

Verkenning 'Kunststof Verpakkingsafval als Grondstof' Technische en Economische Analyse

Eindrapportage



Michiel Kort / Reinier van der Vusse / Chantal van Driel / Nina van Rijn, Rebel (Economische Analyse)

Siem Haffmans / Ingeborg Gort, Partners for Innovation (Technische Analyse)

In opdracht van samenwerkingsverband van Rijkswaterstaat en Kennisinstituut Duurzaam Verpakken

KVG kunststof
verpakkingsafval
als grondstof

Eindrapportage, 4 september 2018

Inhoudsopgave

| | |
|---|----|
| Definities en afkortingen | 4 |
| Samenvatting | 6 |
| 1. Opdracht, aanpak en organisatie | 10 |
| 1.1 Opdracht; Kunststof verpakkingafval als grondstof..... | 10 |
| 1.2 Aanpak en proces | 10 |
| 1.3 Opzet rapportage..... | 12 |
| 2. Inzichten in de huidige situatie | 13 |
| 2.1 Volumes kunststof en samenstelling | 13 |
| 2.2 Stakeholders | 15 |
| 2.3 Huidige systeem beïnvloedt kwaliteit en toepassingsmogelijkheden van recycklaat..... | 16 |
| 2.4 Knelpunten voor de afzet van kunststofrecycklaat | 18 |
| 2.5 Veelbelovende markten en productgroepen..... | 22 |
| 2.6 Kansen en knelpunten per materiaalstroom | 24 |
| 3. Trends en ontwikkelingen | 27 |
| 3.1 Volume kunststof verpakkingen blijft groeien | 27 |
| 3.2 De samenstelling van kunststof verpakkingafval verandert | 27 |
| 3.3 Verdere toename van de inzameling van kunststof verpakkingen..... | 28 |
| 3.4 Sorteercapaciteit neemt toe en richt zich meer op kwaliteit | 28 |
| 3.5 Recyclingcapaciteit neemt toe | 29 |
| 3.6 De vraag naar recycklaat neemt toe door maatschappelijke druk | 30 |
| 3.7 Invloed trends en ontwikkelingen op vraag- en aanbod | 31 |
| 4. Technische analyse | 32 |
| 4.1 Analyse van de belangrijkste stromen en knelpunten | 32 |
| 4.2 Analyse van de belangrijkste markten | 34 |
| 4.3 Potentiële milieu-impact | 39 |
| 4.4 Conclusies | 41 |
| 5. Economische Analyse | 42 |
| 5.1 Stap 1: Vaststellen vertrekpunt..... | 42 |
| 5.2 Stap 2: Definiëren situatie 2025 volumes, samenstelling en recycling | 48 |
| 5.3 Stap 3: Economische winst indien vraag en aanbod beter op elkaar zijn afgestemd | 49 |
| 5.4 Conclusie..... | 52 |
| 6. Conclusies verkenning..... | 53 |
| 6.1 Conclusies per materiaalstroom | 53 |
| 6.2 Conclusies per markt | 54 |
| 6.3 Conclusies economische analyse | 55 |

| | | |
|-----|---|----|
| 6.4 | Conclusies technische analyse en potentiële milieuwinst..... | 56 |
| 6.5 | Concrete aanbevelingen over marktontwikkeling en pilotprojecten | 57 |

Bijlagen

| | |
|--|----|
| Bijlage I: Onderzoeksvragen verkenning | 58 |
| Bijlage II: Overzicht geïnterviewden | 60 |
| Bijlage III: Opdrachtgever en klankbordgroep | 62 |
| Bijlage IV: Literatuur en bronnen | 63 |

Definities en afkortingen

| | |
|---------------------------------------|--|
| Afvalfonds | Afvalfonds Verpakkingen is de vertegenwoordiging van het verpakkende bedrijfsleven inzake de producentenverantwoordelijkheid verpakkingen (PV). |
| Brand owner | De brand owner ofwel producent/importeur is degene die een product/verpakking in Nederland op de markt brengt. |
| Diftar | Afvalstoffenheffing o.b.v. een vast jaartarief per huishouden en een variabel tarief voor het aanbieden van restafval. Dit systeem wordt soms gecombineerd met omgekeerd inzamelen, waarbij het wegbrengen van restafval moeilijker gemaakt wordt ten opzichte van de andere stromen. |
| DKR normen | Kunststof verpakkingsafval wordt op dit moment gesorteerd volgens de DKR-normen. Voor elk type kunststof zijn één of meerdere productspecificaties opgesteld, waarin het materiaal wordt beschreven, de minimale zuiverheid van het materiaal, de maximale vervuiling en de aanlevermethode worden gespecificeerd. |
| Food grade | <i>Food grade</i> ofwel <i>food contact materials</i> , zijn materialen die geschikt zijn om in contact te komen met voedingsmiddelen, zonder dat dit risico's voor de gezondheid oplevert. De procedures voor certificering worden in de EU gecoördineerd door de European Food Safety Authority. |
| PMD | Kunststof verpakkingen (Plastic), Metaal verpakkingen en Drankkartons. |
| Kwaliteit | De term 'kwaliteit', zoals in dit rapport wordt gebruikt, is een combinatie van de samenstelling van het ingezamelde afval en het sorteerrendement, resulterend in een zo hoog mogelijk percentage monostromen met een zuiverheid die minimaal voldoet aan de DKR normen (inclusief de controle hierop). |
| Maalgoed | Kleine stukjes kunststofafval (ca. 10-12 mm). Afhankelijk van de gestelde eisen kan dit maalgoed direct worden ingezet in een product of is verdere verwerking nodig tot granulaat. |
| Mix | Gemengde kunststoffen / mix stroom (DKR 350) is het resultaat van sortering en bevat de kunststof verpakkingen die niet in een van de monostromen (PET, PE, PP en folie) terecht zijn gekomen. |
| Monostromen | Gesorteerde fracties die voldoen aan een minimale zuiverheid (bv. DKR-norm). Op dit moment worden de volgende fracties als monostromen gesorteerd: PET (DKR 328-1), PE (DKR 329); PP (DKR 324); Kunststoffolies (DKR 310). |
| Herverwerker | De herverwerker (recycling bedrijf) zorgt ervoor dat de aangeleverde materialen aantoonbaar worden omgezet in herbruikbare materialen of nuttig worden toegepast. |
| KIDV | Kennisinstituut Duurzaam Verpakken; Het Kennisinstituut Duurzaam Verpakken (KIDV) is in 2013 opgericht om bij te dragen aan een circulaire economie voor verpakkingsmateriaal. Het KIDV wordt bekostigd door het Afvalfonds Verpakkingen. |
| PV - Producenten-verantwoordelijkheid | Producentenverantwoordelijkheid voor verpakkingen. Producenten/Importeurs zijn verantwoordelijk voor preventie, inzameling en hergebruik van gebruikte verpakkingsmaterialen. Dit is vastgelegd in de Europese richtlijn verpakking en verpakkingsafval en het Besluit beheer verpakkingen 2014. |
| Raamovereenkomst Verpakkingen | De partijen van de Raamovereenkomst Verpakkingen 2013-2022 zijn het ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM), het verpakkende bedrijfsleven en de Vereniging Nederlandse Gemeenten (VNG). |
| Recycklaat | Kunststof granulaat (korrels) gemaakt van gerecycled kunststof – Deze studie is vooral bedoeld voor recycklaat afkomstig van kunststof verpakkingsafval. |

| | |
|------------------|---|
| Samenstelling | Verdeling van een partij ingezameld verpakkingsafval in verschillende fracties, uitgedrukt in massaprocent. Bij het inzamelen en sorteren, draait kwaliteitsverbetering vooral om het behalen van een hogere aandelen (recyclebare) monostromen (PMD), ten opzichte van mix en restafval. |
| Sorteerrendement | Het aandeel kunststof verpakkingen in de output van sorteerinstallaties dat van sorteerders wordt afgenomen voor hergebruik. Idealiter zijn dat monostromen, maar ook mix stromen van kunststof verpakkingen kunnen recyclebaar zijn. |
| Verpakking | Zie: definitie Afvalfonds (www.afvalfondsverpakkingen.nl/home/verpakkingen/) |
| Virgin | Kunststof gemaakt van fossiele grondstoffen (primair materiaal) |
| Zuiverheid | De mate waarin een monostroom bestaat uit het type kunststof zelf, in het geval van DKR gemeten in massaprocenten van het totale gewicht van een baal. |

Samenvatting

Het Kennisinstituut Duurzaam Verpakken (KIDV) en Rijkswaterstaat (RWS) werken samen aan het programma 'Kunststof Verpakkingsafval als Grondstof'. Het doel van dit programma is om de toepassing van kunststof verpakkingsafval van Nederlandse huishoudens te verhogen en het gebruik van primaire grondstoffen te verminderen, door het stimuleren van innovaties en het wegnemen van belemmeringen in de markt. In aanloop naar deze pilotprojecten heeft de opdrachtgever behoefte aan meer en beter inzicht in de vraagzijde van de secundaire kunststofmarkt, zowel qua toepassingsmogelijkheden als qua marktontwikkeling. De verkenning heeft derhalve een technische en een economische component.

De doelstelling van de verkenning is tweeledig. Ten eerste een brede analyse van vraag en aanbod van recyclelaat gemaakt van kunststof verpakkingsafval, vanuit een technisch en een economisch perspectief. Ten tweede om gesprekspartners enthousiast te maken voor eventuele deelname aan pilotprojecten.

Analyse huidige markt

In Nederland is in 2015 zo'n 477 kton kunststof verpakkingen op de markt gebracht volgens de cijfers van het Afvalfonds Verpakkingen. In de jaren daarvoor is zichtbaar dat dit aantal met zo'n 2% per jaar groeit en de verwachting is dat dat zich de komende jaren doorzet. Daarbij kan een globale verdeling van 2:1 aangehouden worden tussen huishoudens en bedrijven. Dit betekent dat er een kleine 320 kton huishoudelijke verpakkingen op de markt komt.

Het grootste deel van de op de markt gebrachte kunststof verpakkingen (bedrijfs- en post consumer) wordt ingezameld, via bronscheiding en nascheiding. Op basis van opnieuw de gegevens uit 2015 gaat dat om ongeveer 57%. De stroom PET-flessen met een volume van circa 27,5 Kton, die wordt ingezameld via het statiegeld valt binnen de bedrijfsstroom. Een aanzienlijk deel van de op de markt gebrachte kunststof verpakkingen (ongeveer 200 kton) komt in het restafval terecht en wordt verbrand met energierugwinning. Een klein deel komt in het zwerfafval terecht.

Het huishoudelijk afval heeft te maken met sorteerverliezen (in 2015 ongeveer 30 kton), zodat er van de in totaal ter recycling aangeboden 245 kton kunststof verpakkingsafval ongeveer net zoveel bedrijfsmatig als huishoudelijk is. Het huishoudelijke kunststof verpakkingsafval wordt gesorteerd volgens de huidige DKR-normen.

Overall gezien werd er in 2015 in Nederland 51% van de kunststof verpakkingen ter recycling aangeboden. Dit is bedrijfsafval en huishoudelijk afval dat wordt ingezameld. Dit volume wordt niet volledig gerecycled. Er treedt nog verlies op bij recyclers. Gegevens hierover zijn niet publiek beschikbaar.

Gemeenten zijn sinds 2015 verantwoordelijk voor de inzameling, sortering, (eventuele) nascheiding en het vermarkten van het gesorteerde kunststof verpakkingsafval. Zij ontvangen via het Afvalfonds Verpakkingen en NedVang een vergoeding per ton ingezameld en ter recycling aangeboden kunststof (huishoudelijk) verpakkingsafval dat voldoet aan de afgesproken kwaliteitsnormen / sorteerspecificaties. Tevens ontvangen gemeenten een vergoeding ter ondersteuning van het vermarkten van het gesorteerde kunststof verpakkingsafval. Dit systeem is sterk aanbod gedreven. Het kenmerkt zich door een 'push' om volumes te vergroten, terwijl de uitdaging is het om te vormen tot een 'pull' met meer invloed door de markt/afnemers op zodat de juiste kwaliteit na inzamelen, sorteren en recyclen wordt geleverd.

Om te komen tot een vraaggestuurde markt zijn er verschillende interventies nodig. De gevraagde kwaliteitsverbetering kan gerealiseerd worden door het verbeteren van inzameling en andere sorteer- en verwerkingstechnologieën. Parallel dient er ook goed naar het ontwerp van kunststof verpakkingen en het type kunststof materiaal gekeken te worden. Deze verkenning legt de focus op het versterken van de vraag naar recyclelaat vanuit toepassingsmogelijkheden.

Knelpunten

Op basis van desk research en interviews met ketenpartijen zijn de volgende knelpunten gevonden.

Technische knelpunten:

- Specificaties van recycalaat voldoen niet aan de eisen van (potentiele) afnemers
- Onvoldoende afscheiden onzuiverheden uit recycalaat
- Bepaalde verpakkingen zijn niet of nauwelijks te recyclen
- Geur en kleur van recycalaat kunnen inzetbaarheid beperken
- Productielijnen niet altijd ingericht op recycalaat

Economische knelpunten:

- Onbekendheid met mogelijkheden recycalaat en (perceptie van) lagere kwaliteit
- Intransparante markt voor recycalaat
- Marketingwaarde van het toepassen van recycalaat onvoldoende ingeschat
- Prijs recycalaat: goedkoper, duurder of net zo duur?

Regulatieve en juridische knelpunten

- Strengere regulering beperkt de inzet van recycalaat in voedsel verpakkingen (*food grade*)
- Strengere ontwerpregels en (inkoop)eisen aan producten bevoordelen virgin boven recycalaat

Organisatorische knelpunten

- Verandering richting circulaire inkoop binnen organisaties vaak traag
- Beperkte beschikbaarheid en leveringsbetrouwbaarheid van recycalaat
- Beïnvloeding vraag naar recycalaat is organisatorisch complex

Markten voor recycalaat

De markt voor verpakkingen is met 40% niet alleen het grootst, maar deze markt biedt ook de grootste kansen voor het toepassen van recycalaat. We hebben deze markt daarom opgesplitst in drie deelmarkten: voedselverpakkingen, niet-voedselverpakkingen en transportverpakkingen.

- Voedselverpakkingen; De grootste kansen voor het toepassen van recycalaat in voedselverpakkingen liggen op korte termijn vooral bij PET flessen en trays. Voor de overige toepassingen en materialen zoals PE en PP zijn de voedselveiligheidseisen een grote barrière. Hier ligt een grote uitdaging om food grade PE en PP materialen en toepassingen te ontwikkelen.
- Niet-voedselverpakkingen; Hier liggen veel kansen voor het toepassen van recycalaat van PE en PP. Denk hierbij aan palletfolie, flessen, emmers en jerrycans voor wasmiddelen, schoonmaakmiddelen, verf, etc. Diverse brand owners van schoonmaakmiddelen passen al tot 100% recycalaat toe in hun verpakkingen. Hier liggen nog veel onbenutte kansen voor het toepassen van recycalaat.
- Transportverpakkingen; Vanuit kostenoverwegingen worden veel transportverpakkingen zoals pallets en kratten al van recycalaat gemaakt, maar in veel gevallen wordt ook nog virgin kunststof ingezet. Ook hier is groei mogelijk mits het recycalaat aan de technische eisen kan voldoen.
- Bouw- en infrastructuur; De markt voor bouw- en infrastructuur is met 20% relatief groot. Voor de nabije toekomst liggen er veel mogelijkheden voor het toepassen van recycalaat in zowel bestaande toepassingen van PE en PP, maar ook in de infrastructuur (weg- en waterbouw) door het vervangen van andere materialen, zoals: hout en beton.
- Automotive; De automotive industrie is met 10% ook een grote markt voor kunststoffen, waarbij ongeveer de helft van de gebruikte materialen (PP en PE) geschikt is om gedeeltelijk te vervangen door recycled content. Dit gebeurt al op redelijk grote schaal, vooral bij niet-zicht delen, maar hier is zeker nog groei in mogelijk. Technische en visuele eisen zijn hier hoog en recycalaat moet hieraan kunnen voldoen om een kans te maken.
- Elektronica en consumenten producten; De markt voor elektronica en consumenten-producten is met 10% ook een interessante markt voor recycalaat. Net als bij de automotive industrie zijn de technische en visuele eisen van de brand owners erg hoog.
- Land- en tuinbouw; In de land- en tuinbouw wordt veel gebruik gemaakt van landbouwfolie, logistieke hulpmiddelen en verpakkingen. Het toepassen van recycalaat is in deze markten vaak goed mogelijk, omdat er geen hele hoge eisen gesteld worden en de prijs belangrijk is.
- Overige markten; Een groot deel van de PET stroom afkomstig van flessen wordt verwerkt tot vezels en toegepast in de tapijtindustrie en in de mode industrie.

Trends en ontwikkelingen

De belangrijkste trends en ontwikkelingen die gevolgen hebben voor het gebruik van kunststof verpakkingen en het inzetten van recycalaat, afkomstig van kunststof verpakkingen, zijn:

- Het volume aan kunststof verpakkingen op de markt blijft groeien.
- De samenstelling van kunststof verpakkingsmateriaal verandert.
- De inzameling van kunststof verpakkingsafval neemt verder toe.
- De sortering capaciteit neemt toe en richt zich meer op kwaliteit.
- Recycling capaciteit binnen EU neemt toe, naast mechanisch ook chemisch recycleren.
- De vraag naar kunststof recycalaat neemt toe door maatschappelijke druk.

Conclusies technische analyse

In vrijwel alle markten liggen kansen voor het toepassen van (meer) recycalaat, mits de kwaliteit kan voldoen aan de eisen van marktpartijen. Het stimuleren van bestaande markten en toepassingen, waar al deels recycalaat wordt toegepast, kan op korte termijn veel opleveren. Vooral in de bouw- en infrastructuur, transportverpakkingen en niet-voedselverpakkingen liggen nog veel mogelijkheden die nog onvoldoende benut worden.

Het recycleren van kunststof verpakkingsafval heeft een duidelijk milieuvoordeel, zowel op het gebied van CO₂ reductie, als ook op andere milieueffecten. Op basis van de berekende extra tonnen gerecycled post consumer kunststof verpakkingsafval is de milieuwinst in 2025 ten opzichte van 2015 berekend. De totale berekende CO₂ besparing voor de Nederlandse situatie in 2025, uitgaande van 50 kton extra recycling, is 115 kton/jaar.

Conclusies economische analyse

De trends in de markt zijn erop gericht dat het volume aan kunststof verpakkingen op de markt gebracht stijgt, dat er gestuurd wordt op beter te recycleren (monomaterialen) verpakkingen en een hogere percentage recycling. Inzameling en sortering worden zo ingezet om vraag en aanbod beter op elkaar te laten aansluiten. De economische potentie van deze situatie is inzichtelijk gemaakt door de situatie van 2015 te vergelijken met de mogelijke situatie van 2025 waarin aanbod en vraag beter afgestemd zijn. Hieruit volgt dat:

- Er groei is in het aanbod van recycalaat van specifiek monostromen en een vermindering van de mix.
- Dit waardevolle en relevante kennisopbouw met zich meebrengt in de vorm van onder andere werkgelegenheid.
- Het niet met zekerheid vast te stellen is of markttarieven voor post consumer materialen los gekoppeld zijn van virgin tarieven en/of een sluitende business case kennen.

