongewenst pigment dat de kwaliteit van het recyclelaar vermindert.

PE flacons

Van de PE flacons blijkt maar 19% goed recyclebaar te zijn, 22% blijkt te grote labels te bezitten en 59% van de flacons bevat ongewenste materialen, waarvan een groot deel papieren labels zijn. Hiervan is een deel volledig aan het flacon verkleefd als een sticker (foto A6.7) en een ander deel slechts op een beperkt oppervlak met de flacon verkleefd (foto A6.8). Deze papieren labels zijn vaak lastig te verwijderen en leiden vaak tot verontreiniging van het recyclelaar.

PP flacons

Ook van de PP flacons blijkt maar 20% goed recyclebaar te zijn, 43% heeft te grote labels en zijn daardoor niet goed sorteerbaar en 37% van de PP flacons bezitten verpakingscomponenten die tot verontreiniging van het recyclelaar leiden. Dit waren vooral papieren labels op flacons voor schoonmaakmiddelen.

PE vormvaste verpakkingen

Van de PE vormvaste verpakkingen zijn slechts 14% goed recyclebaar. Dit komt hoofdzakelijk omdat er veel (66%) kleine verpakkingen van zijn die te klein zijn om te worden gesorteerd, zoals tubes, kauwgumpotjes en losse verpakingscomponenten als doppen, zie foto A6.9. Daarnaast bevatten nog 20% van deze verpakkingen materialen in de verpakingscomponenten die lastig afgescheiden kunnen worden en het recyclelaar verontreinigen, zoals papieren labels.

PP vormvaste verpakkingen

Van de PP vormvaste verpakkingen zijn 64% goed recyclebaar. Slechts 4% van deze verpakkingen zijn te klein om te kunnen worden gesorteerd en slechts 3% van deze verpakkingen hebben te grote labels die het sorteren bemoeilijken. Daarnaast hebben 29% van de PP schalen, kuipjes en beker-verpakkingen papieren en metalen onderdelen die het recyclelaar kunnen verontreinigen. Opvallend veel aluminium-afsluitfolie op boterkuipjes werd aangetroffen. Tot deze categorie behoren ook grote koffiecapsules (deze zijn groter dan 5 cm en vallen dus in deze categorie, maar bevatten meerdere kunststoffen en aluminiumfolie), zie foto A6.10. Bijna de helft van de goed recyclebare PP vormvaste verpakkingen bevat een inmould-label³. Deze labels kunnen gemaakt zijn van verschillende materialen (bijvoorbeeld: PP, PS, etc.). Als deze labels niet gemaakt zijn van PP zullen ze ook een vreemd-kunststof in het recyclelaar brengen en daarmee de kwaliteit van het recyclelaar verminderen. Het aandeel goed recyclebare verpakkingen voor dit verpakkingstype is dus een overschatting.

PE Draagtassen groter dan A4

De grote PE draagtassen zijn voor het grootste deel (98%) goed recyclebaar, slechts 2% van deze draagtassen bevatten andere materialen, in de vorm van grote handvatten gemaakt van andere kunststoffen en touw.

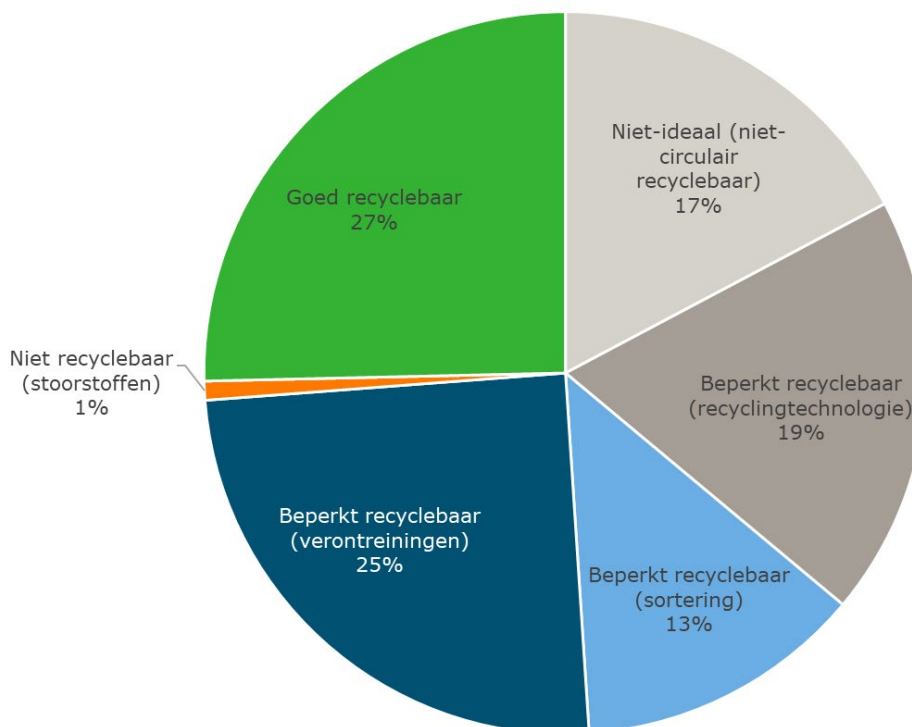
PE folie groter dan A4

Van de grote PE folie-verpakkingen is 53% goed recyclebaar. Een klein deel blijkt bij nadere analyse toch een meerlaags folie te zijn (4%) en een groter deel bevat componenten die het recyclelaar verontreinigen zoals papieren labels.

³ Een label dat tijdens het productieproces in de matrix wordt geplaatst waarna de verpakking spuitgegoten wordt. Hierdoor wordt het label versmolten met het materiaal van de verpakking.

3.4 Recyclebaarheid Nederlandse verpakkingen in 2021 volgens de uitgebreide beoordelingssystematiek

De mate van recyclebaarheid volgens de nieuwe uitgebreide beoordelingssystematiek voor Nederlandse verpakkingen in 2021 is schematisch weergegeven in Figuur 5. Hierin zijn dus alle kunststofverpakkingen meegenomen, zowel de verpakkingstypen die op basis van Tabel 1 direct konden worden beoordeeld als van de verpakkingen die fijn-gesorteerd werden volgens de beslisboom in Figuur 1. De tussenresultaten van deze twee stappen zijn te vinden in Annex 7.



Figuur 5 *Mate van recyclebaarheid van verpakkingen op de Nederlandse markt in 2021 volgens de nieuwe uitgebreide beoordelingssystematiek.*

Hieruit blijkt dat 27% van de kunststofverpakkingen die in 2021 op de Nederlandse markt zijn gebracht goed recyclebaar zijn. Aanvullend is 17% van de kunststofverpakkingen niet ideaal recyclebaar, dat betekent dat deze verpakkingstypes voornamelijk gerecycled worden tot MIX-recycalaat, dit betreft de kleine (<A4) flexibele verpakkingen (8%), PP flexibele verpakkingen (6%) en zwarte folies (1,2%).

Achttien procent van de kunststofverpakkingen op de Nederlandse markt zijn beperkt recyclebaar omdat de recyclingtechnologie nog niet beschikbaar is. Dit betreft de grote categorie PET schalen en de kleinere categorie van PS vormvaste verpakkingen. Voor wat betreft de PET schalen worden in 2021 kleine hoeveelheden PET schalen gerecycled en vinden er meerdere testen plaats om dit sorteerproduct in de nabije toekomst te kunnen recyclen tot een rPET product met een hoge kwaliteit. De hoop is dat dit in 2023-2024 verwezenlijkt zal zijn. Vormvaste PS verpakkingen worden nu niet gesorteerd naar een PS sorteerproduct maar bij de MIX gevoegd. De verwachting is dat er in de nabije toekomst vraag zal gaan ontstaan naar gesorteerd PS product als er pyrolyse-faciliteiten voor plastic afval in Nederland worden geopend (verwachting vanaf 2023). Als de wetgever chemische recycling van PS afval via pyrolyse formeel gaat beoordelen als een vorm van recycling, zal er vanzelf vraag naar dit sorteerproduct ontstaan. Hierdoor kan dit verpakkingstype dat nu nog als beperkt recyclebaar wordt beoordeeld in de toekomst als goed recyclebaar worden beoordeeld. Daarvoor moeten tegen die tijd uiteraard ook deze verpakkingen verder worden beoordeeld op ontwerp-karakteristieken.

Dertien procent van de verpakkingen zijn beperkt recyclebaar doordat ze niet goed sorteerbaar zijn. Dit zijn de zwarte verpakkingen (5,3%), piepschuim verpakkingen (0,5%) en verpakkingen van een materiaal zonder doel-sorteerproduct (1,7%) (Annex 2). Ook de verpakkingen met een afwijkend

formaat (2,1%) (zowel te klein als te groot) en verpakkingen waarvan het label een te groot deel van het frontaal oppervlakte bedekt (3,1%) behoren tot deze categorie. De grootste hoeveelheid te kleine verpakkingen was te vinden in de categorie PE vormvaste verpakkingen. De grootste hoeveelheden verpakkingen die te grote labels hebben, zijn te vinden bij de flacons (PP, PE en PET) en de PE drankflessen.

Vijfentwintig procent van de verpakkingen zijn niet recyclebaar omdat er andere materialen in de hoofdverpakkingscomponent of in de bijkomende verpakkingsonderdelen aanwezig zijn die niet of lastig af te scheiden zijn in het recyclingproces en daarom zorgen voor verontreinigingen in het recycelaat. Dit zijn voornamelijk de folie en vormvaste laminaatverpakkingen (7,4% en 0,5%) en goed recyclebare verpakkingen met ongewenste verpakkingscomponenten (16,2%). Daarnaast bevat deze categorie ook de doordrukstrips (0,4%), bonte PET flessen (0,7%) en folies van PET of PS (0,1%).

Slechts één procent van de Nederlandse kunststofverpakkingen bevatten stoorstoffen waardoor ze niet recyclebaar zijn. Hiertoe behoren de PVC verpakkingen en de siliconenkittubes.

4 Discussie

4.1 Betrouwbaarheid van de analyses

De samenstelling van het potentiaal aan kunststofverpakkingsafval in 2014 en 2017 is berekend uit de sorteeranalyses van vele tientallen monsters van verschillende gemeenten en seizoenen. Voor de analyse van 2017 is ook de onzekerheid in de samenstelling van de kunststofverpakkingen op de Nederlandse markt berekend.

Voor 2021 is er één monster PMD en drie monsters restafval van drie verschillende gemeenten onderzocht. De drie gemeenten liggen in drie verschillende provincies en zijn dus zo goed mogelijk regionaal gespreid. Daarnaast zijn het heel verschillende gemeenten waarin we verschillend consumptiegedrag verwachten. De monsters zijn allemaal in dezelfde wintermaand genomen en dat is niet ideaal, maar dit was het enige wat mogelijk was binnen de randvoorwaarden van het project. De verdeling van de kunststofverpakkingen ligt voor de drie gemeenten in 2021 relatief dicht bij elkaar, zoals blijkt uit Annex 4. Voor de meeste verpakkingstypen is de standaard deviatie klein ten opzichte van de gemiddelde waarde, zodat voor de meeste verpakkingstypen een voldoende betrouwbare inschatting van het aandeel op de Nederlandse markt kan worden gemaakt. De grootste onzekerheid in de aandelen per verpakkingstype werden vastgesteld voor PET vormvaste verpakkingen ($17 \pm 4\%$), PET flacons ($5 \pm 2\%$), Grote draagtassen >A4 ($4 \pm 2\%$) en restkunststoffen ($1,7 \pm 1,9\%$). Mogelijk spelen hier ook regionale verschillen in consumptie- en afdankgedrag een rol.

Een Monte Carlo simulatie is uitgevoerd om te onderzoeken in welke mate de onzekerheid in de verdeling van de kunststofverpakkingstypen op de Nederlandse markt in 2021 doorwerkt in de uitkomsten van deze studie; de percentages verpakkingen per categorie van recyclebaarheid. In deze Monte Carlo simulatie is vijfduizend keer de uitkomst van de studie berekend op basis van willekeurige grepen uit de verdeling van de verpakkingstypen op de markt in de drie gemeenten. Vervolgens is van deze vijfduizend herhalingen een gemiddelde en een standaarddeviatie bepaald. Deze analyse kan uiteraard alleen tot op het niveau van de verpakkingstypen worden uitgevoerd en niet op het niveau van de fijn-sortering, omdat de fijn-sortering eenmalig is uitgevoerd en de spreiding op deze data dus niet gemeten is. De analyse is daarom uitgevoerd op het tussenresultaat (Annex 7). De resultaten van deze Monte Carlo simulatie staan in Tabel 4.

Tabel 4 *Betrouwbaarheidsanalyse van de resultaten op basis van een Monte-Carlo simulatie van 5000 willekeurige grepen.*

Categorie van recyclebaarheid	Uitkomst MC simulatie, [%]
Goed recyclebaar waarvoor aanvullende analyses nodig zijn	49 ± 3
Niet ideaal (niet circulair)	17 ± 2
Beperkt recyclebaar (recyclingtechnologie)	18 ± 4
Beperkt recyclebaar (sortering)	8 ± 2
Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)	8 ± 1
Niet recyclebaar (stoorstoffen)	$0,8 \pm 0,4$

Uit deze simulatie blijkt dat de fout in de uitkomsten van deze studie relatief beperkt is en dus dat er ondanks het beperkt aantal monsters dat is onderzocht, toch een betrouwbare inschatting kan worden gegeven van de recyclebaarheid van de verpakkingen op de Nederlandse markt.

4.2 Belang van goed recyclebare verpakkingen voor de circulaire economie

Het politieke streven naar een circulaire economie is een antwoord op de huidige problemen met het grote verbruik van grondstoffen, de grote afvalproductie en de daaruit voortvloeiende problematiek als klimaatverandering en vervuiling van de natuur. Voor het welslagen van een circulaire economie voor kunststofverpakkingen is het van groot belang dat deze verpakkingen goed recyclebaar zijn.

4.2.1 Veranderende verwachtingen

Kunststofverpakkingen zijn goedkoop en beschermen zeer uiteenlopende consumptiegoederen efficiënt tegen beschadiging, bederf en kwaliteitsverlies. In de afgelopen decennia zijn deze verpakkingen ontwikkeld om zo goed mogelijke bescherming te bieden tegen zo laag mogelijke kosten. Doordat kunststofverpakkingen producten zo effectief beschermen, wordt er productuitval voorkomen, wat als groot milieuvoordeel werd en wordt beschouwd. Veel van deze kunststofverpakkingen zijn opgebouwd uit meerdere componenten en materialen. Het merendeel van de kunststofverpakkingen wordt gemaakt van ruwe aardolie. Na gebruik worden kunststofverpakkingen afgedankt. Wanneer ze gescheiden worden ingezameld of worden nagescheiden uit het restafval, kan het materiaal worden teruggewonnen en opnieuw worden gebruikt. Het gedeelte dat met het restafval verbrand wordt, levert een bijdrage aan de uitstoot van broeikasgassen op. Deze kunststofverpakkingen leveren daarmee een kleine maar zekere bijdrage aan de klimaatverandering. Het plastic dat burgers achteloos weggooiden, komt deels in de natuur terecht en wordt dan zwerfafval en / of plastic soep. Bij een groeiende groep burgers en organisaties worden deze milieueffecten niet meer geaccepteerd. Dit vertaalt zich in de eis van verschillende belanghebbenden dat kunststofverpakkingen recyclebaar moeten zijn, waardoor veel van de huidige verpakkingsopties niet meer voldoen. En goede alternatieven, zonder verborgen nadelen, zijn niet in alle gevallen beschikbaar.

4.2.2 Europees en nationaal beleid ten aanzien van afval en grondstoffen

Om de nadelen van het grootschalige gebruik van kunststofverpakkingen te beperken en de recycling van verpakkingen te bevorderen zijn er Europese richtlijnen en nationale wetten opgesteld; zo moet in 2025 50% van de kunststofverpakkingen worden gerecycled en in 2030 55% [EU 2018/852] en worden eenmalig bruikbare kunststofartikelen verboden [EU 2019/904]. Het publieke imago van kunststofverpakkingen staat onder druk en retailers stellen een groeiend aantal eisen aan kunststofverpakkingen. In reactie hierop zijn veel verpakkende bedrijven begonnen om hun verpakkingmateriaalgebruik kritisch te heroverwegen. Hierbij kiezen deze bedrijven verschillende strategieën die uiteenlopen van materiaalreductie, inzetten van herbruikbare verpakkingen, overstappen naar alternatieve (niet-kunststof) verpakkingen, gebruik van recyclelaar in de verpakkingen en het geschikt maken van de verpakkingen voor recycling. In Europa lijkt de focus van de meeste verpakkende bedrijven te liggen op het recyclebaar maken van de verpakkingen en het inzetten van recyclelaar voor de productie van nieuwe verpakkingen.

De afgelopen jaren hebben meerdere partijen opgeroepen om het gebruik van kunststofverpakkingen drastisch aan te passen. Enkele mijlpalen staan hieronder opgesomd:

- In 2013 startte de Raamovereenkomst Verpakkingen 2013-2022 tussen Ministerie, Afvalfonds en VNG waarin afspraken zijn gemaakt over onder andere de recycling van kunststofverpakkingen. Hierdoor heeft vanaf 2015 de gescheiden inzameling van kunststofverpakkingen door gemeenten een grote vlucht genomen.
- In 2014 lanceerde het Ministerie IenW het VANG beleid in Nederland met als doel de hoeveelheid gescheiden ingezamelde materiaalstromen en de recycling te bevorderen, zodat grondstoffen zoveel mogelijk werden behouden en de hoeveelheid gemengd huishoudelijk restafval wordt beperkt. Samen met de VNG en de NVRD streefde men voor 2020 naar 100 kg/inwoner.jaar restafval en 75% afvalscheiding.