De huidige situatie is dat er voor post consumer recycalaat een aanbod gedreven markt bestaat. Het effect hiervan is dat er voor het grootste volume van de post consumer recycalaat stromen meer aanbod dan vraag is (bijvoorbeeld voor de mix). Dit uit zich een negatieve business case. Dit komt vanwege een mismatch tussen de afzetprijzen en de daadwerkelijke ketenkosten om tot recycalaat te komen. Aan de ene kant zit deze mismatch op (relatief) hoge ketenkosten van inzameling, sortering, vermarkting en recycling en aan de andere kant een koppeling met de virgin marktprijzen. Zodra de ketenkosten hoger liggen dan de afzetprijzen ontstaat er een financieel gat. Specifiek voor de grootste stroom, de mix fractie, is dit gat het grootst.

Om meer recycling ook economisch interessant te maken, dient er gestuurd te worden op ketenkosten verlaging en/of verhoging van de kwaliteit van het recycalaat (en dus afzetprijzen) om ook de business case te verbeteren. Hiermee werkt de sector richting een break-even business case of een kostprijs+ model. De vraag blijft of dit haalbaar is voor 2025, aangezien er nu nog een sterke koppeling (en dus prijselasticiteit) bestaat tussen recycalaat en virgin. Waarbij recycalaat niet (veel) duurder kan zijn dan virgin en virgin deels de olieprijs volgt.

Aanbevelingen

De belangrijkste aanbevelingen voor marktontwikkeling en pilotprojecten die het toepassen van recycalaat bevorderen:

- Op korte termijn (1-3 jaar) kan het meeste effect gehaald worden door vooral in te zetten op markten waar al (deels) recycalaat wordt ingezet en deze markten verder te stimuleren, zowel door technische innovatie als door circulair inkopen.

- Kwaliteitsverbetering begint bij beter sorteren, zodat monostromen zuiverder worden en de mix stroom kleiner wordt. Dit betekent dat er meer monostromen (zoals: PET trays, folies, HDPE en PP) uit de mix gehaald worden, die als monostroom opwerkt kunnen worden.
- Dit betekent wel dat verder onderzoek nodig is naar wat er nog met die (kleinere) verarmde rest mix stroom te doen is. Mogelijk biedt chemische recycling een toekomstige verwerkingsroute voor deze reststroom?
- Design for recycling en financiële incentives kunnen de hoeveelheid moeilijk recyclebare verpakkingen verder reduceren.
- Een grote technische uitdaging, gekoppeld aan de regelgeving rondom voedselveiligheid, zit in het ontwikkelen van *food grade* recyclebaar materiaal op basis van PP en PE.
- Een grote economische uitdaging zit hem in het verder transparant maken van de markt. Dit kan bijvoorbeeld door vragers meer inzicht te bieden in wat er aan recyclebaar te koop is in de markt, kwaliteitsstandaarden te ontwikkelen en toepassingsmogelijkheden van bepaalde typen recyclebaar te maken. Een andere grote uitdaging is het efficiënter maken van de keten van inzameling, sortering en recycling.

1. Opdracht, aanpak en organisatie

1.1 Opdracht; Kunststof verpakingsafval als grondstof

Het Kennisinstituut Duurzaam Verpakken (KIDV) en Rijkswaterstaat (RWS) werken samen aan het programma 'Kunststof Verpakingsafval als Grondstof' (hierna programma). Met dit programma wordt de vraag naar gerecyclede kunststoffen, binnen en buiten de verpakingsketen, gestimuleerd. Het doel van dit programma is om de toepassing van gescheiden ingezameld huishoudelijk kunststof verpakingsafval te verhogen en het gebruik van primaire grondstoffen te verminderen, door het stimuleren van innovaties en het wegnemen van belemmeringen in de markt.

Achtergrond programma

Om Nederland dichterbij de circulaire economie te brengen, moet het gebruik van primaire grondstoffen worden teruggedrongen. Dit geldt ook voor kunststof. De afgelopen jaren is veel onderzoek gedaan naar verbeteringsmogelijkheden in de kunststofketen. Steeds is geconstateerd dat recycling van kunststof verpakkingen van huishoudens nu vooral aanbod gestuurd is en er onvoldoende vraag is naar dit type gerecyclede kunststof. Bovendien zijn de financiële opbrengsten lager ten opzichte van de inzamel-, sorteer- en recyclingkosten in de huidige markt. Om de kunststofketen verder te sluiten moet de vraag naar kunststof recycelaat, in zowel de verpakingsketen als daarbuiten, toenemen. Een meer vraaggestuurde markt kan een belangrijke bijdrage leveren aan het verder sluiten van de kunststofketen, zowel qua grondstoffen als economisch.

RWS en KIDV beogen op korte termijn pilotprojecten uit te voeren gericht op het stimuleren van de vraag naar kunststof recycelaat. Het gaat zowel om projecten gericht op innovatie in de kunststofketen als op inkoop van kunststof recycelaat. De focus ligt daarbij op de toepassing van recycelaat afkomstig van kunststof verpakingsafval van huishoudens in producten en verpakkingen.

Verkenning ter voorbereiding

In aanloop naar deze pilotprojecten heeft de opdrachtgever behoefte aan meer en beter inzicht in de vraagzijde van de secundaire kunststofmarkt, zowel qua toepassingsmogelijkheden als qua marktontwikkeling. De verkenning heeft derhalve een technische en een economische component.

De doelstelling van de verkenning is tweeledig. Ten eerste een brede analyse van vraag en aanbod van recycelaat gemaakt van kunststof verpakingsafval, vanuit een technisch en een economisch perspectief. Ten tweede om gesprekspartners enthousiast te maken voor eventuele deelname aan pilotprojecten. Zodoende bereidt de verkenning RWS en KIDV voor op de pilotfase door het vergroten van inzicht in de vraag naar kunststofrecycelaat en het identificeren van eventuele kansrijke (thema's voor) pilotprojecten.

Opdracht verkenning

De verkenning bestaat uit twee percelen: de technische analyse en de economische analyse. De opdrachtgever heeft dit onderscheid gemaakt om zo specifieke expertise per perceel in te kunnen zetten en parallel te kunnen werken. De onderzoeksvragen zijn voor beide percelen deels gelijk. Daarnaast zijn enkele specifieke vragen per perceel gesteld. In bijlage I is de volledige lijst onderzoeksvragen voor de verkenning opgenomen, inclusief de plek in de rapportage waar de antwoorden op deze vragen kunnen worden gevonden.

1.2 Aanpak en proces

De technische analyse van de verkenning is uitgevoerd door Partners for Innovation (Pfi), de economische analyse is uitgevoerd door Rebel. Beide partijen hebben hun deel van de verkenning afzonderlijk uitgevoerd en hebben op verschillende momenten tijdens het proces afgestemd. Voorafgaand aan het onderzoek hebben Pfi en Rebel hun aanpak gestroomlijnd en de vragenlijsten voor de interviews en de interviewpartners afgestemd. Tijdens de uitvoering van de verkenning is afgestemd over de tussentijdse resultaten. De resultaten van beide percelen zijn samengebracht in de voorliggende rapportage.

Om tot de gevraagde inzichten voor de verkenning te komen hebben de beide partijen een combinatie van verschillende onderzoeksmethoden ingezet: deskresearch, interviews, teamanalyse en economische modellering. Tabel 1 geeft een overzicht van de verkende thema's en de aanpak die hiervoor is ingezet.

Tabel 1: Onderzoeksthema's en aanpak

| Onderwerp | Onderzoeksthema's uit opdrachtomschrijving | Aanpak |
|--|--|---|
| 1: Inzichten in de huidige situatie | <ul style="list-style-type: none"> • Marktkenmerken (volumes gesorteerd en recycleert, prijzen per stroom), stakeholders, knelpunten, veelbelovende productgroepen, uitgangspunten van belang voor inzet recycleert. | Deskresearch en interviews |
| 2: Inzichten in de toekomstige situatie | <ul style="list-style-type: none"> • Trends en (internationale) ontwikkelingen, nieuwe technieken of projecten. | Deskresearch en interviews |
| 3: Technische analyse (Partners for Innovation) | <ul style="list-style-type: none"> • Belangrijkste stromen • Meest veelbelovende productgroepen die binnen de komende 3 jaar ontwikkeld zijn • Potentiele milieu-impact als vraag en aanbod beter met elkaar worden afgestemd, een "sanity check" over nut en noodzaak van inzet recycleert uit kunststof verpakkingsafval. | Teamanalyse (o.b.v. resultaten deskresearch en interviews) |
| 4: Economische analyse (Rebel) | <ul style="list-style-type: none"> • Analyse economische markt voor recycleert • Potentiele economische winst als vraag en aanbod beter op elkaar worden afgestemd, een (economische) "sanity check" over nut en noodzaak van inzet recycleert uit kunststof verpakkingsafval. | Teamanalyse en economische modellering (o.b.v. resultaten deskresearch en interviews) |

Deskresearch

Op basis van deskresearch is een eerste stap gemaakt richting het verkrijgen van inzichten omtrent de huidige en toekomstige situatie in de kunststofmarkt en de potentiële milieu-impact en economische winst van een verhoogde vraag naar kunststofrecycleert. Hierbij is eigen en eerder opgedane kennis van beide bureaus gebruikt, zowel als openbare bronnen. Openbare bronnen zijn ook gebruikt voor het uitvoeren van een stakeholderanalyse, wat input gaf voor de interview-fase.

Interviews

Om een zo duidelijk mogelijk beeld te geven van de markt van kunststofrecycleert, zijn interviews gehouden met marktpartijen uit de verschillende onderdelen van de kunststofketen (zie tabel 2 voor een overzicht). Daarnaast is een aantal (wetenschappelijke) experts gesproken met kennis van en overzicht over de gehele kunststofketen. Interviews zijn gebruikt om de inzichten verkregen uit de desk research aan te vullen, te verdiepen en toetsen, inzichten te verkrijgen over mogelijkheden om vraag en aanbod beter af te stemmen, huidige en toekomstige ontwikkelingen te verkennen en de (organisatie van) de gesprekspartner te enthousiasmeren voor deelname aan een pilotproject. Bijlage II geeft een overzicht van alle geïnterviewde stakeholders voor zowel het technische als het economische perceel van de verkenning. In de interviews is gebruik gemaakt van dezelfde vragenlijst.

Tabel 2: Overzicht van geïnterviewde stakeholders

| Stakeholder groep | Interviews (Technisch) | Interviews (Economisch) | Enquête | Totaal |
|--|------------------------|-------------------------|---------|--------|
| Producenten virgin kunststoffen | - | 1 | - | 1 |
| Producenten verpakkingen (kunststof verwerkers) | 13 | 2 | 8 | 23 |
| Brand owners (producenten / importeurs) | 13 | 4 | - | 17 |
| Retail / groothandel | 5 | 3 | - | 8 |
| Inzamelaars / sorteerders / recyclers | 7 | 5 | 1 | 13 |
| Experts | 10 | 6 | 1 | 17 |
| Totaal | 48 | 21 | 10 | 79 |

Technische analyse

Om de specifieke vragen over de technische knelpunten en kansen per materiaal en markt te achterhalen hebben we met de input van deskresearch en ons bestaande netwerk een longlist van 100 bedrijven en stakeholders samengesteld, die is afgestemd met de opdrachtgevers. Bij het samenstellen van de longlist hebben we gezorgd dat deze een goede dwarsdoorsnede van de waardeketen geeft en dat er een goede verdeling over de geselecteerde markten is. Met 48 bedrijven zijn er telefonische interviews gehouden en de overige 52 hebben een enquête ontvangen, waarvan er 10 hebben gereageerd. Voor het bepalen van de potentiële milieu-impact hebben we gebruik gemaakt van deskresearch van bestaande LCA studies aangevuld met eigen berekeningen in SimaPro software.

Economische analyse

Om de specifieke vragen over marktontwikkelingen en potentiële economische winst te beantwoorden hebben we een indicatief toekomstscenario opgesteld en doorgerekend. Hiervoor hebben we de input uit de deskresearch en de 21 interviews gebruikt om de trends en ontwikkelingen te kwantificeren. Het scenario geeft zo een indicatie over toename van volumes (extra potentieel aan recyclelaar), benodigde sorteer- en recyclecapaciteit en andere economische effecten (zoals ontwikkelingen in marktprijzen en werkgelegenheid). Wij hebben hierbij een horizon aangehouden tot 2025. We hebben voor deze periode gekozen omdat op deze middel lange termijn recycle doelstellingen zijn geformuleerd en trends ook redelijkerwijs doorgetrokken kunnen worden.

De tussentijdse resultaten van de technische en economische verkenning zijn besproken in de eerste vergadering van de klankbordgroep die voor het programma Kunststof Verpakkingsafval als Grondstof is ingesteld. De feedback hebben we gebruikt bij het opstellen van deze rapportage.

1.3 Opzet rapportage

De voorliggende rapportage is het resultaat van de Verkenning zoals uitgevoerd door Pfl (technische analyse) en Rebel (economische analyse).

In deel één van de rapportage (hoofdstuk 2 en 3) worden de onderzoeksvragen beantwoord die golden voor beide percelen. Hoofdstuk 2 gaat om inzichten in de huidige situatie. In hoofdstuk 3 behandelen we een aantal inzichten over de toekomstige situatie. We bespreken een aantal trends en ontwikkelingen in de Nederlandse markt, alsook internationale ontwikkelingen en inzichten. Hoofdstuk 4 bevat de technische analyse en hoofdstuk 5 de economische analyse. Het rapport sluit af met een hoofdstuk 6 waarin de conclusies uit deze verkenning worden uiteengezet.

2. Inzichten in de huidige situatie

In dit hoofdstuk beantwoorden we de vragen van de verkenning gericht op inzichten in de huidige situatie van vraag naar en aanbod van recyclebaar uit kunststof verpakkingsafval (van Nederlandse huishoudens). We starten met een beschrijving van de volumes kunststof en de samenstelling daarvan. We gaan vervolgens in op belangrijke actoren en toepassingen en mogelijkheden die nu worden aangewend voor de inzet van recyclebaar uit kunststof verpakkingsafval. Tegelijkertijd zien we dat er nog verschillende belemmeringen zijn om dit recyclebaar in te zetten. Deze belemmeringen moeten worden aangepakt om de vraag naar recyclebaar te beïnvloeden. Het bestaande systeem van inzameling en sortering is de context waarin het huidige recyclebaar tot stand komt. Voordat we op de belemmeringen ingaan, gaan we derhalve ook kort in op de werking van het systeem.

2.1 Volumes kunststof en samenstelling

Een eerste stap in de verkenning van vraag en aanbod van recyclebaar uit kunststof verpakkingsafval is het bieden van inzicht in wat er in Nederland aan kunststof verpakkingen op de markt wordt gebracht, wat voor type verpakkingen dat op hoofdlijnen zijn en wat er via het huidige systeem van inzameling en sortering van kunststof verpakkingsafval in Nederland ter recycling wordt aangeboden. We presenteren hier vooral gegevens uit 2015, omdat dit de meest recente openbare cijfers zijn qua zowel volumes als samenstelling¹. Een overzicht is opgenomen in figuur 2.

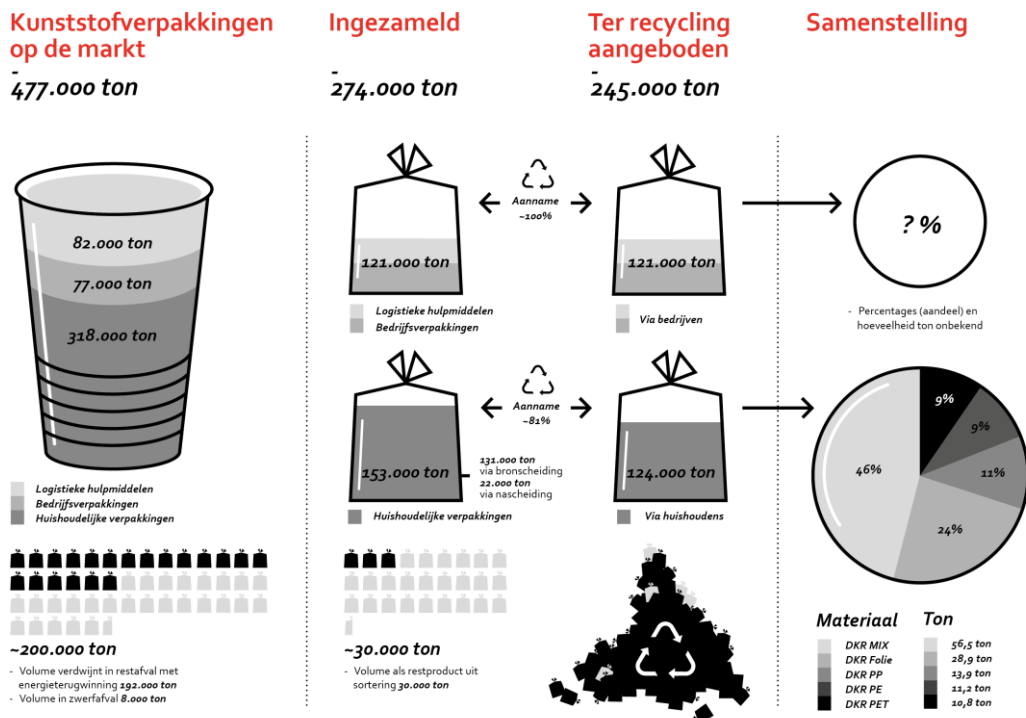
In Nederland is in 2015 zo'n 477 kton kunststof verpakkingen op de markt gebracht (Afvalfonds, 2015) cijfers van het Afvalfonds Verpakkingen. In de jaren daarvoor is zichtbaar dat dit aantal met zo'n 2% per jaar groeit en de verwachting is dat dat zich de komende jaren doorzet. Daarbij kan een globale verdeling van 2:1 aangehouden worden tussen huishoudens en bedrijven (Zwaveling, 2017)². Dit betekent dat er een kleine 320 kton huishoudelijke verpakkingen op de markt komt. Dit zijn bijvoorbeeld flessen voor frisdrank, flacons voor shampoo en afwasmiddel, boterkuipjes, vleeschalen en folies van koekjesverpakkingen. De bedrijfsmatige kunststof verpakkingen zijn onder te verdelen in bedrijfsverpakkingen zoals folies, zakken en bakken en logistieke hulpmiddelen zoals big bags, kratten, krimpfolie, pallets. De verhouding tussen bedrijfsverpakkingen en logistieke hulpmiddelen is ongeveer gelijk.

Over de samenstelling van de bedrijfsverpakkingen die op de markt komen zijn geen cijfers bekend. Gezien de beschrijving van de toepassingen lijkt het voor het grootste deel over folies en harde kunststoffen te gaan. De samenstelling van de huishoudelijke verpakkingen is afgeleid uit een onderzoek van Wageningen UR (december 2017). Hieruit komt naar voren dat folies het grootste volume vertegenwoordigen. Daarnaast bestaat het uit harde kunststoffen zoals PET, PE en PP. Als laatste is er nog een klein volume bestaande uit overige kunststoffen zoals PS, PVC en PLA (KIDV, 2017; WFBR, 2017).