- In 2016 riep de Ellen MacArthur Foundation op tot de vorming van een 'New Plastics Economy', waarin 1) gebruikt kunststof een grondstof moet worden voor nieuwe kunststoffen, 2) de productie van kunststoffen moet worden losgekoppeld van fossiele grondstoffen en 3) lekkage van kunststoffen naar het milieu moet worden voorkomen.
- In 2018 lanceerde de EU haar plastic strategie waarin ze aankondigde eenmalige bruikbare kunststofartikelen te willen verbieden, het gebruik van gerecyclede kunststof te willen aanmoedigen en waarin ze aangeeft dat in 2030 alle verpakkingen recyclebaar moeten zijn.
- In 2019 sloten veel verpakkende bedrijven zich aan bij verschillende Plastic Pacts. Hierin verklaarden ze dat hun verpakkingen recyclebaar, herbruikbaar of composteerbaar zullen zijn in 2025 of 2030. Daar bovenop hebben veel bedrijven aangegeven dat ze streven verpakkingen of volledig of zoveel mogelijk van gerecyclede kunststof te willen maken.
- Eind 2020 stelde het ministerie IenW nieuwe recyclingdoelstellingen voor kunststofverpakkingen voor, volgens de nieuwe Europese rekenregels, van 50% in 2025 en 55% in 2030, analoog aan de EU doelstellingen.
- Begin 2021 meldde de Dutch Sustainable Growth Coalition (een samenwerkingsverband van 8 Nederlandse multinationals) dat de inzet van gerecyclede kunststoffen te traag verloopt: er is onvoldoende recycelaat van voldoende hoge kwaliteit beschikbaar om de doelen uit de Plastic Pacts en Plastic Strategie te kunnen verwezenlijken. Om deze inzet te verwezenlijken tegen aanvaardbare kosten (economisch en maatschappelijk) is er breed gedragen kennis en regie nodig.

4.2.3 Stand van zaken van de recycling economie

De recycling van bedrijfsmatig kunststofverpakkingsafval begon in de jaren tachtig van de vorige eeuw in Nederland. Er werd ingezameld op plekken waar veel van hetzelfde kunststof-verpakkingsmateriaal vrij kwam en dit werd met eenvoudige maal-, was-, droog- en extrusie-technologie verwerkt tot een gerecycled granulaat. Eerst lag de focus op folieafval van veilingen en distributiecentra en daar kwamen later ook kratten, bakken en cementzakken bij. Dit waren bedrijfsmatige activiteiten die financieel renderend waren. In datzelfde decennium werden glazen flessen voor water en frisdrank vervangen door herbruikbare PET flessen waarop statiegeld werd geheven. Toen enkele jaren later de herbruikbare PET flessen werden vervangen door eenmalige PET flessen werd er een statiegeldplicht ingevoerd op grote (>0,5 liter) PET flessen voor water en frisdrank. Deze ingezamelde flessen werden eerst tot voornamelijk fleece textiel verwerkt en na 2008 toen de recyclingtechnologie verder ontwikkeld was, voornamelijk naar *food-grade* rPET (gerecycled PET) voor nieuwe verpakkingen. Dat wordt ook wel *closed loop recycling* genoemd. Vanaf 2008 is er in Nederland een systeem opgezet voor de inzameling en recycling van alle huishoudelijke kunststofverpakkingen. Pas in 2015 werd dit breed uitgerold en in 2020 werd het wettelijk verankerd in een algemene maatregel van bestuur. Het grootste deel van het recycelaat dat gemaakt wordt van deze kunststofverpakkingen, kan worden toegepast in non-food-verpakkingen en allerhande gebruiksartikelen. Dat laatste wordt *open-loop* recycling genoemd. Zodoende is het huidige systeem afhankelijk van de instroom van ruwe aardolie en de uitstroom naar gebruiksartikelen [Brouwer et al., 2019]. In 2017 kende het hele recyclingsysteem een recyclingpercentage van 38%⁴ en hadden de gerecyclede kunststoffen een gemiddelde polymeerzuiverheid van 93% [Brouwer et al., 2020]. Gedetailleerde analyses hebben laten zien dat er nog veel ruimte is voor verbeteringen voor dit systeem. Het is mogelijk om zowel veel meer te recyclen als veel meer *closed loop* te recyclen. Dit vereist echter wel dat alle betrokkenen zich maximaal inspannen om dit te bereiken: verpakkende bedrijven moeten zoveel mogelijk verpakkingen herontwerpen voor recycling, inzameldiensten moeten zoveel mogelijk inzamelen en sorteer- en recyclingbedrijven moeten zo zuiver mogelijke producten maken. Als alleen inzameldiensten en nascheiders zich maximaal inspannen kan het recyclingpercentage van het hele systeem stijgen naar 51%, en blijft de gemiddelde polymeerzuiverheid onveranderd. Het recycelaat dat in dat geval door de keten wordt geproduceerd is voornamelijk geschikt voor minder veeleisende (dikwandige) toepassingen. Als alle betrokkenen zich maximaal inspannen dan stijgt het recyclingpercentage naar 72% en de gemiddelde polymeerzuiverheid naar 96% en een groter deel van het recycelaat is dan geschikt voor meer veeleisende toepassingen, zoals toepassingen in nieuwe verpakkingen en

⁴ Volgens de rekenregels uit EU. Directive of the European parliament and the council No 852/2018

gebruiksproducten. Dit laat zien dat er een behoorlijke synergie te behalen valt wanneer de acties van alle ketenpartijen op elkaar zijn afgestemd, en dat wanneer één ketenpartij zich niet inspant de resultaten aanzienlijk minder positief uitvallen [Brouwer et al., 2020]. Omdat het verpakkende bedrijfsleven vooraan staat in de keten, is haar invloed op het eindresultaat van de hele keten groot. Daarom is het belangrijk dat zoveel mogelijk verpakkingen die op de markt worden gebracht goed recyclebaar zijn.

4.2.4 Verwachte invloed van de invoering van statiegeld op kleine PET flesjes

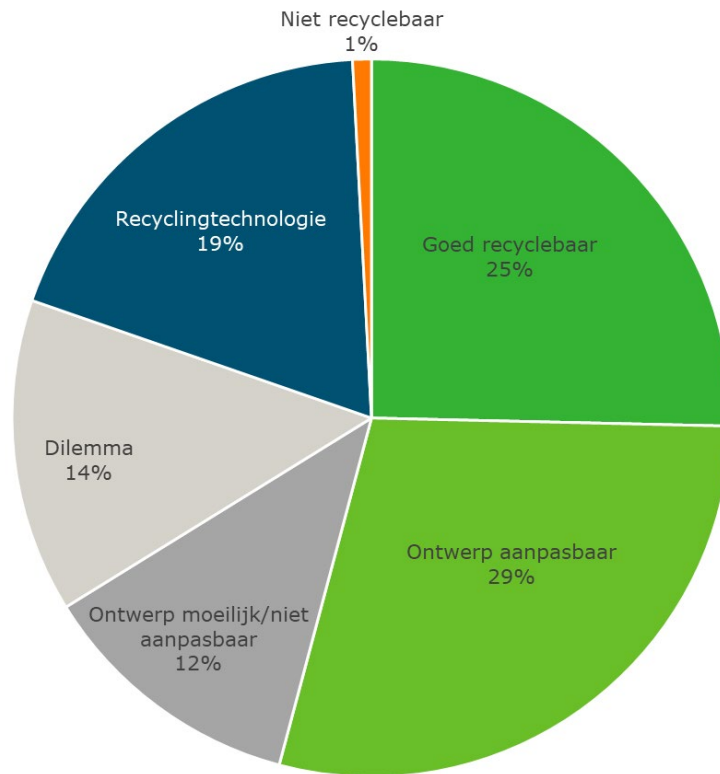
De staatssecretaris van IenW heeft besloten om vanaf 1 juli 2021 het invoeren van statiegeld op kleine PET flesjes te verplichten. Dit gaat een verpakkingstype dat voor 80% goed recyclebaar is (Figuur 4) onttrekken aan het PMD om het gescheiden te laten inzamelen als aparte stroom. Waarschijnlijk wordt hierdoor de druk op de 20% kleine PET flesjes die nog niet goed recyclebaar zijn verhoogd om het ontwerp te verbeteren. Daarnaast zal er ook een invloed zijn op het aandeel recyclebare verpakkingen zoals het in dit rapport berekend wordt (dus de huishoudelijk ingezamelde kunststofverpakkingen). Het aandeel goed recyclebare verpakkingen daalt dan van 27% naar 25%⁵.

4.3 Verbeterpotentie van het aandeel recyclebare verpakkingen op de Nederlandse markt

Deze analyse heeft laten zien dat het aandeel goed recyclebare verpakkingen nauwelijks is toegenomen sinds 2014 en dat het aandeel slecht recyclebare verpakkingen tegelijkertijd wel is afgenomen. Hieruit blijkt dat het heel langzaam de goede kant op gaat. Gelet op de breed gevoelde urgentie, rijst de vraag waarom het aandeel goed recyclebare verpakkingen niet sneller stijgt. Op deze vraag bestaat geen eenduidig antwoord, omdat er veel verschillende verpakkende bedrijven bestaan met andere uitgangspunten en worstelend met andere dilemma's. Engels sociaal-bedrijfskundig onderzoek laat zien dat verpakkende bedrijven op zich van goede wil zijn om hun verpakkingen recyclebaar te maken, maar dat dat er talloze barrières door hen worden ervaren. Vaak willen ze ook niet de eerste zijn met een grote design-aanpassing [Ma, et al., 2020]. Uit gesprekken tussen medewerkers van WFBR en verpakkingskundigen van tientallen Nederlandse verpakkende bedrijven tussen 2017 en 2021 is duidelijk dat veel bedrijven bezig zijn om hun verpakkingen recyclebaar te maken⁶. Bovendien geven bijna alle verpakkende bedrijven aan dat ze actief worden aangespoord door hun Nederlandse afzetpartners (vaak supermarkten) om de verpakkingen allemaal zo snel mogelijk recyclebaar te maken. Daarnaast hebben meerdere verpakkende bedrijven actief gecommuniceerd over de veranderingen in de ontwerpen van hun kunststofverpakkingen en kunnen die ook onafhankelijk worden waargenomen en vastgesteld. Toch worstelen vele bedrijven met dilemma's en is het zeker niet voor alle verpakkende bedrijven makkelijk of mogelijk op korte termijn een recyclebare verpakking op de markt te zetten. In Figuur 6 is een overzicht opgenomen van het aandeel verpakkingen dat goed en moeilijk aanpasbaar is, en voor welk deel van de verpakkingen de zoektocht naar een recyclebare verpakking dilemma's met zich meebrengt. Dit is berekend uit de resultaten in Figuur 5, waarbij er voor elk niet-goed recyclebaar verpakkingstype met beperkingen is geanalyseerd welk deel van dat verpakkingstype wel of niet relatief gemakkelijk kan worden her-ontworpen, bij welk deel dit op dilemma's stuit of voor welke verpakkingen er nog recyclingprocessen bestaan (Annex 8). Daarna wordt er dieper in gegaan op een aantal algemene uitdagingen en dilemma's waar het verpakkend bedrijfsleven mee worstelt. Dit is geanonimiseerd en vooral bedoeld om een beeld te schetsen van de uitdagingen.

⁵ Dit is berekend onder de veronderstelling dat in de toekomst 90% van de kleine PET flesjes met statiegeld worden ingezameld en nog 10% met het PMD of het restafval wordt ingezameld en dat het aandeel recyclebare verpakkingen binnen het verpakkingstype gelijk blijft voor de huishoudelijk ingezamelde kleine PET flesjes.

⁶ Dit waren vertrouwelijke gesprekken tussen medewerkers van WFBR en verpakkende bedrijven over de dilemma's waarmee ze worstelen om hun verpakkingen beter recyclebaar te maken. Waarschijnlijk betreft het hier een niet-representatief deel van de verpakkende bedrijven, namelijk diegene die problemen hiermee ervaren en hier hulp bij zoeken.



Figuur 6 Verbeterpotentie van het aandeel recyclebare verpakkingen op de Nederlandse markt.

4.3.1 Ontwerp aanpasbaar

Een aantal ontwerpaspecten zijn goed aan te passen in verpakkingen (29%). Dit zijn de goed recyclebare verpakkingen met ongewenste componenten die verontreinigingen in het recycelaat brengen (16,2%), zwarte verpakkingen (6,6%), verpakkingen met te grote labels (3,1%), verpakkingen zonder doel-sorteerproduct (1,7%), de gekleurde PET flessen (0,7%), piepschuim verpakkingen (0,5%) en PET en PS folies (0,1%). Het aanpassen van verpakkingen met ongewenste componenten zal in veel gevallen geen grote aanpassing vergen van het verpakkende bedrijf en kan relatief eenvoudig worden verwezenlijkt door bijvoorbeeld het label-materiaal en de lijmsoort aan te passen. Daarentegen zullen er in sommige gevallen ook concessies moeten worden gedaan in het gebruiksgemak van verpakkingen (bijvoorbeeld het verwijderen van een anti-lek-ventiel, handpomp of spraygun). Zwarte verpakkingen kunnen worden omgezet naar een verpakking van een andere kleur, deze trend is al gaande. Grote labels kunnen vervangen worden door labels van een kleiner formaat, gekleurde PET flessen kunnen worden omgezet naar een transparante PET fles en PET of PS folies naar een PE folie. De piepschuim blokken kunnen worden apart ingezameld op overslagstations, waardoor ze goed recyclebaar zijn. Of ze kunnen worden vervangen door andere oplossingen zoals karton, moulded fibre, etc.

4.3.2 Moeilijk aan te passen ontwerp

Sommige ontwerpaspecten zijn moeilijk aan te passen in een verpakking (11%). De verpakkingen van producten die in kleine porties worden genuttigd (denk aan probiotische dranken) zijn te klein om te kunnen worden gesorteerd (2,1%). Deze producenten kunnen niet de portiegrootte veranderen en de verpakkingen vergroten. Het overstappen naar kleine glazen flesjes zou kunnen, maar die zijn relatief zwaar, wat zich vertaalt in een relatief grote uitstoot aan broeikasgassen [Brock & Williams, 2020; Stefanini et al., 2020]. Bovendien zullen niet alle supermarkten glas in dit segment aanvaarden, omwille van de verhoogde kans op breuk. Ook de kleine PE folie verpakkingen en kleine draagtassen

(9,5%) kunnen niet omwille van de recyclebaarheid worden vergroot. Wel kan een gedeelte van deze verpakkingen worden vervangen door kleine papieren zakken, dit moet per toepassing beoordeeld worden en zal zeker niet overal een optie zijn.

4.3.3 Dilemma's

Een deel van de huidige kunststofverpakkingen zijn meerlaags verpakkingen (7,9%). Deze bestaan dus per definitie uit meerdere materialen. Voorbeelden zijn het folie waarin voorgebakken broodjes worden verpakt dat zowel een barrière vormt voor waterdamp als voor gassen. Een ander voorbeeld zijn vacuümzakken voor noten die een goede waterdamp-, gasbarrière koppelt aan een hoge doorsteekweerstand. En een laatste voorbeeld zijn barrière PET flesjes die een zuurstof barrière bevatten waardoor het product in deze verpakking beter houdbaar blijft. Deze verpakkingen zijn geoptimaliseerd om met zo min mogelijk verpakkingsmateriaal het product zo goed mogelijk te beschermen. Hiervoor zijn geen eenvoudige, recyclebare alternatieven voor handen. Voor voorgebakken broodjes kan men terugkeren naar verse en kort houdbare (<1 week) broodjes die in recyclebare PE zakken verpakt worden. Klanten die nu de keuze hebben, geven duidelijk de voorkeur aan de lang houdbare broodjes in meerlaagse flexibele verpakkingen. Bovendien wordt bij een abrupte overgang naar alleen kort-houdbaar product, waarbij het koop-en consumptiegedrag zich niet gelijktijdig aanpast, het risico gelopen dat er veel meer voedselverspilling ontstaat. Dat laatste vertegenwoordigt een veel grotere emissie aan broeikasgassen dan het gebruik en de verbranding van meerlaagse folies. Dus waar kies je dan voor als verpakkend bedrijf? Uiteraard zijn er nu meerdere aanbieders van zogenoemd recyclebare meerlaagse verpakkingsfolies op basis van EVOH, SiOx of AlOx. Veel van die folies zijn op basis van PP en zijn dus niet als folie recyclebaar maar alleen als MIX recyclebaar. Dit is op zich beter dan de huidige niet recyclebare verpakkingen, maar ook niet ideaal. Praktijktesten met dergelijke 'recyclebare meerlaags folies' laten diverse problemen zien. Ze functioneren niet op alle machines en veroorzaken soms meer product-uitval. Dus in een aantal gevallen kunnen ze een oplossing bieden, maar zeker niet in alle gevallen.

PP folies (5,9%) worden nu niet gesorteerd naar een apart sorteerproduct. Ze worden nu aan de MIX toegevoegd. Modelberekeningen hebben laten zien dat het ook lastig is om een voldoende zuiver PP folie product uit PMD te sorteren [Brouwer et al., 2020]. PP folies zijn transparanter en stijver dan PE folies en in veel gevallen is het dus onmogelijk om PP folies te vervangen door PE folies. Ook voor dit verpakkingstype bestaat dus geen eenvoudige oplossing.

4.3.4 Recyclingtechnologie

Er zijn een aantal verpakkingstypen die wachten op een recyclingtechnologie (18%). Veel vers vlees, vis, kaas, vleeswaren, druiven, noten, tomaten etc. zijn verpakt in PET schalen. De ingezamelde en gesorteerde PET schalen worden nu in geringe hoeveelheden gerecycled in proeffabrieken. Er is nu nog geen recyclingproces uitontwikkeld dat een rPET product kan maken waarvoor marktvrage is en waarvoor geen verwerkingsvergoeding hoeft te worden betaald. Daarmee is er nu nog geen recyclingtechnologie op grote schaal beschikbaar. Wel zijn er tenminste twee consortia bezig dit te ontwikkelen. Medio 2023 wordt duidelijkheid verwacht of deze recyclingprocessen transparant, kleurloos food-grade rPET kunnen produceren uit gesorteerde PET schalen. Dit stelt verpakkende bedrijven voor het dilemma: wachten we totdat er wel een recyclingtechnologie is uitontwikkeld of kiezen we een alternatieve verpakkingsvorm? Alternatieve verpakkingsvormen hebben vaak meerdere nadelen, zie ook paragraaf 4.3.6. Er worden karton-kunststof-laminaat schalen, PP-EVOH-PP schalen en flowpacks van PP-EVOH-PP barrièrefolie gemaakt. Maar zijn die ook echt recyclebaar of lijken die alleen maar beter recyclebaar? Bovendien moet er fors worden geïnvesteerd in nieuwe verpakkingsmachines, die over meerdere jaren afgeschreven zullen worden, dus de keuze moet toekomstbestendig zijn. Kortom, welk risico loop je met een dergelijke overstap?

PS verpakkingen worden nu niet gesorteerd omdat er nu geen vraag is naar een PS sorteerproduct gemaakt uit Nederlands PMD bij de recyclingindustrie. Inmiddels worden er in Europa op meerdere plaatsen pyrolyse-installaties voor plastic afval gebouwd en geopend. Rond 2023 wordt er een grote

capaciteitsuitbreiding verwacht. Deze bedrijven gaan opzoek naar grondstoffen en PS verpakkingsafval is één van de meest geschikte grondstoffen voor pyrolyse. De verwachting is dus dat er tussen 2023 en 2025 duidelijk vraag gaat ontstaan naar PS-bevattend plastic afval. Het is onzeker of deze vraag zal worden ingevuld door een apart PS sorteerproduct voor hen te maken of een speciaal MIX product waarin PS verrijkt is. Hoe dan ook, de onzekerheid rond de toekomst van PS verwerking in de nabije toekomst zal verpakkende bedrijven die nu nog PS gebruiken terughoudend maken om nu hun verpakkingen te gaan veranderen.