Een deel van de op de markt gebrachte kunststof verpakkingen wordt ingezameld. Op basis van opnieuw de gegevens uit 2015 gaat dat om ongeveer 57%. De stroom PET-flessen die wordt ingezameld via het statiegeld valt binnen de bedrijfsstroom. Deze heeft een volume van circa 27,9 Kton op de markt en 26,5 Kton gerecycled (Zwaveling, 2017). Bij huishoudelijk afval wordt onderscheid gemaakt tussen bronscheiding en nascheiding. Een aanzienlijk deel van de op de markt gebrachte kunststof verpakkingen (ongeveer 200 kton) komt in het restafval terecht en wordt ingezet voor energieteterugwinning. Een klein deel komt in het zwerfafval terecht. Als we vervolgens inzoomen op sortering en wat er na sortering ter recycling aangeboden wordt dan kan op grond van de gegevens van het Afvalfonds Verpakkingen worden aangenomen dat 100% van het ingezamelde bedrijfsafval ook daadwerkelijk wordt aangeboden ter recycling. Dit geeft aan dat wat apart ingezameld wordt van voldoende kwaliteit is en waardevol genoeg is om volledig te recyclen. Veel inzameling, sortering en recycling van het kunststof verpakkingsafval van bedrijven vindt plaats in gesloten systemen. Er zijn geen nadere openbare gegevens over de samenstelling daarvan.

¹ De Afvalmonitoringsrapportages van 2016 en 2017 geven geen inzicht in de samenstelling van de ter recycling aangeboden fracties.

² Zie rapportage volumes en ketenstappen in opdracht van het KIDV (Dick Zwaveling, 2017). Deze hanteert dezelfde verhouding als in België.



Figuur 1: Volumes en samenstelling op basis van cijfers 2015

Het huishoudelijk afval heeft te maken met sorteerverliezen (in 2015 ongeveer 30 kton; 9% van hoeveelheid ingezameld materiaal). Van de in 2015 in totaal ter recycling aangeboden 245 kton kunststof verpakkingafval is ongeveer net zoveel bedrijfsmatig als huishoudelijk. Het huishoudelijke kunststof verpakkingafval wordt gesorteerd volgens de huidige DKR-normen. De samenstelling is in figuur 1 te zien.

Overall gezien werd er in 2015 in Nederland 51% van de kunststof verpakkingen ter recycling aangeboden (Afvalfonds, 2015). Dit is bedrijfsafval en huishoudelijk afval dat wordt ingezameld. Uit figuur 2 wordt duidelijk dat dit aandeel niet volledig wordt gerecycled. Er treedt nog verlies op bij recyclers. De exacte uitval van volume recycleert in deze stap is niet bekend.

In 2016 en 2017 is de hoeveelheid ingezameld kunststof verpakkingafval gestegen (Afvalfonds 2016 en 2017). In tabel 3 zijn enkele cijfers uit deze rapportages gepresenteerd. Over de verhouding en volumes van de ter recycling aangeboden stromen zijn geen recentere cijfers bekend dan 2015.

Tabel 3: Overzicht kunststof verpakkingen op de markt, hoeveel ingezameld en ter recycling aangeboden in kton

| Jaar | Kunststof verpakkingen op de markt | Ingezameld | | | Ter recycling aangeboden |
|------|------------------------------------|------------|---------------|------------------|--------------------------|
| | | Totaal | Huishoudelijk | Bedrijfs | |
| 2016 | 505 | 294 | 166 | 127 | 264 |
| 2017 | 512 | 335 | 221 | 114 ³ | 258 |

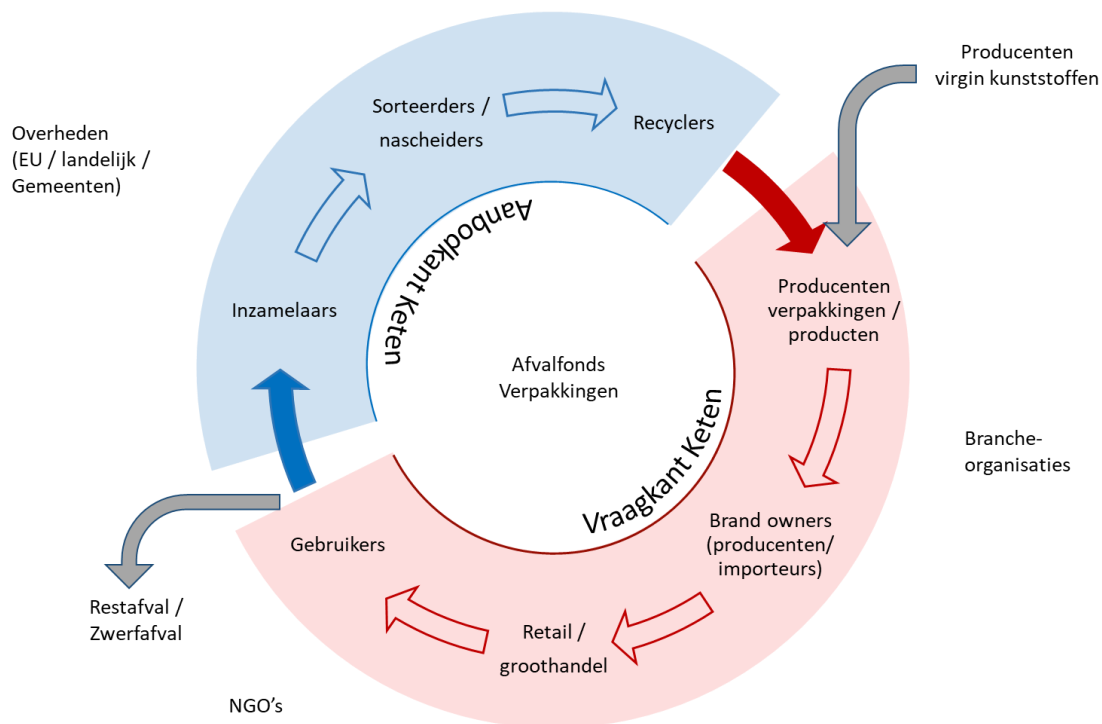
Bron: Afvalfonds 2016 en 2017

³ De daling in de inzameling en recycling van het bedrijfsafval in 2017 hangt samen met de importban van China.

Deze stijging in de inzameling houdt onder andere verband met de toename van het aantal gemeenten die apart inzamelen (via voornamelijk het PMD systeem) en de toename in nascheiding. In gesprekken is aangegeven dat deze stijging gepaard is gegaan met een toename van de vervuiling, wat tegelijkertijd ook meer uitval betekent. Hier ligt een grote uitdaging in inzameling, sortering en recycling en het verwerken tot een geschikte toepassing. De focus van het programma ligt dan ook niet voor niets vooral op de inzet van recyclelaaf uit huishoudelijk verpakkingsafval.

2.2 Stakeholders

Wanneer we de volledige keten bekijken van kunststof verpakkingen en recyclelaaf, dan kunnen we de volgende stakeholders onderscheiden (figuur 2).



Figuur 2: Stakeholders in de kunststof verpakkingsketen

Producenten virgin kunststoffen

De productie van virgin kunststoffen op basis van fossiele grondstoffen, is een wereldmarkt met enkele grote spelers die de markt bepalen. In de EU wordt er jaarlijks ca. 60 miljoen ton virgin kunststoffen geproduceerd en ca. 50 miljoen ton verwerkt, waarvan ca. 40% gebruikt wordt voor verpakkingen (PlasticsEurope, 2018). Grote producenten zijn onder meer: Dow Chemicals, Lyondell Basell, Borealis, Exxon Mobile, Sabic, en BASF. Voor de virgin producenten is de kunststof recycling markt enerzijds noodzakelijk voor hun 'licence to operate', maar zij kunnen recyclelaaf ook als concurrent zien voor virgin materiaal. Recent verkennen sommige virgin producenten de markt voor recyclelaaf. De recente deelname van Lyondell Basell in het recycling bedrijf QCP is hiervan een voorbeeld. Dit kan een kans zijn voor het opschalen en verder professionaliseren van de recycling markt.

Kunststof verwerkers

Kunststof verwerkers bestaan uit een grote en diverse groep van verpakkingsproducenten en producenten van andere kunststof producten. Naast enkele grote internationale kunststof verpakkingsproducenten, zoals Amcor, Alpa, Sealed Air, RPC en Mondi, bestaat deze markt uit een groot aantal kleinere spelers met verschillende verwerkingstechnologieën en markten. Grote spelers op de Nederlandse markt zijn bijvoorbeeld: Oerlemans Plastics (folie), Hordijk (PET trays), Dutch Pack (stazakken), Schoeller Allibert (kratten en pallets) en Modiform (plantentrays).

Verpakkingsproducenten kunnen recycklaat toepassen wanneer dit technisch haalbaar is (zie ook knelpunten paragraaf 4.1) en wanneer de klant hier om vraagt.

Brand owners (producenten/importeurs)

Brand owners, ofwel producenten / importeurs, brengen producten op de Nederlandse markt. In het Besluit beheer verpakkingen worden producenten/importeurs individueel verantwoordelijk gehouden voor het inzamelen en recyclen van de verpakte producten die zij op de markt brengen. In de Raamovereenkomst Verpakkingen is afgesproken dat het Afvalfonds Verpakkingen deze verplichtingen (deels) overneemt, waarvoor een Afvalbeheersbijdrage Verpakkingen afgedragen dient te worden. Naast een aantal grote multinationals, zoals Unilever, Nestlé, P&G, Danone, CocaCola en Mondelez, zijn er ook veel kleinere en lokale brand owners en producenten. Brand owners zijn verantwoordelijk voor het ontwerpen en specificeren van de producten en verpakkingen en zij kunnen dus het gebruik van recycklaat voorschrijven, waar dit technisch haalbaar en qua regelgeving mogelijk is.

Retail / groothandel

Retail en groothandel verhandelen en verkopen producten, inclusief verpakkingen aan de consument. Zij kunnen middels hun inkoopvoorwaarden eisen stellen aan de brand owners, producenten/importeurs. Veel retailers hebben in toenemende mate ook eigen huismerk artikelen, waardoor zij ook als brand owner kunnen opereren. De grootste supermarktketens in Nederland zijn: Albert Heijn, Jumbo, Aldi, LIDL, Plus, etc. Zij zijn verenigd in het CBL. Daarnaast zijn er verschillende grote en kleinere niet-voedsel retailers, zoals: bouwmarkten, electronicaketens, modeketens, warenhuizen, etc.

Inzamelaars, sorteerdere en recyclers

Kunststof recycling bedrijven zorgen voor de inzameling, sortering en recycling van kunststof verpakkingsafval. Voor het inzamelen en sorteren van kunststof verpakkingsafval wordt er in Nederland gebruik gemaakt van zowel bronscheiding (Kunststof Verpakkingen of PMD) als nascheiding. Dit onder regie van gemeenten met betrekking tot huishoudelijke verpakkingen. Belangrijke spelers voor het inzamelen en sorteren zijn: SUEZ, Attero, Omrin, HVC, Circulus Berkel en Midwaste. Het gesorteerde kunststof wordt vervolgens afgeleverd bij recycling bedrijven die het verwerken tot regranulaat, waarmee nieuwe producten of verpakkingen gemaakt kunnen worden. Belangrijke recycling bedrijven zijn: Morssinkhof, Veolia, QCP, Cumapol en Indorama. Daarnaast zijn er een aantal innovatieve kleine bedrijven bezig met moeilijk recyclebare stromen, zoals: Ioniqa, Tusti en Urban Mining Corp. Een aantal recycling bedrijven brengt ook weer eigen producten op de markt, zoals CABKA en Lankhorst.

Naast bovenstaande stakeholders in de keten zijn er indirecte stakeholders die we in deze verkenning via de desk research en expert interviews hebben meegenomen. Zij kunnen wel een belangrijke invloed hebben op de regelgeving, publieke opinievorming en uiteindelijke ontwikkeling van de vraag naar recycklaat.

Overheden; De Europese overheden, landelijke overheid, provincies, gemeenten hebben enerzijds invloed op de keten vanuit wet- en regelgeving en zijn anderzijds soms een partij in de inzamel-, recycling en afvalverwerkingsmarkt.

Consumenten/gebruikers; Hoewel de consument niet direct is meegenomen in deze verkenning zijn ze uiteindelijk zeer bepalend voor de markt vraag. De publieke opinie en de huidige aandacht in de media voor kunststof verpakkingen, zwerfval en plastic soup, is een van de drijvers voor producenten om materiaal ketens te sluiten.

NGO's; Non-Governmental Organizations, zoals Plastic Soup Foundation, Greenpeace en Natuur & Milieu hebben een belangrijke invloed op de publieke opinie vorming.

2.3 Huidige systeem beïnvloedt kwaliteit en toepassingsmogelijkheden van recycklaat

Gemeenten zijn sinds 2015 verantwoordelijk voor de inzameling, sortering, (eventuele) nascheiding en het vermarkten van het gesorteerde kunststof verpakkingsafval van huishoudens. Zij ontvangen een vergoeding per ton ingezameld en ter recycling aangeboden kunststof (huishoudelijk) verpakkingsafval dat voldoet aan de afgesproken kwaliteitsnormen / sorteerspecificaties. Tevens ontvangen gemeenten een vergoeding ter ondersteuning van het vermarkten van het gesorteerde kunststof verpakkingsafval.

Dit systeem is sterk aanbod gedreven. Het kenmerkt zich door een 'push', terwijl de uitdaging is het om te vormen tot een 'pull': meer invloed door de vraagmarkt/afnemers op inzamelen, sorteren en recyclen. Alleen inzamelen en sorteren van bepaalde stromen kunststof verpakingsafval als er ook vraag naar is op de markt is hier de ultieme vorm van.

Het huidige systeem heeft dus een belangrijke en bepalende invloed op de kwaliteit en toepassingsmogelijkheden van het recycelaat van kunststof verpakingsafval. De werking van het systeem van inzameling en sortering sluit nu in ieder geval niet goed aan op de huidige vraag. Daarom willen we, voordat we ingaan op de verschillende knelpunten eerst dieper ingaan op de werking van het systeem van inzameling en sortering. Door gesprekspartners is hier tijdens de interviews ook veel nadruk op gelegd. Het systeem is teveel gericht op kwantiteit en te weinig gericht op vraag en kwaliteit.⁴

Een belangrijke oorzaak daarvoor zijn de bestaande financiële prikkels. Die richten zich op kwantiteit; gemeenten krijgen een vergoeding uit het Afvalfonds Verpakkingen voor het aantal tonnen dat ze ter recycling aanbieden. En de sorteerskosten van huishoudelijk PMD worden vooral afgerekend op het aantal tonnen inputmateriaal dat ze verwerken. Er is nu geen financiële prikkel om op basis van specifieke vraagspecificaties van recyclers (en hun klanten) kwalitatief betere (mono)stromen uit te sorteren. Deze kunnen potentieel buiten de sorteerspecificaties vallen en kunnen meer sorteerkosten met zich meebrengen doordat sortering zorgvuldiger moet. Ook kan sortering minder opbrengen omdat de output kleiner is van omvang.

Daarnaast is de inzameling een aandachtspunt. De hoeveelheid ingezameld huishoudelijk kunststof verpakingsafval is de afgelopen jaren toegenomen, doordat veel gemeenten PMD apart zijn gaan inzamelen (LCKVA, 2017a). In de interviews is aangegeven dat de kwaliteit van ingezameld kunststof verpakingsafval onder druk staat. Daarbij wordt een relatie gelegd met wijzigingen in het inzamelsysteem (diftar, omgekeerd inzamelen en daling van de frequentie van inzameling van restafval) die de kwaliteit van het ingezamelde kunststof negatief beïnvloeden. Ook komt in de interviews naar voren dat er sprake is van meer afkeuring van ingezameld PMD-materiaal bij sorteerskosten door teveel vervuiling. Het beeld is gedifferentieerd. Zo laat recent onderzoek van het LCKVA (LCKVA, 2018) zien dat de gemiddelde zuiverheid van het ingezamelde PMD het afgelopen jaar iets hoger ligt ten opzichte van de vorige meting⁵.

Er staat daarnaast druk op de sortering en de kwaliteit van sorteerproducten. Recyclingbedrijven geven aan dat de gesorteerde fracties kwalitatief tekortschieten. Sorteerskosten bevatten meer aanhangig vuil en stoffen, waardoor recyclers meer moeite moeten doen (en kosten moeten maken) om productie op specificaties van recycelaat te krijgen. Dit heeft een negatief effect op afzetterijen na sortering.

Ten slotte is het aandeel van het sorteersproduct mix kunststoffen relatief groot (rond de 50%) ten opzichte van de andere sorteersproducten. Deze mix stroom bevat nog een groot aandeel goed recyclebaar materiaal (PET, PP en PE). Echter zijn, zoals eerder genoemd, de financiële prikkels in het systeem gericht op het gerealiseerd volume van recyclebare sorteersproducten en niet op het verder uitsorteren van de materialen. Aangezien de mix fractie een negatieve afzetwaarde heeft naar recyclers (en blijkt eerder onderzoek de meest negatieve business case) betekent dit ook een verhoging van de kosten voor het systeem. De rekening van lagere (of negatieve) afzetterijen komt via gemeentes bij het Afvalfonds Verpakkingen, het verpakking bedrijfsleven en uiteindelijk bij de consument te liggen.

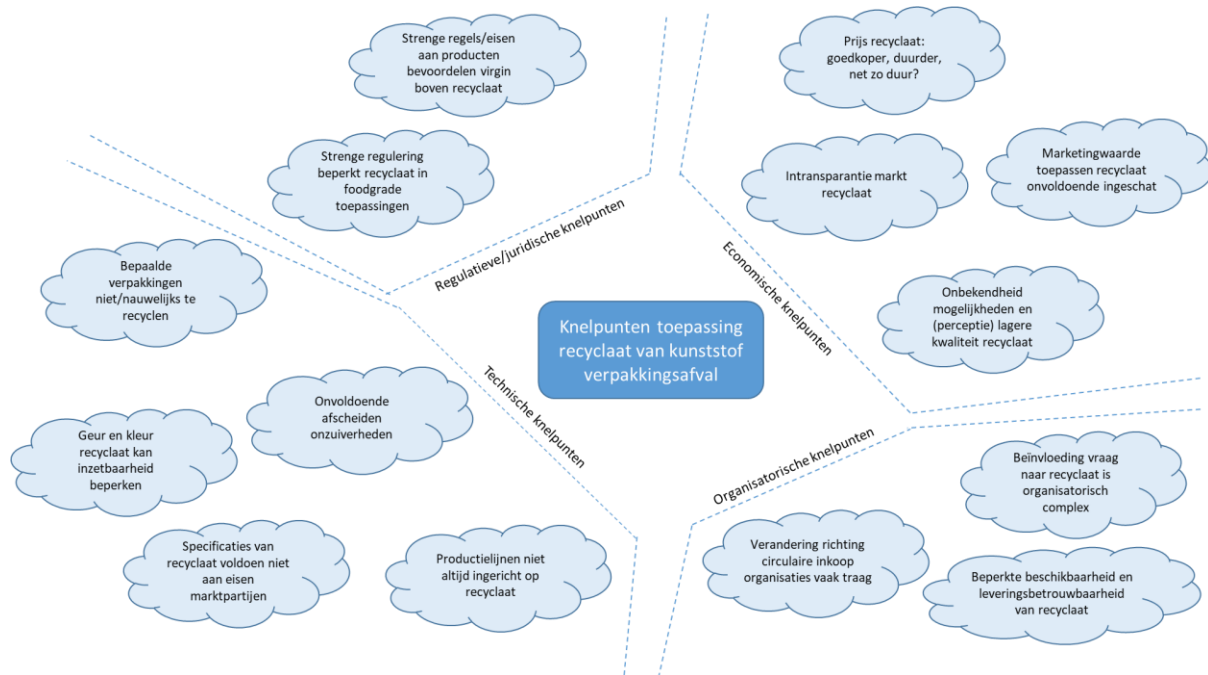
Er zijn de afgelopen tijd verschillende oplossingen ontworpen (zie onder andere KIDV, 2017). Optimalisaties zijn te vinden in anders inzamelen en het gebruik van andere sorteers- en verwerkingstechnologieën en/of contracten. Parallel dient er ook goed naar het ontwerp van kunststof verpakkingen en het type kunststof materiaal gekeken te worden.