4.3.5 Stoorstoffen

Verpakkingen met stoorstoffen komen ondanks de ban op bijvoorbeeld PVC verpakkingen toch binnen via import. Ook het product siliconenkit is een stoorstof. Deze verpakkingen kunnen moeilijk vermeden worden. Vooral PVC verpakkingen zijn lastig door burgers te herkennen en dus kan ook niet verwacht worden dat burgers deze verpakkingen niet met het PMD afdanken. Alleen grote waarschuwingstickers zouden hier kunnen helpen. Uiteraard kan er wel zo goed mogelijk worden gesorteerd, maar geen enkel sorteerproces is perfect en voor het verwijderen van siliconenkittubes uit vooral het sorteerproduct PE (DKR 329) is men afhankelijk van menselijk controle. Alleen op deze wijze kan worden voorkomen dat deze stoorstoffen in het recyclelaat terecht komen en daar de kwaliteit van het recyclelaat verminderen.

4.3.6 Algemene uitdagingen

Nadelen alternatieven

Bij het overwegen van alternatieve verpakkingen komt het vaak voor dat deze alternatieven bijvoorbeeld zwaarder zijn, duurder zijn, langzamer afgevuld kunnen worden, een hogere lekkagekans bezitten, minder makkelijk te openen zijn, het product minder goed beschermen waardoor de houdbaarheid wordt verkort, etc. Onze voorzichtige inschatting is dat de meeste bedrijven met dit type dilemma's worstelen. Wat deze dilemma's verder lastig maakt, is dat het ingewikkelde afwegingen betreft tussen lastig te vergelijken aspecten.

Internationale productieketens

De internationale handelsketens hebben als effect dat sommige Nederlandse bedrijven produceren voor meerdere landen tegelijkertijd en omgekeerd dat buitenlandse bedrijven ook verpakken voor de Nederlandse markt. In sommige gevallen leidt dit tot moeilijkheden om verpakkingsvormen snel te veranderen. Een voorbeeld van een Nederlands fruitimportbedrijf is dat ze of in Afrika voorverpakt fruit in PET klemdeksels konden kopen (waarbij er laaggeschoold werk bleef in dat Afrikaanse land) of dat het product in bulk naar Nederland gehaald kon worden en hier op kartonschalen kon worden verpakt. Een ander voorbeeld is een Nederlands groente-bedrijf dat een fors deel van zijn omzet naar Aziatische landen exporteert, met daarbij de eis van lokale supermarkten om het in grote opzichtige kunststofverpakkingen te leveren. Voor hen is de Nederlandse markt te klein om speciaal voor Nederland het product in recyclebare verpakkingen aan te bieden.

Verwarring over wat recyclebaar is

Daarnaast speelt hier de verwarring over wat recyclebaar is volgens welk instituut. Zo is er een Nederlands bedrijf wiens verpakking door het Cyclos HTP Instituut (CHI) als recyclebaar beoordeeld is (hoog gescoord percentage), maar door de KIDV recyclecheck als niet recyclebaar beoordeeld wordt. Een ander bedrijf heeft een verpakking die door het Franse CITEO als recyclebaar wordt beoordeeld, terwijl diezelfde verpakking door CHI als niet-recyclebaar wordt geclassificeerd (laag gescoord percentage).

Deze verwarring wordt verder vergroot doordat de verpakkingsindustrie inspeelt op de wens voor recyclebare verpakkingen en verschillende verpakkingen als 'recyclebaar' propageert, terwijl op basis van de samenstellingsgegevens dat op zijn minst niet altijd evident is.

Gegeven deze verwarring zou het het verpakkend bedrijfsleven sieren als wordt uitgegaan van het voorzorgsprincipe en verpakkingen zou mijden waarvan de recyclebaarheid betwist wordt.

Regrettable replacements

De huidige situatie voor het verpakkende bedrijfsleven kenmerkt zich door een forse druk van zowel de afnemers, de publieke opinie en de politiek om de verpakkingen recyclebaar te maken, waarbij tegelijkertijd meerdere dilemma's bestaan. Hierbij is de verleiding groot om te kiezen voor verpakkingen die er duurzaam uitzien, maar dit niet noodzakelijkerwijs ook zijn. Deze "nep-oplossingen" worden ook wel *regrettable replacements* genoemd. Zo worden er 'kartonnen' verpakkingen aangeboden als recyclebaar die bij nadere inspectie blijken te bestaan uit karton, meerdere kunststoffen en soms zelfs aluminium. Deze verpakkingen ogen heel erg natuurlijk, maar ze bestaan uit meerdere materialen en ze kunnen niet met het oud-papier en niet met het plastic worden verwerkt. De keuze voor zo'n oplossing kan tijdelijk good-will opleveren bij klanten en afzetpartners omdat ze denken dat de verpakkingen recyclebaar en/of milieuvriendelijk zijn. Tegelijkertijd vormen ze een afbreukrisico voor het imago van het verpakkende bedrijf. Zodoende onderstrepen wij dat het belangrijk is om geen snelle en ondoordachte veranderingen door te voeren en eerst te controleren of de nieuwe verpakking daadwerkelijk door de recyclingindustrie ook als een verbetering wordt gezien.

4.3.7 Reflectie op het verbeterpotentieel

Terugkijkend op de design-veranderingen die aantoonbaar op grote schaal hebben plaatsgevonden tussen 2014 en 2021, namelijk van donker gekleurde vormvaste verpakkingen naar anders gekleurde PP en PET vormvaste verpakkingen, dan valt op dat dit relatief één van de meest gemakkelijke design-for-recycling stappen is. De meer uitdagende design-for-recycling maatregelen als het vinden van oplossingen voor meerlaagse laminaatfolies en PET-schalen zijn nog niet met gelijke snelheid aangepakt, waarschijnlijk omdat er geen oplossingen voor bestaan of dat de bestaande oplossingen stuiten op dilemma's. Deze studie laat echter zien dat er nog een fors deel van de kunststofverpakkingen beter recyclebaar te maken is met relatief eenvoudige aanpassingen. Er rest een schone taak voor het verpakkend bedrijfsleven om dit aan te pakken en zo de circulaire economie verder vooruit te helpen.

5 Conclusie

De recyclebaarheid van Nederlandse kunststofverpakkingen is met twee beoordelingswijzen onderzocht. Uit de eenvoudige beoordelingssystematiek die de verpakkingen op het niveau van verpakkingstype (bijvoorbeeld PET flacons, PP drankflessen of PE folie) categoriseert bleek dat het aandeel goed recyclebare verpakkingen nagenoeg constant is gebleven tussen 2014 en 2021. Het aandeel niet recyclebare verpakkingen is gedaald en het aandeel in de toekomst recyclebare verpakkingen is gestegen. De belangrijkste trend lijkt de afname van het aandeel niet-NIR-detecteerbare (lees: zwarte) vormvaste verpakkingen en de gelijktijdige toename van de aandelen PP en PET vormvaste verpakkingen. Dit wijst er op dat het verpakkende bedrijfsleven beperkt voortgang heeft gemaakt met design-for-recycling.

De recyclebaarheid van Nederlandse kunststofverpakkingen in 2021 werd in meer detail onderzocht met een tweede beoordelingssystematiek, waarin meer ontwerpaspecten van de verpakkingen in ogenschouw worden genomen. Hieruit bleek dat 27% van de kunststofverpakkingen op de Nederlandse markt goed recyclebaar zijn. Slechts één procent (1%) van de kunststofverpakkingen is niet recyclebaar. Verder is 17% nu alleen tot een mengkunststof recyclebaar en wacht 18% van de kunststofverpakkingen op de ontwikkeling van nieuwe recyclingprocessen. 13% van de verpakkingen op de Nederlandse markt kunnen niet goed gesorteerd worden omdat de verpakkingen te klein zijn of omdat ze een te groot label bezitten. Tenslotte bevat 25% procent van de kunststofverpakkingen materialen die niet goed afgescheiden kunnen worden en het recycelaat verontreinigen.

Een nadere analyse van de verpakkingen die beperkt recyclebaar zijn, omdat ze niet goed kunnen worden gesorteerd of verontreinigen in het recycelaat brengen, laat zien dat een groot deel (29%) van alle verpakkingen goed recyclebaar kan worden gemaakt door design-for-recycling maatregelen. Er is dus een forse ruimte voor verbeteringen. Daar staat tegenover dat voor een kwart van de kunststofverpakkingen geldt dat het streven om ze recyclebaar te maken stuit op moeilijke dilemma's die moeten worden opgelost. En voor 18% moet eerst een recyclingproces worden ontwikkeld.

Uit deze analyse blijkt dat de verpakkende industrie de eerste stappen heeft gezet naar beter recyclebare verpakkingen. Ook blijkt dat er nog een fors verbeterpotentieel is. Dit is belangrijk om in de komende decennia de recycling-economie, waarbij verpakkingen voornamelijk in gebruiksartikelen worden omgezet, te veranderen naar een meer circulaire economie waarbij meer verpakkingen kunnen worden gerecycled in nieuwe verpakkingen.

Afkortingenlijst

CHI	Cyclos HTP institut
EVOH	Poly(ethyleen-co-vinyl alcohol)
FMCG	Fast Moving Consumer Goods
IenW	Ministerie Infrastructuur en Waterstaat
KIDV	Kennis Instituut Duurzaam Verpakken
NIR	Nabij Infrarood
NVRD	Nederlandse Vereniging van Reinigingsdeskundigen
PE	Polyethyleen
PET	Poly (ethyleen tereftalaat)
PMD	Plastic verpakkingen, metaalverpakkingen en drankenkartons
PP	Polypropyleen
PRE	Plastic Recyclers Europe
PS	Polystyreen
PVC	Polyvinylchloride
VNG	Vereniging Nederlandse Gemeenten
WFBR	Wageningen Food & Biobased Research

Literatuur

- Brock A, Williams I, 2020. Life cycle assessment of beverage packaging. *Detritus*. 13: 47-61. DOI 10.31025/2611-4135/2020.1402
- Brouwer, M.T., E.U. Thoden van Velzen, 2017. Recycleerbaarheid van verpakkingen op de Nederlandse markt. Wageningen: Wageningen Food & Biobased research report 1782. 45 p. DOI: 10.18174/427519
- Brouwer MT, Picuno C, Thoden van Velzen EU, Kuchta K, De Meester S, Ragaert K, 2019. The impact of collection portfolio expansion on key performance indicators of the Dutch recycling system for Post-Consumer Plastic Packaging Waste, a comparison between 2014 and 2017. *Waste Management*. 100: 112-121. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.09.012>
- Brouwer, M.T.; Picuno, C.; Thoden van Velzen, E.U. Dataset. The Impact of Collection Portfolio Expansion on Key Performance Indicators of the Dutch Recycling System for Post-Consumer Plastic Packaging Waste, a Comparison between 2014 and 2017. Mendeley Data, v1. 2019. Available online: <https://doi.org/10.17632/djj6fmbjzs.1#file-098bca0e-677a-400e-a908-79f5d477e02a> (accessed on 30 November 2020).
- Brouwer, M. T., Thoden van Velzen, E. U., Ragaert, K., & ten Klooster, R. (2020). Technical Limits in Circularity for Plastic Packages. *Sustainability (Switzerland)*, 12, 1-29. <https://doi.org/10.3390/su122310021>
- EC. Commission regulation (EC) No 98/2008 of 19 November 2008 on waste and repealing certain directives. *Off J Eur Union L*. 2008;L312/3
- EU. Directive of the European parliament and the council No 852/2018 of 30 May 2018 amending directive 94/62/EC on packaging and packaging waste. *Off J Eur Union L*. 2018 L150/141.
- EU. Directive of the European parliament and of the council No 904/2019 of 5 June 2019 on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment. *Off J Eur Union L*. 2019 L155/1.
- Ma X, Park C, Moultrie J. 2020. Factors for eliminating plastic in packaging: The European FMCG experts' view. *Journal of Cleaner Production*. 256: 120492. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120492>
- Stefanini R, Borghesi G, Ronzano A, Vignali G, 2020. Plastic or glass: a new environmental assessment with a marine litter indicator for the comparison of pasteurized milk bottles. *The International Journal of Life Cycle Assessment*. 26: 767-784. <https://doi.org/10.1007/s11367-020-01804-x>
- Thoden van Velzen, E.U., M.T. Brouwer, D. Huremovic, 2018. Sorting protocol for packaging wastes. Wageningen: Wageningen Food & Biobased research report 1826. 30 p. <https://doi.org/10.18174/451703>
- Website CHI, <https://www.cyclos-htp.de/>. Accessed 22-4-2021.
- Website Food Packaging Forum, <https://www.foodpackagingforum.org/news/global-definition-of-plastics-recyclability>. Accessed on 22-4-2021.
- Website KIDV Recyclechecks. <https://kidv.nl/recycle-checks-en>. Bezocht 13-10-2020 and 22-4-2021.
- Website PRE glossary, <https://www.plasticsrecyclers.eu/glossary>. Bezocht 22-4-2021.
- Website PRE Design for recycling. www.plasticsrecyclers.eu/design-recycling. Bezocht 13-10- 2020.
- Website Suez Circpack, <https://www.suez.nl/nl-nl/circpack>. Bezocht 22-4-2021.

Annex 1 Recyclebaarheid verpakkings- typen volgens de eenvoudige beoordelingssystematiek

Tabel A.1 *Overzicht van de beoordeling van de verpakkingstypen op recyclebaarheid volgens de eenvoudige beoordelingssystematiek.*

Verpakkingstype	Recyclebaarheid
PET Helder Drank - Kleiner/gelijk 0,5 liter	Goed
PET Bont Drank - Kleiner/gelijk 0,5 liter	Niet ideaal
PET Helder Drank - Groter 0,5 liter	Goed
PET Bont Drank - Groter 0,5 liter	Niet ideaal
Drankflessen PE	Goed
Drankflessen PP	Goed
Drankflessen PS	Slecht
Drankflessen anders	N.v.t.
Flacons PET	Goed
Flacons PE	Goed
Flacons PP	Goed
Flacons anders	Slecht
PET dieptrek & vormvast	Toekomst
PE dieptrek & vormvast	Goed
PP dieptrek & vormvast	Goed
PVC dieptrek & vormvast	Slecht
PS dieptrek & vormvast	Slecht
Draagtasjes (PE)	Goed
Folie PET	Slecht
Folie PE	Goed
Folie PP	Niet ideaal
Folie PVC	Slecht
Folie PS	Slecht
Restkunststoffen niet met NIR sorteerbaar vormvast	Slecht
Restkunststoffen niet met NIR sorteerbaar folie	Slecht
Restkunststoffen (PC, PLA, etc.)	Slecht
Laminaatfolie en doordrukstrips	Slecht
Piepschuim schalen	Slecht
Piepschuim blokken	Slecht
Siliconentubes	Slecht

Annex 2 Recyclebaarheid verpakkings- typen volgens uitgebreide beoordelingssystematiek

Tabel A.2 Beoordeling van de recyclebaarheid van de verpakkingstypen volgens de uitgebreide beoordelingssystematiek.

Verpakkingstype	Categorie recyclebaarheid	Toelichting categorie
PET Helder Drank - Kleiner/gelijk 0,5 liter	Extra analyse	Beperkt aantal PET flesjes bevatten ongewenste materialen in doppen, labels en als barrièrelagen
PET Bont Drank - Kleiner/gelijk 0,5 liter	Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)	Pigment in de flessen vermindert kwaliteit van het recycalaat
PET Helder Drank - Groter 0,5 liter	Extra analyse	Beperkt aantal PET flessen bevatten ongewenste materialen in doppen, labels en als barrièrelagen
PET Bont Drank - Groter 0,5 liter	Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)	Pigment in de flessen vermindert kwaliteit van het recycalaat
Drankflessen PE	Extra analyse	Een aantal PE drankflessen zijn heel klein, andere hebben grote labels, sommige hebben ongewenste materialen in doppen, labels en als barrièrelagen
Drankflessen PP	n.v.t.	Niet aangetroffen, anders idem als bij PE drankflessen
Drankflessen PS	Beperkt recyclebaar (recyclingtechnologie)	PS wordt nu aan de MIX toegevoegd. Rond 2023 gaan in Nederland meerdere pyrolysebedrijven open en we verwachten dat er dan een vraag gaat ontstaan naar PS afval.
Flacons PET	Extra analyse	Een aantal PET flacons hebben grote labels, sommige hebben ongewenste materialen in doppen, labels en als barrièrelagen
Flacons PE	Extra analyse	Een aantal PE flacons hebben grote labels, sommige hebben ongewenste materialen in doppen, labels en als barrièrelagen
Flacons PP	Extra analyse	Een aantal PP flacons hebben grote labels, sommige hebben ongewenste materialen in doppen, labels en als barrièrelagen
Flacons anders (PVC)	Niet recyclebaar (stoorstoffen)	Bevatten de stoorstof PVC
PET dieptrek en vormvast	Beperkt recyclebaar (recyclingtechnologie)	Kunnen nu nog niet op grote schaal gerecycled worden, wel is de verwachting dat er voor 2025 recyclingprocessen voor ontwikkeld zijn
PE dieptrek en vormvast	Extra analyse	Een aantal PE verpakkingen zijn heel klein, andere hebben grote labels, sommige hebben ongewenste materialen in sluitingen, labels en als barrièrelagen