⁴ Dit systeem is tegelijkertijd succesvol geweest om sinds 2008 in een korte tijd hoge recyclingpercentages te realiseren.

⁵ De samenstelling van het bemonsterde PMD materiaal is ongeveer vergelijkbaar met de gevonden samenstelling in de fase I studie. Het belangrijkste verschil is dat de gemeten gemiddelde zuiverheid in deze studie iets hoger ligt (83% i.p.v. 79%) en het aandeel kunststof niet-verpakkingen lager is (3% i.p.v. 9%).

2.4 Knelpunten voor de afzet van kunststofrecycalaat

In deze paragraaf presenteren we de uitkomsten van de inventarisatie van knelpunten die de inzet van recycalaat uit kunststof verpakingsafval in de weg zitten. De inventarisatie maakt onderscheid tussen technologische, economische, organisatorische en regulatieve knelpunten en is opgesteld op basis van deskresearch (o.a. KIDV, 2017; KIDV 2017b; Berenschot en Pfl, 2017; OECD, 2018) en toetsing in de gesprekken. In figuur 3 hieronder staan de knelpunten die we per categorie onderscheiden, die we hieronder verder toelichten.



Figuur 3: Overzicht knelpunten voor inzet recycalaat

Technische knelpunten

Specificaties van recycalaat voldoen niet aan de eisen van (potentiële) afnemers

De meeste verwerkers en brand owners geven aan dat het grootste knelpunt is dat recycalaat niet aan de gewenste specificaties kan voldoen. In de voedingsmiddelenmarkt is de voedselveiligheid een absolute eis, waardoor alleen rPET op dit moment food grade toegepast kan worden. Recycled PE en PP zijn nog niet of nauwelijks *food grade* te krijgen. Bij non-food verpakkingen, transportverpakkingen en de land- en tuinbouw gaat het vooral om de verwerkbaarheid en technische specificaties, hoewel ook hier vaak hoge eisen worden gesteld aan de uitstraling (kleur, textuur, geur, etc.) van het product. Voor de consumentenproducten (elektronica, high-tech en interieur producten) zijn zowel de technische eisen hoog, maar is ook de uitstraling van groot belang. In de automotive zijn er veel mogelijkheden in niet-zicht delen, waaraan overigens wel hoge technische eisen worden gesteld. In de bouw en infrastructuur zijn er veel mogelijkheden voor het toepassen van recycalaat, omdat hier de eisen vaak wat minder hoog zijn.

Onvoldoende afscheiden onzuiverheden

De recyclebedrijven kunnen met de huidige recycletechnieken de onzuiverheden (zoals additieven, inkt, lijm, andere type materialen en aanhangend vuil) in onvoldoende mate afscheiden (verwijderen). Hierdoor wordt het lastiger om een recycalaat te krijgen dat aan de gewenste specificaties van afnemers voldoet. Nieuwe technieken, zoals bepaalde vormen van chemische recycling, kunnen dit in de toekomst mogelijk verbeteren. Over het algemeen treedt er elke keer dat kunststof verpakingsafval mechanisch gerecycled wordt kwaliteitsverlies op. Dit omdat er onzuiverheden achterblijven en polymeer ketens korter worden. In veel gevallen zijn stromen dus niet oneindig mechanisch te recycelen en is het noodzakelijk om virgin materiaal toe te voegen om de kwaliteit op het gewenste niveau te brengen.

Bepaalde verpakkingen zijn niet of nauwelijks te recyclen

Momenteel zien we dat er ongeveer 25-30% van de verpakkingen niet recyclebaar is (WFBR, 2017). Het gaat om onder andere meerlaagse verpakkingen, laminaten, folies die steeds dunner worden en doordrukstrips. Specifiek knelpunt bij folies zijn de bedrukkingen en etikettering die recycling bemoeilijken. Er zijn verbeteringen mogelijk. *Design for recycling*, ofwel rekening houden met verwerkingsmogelijkheden na gebruik bij de ontwerpfase, kan bijdragen aan het verbeteren van de recyclebaarheid. Verschillende ketenpartijen zijn hiermee bezig, door bijvoorbeeld van laminaten (*multilayer*) naar monomateriaal over te stappen of van zwart, wat op dit moment moeilijk te sorteren is, naar andere kleuren. Ook zien wij nieuwe technieken ontstaan, zoals Ioniqa dat materiaal kan ontkleuren en het bedrijf 4PET dat PET-trays gaat recyclen.

De verwachting is echter dat er nog steeds een gedeelte niet recyclebaar zal blijven (ongeveer 15%: WFBR, 2017). Sommige materiaalstromen zijn te klein om deze economisch rendabel te kunnen recyclen. Tegelijkertijd bieden veel van deze niet-recyclebare verpakkingen vaak juist milieuvoordelen door het feit dat ze dun en dus met weinig grondstoffen vervaardigd zijn, voordelen bieden bij transport en voedsel bijvoorbeeld lang goed kunnen houden.

Geur en kleur van recyclaat kunnen inzetbaarheid beperken

Met de beschikbare technieken kan geur veelal niet (helemaal) uit het recyclaat verwijderd worden. Dit belemmert een bredere toepassing gezien de hoge eisen die producenten aan materialen stellen. In tegenstelling tot virgin kunststof is recyclaat ook niet in elke kleur te produceren. De huidige processen scheiden niet alle kleuren van de ter recycling aangeboden kunststoffen. In het recycleproces worden (bonte) kleuren veelal vermengd tot donkerder kleuren. Dit bemoeilijkt de inzet, omdat veel brand owners constante kleuren vragen, wat met recyclaat niet altijd gegarandeerd kan worden. Ook is de visuele kwaliteit (helderheid) belangrijk voor brand owners. De mindere helderheid van rPET doet bijvoorbeeld niets af aan de materiaalkwaliteit, toepasbaarheid of veiligheid, maar wel aan de visuele kwaliteit, waardoor brand owners dit soms niet willen. Meer toepassing van recyclaat vraagt derhalve ook acceptatie dat niet elke verpakking dezelfde kleur en/of helderheid heeft. In de toekomst kan ook chemische recycling wellicht uitkomst bieden, omdat hiermee kleur verwijderd kan worden.

Productielijnen niet altijd ingericht op recyclaat

Productielijnen van producenten en verpakkers zijn niet altijd ingericht op toepassing van recyclaat in het productieproces. Ook komt voor dat ze zijn ingericht op een bepaald type recyclaat (bijvoorbeeld rPET afkomstig van flessen en niet op recyclaat van PET-trays, wat anders van samenstelling is). Inzet van recyclaat vergt aanpassing van of investering in nieuwe productielijnen en/of matrijzen. Voor de betreffende ketenpartijen is het niet logisch (en ook niet altijd mogelijk) om deze investeringen direct te doen. Het moment is bij vervanging van een productielijn na afschrijving of een eventuele uitbreiding.

Economische knelpunten

Onbekendheid met mogelijkheden en (perceptie van) lagere kwaliteit recyclaat

In de verkenning zien we nog steeds relatief veel onbekendheid met de mogelijkheden van de inzet van recyclaat tegengekomen bij producenten, importeurs en brand owners. Deze partijen kiezen voor virgin kunststoffen, omdat ze dit zien als de 'veilige keus'. Ook hebben partijen geen vertrouwen in recyclaat, een lage bereidheid om lagere of onzekere kwaliteit recyclaat te accepteren tegenover een te gering prijsvoordeel met virgin kunststof of slechte ervaringen uit het verleden.

Intransparante markt voor recyclaat

Een hiermee samenhangend knelpunt is de intransparantie van de markt voor recyclaat. De virgin markt is voor veel partijen overzichtelijker: het is duidelijk bij welke partijen dit ingekocht kan worden en welke kwaliteiten beschikbaar zijn. Bij de markt voor recyclaat is dat anders. Partijen hebben weinig inzicht in de markt en deze wordt gezien als onoverzichtelijk. Hoeveel recyclaat is in welke gradatie, tegen welke prijs, waar beschikbaar? Grote vragers kunnen bij virgin eenvoudig grote hoeveelheden van een constante kwaliteit krijgen, in geval van recyclaat kan dat alleen bij de grotere recyclers.

Marketingwaarde van het toepassen van recyclaat onvoldoende ingeschat

Voor bedrijven neemt het belang van duurzaamheid en circulair opereren toe. Bedrijven formuleren specifieke beleidsdoelen voor de inzet van recyclaat en zien inzet van recyclaat steeds meer als marketingtool. Dit geldt niet voor alle bedrijven. In de gesprekken zijn voorbeelden genoemd van producenten die recyclaat gebruiken, maar dit niet naar de klant of consument communiceren. Het vermelden van de toepassing van recyclaat in producten heeft

in hun ogen een negatief effect op de waarde: zowel de prijs die gevraagd kan worden voor een product als een perceptie bij de consument van lagere kwaliteit van het product. Op basis van de ontwikkelingen in de markt verwachten we wel dat dit steeds minder vaak zal voorkomen en dat inzet van recycklaat steeds meer als positief wordt gezien.

Prijs recycklaat: goedkoper, duurder of net zo duur?

Prijs is een bijzondere factor als het gaat om de inzet van recycklaat. Het is een belangrijke drijfveer om recycklaat van kunststof verpakingsafval in te willen zetten. Veel partijen die gebruik maken van recycklaat doen dat omdat het goedkoper is dan virgin materiaal. Mocht het duurder worden dan virgin materiaal (wat nu vooral bij rPET aan de orde is, omdat de vraag het aanbod overstijgt) dan schakelen ze zo mogelijk weer over op virgin materiaal. De relatie tussen de prijs van virgin en de prijs van recycklaat is echter niet eenduidig. Wanneer het prijsverschil tussen recycklaat en virgin groter wordt in het voordeel van recycklaat leidt dat niet automatisch tot een grotere vraag naar en inzet van recycklaat. Hierbij spelen ook andere factoren zoals leveringszekerheid of (perceptie van) kwaliteit mee.

Of en in welke mate prijs precies meespeelt in de afweging om recycklaat in te zetten, verschilt per partij en is afhankelijk van de doelstelling van partijen. Een producent van verpakkingen die zich publiekelijk heeft vastgelegd (in bijvoorbeeld beleid of bedrijfsdoelen) op inzet van 100% recycklaat zal recycklaat willen blijven inzetten ook als het duurder wordt. Een partij die dat niet heeft gedaan, kan eenvoudiger switchen. Ook als er bijvoorbeeld afspraken zijn gemaakt tussen de verpakingsproducent en de brand owner over inzet van recycklaat dan zal de verpakingsproducent eraan gehouden zijn recycklaat toe te passen in de verpakking, ook als het duurder is. Mocht recycled kunststof duurder blijven en het wordt een probleem dan zal de verpakingsproducent het prijsverschil naar verwachting willen doorberekenen aan de klant, zodra dat mogelijk is.

Ook de kosten van het productieproces van producten met recycklaat spelen mee in de afweging om recycklaat in te zetten. Omdat productie van producten met recycklaat nog niet op dusdanig grote schaal plaatsvindt als productie met virgin kunnen de kosten per eenheid geproduceerd (verpakt) product met recycklaat hoger zijn dan met virgin. Dit heeft een hogere productprijs tot gevolg. Zeker wanneer sprake is van hoge concurrentie en een focus op de laagste prijs (zoals bij retail), vormen deze hogere prijzen een belemmering voor de inzet van recycklaat. Wanneer de productie toeneemt zal prijs per eenheid kunnen dalen; daarvoor moet wel de vraag toenemen.

Regulatieve en juridische knelpunten

Strengere regulering beperkt de inzet van recycklaat in food grade toepassingen

Voedselveiligheid is vanzelfsprekend van groot belang als het gaat om toepassingen van kunststof in voedselverpakkingen. Dit geldt uiteraard ook voor gerecyclede kunststoffen. Toepassing van kunststofrecycklaat in een voedselverpakking is mogelijk, mits 95% van het materiaal in het recycling proces aantoonbaar afkomstig is van materiaal dat 'food grade' is, wat in de praktijk betekent dat het al eerder als voedselverpakking is gebruikt. Aan deze regelgeving van de European Food Safety Authority (EFSA) is lastig te voldoen. Omdat veel PET wordt toegepast in voedselverpakkingen (onder andere flessen en bakjes) en inzameling en sortering op deze verpakkingen gericht zijn (statiegeld en DKR-328-1) kan voor PET aan deze eis voldaan worden. Gerecycled PET kan derhalve vaak eenvoudig in nieuwe voedselverpakkingen worden toegepast.

Voor PP en PE is dit nu niet het geval. In de huidige sorteerprocessen is het niet mogelijk de voedselverpakkingen en niet-voedselverpakkingen te onderscheiden van elkaar, waardoor er niet aan de *food grade* eis kan worden voldaan. Hoewel recycled PP en PE ook prima toegepast kan worden in niet-voedselverpakkingen en toepassingen buiten de verpakkingketen (zoals bijvoorbeeld tuinmeubelen, auto's en elektronica-producten), geven producenten / importeurs van voedselproducten aan graag recycled content toe te passen in de verpakkingen van hun producten indien mogelijk.

Strengere ontwerperegels en eisen aan producten bevoordelen virgin boven recycklaat

Specifieke (grondstof)eisen die aan producten worden gesteld verhinderen de inzet van recycklaat. Inzet van recycklaat is technisch veelal wel mogelijk, maar het zijn de eisen gesteld vanuit een ontwerp- of kwaliteitsperspectief (of bijvoorbeeld de vraag naar een bepaald keurmerk) die de inzet van recycklaat verhinderen. In de verkenning hebben we hier verschillende voorbeelden van gezien. In sommige bestaande contracten voor de inkoop van minicontainers door overheden staat bijvoorbeeld nog dat een container voor 100% uit virgin materiaal moet bestaan. De valstet van 50 meter die in sommige bestekken staat opgenomen vormde ook een belemmering voor de inzet van recycklaat.

Een ander voorbeeld is het KOMO-keurmerk voor vuilniszakken: de vereiste kwaliteit van vuilniszakken met dit keurmerk ligt dusdanig hoog dat regranulaat niet altijd in aanmerking komt.

Een derde voorbeeld betreft het gebruik van recycalaat in afvoerbuizen. In bestekken in België (OVAM, 2017) wordt nog vaak het zogenaamde BENOR-keurmerk vereist waarin normen (in dit geval Europese normen voor de bouwwereld) worden gehanteerd die inzet van recycalaat verbieden en specifieke grondstofdiseisen bevatten. Vanuit technisch oogpunt is er echter geen reden om het gebruik van recycalaat te verbieden omdat de buizen voldoen aan de eisen van uitgebreide product testen door geaccrediteerde instellingen. Een ander keurmerk (zoals het KOMO-keurmerk dat in Nederland wordt gehanteerd) laat wel het gebruik van recycalaat toe. Tenslotte hebben we voorbeelden uit de automotive en consumentenelektronica branche waar recycalaat al bepaalde toepassingsmogelijkheden heeft, maar het ook regelmatig niet lukt vanwege hoge (ontwerp)eisen.

Organisatorische knelpunten

Verandering richting circulaire inkoop binnen organisaties vaak traag

Partijen die veel kunststof producten of producten die verpakt zijn in kunststof inkopen, spelen een belangrijke rol in het vergroten en versterken van de vraag naar recycalaat. Overheden en marktpartijen kunnen hun inkoopkracht gebruiken om (1) de vraag te stimuleren en (2) het goede voorbeeld te geven. Er zijn steeds meer partijen die doelen stellen ten aanzien van recyclebaarheid en/of de toepassing van recycled content en ook de druk neemt toe van onder meer partijen in de supply chain, de publieke opinie en eigen werknemers om inzet van recycalaat te vergroten. Toch komt het daadwerkelijk in de praktijk brengen van dit beleid langzaam op gang.

De intenties en ambities zijn er steeds vaker, maar partijen wenden langzaam. Het is – zeker bij grote organisaties – een proces dat tijd en overredingskracht nodig heeft, interne samenwerking vereist en wijziging van interne procedures vraagt. Ook ontbreekt het partijen niet zelden aan de benodigde kennis om de juiste inkoopvraag te stellen en (vervolgens na aanbesteding) te kunnen beoordelen welke oplossingen nu wel en welke niet of minder circulair zijn.

Beperkte beschikbaarheid en leveringsbetrouwbaarheid van recycalaat

Voor het bereiken van een vraaggestuurde markt zijn naast de kwaliteit ook de beschikbaarheid en leveringszekerheid van het grootste belang. Als er een goede kwaliteit recycalaat beschikbaar is, zijn vrijwel alle klanten en verwerkers bereid om recycalaat toe te passen.

Beïnvloeding vraag naar recycalaat is organisatorisch complex

Verschillende partijen uit de kunststofketen kunnen de vraag naar recycalaat van kunststof verpakkingsafval beïnvloeden. Te denken valt aan producenten van kunststof producten, verpakkingsproducenten, brand owners en verkopers (bijvoorbeeld een supermarkt). Deze partijen hebben elk weer meerdere toeleveranciers en/of afnemers. Een verpakkingsproducent bijvoorbeeld koopt grondstoffen in bij meerdere leveranciers en levert zijn producten aan meerdere brand owners.

Wie er nu de meeste invloed heeft op de vraag naar recycalaat van kunststof verpakkingsafval is lastig te beantwoorden. Wat duidelijk is, is dat elke individuele partij een beperkte invloed heeft. De invloed hangt onder meer samen met de relatie tussen toeleverancier en afnemer en de inkoopmacht die een partij heeft. Een inkopende partij heeft meer invloed op de inzet van recycalaat naarmate er een grotere afhankelijkheid bestaat tussen leverancier en inkopende partij. Kleinere afnemers (of klanten van grote leveranciers) kunnen weinig invloed uitoefenen op de inzet van recycalaat in de producten die ze afnemen of kunnen dat alleen realiseren tegen hoge(re) kosten. Bij een dedicated relatie met een leverancier is die invloed weer groter. Vertegenwoordigers van internationale organisaties met een vestiging in Nederland geven aan dat inkoop vaak internationaal plaatsvindt en daarmee de invloed om zelfstandig de vraag naar recycalaat te beïnvloeden beperkt is en afhankelijk van de concern ambities.