PP dieptrek en vormvast	Extra analyse	Een aantal PP verpakkingen hebben grote labels, sommige hebben ongewenste materialen in sluitingen, labels en als barrièrelagen
PVC dieptrek en vormvast	Niet recyclebaar (stoorstoffen)	Bevatten de stoorstof PVC
PS dieptrek en vormvast	Beperkt recyclebaar (recyclingtechnologie)	PS wordt nu aan de MIX toegevoegd. Rond 2023 gaan in Nederland meerdere pyrolysebedrijven open en we verwachten dat er dan een vraag gaat ontstaan naar PS afval.
Draagtasjes (PE) > A4	Extra analyse	Grote draagtassen kunnen handvatten bevatten van ongewenste materialen als touw en PS
Draagtasjes (PE) < A4	Niet-ideaal (niet-circulair recyclebaar)	Kleine folieverpakkingen worden aan de MIX toegevoegd
Folie PET > A4	Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)	PET folie komt bij het sorteren terecht in de PE foliestroom en is een verontreiniging in de PE foliestroom
Folie PET < A4	Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)	Kleine stukjes PET folie komen terecht in de MIX en de foliestroom en vormen in beide recyclingproducten een verontreiniging
Folie PE > A4	Extra analyse	Grote PE folieverpakkingen kunnen ongewenste componenten als labels en etiketten bevatten
Folie PE < A4	Niet-ideaal (niet-circulair recyclebaar)	Kleine PE folieverpakkingen worden hoofdzakelijk naar de MIX gesorteerd.
Folie PP > A4	Niet-ideaal (niet-circulair recyclebaar)	Grote PP folieverpakkingen worden hoofdzakelijk naar de MIX gesorteerd
Folie PP < A4	Niet-ideaal (niet-circulair recyclebaar)	Kleine PP folieverpakkingen worden hoofdzakelijk naar de MIX gesorteerd
Folie PVC > A4	Niet recyclebaar (stoorstoffen)	Bevatten de stoorstof PVC
Folie PVC < A4	Niet recyclebaar (stoorstoffen)	Bevatten de stoorstof PVC
Folie PS > A4	Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)	PS folie komt bij het sorteren terecht in de PE foliestroom en is een verontreiniging in de PE foliestroom
Folie PS < A4	Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)	Kleine stukjes PS folie komen terecht in de MIX en de foliestroom en vormen in beide recyclingproducten een verontreiniging
Restkunststoffen niet met NIR sorteerbaar Vormvast	Beperkt recyclebaar (sortering)	Dit zijn voornamelijk zwarte en donkere kunststoffen. Ze worden nu nog niet herkend door de NIR sorteermachines en komen hoofdzakelijk in de sorteerrest en de MIX terecht.
Restkunststoffen niet met NIR sorteerbaar folie > A4	Niet-ideaal (niet-circulair recyclebaar)	Grote stukken zwarte folie bestaan hoofdzakelijk uit PE folie, komen in de sorteerproducten MIX en folie terecht. Bij verdere sortering van de foliestroom zal de zwarte kunststof NIR sortering belemmeren.
Restkunststoffen niet met NIR sorteerbaar folie < A4	Niet-ideaal (niet-circulair recyclebaar)	Kleine stukken zwarte folie bestaan hoofdzakelijk uit PE folie, komen in de sorteerproducten MIX en folie terecht

Restkunststoffen (PC, PLA, etc.)	Beperkt recyclebaar (sortering)	Objecten van niet-beoogde kunststoffen worden nu niet gesorteerd naar een doel-sorteerproduct.
Gemetalliseerd flexibel laminaat	Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)	Gemetalliseerd flexibel laminaat komt terecht in de folie of MIX en brengt daar verontreinigingen in
Flexibel laminaat voorgebakken broodproducten	Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)	Hierin zijn andere kunststoffen als PA, PET en EVOH aanwezig
Flexibel laminaat vlees kaas en visproducten	Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)	Hierin zijn andere kunststoffen als PA, PET en EVOH aanwezig
Andere flexibele laminaten	Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)	Hierin zijn andere kunststoffen als PA, PET en EVOH aanwezig
Doordrukstrips PET	Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)	Doordrukstrips van PET bevatten ongewenste materialen als aluminium
Doordrukstrips PE	Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)	Doordrukstrips van PE bevatten ongewenste materialen als aluminium
Doordrukstrips PP	Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)	Doordrukstrips van PP bevatten ongewenste materialen als aluminium
Doordrukstrips PVC	Niet recyclebaar (stoorstoffen)	Bevatten de stoorstof PVC
Doordrukstrips PS	Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)	Doordrukstrips van PS bevatten ongewenste materialen als aluminium
Piepschuim schalen	Beperkt recyclebaar (sortering)	Piepschuimschalen kunnen niet goed gesorteerd worden, komen in meerdere sorteerproducten terecht en verstoren de recycling van PE, PP en folie
Piepschuim blokken	Beperkt recyclebaar (sortering)	Piepschuimblokken kunnen niet goed gesorteerd worden, komen in meerdere sorteerproducten terecht en verstoren de recycling van PE, PP en folie
Siliconentubes	Niet recyclebaar (stoorstoffen)	Bevat siliconenkit wat een stoorstof is.

Annex 3 Instructie voor de fijn-sortering

Categorie 1: Is het formaat van de verpakking groter dan 5 cm en de inhoud kleiner dan 5 liter?

Als één van de dimensies van de verpakking (hoogte, lengte, breedte, diameter, diagonaal, etc.) kleiner is dan 5 cm dan valt de verpakking af. Ook als de vormvaste verpakking te groot is en meer dan 5 liter inhoud kan bevatten, dan valt de verpakking af.

Categorie 2: Is het frontale oppervlak van de verpakking niet teveel bedekt?

Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen verpakkingen met een inhoud kleiner of gelijk aan een halve liter en groter dan een halve liter. Van de kleinere verpakkingen mag maximaal 50% van het frontale oppervlak bedekt zijn met een label. Voor verpakkingen met een inhoud van groter dan een halve liter geldt dat het frontale oppervlak tot 70% bedekt mag zijn. De verpakkingen waarvan het label een te groot deel van het frontale oppervlak bedekken vallen af.

PET flessen met een PET sleeve worden naar categorie 4 gesorteerd.

Categorie 3: Is de hoofdcomponent gemaakt van één materiaal?

In het geval dat het fleslichaam of het schaallichaam van een vormvaste verpakking uit meerdere materialen of polymeren bestaat, geldt de verpakking als een meerlaagse verpakking en valt deze af. Het gaat hier dus uitdrukkelijk niet om de doppen of topfolies, maar om het hoofdonderdeel van de verpakking. Hier worden bijvoorbeeld de barrière-flessen gesorteerd.

Categorie 4: Bevatten de kleinere verpakingscomponenten van de verpakking stoffen of verontreinigingen?

In het geval de verpakking labels, doppen, topfolies, inlays etc. kent die zijn opgebouwd uit materialen die de recycling van de hoofdcomponent verstoren en /of verontreinigen en leiden tot kwaliteitsachteruitgang van het recycleaat, geldt de verpakking als niet recyclebaar.

Vormvaste verpakkingen

Voor wat betreft de dop, wordt er gelet op:

- Afwijkende doppen met bijzondere sluitingen worden apart gehouden en apart onderzocht op vreemd-materialen.
- Alle verpakkingen met een metalen dop.
- Alle flacons met sprayguns en zeppompjes.
- Alle flacons met siliconen ventielen (honing en sauzen).
- Alle flacons met silconen afsluitringen.
-

Voor wat betreft het label, wordt er gelet op:

- PET flessen/flacons: Alle verpakkingen met een label dat niet van PE/PP/Papier hier eruit halen (PS, PVC, PET, etc.)
- PE, PP flessen, flacons en overige vormvaste verpakkingen: Alle verpakkingen met een papieren label hier eruit halen.
- Overige labels checken op wateroplosbaarheid van de lijmlaag (dit is met name belangrijk voor de papieren labels). Een voorbeeld van een goed afwasbaar papieren etiket op een klein PET flesje is het Spa flesje. (Check door in warm water te houden en te kijken of het label los komt).

Specifiek voor de PET flacons: Hierna zijn de overgebleven PET flacons op kleur gesorteerd. En de gekleurde flacons in deze categorie behouden.

Draagtasjes (PE) > A4 en PE folie > A4

Alleen een beperkt aantal typen van de flexibele verpakkingen hoeven verder te worden onderzocht, omdat de meeste flexibele verpakkingstypen gelden als beperkt of niet recyclebaar. Voor deze verpakkingen hoeven de vragen 1 tot en met 3 niet te worden gesteld, alleen vraag 4 is relevant.

-
- Flexibele verpakkingen met niet kunststof-materiaallagen (papier, alu, etc.).
 - Flexibele verpakkingen met vormvaste componenten aan de folie-verpakking (dopjes, klepjes, etc.).
 - Flexibele verpakkingen met labels die van een ander materiaal gemaakt zijn dan PE.
 - Flexibele verpakkingen met componenten gemaakt van andere materialen als RFID tags.

Categorie 5: Goed recyclebaar

De verpakkingen die overblijven vallen onder de categorie goed recyclebaar.

Annex 4 Potentiaal aan kunststofverpakkingen op de Nederlandse markt in 2021

De bruto-potentiaalen die berekend zijn uit de samenstelling van het PMD-materiaal en het restafval zijn voor de drie onderzochte gemeenten samengevat in de onderstaande tabel.

Tabel A.4 De berekende samenstelling van de gemiddelde potentiaal aan kunststofverpakkingen in Nederland in 2021, vergeleken met de waarden voor 2017, [%].