De veelheid aan partijen, onderlinge relaties en belangen die een rol spelen, maakt het op grote schaal beïnvloeden van de vraag lastig en organisatorisch complex. Ook ontbreekt het partijen soms nog aan inzicht over de toepassing van recycalaat. In gesprekken is aangegeven dat ketenpartijen zelf niet weten of, welk en hoeveel recycalaat er wordt toegepast in producten, zoals een retailer die niet weet dat er in bepaalde groente- en vleesverpakkingen recycalaat wordt toegepast.

Het vergroten van de vraag naar recycled content in producten en ook daadwerkelijk realiseren van die ambitie is derhalve gebaat bij samenwerking tussen partijen uit dezelfde (bijvoorbeeld retailers die hun gebundelde koopkracht

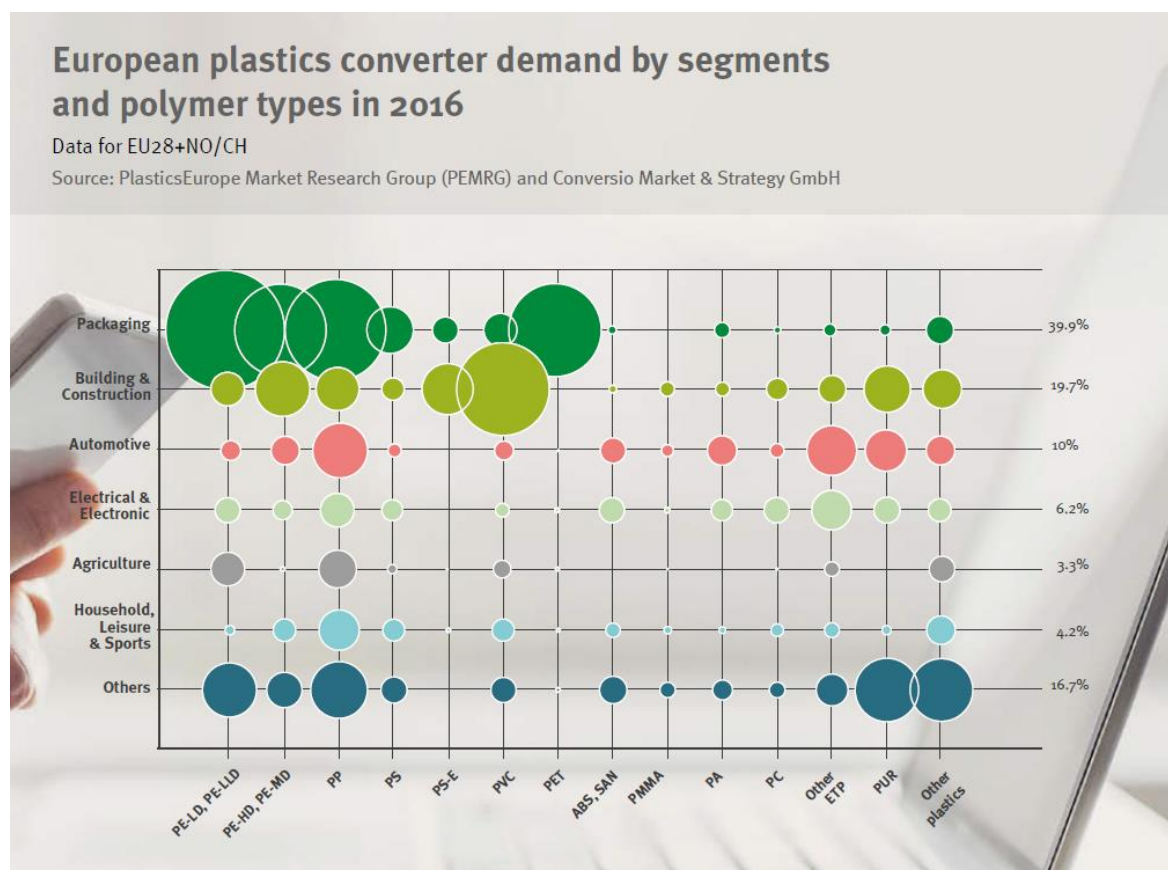
kunnen gebruiken) en andere ketenstappen (bijvoorbeeld verpakkingsproducenten, verpakkers en retailers die samen de keten kunnen transformeren). Ook de consument kan een rol spelen door producten met recycled content te kopen.

2.5 Veelbelovende markten en productgroepen

Het huidige gebruik van (virgin) kunststof wordt jaarlijks in kaart gebracht door PlasticsEurope. De belangrijkste Europese markten voor kunststoffen zijn:

- Verpakkingen (40%)
- Bouw en infra (20%)
- Automotive (10%)
- Elektronica / consumenten producten (10%)
- Land- en tuinbouw (3,3%)

De omvang van deze markten kan per land verschillen. We gaan er bijvoorbeeld vanuit dat de sector land- en tuinbouw in Nederland aanzienlijk groter is dan het Europese gemiddelde en hebben deze markt daarom ondanks het lagere percentage toch meegenomen in de verdere verkenning.



Figuur 4: Overzicht belangrijkste markten voor (virgin) kunststof in Europa (bron: PlasticsEurope 2017)

De markt voor verpakkingen is met 40% niet alleen het grootst, maar deze markt biedt ook de grootste kansen voor het toepassen van recycalaat. We hebben deze markt daarom opgesplitst in drie deelmarkten: voedselverpakkingen, niet-voedselverpakkingen en transportverpakkingen.

Voedselverpakkingen

Meer dan de helft van de verpakkingen (ca. 55%) wordt gebruikt voor voedselverpakkingen. Belangrijkste verpakkingsvormen en materialen voor voedselverpakkingen zijn: PET (flessen en trays), HDPE en PP (andere rigide kunststof verpakkingen, zoals: jerrycans, potten, tubes en trays) en folies (LDPE, PP en laminaten). De grootste kansen voor het toepassen van recycalaat in voedselverpakkingen liggen op korte termijn vooral bij PET flessen en trays. Voor de overige materialen zoals PE en PP zijn de voedselveiligheidseisen een grote barrière. Hier ligt een grote uitdaging om food grade PE en PP materialen en toepassingen te ontwikkelen.

Niet-voedselverpakkingen

Er zijn zeer diverse verpakkingsvormen voor niet-voedselverpakkingen, waaronder: folies en zakken (LDPE, PP en laminaten), HDPE en PP (rigide kunststof verpakkingen, zoals: jerrycans, potten, tubes en trays) en PET (flessen, trays en blisters). Hier liggen nog veel kansen voor het toepassen van recycalaat. Denk hierbij aan flessen, emmers en jerrycans voor schoonmaakmiddelen, verf, etc.

Transportverpakkingen

Belangrijkste kunststof transportverpakkingen, ofwel logistieke hulpmiddelen, zijn: pallets, kratten en trays. Deze logistieke hulpmiddelen worden vaak in een poolsysteem ingezet en meerdere malen hergebruikt. Vanuit kostenoverwegingen worden veel van deze transportverpakkingen al van recycalaat gemaakt, maar in veel gevallen wordt ook nog virgin kunststof ingezet.

Bouw- en infrastructuur

De markt voor bouw- en infrastructuur is met 20% relatief groot. Voor de nabije toekomst liggen er veel mogelijkheden voor het toepassen van recycalaat in zowel bestaande toepassingen van PE en PP, maar ook in de infrastructuur (weg- en waterbouw) door het vervangen van andere materialen, zoals: hout en beton.

Automotive

De automotive industrie is met 10% ook een grote markt voor kunststoffen, waarbij ongeveer de helft van de gebruikte materialen (PP en PE) geschikt is om gedeeltelijk te vervangen door recycled content. Dit gebeurt al op redelijk grote schaal, vooral bij niet-zicht delen, maar hier is zeker nog groei in mogelijk. Technische en visuele eisen zijn hier hoog en recycalaat moet hieraan kunnen voldoen om een kans te maken.

Elektronica en consumenten producten

De markt voor elektronica en consumentenproducten is met 10% ook een interessante markt voor recycalaat. Net als bij de automotive industrie zijn de technische en visuele eisen van de brand owners erg hoog. Er is veel interesse in het toepassen van recycalaat, maar het moet wel vrijwel dezelfde specificaties halen als virgin kunststoffen.

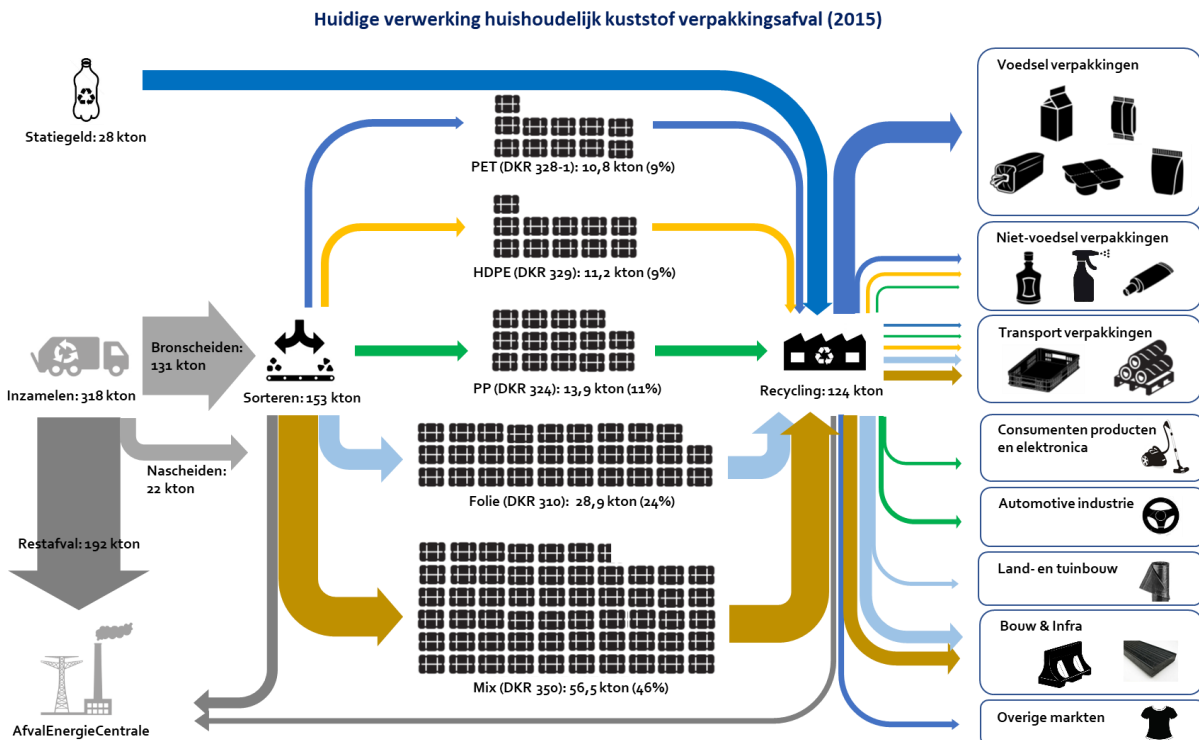
Land- en tuinbouw

In de land- en tuinbouw wordt veel gebruik gemaakt van landbouwfolie, logistieke hulpmiddelen en verpakkingen. Het toepassen van recycalaat is in deze markten vaak goed mogelijk, omdat er geen hele hoge eisen gesteld worden en de prijs belangrijk is.

Overige markten

Een deel van de PET stroom wordt verwerkt tot vezels en toegepast in de tapijtindustrie en in de mode industrie.

Onderstaand overzicht is samengesteld op basis van een combinatie van Nederlandse cijfers van het Afvalfonds Verpakkingen, gecombineerd met Europese cijfers van Plastic Recyclers Europe. We hebben geen exacte Nederlandse cijfers kunnen vinden over de huidige afzet per markt van kunststof recycalaat afkomstig van verpakkingen.



Figuur 5: Overzicht belangrijkste markten voor kunststof recycleaat afkomstig van verpakkingen

2.6 Kansen en knelpunten per materiaalstroom

In deze paragraaf beschrijven we kort de huidige situatie per materiaal stroom. Voor een uitgebreidere beschrijving van technische knelpunten verwijzen we naar de technische analyse in hoofdstuk 4.

PET

Belangrijkste markten voor PET zijn: voedselverpakkingen, niet-voedselverpakkingen en textiel. Het toepassen van rPET loopt goed: de vraag groeit en overstijgt het (Nederlandse) aanbod en partijen kopen ook rPET in het buitenland. Er is meer vraag dan aanbod en het kwaliteitsniveau wordt steeds beter. Grote brand owners zoals CocaCola, P&G, Nestlé en Unilever hebben ambitieuze doelstellingen gesteld omtrent 'design or recycling' en de inzet van rPET. Dit leidt er wel toe dat de prijs van rPET dichtbij virgin PET ligt, en soms zelf hoger is. Stimulering van de inzameling en recycling en het vergroten van het aanbod van rPET is derhalve zeer gewenst. PET flessen is een stroom die goed in te zamelen en te scheiden is, waardoor een homogene stroom ontstaat die ook weer voor voedseltoepassingen ingezet mag worden. Daarnaast kan PET door middel van chemische processen verder gezuiverd worden. *Design for recycling* is erg belangrijk om deze stroom in de toekomst nog beter voor recycling geschikt te maken. De *European PET Bottle Platform* heeft duidelijke guidelines beschikbaar voor producenten om hier rekening mee te houden.

Belangrijk knelpunt is vooral het (gebrek aan) design for recycling. Dit veroorzaakt vervuiling van de stroom met gekleurde flessen, inkt, lijm, barrière-lagen en PE-seallagen (trays). Als het lukt om flessen en trays nog beter te scheiden wordt de recycling beter mogelijk. Verder komen er steeds meer toepassingen van PET op de markt in niet-voedselverpakkingen (bijvoorbeeld voor schoonmaakmiddelen en wasverzachter). Dit vormt een bedreiging voor toepassing in voedselverpakkingen. *Food grade* recycleaat is beschikbaar, maar hiervoor geldt de eis dat 95% afkomstig moet zijn van een voedseltoepassing (EFSA). Daarnaast is er ook veel vraag naar rPET voor toepassingen in vezels (zoals fleecy en tapijt).

HDPE en PP

Het toepassen van rHDPE en rPP loopt steeds beter. Belangrijkste markten zijn: niet-voedselverpakkingen, transportverpakkingen, automotive, elektronica en consumentenproducten. Er is in Nederland een aantal grote verwerkers aanwezig (o.a. Veolia, QCP en Morssinkhof). Zij verwerken gezamenlijk veel meer dan er in Nederland vanuit het ingezamelde (huishoudelijk) afval ter recycling wordt aangeboden.

De vraag naar rPP en rPE groeit, maar de inzet van recycleaat zou in potentie nog veel groter kunnen zijn. Er zijn nog veel onbenutte kansen om recycleaat toe te passen, bijvoorbeeld in stofzuigers, tuinmeubelen, auto-onderdelen of niet-voedselverpakkingen zoals: shampoo, wasmiddel, zeep en producten voor de tuin of minicontainers. Inzet van recycleaat gebeurt nu nog veel vanuit verwerkers (push), maar dit gaat in de toekomst veel meer pull worden mede gezien doelstellingen en ambities van brand owners zoals Philips.

Belangrijkste knelpunt voor het toepassen van rHDPE en rPP is dat voedseltoepassingen (nog) niet mogelijk zijn, vanwege regelgeving op het gebied van voedselveiligheid. Desondanks zijn er voorlopig voldoende toepassingsmogelijkheden in andere markten. Andere knelpunten zijn hier vooral de kwaliteit en verwerkbaarheid op de machines. Overige knelpunten zijn: design for recycling en strenge eisen t.a.v. kleur en geur bij brand owners. Tenslotte is het sorteren een knelpunt waardoor veel PP en HDPE niet goed gesorteerd wordt en dus in de mix stroom terecht komt.

Folie

Folie recycling is nog erg lastig. Dit geldt met name voor de kleinere folies en zakjes die via huishoudens worden ingezameld. De huidige DKR stroom die uit de sorteerinstallaties komt is een mix van PE, PP, PET en laminaten, met veel organische vervuiling, etiketten, etc. Bedrijfsafval is een makkelijker stroom, waaronder LDPE rekwikkel en krimpfolie en deze wordt wel goed gescheiden ingezameld en hiervan worden onder meer vuilniszakken, landbouwfolie en dikwandige producten, zoals paaltjes en walbeschoeiing gemaakt. Hier is voldoende vraag naar, mits de stroom voldoende zuiver kan worden aan geleverd.

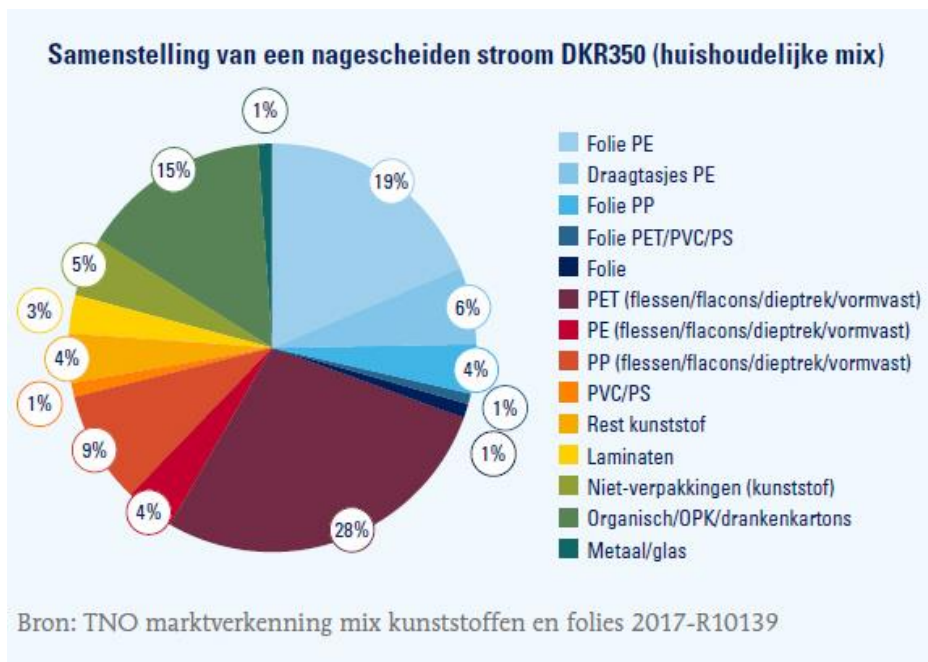
Het folie uit het huishoudelijk verpakkingsafval kent nu vooral toepassingen in niet-voedselverpakkingen, transportverpakkingen en bouw/infra producten, zoals wegmarkering en straatmeubilair. Een gedeelte van de Nederlandse foliefractie wordt verwerkt in Nederland (bijvoorbeeld bij Cedo), het overige deel wordt verwerkt in het buitenland. Mede vanwege exportbeperkingen (naar China) overstijgt het aanbod momenteel de vraag. De prijs van het sorteerproduct staat onder druk.

Technische knelpunten: de gemengde foliestroom (LDPE, PP en laminaten) is nog lastig te verwerken. Als het beter gesorteerd kan worden zijn er meer toepassingen mogelijk. Overige knelpunten zijn: design for recycling (stickers en inkten) het gebruik van moeilijk recyclebare laminaten en de hoge kosten voor het inzamelen en sorteren.

De markt voor de verwerking van folies is in ontwikkeling. Bij Attero is kortgeleden een fabriek opgestart om folie te verwerken vanuit de nascheiding. Partijen onderzoeken andere, kwalitatief betere toepassingen als gevolg van nieuwe sorteerspecificaties.

Mix

De mix stroom is divers van samenstelling en daardoor moeilijk te verwerken (TNO, 2017). Deze stroom kan verder gesorteerd worden in monostromen (PET, HDPE en PP) en verder verwerkt worden tot dikwandige producten. Belangrijkste markten zijn: bouw en infra producten. Verwerking van deze fractie vindt momenteel alleen buiten Nederland plaats. Grote Duitse verwerkers, zoals CABKA domineren de markt. De mix kunststofstroom wordt, afhankelijk van de samenstelling, direct of met een extra sorteer en reinigingsstap toegepast in dikwandige producten, zoals bouw en infraproducten. Het Duitse bedrijf CABKA is een grote afnemer van Nederlandse mix en folie stromen.



Figuur 6: Samenstelling nagescheiden mix stroom (DKR 350)

Het grootste knelpunt is dat de mix stroom, zowel afkomstig uit bronscheiding als uit nascheiding, steeds meer vervuiling bevat. Verwerkers hebben last van organische verontreiniging, waardoor een extra was proces nodig is voor recycling. Naast de bruikbare stroom van polyolefinen (PE en PP) hebben ze last van de harde kunststoffen zoals: PS, PET trays en PVC. Overige knelpunten zijn: de hoge kosten voor het inzameling en sorteren. Het sorteerproduct (DKR350) uit Nederland is steeds lastiger af te zetten. Het aanbod van dergelijke stromen in de EU neemt toe mede als gevolg van het feit dat China de grenzen heeft gesloten voor kunststof afval. De verwerkingscapaciteit in Europa groeit niet voldoende mee. De Nederlandse mix stroom concurreert derhalve met de andere beter gesorteerde stromen.

Een mogelijkheid om de mix stroom te reduceren is het beter sorteren in monostromen. In figuur 6 is te zien dat de mix stroom (afkomstig uit nascheiding) voor een groot deel bestaat uit monostromen, die niet goed gesorteerd zijn. Wanneer het lukt om deze stromen uit de mix stroom te houden dan kan de hoeveelheid met meer dan de helft gereduceerd worden.

3. Trends en ontwikkelingen

In dit hoofdstuk lichten we een aantal trends en ontwikkelingen toe, die de markt voor aanbod en vraag naar recyclebaar van kunststof verpakingsafval in de komende jaren (tot 2025) kunnen gaan beïnvloeden. We gaan zowel in op de situatie in Nederland als relevante internationale ontwikkelingen en inzichten. Dit is gebaseerd op zowel desk research als informatie van geïnterviewde partijen.

In dit hoofdstuk wordt gefocust op de trends en ontwikkelingen die gevolgen hebben voor het gebruik van kunststof verpakkingen en het gebruik van recyclebaar, afkomstig van kunststof verpakkingen. Achterliggende megatrends zoals: demografische ontwikkelingen (vergrijzing), verstedelijking, digitalisering, klimaatverandering en grondstof schaarste en verschuiving van economische macht, zijn hierin meegenomen als verklaring.

Achtereenvolgens komen aan de orde:

- Het volume aan kunststof verpakkingen op de markt blijft groeien
- De samenstelling van kunststof verpakingsmateriaal verandert
- De inzameling kunststof verpakingsafval neemt verder toe
- Sortering capaciteit neemt toe en richt zich meer op kwaliteit
- Recycling capaciteit binnen EU neemt toe, naast mechanisch ook chemisch recycleren
- De vraag naar recyclebaar neemt toe door maatschappelijke druk

3.1 Volume kunststof verpakkingen blijft groeien

Het gebruik van kunststof verpakingsmateriaal groeit niet alleen in absolute termen, maar ook relatief in vergelijking met ander verpakingsmaterialen, zoals papier. Dit als gevolg van lage prijs en de gunstige materiaaleigenschappen van kunststof, zoals hoge flexibiliteit en lage dichtheid. Steeds meer voedingsmiddelen worden bewerkt, waardoor er meer verpakking nodig is om het vers te houden. Ook beïnvloedt de trend dat goederen in steeds kleinere eenheden verpakt worden vanwege onder meer de kleiner wordende huishoudens de vraag naar kunststof verpakkingen.

De verwachting is dat de markt voor kunststof komende jaren zal blijven groeien, ondanks de steeds grotere maatschappelijke druk om het gebruik te verminderen. Tussen 2014 en 2050 zal de markt voor kunststof wereldwijd groeien van 311 miljoen ton naar 1.2 miljard ton (EU, European Strategy for Plastics in a Circular Economy, 2017). Binnen de Europese Unie stabiliseert de consumptie van kunststoffen. De groeiende vraag naar kunststof verpakkingen wordt uitgebalanceerd door steeds efficiëntere en lichtere verpakkingen. Op basis van de groei in voorgaande jaren verwachten we voor de Nederlandse situatie richting 2025 een lichte toename van 2 % per jaar in gebruik van kunststof voor verpakkingen.

3.2 De samenstelling van kunststof verpakingsafval verandert

Producenten kijken steeds meer en bewuster naar de samenstelling van hun eigen verpakkingen. Verpakkingen moeten goed te sorteren en recyclebaar zijn. Grote brand owners en producenten hebben ambities en doelstellingen gesteld ten aanzien van de recyclebaarheid van verpakkingen en soms ook ten aanzien van de inzet van recyclebaar (bijvoorbeeld voor PET-flessen). In de toekomst zullen daar waar het kan meerlaagse verpakkingen door materiaalinnovaties vervangen kunnen worden door verpakkingen die bestaan uit monomaterialen (PET, PP, PE). Verschillende producenten zijn daarmee aan het testen of willen de mogelijkheden verder onderzoeken. Er wordt derhalve door grote producenten steeds meer gestuurd op uniformering van verpakkingen. We zien bijvoorbeeld dat Tesco in Groot-Brittannië alle moeilijk recyclebare verpakkingen (zoals PVC en PS) vanaf 2019 niet meer in de winkel wil hebben. En Lidl Duitsland gaat stoppen met PS en wil vanaf 2025 enkel nog volledig recyclebaar kunststof gebruiken.

Binnen de verschillende (kunststof) verpakingsmaterialen zien we dat PET in populariteit groeit voor huishoudelijk gebruik. De materiaaleigenschappen van PET – helder van kleur, makkelijk recyclebaar en *food grade* (herbruikbaar voor het verpakken van voedsel volgens EU wetgeving omtrent voedselveiligheid) – dragen daar in belangrijke mate aan bij.

Tenslotte zien we dat er meer interesse voor bio-based kunststoffen komt. Momenteel hebben bio-based kunststoffen nog een zeer beperkt marktaandeel. Tegelijkertijd is het een van de snelst groeiende productgroepen binnen de Europese kunststofindustrie (European Bioplastics, 2017). Deze groei is onder meer het gevolg van EU-subsidies. Dit betreft zowel bio-based *drop-ins*, die als materiaal chemisch niet van reguliere kunststoffen verschillen en recyclebaar zijn, als ook biodegradeerbare verpakkingen. In plaats van uit fossiele grondstoffen, worden bio-based kunststoffen uit natuurlijke grondstoffen vervaardigd, zoals maïs, suikerriet of zetmeel. Biodegradeerbare kunststoffen verschillen fysiek van reguliere kunststoffen. Deze zijn controversieel, vanwege de langere afbreektijd dan het overige biomateriaal zoals GFT, wat bij compostering problemen kan opleveren: (1) Huishoudens zamelen het vaak in met hun PMD-afval, waar het een stroom vormt bij sorteren of recyclen (2) GFT-afval zit maar één tot twee weken in de composteermachine, terwijl biodegradeerbare kunststoffen een langere tijd (zo'n twaalf weken) nodig hebben om af te breken. Het gebruik van biologisch afbreekbare verpakkingen kan wel een meerwaarde hebben als ze in combinatie met het product een bijkomend integraal voordeel ('co-benefit') bieden. (KIDV factsheet, 2018). Hoe het marktaandeel van bio-kunststoffen onderverdeeld naar drop-ins en bio-degradables zich zal ontwikkelen, is nog onzeker.

Voor de Nederlandse situatie verwachten we richting 2025 een beweging naar toepassing van meer monostromen (PET/PE/PP) die makkelijker te sorteren en recyclen zijn. Het aandeel niet-recyclebare verpakkingen zal kleiner worden.

3.3 Verdere toename van de inzameling van kunststof verpakkingen

Steeds meer gemeenten zamelen hun kunststof verpakingsafval apart in, ofwel door middel van bronscheiding ofwel ze sorteren het uit het restafval door middel van nascheiding. Bij bronscheding worden Plastic, Metaal en Drinkenkartons (PMD) gezamenlijk worden ingezameld. Ook zijn er gemeenten die alleen kunststof of kunststof en drankenkartons inzamelen. Daarnaast hebben gemeenten hun afvalbeleid herzien en gedifferentieerde tarieven (diftar) en/of omgekeerd inzamelen (ophalen van de (brongescheiden) afvalstromen en wegbrengen van het restafval) ingevoerd.

Vanaf 2015 heeft inzameling van kunststof verpakkingen via PMD-afval een vlucht genomen. Marktpartijen schatten in dat de volumes die zijn ingezameld en ter recycling zijn aangeboden, zijn gestegen naar 200 a 250 Kton. Cijfers uit de meest recente monitoringsrapportage van het Afvalfonds (Afvalfonds, 2017) laten deze groei ook zien. Daarnaast verwachten we de komende jaren een stijging van de inzameling van PET als gevolg van de overeenkomst die het verpakkend bedrijfsleven heeft gesloten met staatssecretaris Van Veldhoven over hergebruik van kleine PET flesjes (90% in 2020) die nu nog veel in het zwerfval terecht komen⁶.

In Nederland kunnen we derhalve richting 2025 een groei van het ingezamelde en ter recycling aangeboden kunststof verpakingsafval verwachten. Aandachtspunt hierbij is het verbeteren van de zuiverheid van de ingezamelde stromen, en daarmee het rendement van sorteerdere en recyclingbedrijven en de kosten voor het systeem (zie ook hoofdstuk 2).

3.4 Sorteercapaciteit neemt toe en richt zich meer op kwaliteit

Ten aanzien van sortering zien we verschillende ontwikkelingen. Ten eerste zien we dat de sorteercapaciteit toeneemt zowel ten aanzien van bronscheiding als ten aanzien van nascheiding. De komende tijd zijn en worden verschillende sorteerinstallaties voor brongescheiden materiaal gerealiseerd. Een voorbeeld is de kunststof sorteerinstallatie (KSI) die HVC, Omrin en Midwaste bouwen in Heerenveen. Deze installatie gaat jaarlijks 65 kiloton sorteren en is naar verwachting in 2018 operationeel. Er zijn meer plannen voor nieuwe sorteerinstallaties. Ook zien we een uitbreiding aan de kant van nascheidingsinstallaties. Naast bestaande nascheiders zoals Omrin en Attero betreden nieuwe partijen deze markt zoals AEB, AVR en HVC. De nascheidingscapaciteit breidt uit en meer

⁶ Een kleine PET-fles heeft een gewicht van 22 gram, de Staatssecretaris had het 10 maart 2018 in een interview met Trouw over een doelstelling van 75 miljoen kleine PET-flesjes. Dit is circa 1,65 ton per jaar.

grootstedelijke gemeenten onderzoeken deze methode (zie voor meer informatie over de sorteercapaciteit hoofdstuk 5).

Ten tweede zien we ontwikkelingen gericht op kwaliteit van sortering. Vanuit Nedvang en KIDV wordt, in opdracht van de Begeleidingscommissie, gewerkt aan nieuwe sorteerspecificaties gericht op een verhoging van de kwaliteit van de sorteerproducten. De nieuwe sorteerspecificaties gaan naar verwachting vooral gevolgen hebben voor de mix fractie (hoger aandeel Polyolefinen) en de fractie folies (hoger aandeel PE folie). De praktische werking en haalbaarheid van de nieuw voorgestelde specificaties voor mix kunststoffen (MPO) en folies zijn onlangs, onder leiding van een onafhankelijk onderzoeksbureau, getest bij de sorteerinstallatie van Attero. Binnenkort zullen de resultaten van deze praktijktest worden opgeleverd en zal duidelijk worden wat het verwachte effect is op de totale hoeveelheid gesorteerd monomateriaal, het aandeel mix kunststoffen (het huidige DKR-350) en de zuiverheid van de gesorteerde monomaterialen. Ook zien we verschillende (technologische) innovaties op het gebied van sortering. Bijvoorbeeld in de sortering op kleur, het verwijderen van vervuiling en additieven (hier is Urban Mining Corp mee bezig) of het uitsorteren (en verwerken) van bepaalde type verpakkingen, zoals PET-trays (hier is 4PET mee bezig).

In Nederland kunnen we daarmee richting 2025 verwachten dat zowel de capaciteit als de kwaliteit van sortering toenemen; er komen grotere volumes monostromen uit het sorteerproces en er kunnen meer verschillende typen verpakkingen worden gesorteerd. Ook zal de samenstelling van de mix veranderen. De eventuele gevolgen voor de toepassingsmogelijkheden van deze mix stroom moeten verder worden onderzocht. Wellicht dat bepaalde vormen van chemische recycling hier een uitkomst kunnen bieden. Al kennen ook chemische recyclingstechnieken vereisten aan het inputmateriaal waardoor een voorbewerking (vaak noodzakelijk is). Aandachtspunten hierbij zijn het opnemen van prikkels van sorteren op kwaliteit in sorteercontracten en de controle en handhaving hiervan door contractpartners van de sorteerdere of het verpakkende bedrijfsleven.

3.5 Recyclingcapaciteit neemt toe

Er zijn en worden de komende tijd verschillende nieuwe recyclinginstallaties geopend in Nederland. Zo zal 4PET maximaal 35 kton per jaar aan PET-trays gaan recyclen en zal Aganfoils Attero 24 kton per jaar aan folie verwerken tot recyclelaat. Er zal daarnaast de komende jaren meer behoefte zijn aan recyclecapaciteit binnen Nederland of in ieder geval binnen de EU (zie voor meer informatie over de recyclecapaciteit hoofdstuk 5: economische analyse). Dit wordt mede veroorzaakt doordat de export van ingezameld kunststof naar China niet meer mogelijk is vanwege het importverbod dat China per 1 januari van dit jaar heeft ingesteld op afval. Hierdoor zien we een toename aan kunststof afval dat in Europa blijft. Ook veranderingen in Duitse wetgeving ten aanzien van verwerking van gemengde kunststoffen zullen voor een toename van het aanbod op de Europese markt zorgen. In de huidige situatie hebben recyclers daarom ruime keuze uit meerdere kwaliteiten materiaal. Als gevolg hiervan, zijn met name Nederlandse mix stromen steeds lastiger afzetbaar.

Omdat Europa nu zijn eigen kunststof afval moet verwerken, ontstaat er momentum voor capaciteitsuitbreiding en het doorvoeren van innovaties in de recyclingindustrie. We zien mogelijkheden in Nederland, maar verwachten ook een toename van activiteiten in Oost Europa waar momenteel ook nieuwe installaties worden gebouwd. De aantrekkelijkheid zit hem vooral in de lagere lonen.

Naast de bestaande recyclingstechnieken wordt gezocht naar alternatieve of aanvullende technieken om de recycling van kunststof verpakkingen te verbeteren, te vergroten en de kwaliteit van het recyclelaat te verhogen. Chemische recycling is één van de mogelijke technieken en biedt een aantal voordelen ten opzichte van mechanische recycling. Zo kan chemische recycling een oplossing zijn voor de afnemende kwaliteit van de polymeerketens na elke kringloop, het materiaal weer geschikt maken voor voedseltoepassingen (*food grade*), omgaan met complexe stromen van verschillende materialen, aanhangend vocht en vuil en geur en kleur. Op dit moment is er nog geen grootschalige ontwikkeling. De verwachting is wel dat deze zal gaan plaatsvinden, mede gezien de doelstelling van 250 kiloton output (op basis van alle kunststof inputstromen, niet alleen verpakkingen) voor 2030 die in de Transitieagenda Kunststoffen is gesteld.

Gezien bovenstaande ontwikkelingen is de komende jaren een forse toename in recyclingcapaciteit gevraagd, zowel mechanisch alsook chemisch. Met actieve sturing, contractering en stimulering zal (een deel van) deze capaciteit in Nederland gerealiseerd kunnen worden.

3.6 De vraag naar recyclelaaf neemt toe door maatschappelijke druk

Naast bovenstaande ontwikkelingen en trends zien we ook een ontwikkelingen in de markt en in (Europees) beleid die de vraag naar recycled content kunnen verhogen.

Producenten voelen steeds meer druk om duurzamer te worden en specifiek op het thema kunststof: vanuit de supply chain, consumenten, media en ook vanuit eigen personeel. Denk bijvoorbeeld aan de aandacht die momenteel uitgaat naar de *plastic soup*, de *microplastics* en de *single-use plastics*. Nu is het grootste deel van de producenten (nog) niet bezig met recyclelaaf, maar we zien dit veranderen. Producenten zijn steeds meer op zoek naar uniformering en goed recyclebare verpakkingen en producten. 'Design for recycling' wordt hiervoor ingezet en de wens om recyclelaaf in te zetten is steeds meer aan de orde. Ook hebben producenten steeds meer de behoefte om het volume aan (kunststof) afval dat zij zelf veroorzaken, terug te laten komen in nieuwe producten en toepassingen. Een uiterm voorbeeld daarvan is een *closed loop* systeem, bijvoorbeeld een systeem waarin een leverancier van biervaten van PET deze weer terugneemt en opnieuw gebruikt. Een dergelijk systeem geeft de producent maximale controle op de kwaliteit. Deze ontwikkeling gaat ook gepaard met de ontwikkeling van andere businessmodellen, bijvoorbeeld gebaseerd op huur of lease of de inkoop van licht of zitplaatsen in plaats van lampen en stoelen.

Deze ontwikkeling uit zich onder meer in meer samenwerking tussen marktpartijen, producenten en toeleveranciers bij de inzet van recyclelaaf in producten in verschillende (nieuwe) netwerken, zoals CIRCO (*creating business through circular design*). Daarnaast zien we steeds meer ketenintegratie ontstaan. Zo heeft Lyondell Basell als producent van virgin kunststof een belang van 50% genomen in de recycler QCP, heeft IKEA aandelen genomen in de recycler Morssinkhof en investeert ING in de recycler Rodepa.

Ten tweede is de ontwikkeling naar meer circulair inkopen door overheden een belangrijke interventie om de vraag te stimuleren. Ook andere partijen die veel kunststof producten of verpakkingen inkopen kunnen hun inkoopkracht gebruiken om de vraag te stimuleren en zo het goede voorbeeld te geven.