Verpakkingstype	Veenendaal	Vlaardingen	Leeuwarden	Gemiddelde 2021	Gemiddelde 2017
PET drankfles helder ≤ 0.5L	4,1	2,8	1,9	2,9 ± 1,1	2,9 ± 0,6
PET drankfles bont ≤ 0.5L	0,6	0,5	0,5	0,5 ± 0,1	0,7 ± 0,2
PET drankfles helder > 0.5L	2,1	1,3	1,6	1,7 ± 0,4	1,3 ± 0,3
PET drankfles bont > 0.5L	0,0	0,0	0,5	0,2 ± 0,3	0,2 ± 0,1
PE drankfles	1,8	1,9	1,6	1,8 ± 0,1	1,6 ± 0,4
PP drankfles	0,0	0,0	0,0	0,0 ± 0,0	0,1 ± 0,1
PS drankfles	0,0	0,2	0,0	0,1 ± 0,1	0,0 ± 0,0
PET flacons	6,7	2,6	4,3	4,5 ± 2,1	3,1 ± 0,5
PE flacons	3,0	4,6	4,1	3,9 ± 0,9	4,6 ± 0,9
PP flacons	1,4	0,7	1,0	1,1 ± 0,4	1,1 ± 0,3
Andere flacons (PVC)	0,0	0,0	0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0
PET overige vormvast	12,6	18,9	18,8	17 ± 4	15 ± 3
PE overige vormvast	2,1	2,6	1,6	2,1 ± 0,5	3,1 ± 0,8
PP overige vormvast	19,7	19,1	19,1	19,3 ± 0,3	11,7 ± 1,9
PVC overige vormvast	0,2	0,3	0,6	0,4 ± 0,2	0,7 ± 0,2
PS overige vormvast	1,5	1,4	1,3	1,4 ± 0,1	3,2 ± 0,7
Draagtasjes (PE) > A4	3,6	2,3	6,6	4 ± 2	3,3 ± 1,6
Draagtasjes (PE) < A4	2,1	2,5	2,5	2,4 ± 0,2	0,7 ± 0,4
Folie PET > A4	0,0	0,0	0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0
Folie PET < A4	0,0	0,1	0,1	0,1 ± 0,0	0,1 ± 0,1
Folie PE > A4	7,4	7,5	6,6	7,2 ± 0,5	9,9 ± 2,2
Folie PE < A4	6,8	6,2	8,3	7,1 ± 1,1	10 ± 3
Folie PP > A4	0,7	0,9	0,6	0,7 ± 0,2	1,2 ± 0,2
Folie PP < A4	4,0	6,8	4,7	5,2 ± 1,4	4,6 ± 0,9
Folie PVC > A4	0,0	0,0	0,0	0,0 ± 0,0	0,1 ± 0,0
Folie PVC < A4	0,1	0,0	0,0	0,0 ± 0,0	0,1 ± 0,0
Folie PS > A4	0,0	0,0	0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0
Folie PS < A4	0,0	0,0	0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0
Restkunststoffen niet NIR sorteerbaar vv	6,1	4,7	5,2	5,3 ± 0,7	6,1 ± 1,9
Restkunststoffen niet NIR sorteerbaar folie > A4	0,9	1,4	0,2	0,9 ± 0,6	5,6 ± 1,8
Restkunststoffen niet NIR sorteerbaar folie < A4	0,3	0,4	0,5	0,4 ± 0,1	1,6 ± 0,9

Restkunststoffen (PC, PLA, etc.)	3,8	0,6	0,6	1,7 ± 1,9	2 ± 5
Aluminium flexibel laminaat	4,6	5,2	3,5	4,5 ± 0,9	
Flexibel laminaat voorgebakken brood	0,7	1,0	0,6	0,7 ± 0,2	
Flexibel laminaat vlees, kaas, vis	1,6	2,2	1,7	1,9 ± 0,3	
Ander flexibel laminaat	0,3	0,4	0,2	0,3 ± 0,1	4 ± 1
Doordrukstrips PET	0,0	0,0	0,0	0,0 ± 0,0	
Doordrukstrips PE	0,0	0,0	0,0	0,0 ± 0,0	
Doordrukstrips PP	0,0	0,0	0,0	0,0 ± 0,0	
Doordrukstrips PVC	0,7	0,1	0,4	0,4 ± 0,3	
Doordrukstrips PS	0,0	0,0	0,0	0,0 ± 0,0	
Piepschuim schalen	0,3	0,1	0,3	0,2 ± 0,1	0,1 ± 0,1
Piepschuim blokken	0,0	0,5	0,4	0,3 ± 0,3	0,4 ± 0,3
Siliconenkittubes	0,0	0,0	0,1	0,0 ± 0,1	0,1 ± 0,1

Annex 5 Verdeling verpakkingstypen op de Nederlandse markt in 2021 per materiaalsoort hoofdcomponent

Tabel A.5 De verdeling van verpakkingstypen in Nederland in 2021 per materiaalsoort van de hoofdcomponent, [%].

Materiaalsoort hoofdcomponent verpakkingstype	Aandeel [%]
PET verpakkingstypen	26,7%
PE verpakkingstypen	28,6%
PP verpakkingstypen	26,3%
PVC verpakkingstypen	0,4%
PS verpakkingstypen	2,0%
Restkunststoffen niet met NIR sorteerbaar (zwart) verpakkingstypen	6,6%
Verpakkingstypen van overige kunststoffen	1,7%
Multi-materiaal verpakkingstypen	7,8%
Siliconetubes	0,04%

Annex 6 Foto's van verpakkingen op de Nederlandse markt die niet goed recyclebaar zijn



Foto A6.1 Voorbeeld van grote heldere PET drankflessen met een full body sleeve van PET waardoor ze beperkt recyclebaar zijn omdat ze verontreinigen in het rPET brengen.



Foto A6.2 Voorbeeld van goed recyclebare PE drankflessen, de grote flessen voor verse melk en sap.



Foto A6.3 Beperkt recyclebare PET flacons met papieren labels die er bovendien nauwelijks af te wassen waren.



Foto A6.4 Beperkt recyclebare PET flacons met labels van PET, die vaak ook nog eens het hele frontale oppervlak bedekken.



Foto A6.5 Beperkt recyclebare PET flacons met doppen waarin meerdere niet-afscheidbare materialen aanwezig zijn.



Foto A6.6 Beperkt recyclebare PET flacons met gemetalliseerde labels.



Foto A6.7 Beperkt recyclebare PE flacons met papieren labels die nauwelijks van de flacons te verwijderen zijn.



Foto A6.8 Beperkt recyclebare PE flacons met papieren labels die niet volledig aan de flacon zijn vastgekleefd.



Foto A6.9 Beperkt recyclebare PE vormvaste verpakkingen en losse componenten die te klein zijn om te worden gesorteerd.



Foto A6.10 PP koffiecapsules die bij de categorie PP vormvaste verpakkingen horen maar wel bestaan uit meerdere kunststoffen en aluminium.

Annex 7 Tussenresultaten recyclebaarheid verpakkingen

Tabel A7.1 Eerste stap van de analyse voor het beoordelen van de mate van recyclebaarheid van Nederlandse verpakkingen volgens de categorisering van verpakkingstypen in Tabel 1.

Categorie van recyclebaarheid	Gemiddelde uitkomst, [%]
Goed recyclebaar waarvoor aanvullende analyses nodig zijn	49%
Niet-ideaal (niet-circulair recyclebaar)	17%
Beperkt recyclebaar (recyclingtechnologie)	18%
Beperkt recyclebaar (sortering)	8%
Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)	8%
Niet recyclebaar (stoorstoffen)	1%
Totaal	100%

Tabel A7.2: Tweede stap in de uitgebreide beoordelingssystematiek waarbij de verpakkingstypen die als goed recyclebaar werden geclassificeerd per verpakking op individuele ontwerpfacetten werden beoordeeld volgens de beslisboom in Figuur 1.

Detailanalyses	Gemiddelde uitkomst, [%]
1 Beperkt recyclebaar (sorteren) door formaat	2%
2 Beperkt recyclebaar (sorteren) door te grote labels	3%
3 Beperkt recyclebaar (verontreinigingen) hoofdcomponent bestaat uit meerdere, niet afscheidbare materialen	0.5%
4 Beperkt recyclebaar (verontreinigingen) verpakkingscomponenten bevatten niet afscheidbare verontreinigingen	16%
5 Goed recyclebaar	27%
<i>Beperkt recyclebaar (sortering)</i>	5%
<i>Beperkt recyclebaar (verontreinigingen)</i>	17%
<i>Goed recyclebaar</i>	27%
Totaal	49%

Annex 8 Achterliggende data Figuur 6

Tabel A8.1 *Categorie van recyclebaarheid en moeilijkheidsgraad voor het aanpassen van het ontwerp van de verpakkingen in deze categorie. Achterliggende data voor Figuur 6.*

Categorie van recyclebaarheid – moeilijkheidsgraad het ontwerp aan te passen	Aandeel [%]
Niet-ideaal (niet-circulair recyclebaar) - ontwerp aanpasbaar	1.2%
Niet-ideaal (niet-circulair recyclebaar) - ontwerp moeilijk/niet aanpasbaar	9.5%
Niet-ideaal (niet-circulair recyclebaar) - dilemma	5.9%
Beperkt recyclebaar (recyclingtechnologie)	18%
Beperkt recyclebaar (sortering) - ontwerp aanpasbaar	10.6%
Beperkt recyclebaar (sortering) - ontwerp moeilijk/niet aanpasbaar	2.1%
Beperkt recyclebaar (sortering) - dilemma	n.v.t.
Beperkt recyclebaar (verontreinigen) - ontwerp aanpasbaar	17.0%
Beperkt recyclebaar (verontreinigen) - ontwerp moeilijk/niet aanpasbaar	n.v.t.
Beperkt recyclebaar (verontreinigen) - dilemma	7.9%
Niet recyclebaar	1%
Goed recyclebaar	27%

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Wageningen Food & Biobased Research
Bornse Weilanden 9
6708 WG Wageningen
www.wur.nl/wfbr
info.wfbr@wur.nl

Rapport 2150

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.500 medewerkers (5.500 fte) en 12.500 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