Ten derde zien we meer bereidheid om vanuit (Europees) beleid maatregelen te willen treffen die de vraag naar kunststof recyclelaaf stimuleren. In het kader van de *European Strategy for Plastics* bijvoorbeeld zijn niet alleen hogere doelstellingen gesteld voor recycling (65% voor verpakkingen in 2025 met een onderverdeling naar de verschillende 'typen' verpakkingen; voor kunststof geldt 50% in 2025), maar wordt gedacht aan maatregelen gericht op ontmoediging of verbod van bepaalde materialen en het invoeren van financiële incentives. Het EU verbod op een aantal single-use plastics en de discussie om gebruik van virgin materialen te belasten ten gunste van recyclelaaf zijn hier voorbeelden van. Tot dergelijke maatregelen is op dit moment echter nog niet besloten.

Mogelijkheden voor financiële maatregelen zijn bijvoorbeeld: (1) CO₂-heffing, wat virgin productie duurder maakt, (2) Lager BTW-tarief of korting op een eventuele CO₂-heffing bij inzet van recyclelaaf, (3) Gedifferentieerde tarieven die producenten en importeurs als afvalbeheersbijdrage betalen aan het Afvalfonds Verpakkingen: naar recyclebaarheid van verpakkingen, complexiteit van de verwerking van de verpakking en de inzet van recyclelaaf. Enkele voorbeelden van het stimuleren van recyclelaafinzet door regelgeving zijn: (1) Het verplichten tot de inzet van een bepaald percentage recyclelaaf in producten⁷, (2) Het verbieden van bepaalde materialen in verpakkingen of producten als daar goed recyclebare alternatieven voor zijn, (3) Het verhogen van de verhouding monostromen versus mix kunststof in de afspraken die met gemeenten zijn gemaakt (momenteel moet minimaal 45% uit monomateriaal bestaan).

Zoals aangegeven wordt op dit moment gewerkt aan het doorvoeren van nieuwe sorteerspecificaties die de kwaliteit van de sorteerproducten verbeteren. Daarnaast wordt door verschillende partijen (Wageningen UR Food and Biobased Research, NRK, Nedvang, KIDV, Polymer Science Park) in samenwerking met partijen uit de kunststofketen

⁷ Een brede Europese coalitie heeft hier onlangs voor gepleit, zie <https://www.afvalonline.nl/bericht?id=26989>

gewerkt aan kwaliteitsnormen voor recyclaat, zodat recyclaat van verschillende aanbieders beter vergelijkbaar en daarmee eenvoudiger toepasbaar wordt. In relatie daarmee wordt gewerkt aan een staalkaart met welk recyclaat van kunststof verpakkingsafval waar beschikbaar is, welke eigenschappen het heeft en welke toepassingen mogelijk zijn. Deze trajecten maken de kwaliteit en omvang van het aanbod transparant.

3.7 Invloed trends en ontwikkelingen op vraag- en aanbod

Het doorzetten van deze ontwikkelingen zal er in Nederland leiden dat de recyclingmarkt steeds meer transformeert naar een vraaggestuurde markt. Aangezien de verwachting is dat ook het aanbod van recyclaat de komende jaren snel zal stijgen door toenemende capaciteit van sorteerinstallaties en recyclingbedrijven, is het de vraag of de vraagkant zich eveneens voldoende snel zal ontwikkelen.

Tabel 4: Belangrijkste trends en ontwikkelingen en hun invloed op aanbod- en vraagkant

| Trend/ontwikkeling | Invloed op aanbodkant | Invloed op vraagkant |
|---|-----------------------|----------------------|
| Volume kunststof verpakkingen blijft groeien | ++ | + |
| De samenstelling van kunststof verpakkingsmateriaal verandert | +/- | + |
| De inzameling kunststof verpakkingsafval neemt verder toe | ++ | 0 |
| Sortering capaciteit neemt toe en richt zich meer op kwaliteit | + | 0 |
| Recycling capaciteit binnen NL/EU neemt toe, naast mechanisch ook chemisch recyclen | + | + |
| De vraag naar recyclaat neemt toe door maatschappelijke druk | 0 | ++ |

4. Technische analyse

In de technische analyse is onderzoek gedaan naar de aanbodkant, ofwel de belangrijkste kunststof verpakkingstromen die beschikbaar zijn voor recycling en wat per stroom de kansen en knelpunten zijn. Dit is reeds behandeld in hoofdstuk 2. Vanuit de vraagkant is er per marktgebied gekeken naar de meest belovende productgroepen die binnen de komende 3 jaar ontwikkeld kunnen zijn. Tenslotte is er gekeken naar de potentiële milieu-impact als vraag en aanbod beter met elkaar worden afgestemd per stroom, ofwel een *sanity check* (aan de hand van bestaande milieu-analyses) over nut en noodzaak van inzet recyclelaat uit kunststof verpakkingafval.

4.1 Analyse van de belangrijkste stromen en knelpunten

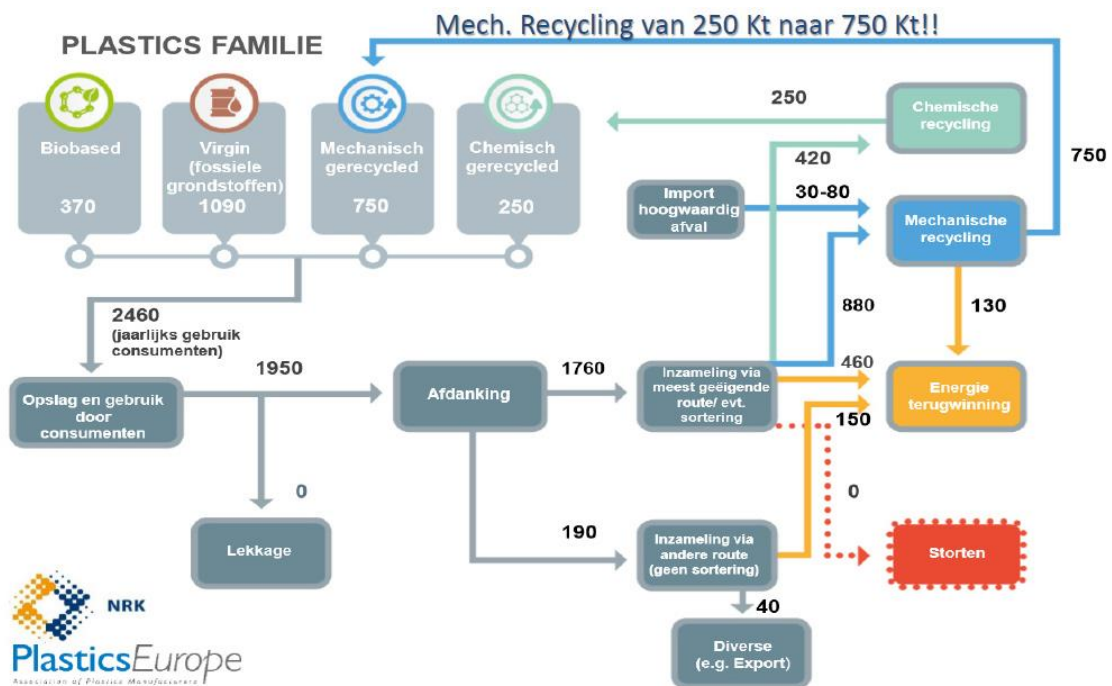
In Nederland wordt, aldus de cijfers omtrent ter recycling aangeboden type materiaal, van het Afvalfonds uit 2015, 51% van de kunststof verpakkingen ter recycling aangeboden bij een recycler. Dit is bedrijfsafval en afval van consumenten dat wordt ingezameld via bronscheiding en gesorteerd of via nascheiding uit het restafval wordt teruggewonnen. Niet al dit gesorteerde kunststof verpakkingafval zal voor 100% gerecycled worden, omdat er mogelijk nog extra verlies optreedt bij de recyclers. De volgende gesorteerde kunststof verpakkingmateriaal stromen zijn in 2015 richting recycling gegaan.

Tabel 5: Gesorteerde stromen kunststof verpakkingmaterialen

| Stroom | | Volume | Percentage | Soort verpakkingen |
|---------------|-------------|------------|------------|---|
| Mix | (DKR 350) | 56,5 kton | 46,5% | Diverse folies (LDPE, HDPE en PP), laminaten en niet-gesorteerde andere stromen, zoals zwarte bakjes, PET trays, etc. |
| Folies | (DKR 310) | 28,9 kton | 23,7% | Folie LDPE, HDPE en PP en deels andere materialen waaronder laminaten |
| PP | (DKR 324) | 13,9 kton | 11,4% | Harde kunststof fractie: flessen, bakjes, potten, trays, tubes en doppen, etc. |
| HDPE | (DKR 329) | 11,2 kton | 9,2% | Harde kunststof fractie: flessen, bakjes, trays en doppen, etc. |
| PET | (DKR 328-1) | 10,8 kton | 8,9% | Flessen en (deels) trays en bakjes (exclusief statiegeld flessen) |
| EPS | (DKR 340) | 0,3 kton | 0,2% | Polystyreen schuim buffermaterialen |
| | | 121,6 kton | 100% | |

De *European Strategy for Plastics* heeft als doel gesteld dat 55% van het kunststof verpakkingafval in 2030 gerecycled wordt. Dit betekent dat er in Europa 10 Mton extra recyclelaat een markttoepassing moet gaan vinden (Deloitte, 2017). Ook in Nederland wordt er gestreefd naar een verdere toename van de kunststof recycling. Niet alleen wordt er steeds meer ingezameld, maar dit ingezamelde en gesorteerde kunststof zal ook daadwerkelijk een toepassing moeten vinden in nieuwe verpakkingen en producten.

Volgens NRK en PlasticsEurope in de Transitieagenda Kunststoffen (Rijksoverheid, 2018) betekent dit voor de totale kunststof markt in Nederland dat een toename van de mechanische recycling in Nederland van ca. 250 kton naar 750 kton in 2030 gewenst is (zie figuur 7).



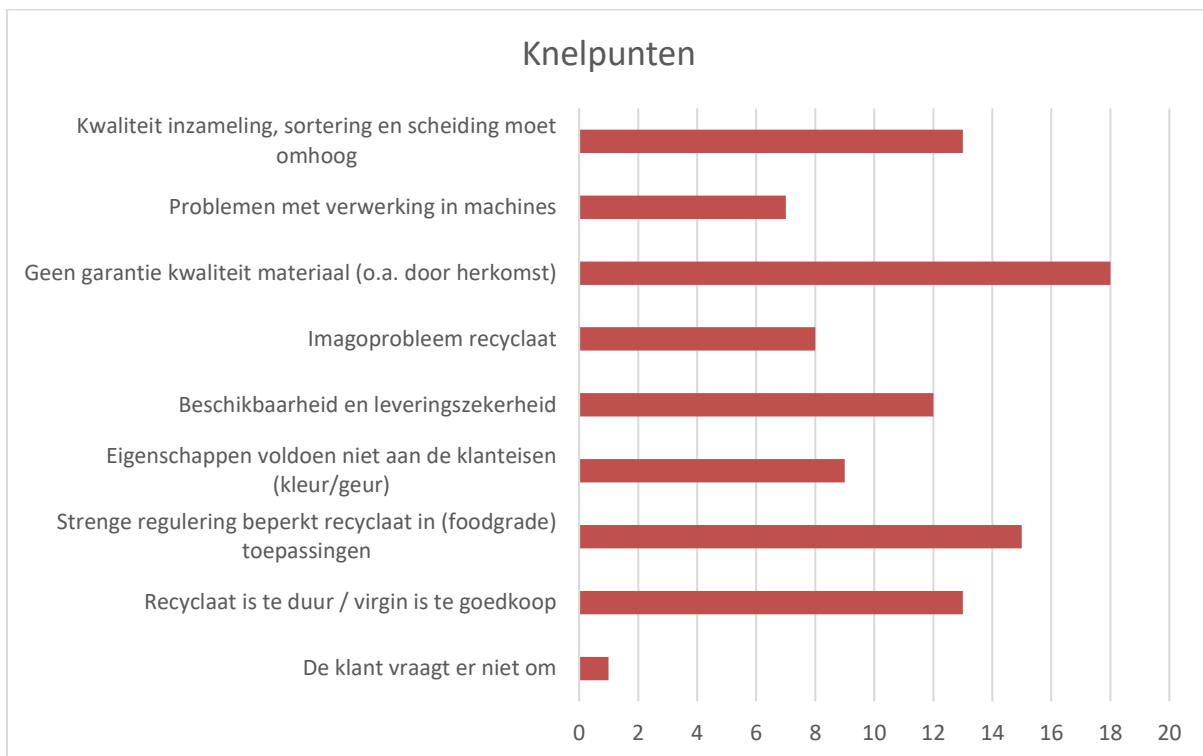
Figuur 7: Streefbeeld kunststof stromen 2030 (NRK en PlasticsEurope, 2018)

Belangrijkste knelpunten uit de stakeholder interviews

De belangrijkste knelpunten voor het toepassen van kunststof recycklaat van verpakkingsafval, die door de verschillende stakeholders zijn genoemd in de interviews en de enquête zijn hieronder samengevat:

- **Kwaliteit en leveringszekerheid;** Voor het bereiken van een vraaggestuurde markt zijn de kwaliteit en leveringszekerheid van het grootste belang. Als er een goede kwaliteit recycklaat beschikbaar is zijn vrijwel alle klanten en verwerkers bereid om recycklaat toe te passen.
- **Voedselveiligheid;** Ander groot knelpunt is de strenge regelgeving rondom voedselverpakkingen (*food grade*). Hoewel alle stakeholders onderschrijven dat de voedselveiligheid van het hoogste belang is, wordt ook aangegeven dat de huidige regelgeving het toepassen van recycklaat in de weg zit.
- **Prijs;** Tenslotte wordt het geringe prijsvoordeel van recycklaat ten opzichte van virgin materiaal als knelpunt genoemd. Financiële prikkels om virgin duurder of recycklaat goedkoper te maken zouden de markt kunnen stimuleren.

Opvallend is dat het gebrek aan vraag uit de markt in de interviews en enquête slechts een keer genoemd wordt.



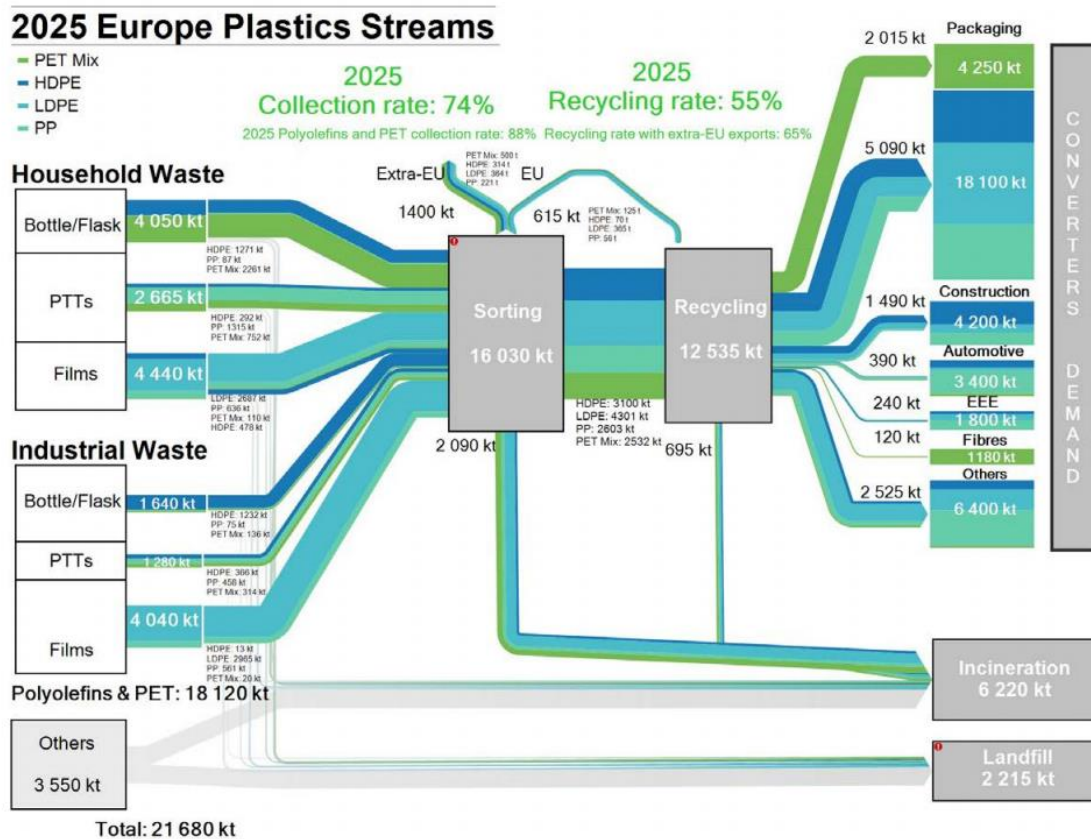
Figuur 8: Knelpunten voor het toepassen van recycklaat afkomstig van kunststof verpakkingen (Interviews: n=69)

Hetzelfde beeld komt naar voren uit een grootschalig onderzoek van EUPC (Polymer Comply Centre, 2017) onder 485 Europese kunststof verwerkers:

- Kwaliteit en leveringszekerheid zijn de twee grootste barrières voor het toepassen van recycklaat. 60% van de ondervraagden vindt het moeilijk tot zeer moeilijk om geschikt materiaal te kunnen inkopen.
- Wet- en regelgeving is ook een barrière voor het toepassen van recycklaat, met name de regelgeving rondom voedselveiligheid. Het feit dat 60% van de kunststof verwerkers aangeeft dat de huidige regelgeving niet geschikt is om het gebruik van meer recycklaat te ondersteunen, geeft aan dat er iets moet gebeuren aan de regelgeving. Het gebruik van kwaliteit standaards zou volgens 41% leiden tot meer gebruik van recycklaat.
- Prijs wordt genoemd als belangrijkste drijfveer om recycklaat toe te passen, gevolgd door de milieuwinst en CO₂ reductie.
- De vraag van een klant kan een doorslaggevende rol spelen voor de keuze voor recycklaat, maar het feit dat dit voor 2% van de kunststof verwerkers een rol speelt geeft aan dat hier nog veel te winnen is.
- Het grootste deel van de kunststof verwerkers gebruikt al recycklaat ondanks alle barrières en in de toekomst verwacht meer dan 90% dit te (gaan) doen.
- Op het gebied van verwerkingstechnologie is er nog innovatie nodig om grotere hoeveelheden recycklaat te kunnen verwerken.

4.2 Analyse van de belangrijkste markten

Voor een brede analyse van de toekomstige ontwikkelingen in de afzetmarkten voor kunststof recycklaat hebben we gekeken naar de Europese ontwikkelingen. Volgens een studie van Deloitte voor Plastic Recyclers Europe zijn de grootste markten voor kunststof recycklaat te vinden in de verpakkingen, bouw- en infra, automotive, elektronica en vezels. In onderstaand Sankey diagram is er vanuit gegaan dat in 2025 de EU doelstelling van 55% is gehaald.



Figuur 9: Blueprint for plastics packaging waste: Quality sorting & recycling (Bron: Deloitte Sustainability - Plastics Recyclers Europe, Final report, 2017)

Voedselverpakkingen

Voedselveiligheid staat bij producenten en importeurs van verpakte producten voorop. Mede daarom is er sprake van enige terughoudendheid over het toepassen van recycalaat in voedselverpakkingen.

Recycled PET is voor een groot deel afkomstig van stategeld flessen en deze stroom is relatief schoon. Daarnaast kan PET doormiddel van chemische processen verder gezuiverd worden. Het is technisch mogelijk is om PET flessen van 100% rPET te maken afkomstig van gebruikte flessen, ofwel *bottle-to-bottle* recycling. Dit gebeurt inmiddels door verschillende producenten en brand owners, zoals: Bar-le-Duc en Morssinkhof. Andere grote brand owners, zoals: Coca Cola, Spadel en Heineken/Vrumona, geven aan dat ze minimaal 50% recycalaat inzetten. De branche geeft wel aan dat het niet mogelijk is om alle flessen van 100% recycalaat te maken, omdat er niet voldoende aanbod van rPET is.

Ook voor PET trays wordt al op grote schaal rPET ingezet, afkomstig van PET flessen. Producenten zoals: Hessing Supervers en Vezet, gebruiken deze schalen voor Albert Heijn en Jumbo. De saladeschalen bestaan voor 80% uit gerecycled, foodsafe PET, afkomstig van PET-flessen. De buitenste lagen (20%) zijn gemaakt van virgin PET, omdat daarmee een gladder oppervlakte kan worden gemaakt. Dit is nodig voor de nestbaarheid en de glans. Omdat zowel de A- als de B-laag uit PET bestaat, kan de saladeschaal na gebruik opnieuw gerecycled worden (Bron: KIDV).

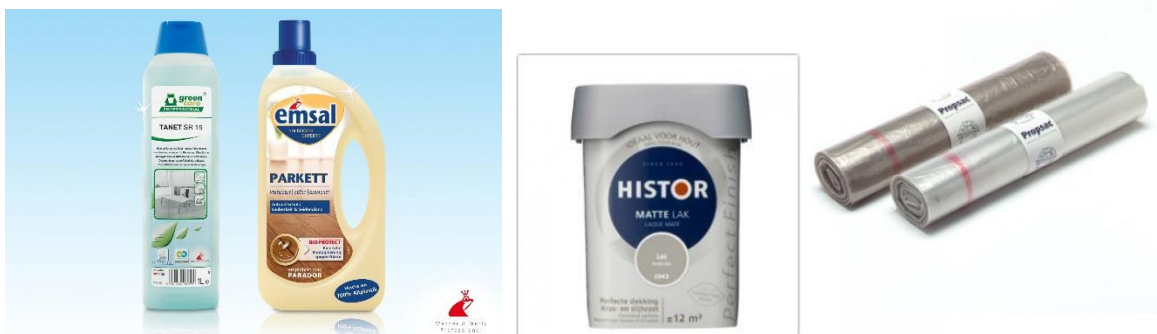
Als we uitgaan van een huidig gemiddeld percentage van 25-30% rPET in flessen en trays, dan is hier nog een verdubbeling mogelijk in de komende jaren, mits er voldoende materiaal kan worden ingezameld en gescheiden. Voor de overige materialen, zoals: rPP en rPE zijn de voedselveiligheidseisen een grote barrière. Hier ligt een grote uitdaging om *food grade* PE en PP materialen en toepassingen te ontwikkelen.



Figuur 10: recycled PET in voedselverpakkingen

Niet-voedselverpakkingen

Diverse brand owners van schoonmaakmiddelen, zoals: Werner & Mertz, Marcel's Green Soap en Ecover passen al tot 100% recycklaat toe in hun verpakkingen. Ook in de chemische industrie zijn er producenten die recycklaat toepassen, maar dit is nog zeer beperkt. Hier liggen nog veel kansen voor het toepassen van recycklaat. Belangrijkste knelpunten zijn de eisen die sommige brand owners stellen aan de kleur van de verpakking.



Figuur 11: recycklaat (HDPE en PP) in verpakkingen voor schoonmaakmiddelen, verf en PMD zakken

Transportverpakkingen

Belangrijkste kunststof transportverpakkingen zijn: pallets, kratten en trays. Deze worden vaak in een poolsysteem ingezet en meerdere malen hergebruikt. Bierbrouwer Grolsch introduceerde in 2018 een nieuw krat voor haar pilsmerk Kornuit. Het krat is namelijk volledig gemaakt van plastic consumentenafval. Ook de producenten van logistieke middelen, zoals Schoeller Allibert en CABKA passen standaard een hoog percentage recycklaat toe bij de productie van pallets en kratten.



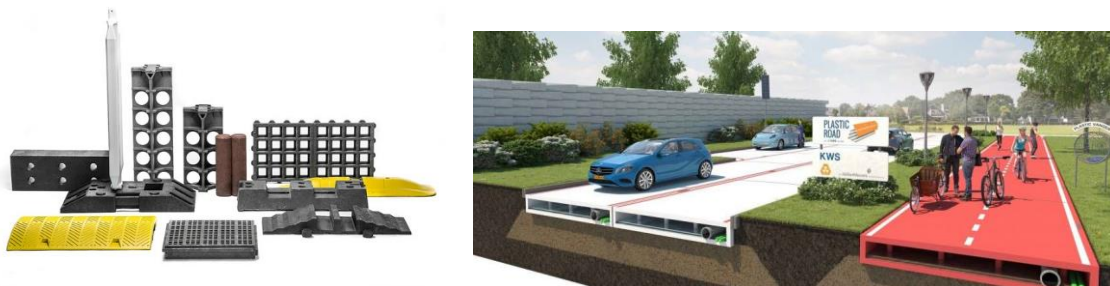
Figuur 12: recycklaat (HDPE en PP) in transportverpakkingen

Vanuit kostenoverwegingen worden veel van deze transportverpakkingen al van recycalaat gemaakt, maar dit is deels productiefout of materiaal van afgedankte transportverpakkingen. In veel gevallen wordt er ook nog virgin kunststof ingezet, vanwege de hoge technische eisen die aan dit soort verpakkingen worden gesteld.

Bouw- en infrastructuur

De markt voor bouw- en infrastructuur is met 20% relatief groot, maar een groot deel van het toegepaste kunststof is PVC en PUR. Dit zijn geen verpakkingsmaterialen dus het toepassen van recycalaat is in dit gedeelte van de markt niet goed mogelijk. PVC wordt veel toegepast in leidingen en kozijnen en hiervoor is een goed lopend recycling systeem opgezet. Toch liggen er veel mogelijkheden voor het toepassen van recycalaat, niet alleen in bestaande toepassingen van PE en PP, maar ook in het vervangen van andere materialen, zoals: hout en beton. CABKA heeft een ruim assortiment aan EcoProducts die gebruikt kunnen worden in de weg- en waterbouw.

Diverse bedrijven in de bouw geven aan dat er veel mogelijkheden zijn voor het toepassen van recycalaat. Mogelijke toepassingen zijn: drainage tegels, karbijnhaken, ventilatiekanalen, lantarenpalen, straatmeubilair, plantenbakken, wormenhoeven, putdeksels, kolken, isolatiemateriaal, bouwblokken, dakpannen, etc. Bouwbedrijf VolkerWessels wil duurzame wegen bouwen van gerecycled plastic. Het concept voor de Plasticroad is ontwikkeld door KWS Infra, een onderneming van VolkerWessels.



Figuur 13: recycalaat (PE/PP en Mix) in bouw- en infra producten

Automotive

De automotive industrie is met 10% ook een grote markt voor kunststoffen, waarbij ongeveer de helft van de gebruikte materialen (PP en PE) geschikt is om gedeeltelijk recycalaat in toe te passen. Dit gebeurt al op redelijk grote schaal, vooral bij niet-zicht delen, maar hier is zeker nog groei in mogelijk. Mercedes gebruikt bijvoorbeeld in the B-Class Electric Drive, 58 componenten met een totaalgewicht van 31.9 kilogram aan high-quality recycled plastics. DAF Trucks gebruikt tot nu toe nog weinig recycalaat, maar geeft aan hier wel voor open te staan mits de specificaties gehaald kunnen worden. Technische en visuele eisen zijn in deze markt hoog en recycalaat moet hieraan kunnen voldoen om een kans te maken.



Figuur 14: recycalaat onderdelen in automotive industrie (Mercedes en Renault)

Elektronica en consumentenproducten

De markt voor elektronica en consumentenproducten is met 10% ook een interessante markt voor recycalaat. Philips heeft als doel om waar mogelijk recycalaat in te zetten in alle consumenten elektronica producten, zoals: strijkijzers, stofzuigers en scheerapparaten.

IKEA heeft geïnvesteerd in de kunststof recycling bedrijf Morssinkhof en wil al haar kunststof producten recyclebaar en van recycalaat maken. Greentom, producent van trolleys, maakt gebruik van recycalaat voor zowel het frame als de bekleding van de kinderwagens.



Figuur 15: recycled PP onderdelen in elektronica en consumentenproducten (Philips, IKEA en Greentom)

Voor elektronica en consumentenproducten zijn, net als bij de automotive industrie, de technische en visuele eisen van de brand owners erg hoog. Er is veel interesse in het toepassen van recycalaat, maar het moet wel vrijwel de zelfde specificaties halen als virgin materialen.

Land- en tuinbouw

In de land- en tuinbouw wordt veel gebruik gemaakt van landbouwfolie, logistieke hulpmiddelen en verpakkingen. Het toepassen van recycalaat is in deze markten vaak goed mogelijk, omdat er geen hele hoge eisen gesteld worden en de prijs belangrijk is.



Figuur 16: recycalaat in land- en tuinbouw producten (Modiform, FloraHolland en EPS kratten)

Veel logistieke hulpmiddelen, zoals: kratten, plantentrays en bloemenfusten worden in een poolsysteem ingezet voor meermalig gebruik. Deze transportverpakkingen zijn vaak al deels gemaakt van recycalaat, maar voor de bloemenfusten wordt nog grotendeels virgin kunststof ingezet. Deze poolsystemen functioneren vooral goed binnen Nederland, maar voor de export wordt veel gebruik gemaakt van eenmalige verpakkingen, zoals: potten, plantentrays en emmers. Hiervoor wordt al standaard recycalaat ingezet. Voor Normpack plantentrays is het gebruik van recycalaat voorgeschreven, waarbij de producenten van plantentrays naast de ingezamelde trays ook PS

stansafval van de voedingsindustrie gebruiken. In deze markt ligt de grootste uitdaging in het beter verzamelen van de afgedankte eenmalige trays, potten en bloemenhoezen.

Overige markten

Een groot deel van de PET stroom wordt verwerkt tot vezels en toegepast in de tapijtindustrie en in de mode industrie.

Belangrijkste kansen die door de verschillende stakeholders zijn genoemd in de interviews en de enquête zijn hieronder samengevat.



Figuur 17: Kansen om de markt voor recyclelaat van kunststof verpakkingen te vergroten

4.3 Potentiële milieu-impact

Om een goede inschatting te maken van de potentiële milieuwinst is het noodzakelijk om de volledige levenscyclus in beschouwing te nemen. LCA (Life Cycle Assessment) is de methode om dit te berekenen, maar dit kan eigenlijk niet zonder ook de gebruikscontext mee te nemen. De uitkomst zal dus per toepassing en per materiaal anders uitvallen.

De potentiële milieuwinst van het toepassen van (meer) recycled kunststof is van een aantal zaken afhankelijk:

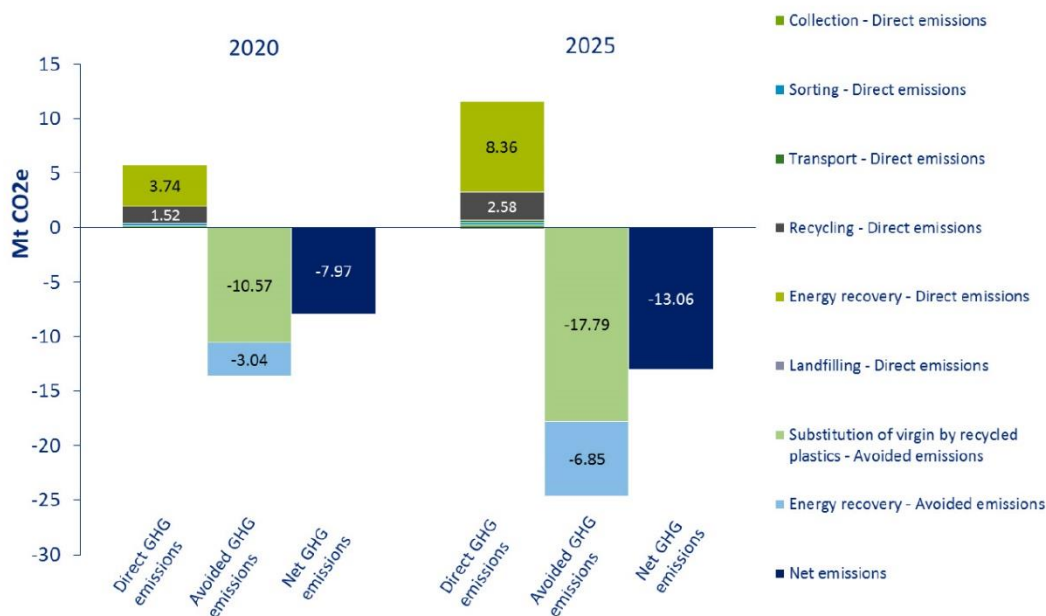
- Inzamelen: Welke inzamelmethode wordt gebruikt: PMD inzameling, nascheiding uit restafval of statiegeld?
- Sorteren: Wat is de kwaliteit en zuiverheid van het gesorteerde materiaal?
- Ontwerpfase: In hoeverre vervangt recycled kunststof de inzet van virgin kunststof of een ander materiaal, zoals beton of hout?

- Productiefase: Wat is de milieu-impact van de productie van recycled kunststof t.o.v. virgin kunststof?
- Gebruiksfase: Is de functionaliteit van het eindproduct vergelijkbaar met een product op basis van virgin materiaal?
- End-of-life: Is het product na gebruik ook weer te recyclen of wordt het verbrand of gestort?

In een studie van het CPB is het effect van recycling van kunststof voor de CO₂-uitstoot berekend (CPB, 2017). Recycling van kunststof leidt tot een lagere uitstoot van CO₂. Voor een indicatie van de omvang bij een specifieke beleidsmaatregel is een grove berekening uitgevoerd van de CO₂-reductie van de hoeveelheid plastic afval die huishoudens op dit moment gescheiden inzamelen. Deze reductie bedraagt ongeveer 175-250 kton CO₂ op jaarbasis. Dit is 0,1 tot 0,15 procent van de totale CO₂-uitstoot in 2015 in Nederland (circa 165 Mton).

Volgens deze CPB studie lijkt er verder geen directe relatie te bestaan tussen het scheiden van plastic afval (bijvoorbeeld met de bronscheiding of nascheiding) en een reductie van zwerfafval of de *plastic soup*. Recycling van kunststof is dan ook geen oplossing voor deze problemen.

Ook op Europees niveau is de milieu-impact berekend als de recycling targets gehaald gaan worden (Deloitte, 2015). Het behalen van de EU targets voor plastic recycling kan een besparing opleveren van circa 8 Mton CO₂ emissies per jaar in 2020 en circa 13 Mton in 2025.



Figuur 18: Comparison of annual GHG emissions in the scenarios (EU Targets, compared to BAU) for 2020 and 2025 (Deloitte, EPR, 2015)

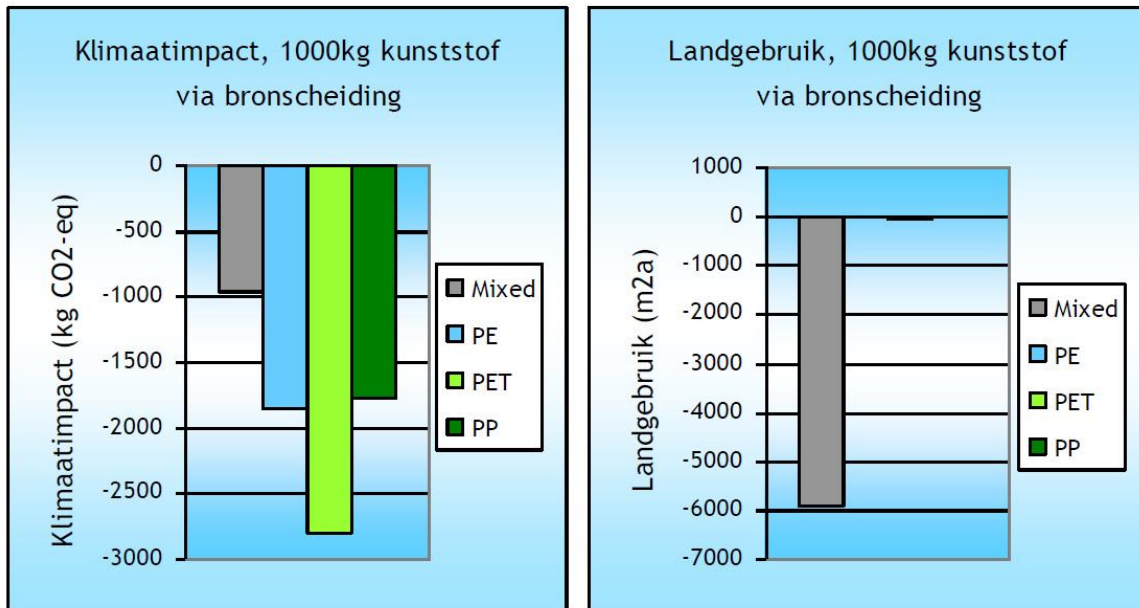
Wanneer we meer op materiaalniveau kijken naar LCA studies die op dit gebied gedaan zijn kunnen we een aantal zaken concluderen:

Volgend een LCA studie: "recycling van kunststof verpakkingsafval uit huishoudens" van CE Delft (november 2011) levert het recyclen van kunststof voor alle soorten een milieuvoordeel op.

In het rapport worden de volgende conclusies genoemd:

- Alle ingezamelde soorten kunststoffen leveren milieuvoordeel. Per kg is het milieuvoordeel voor PET iets groter dan voor LDPE, HDPE en PP.
- PET ingezameld met statiegeld scoort per kg duidelijk beter door vrijwel geen uitval, volledige toepassing als monostroom en minder energiegebruik voor verwerking dan PET ingezameld met bron- of nascheiding.

- Ook inzet van mixed kunststoffen in producten geeft duidelijk een milieuvoordeel. In de praktijk blijken mixed kunststoffen goed te verwerken tot eindproducten die naast primaire kunststoffen ook materialen als hardhout, metaal, en beton kunnen vervangen.
- Qua klimaatimpact heeft vervanging van kunststof door inzet van de mixed kunststofstroom de voorkeur. Als breed gekeken wordt naar alle milieueffecten inclusief landgebruik dan heeft de vervanging van tropisch hardhout door producten van mixed kunststof de voorkeur.



Figuur 19: Klimaatimpact en landgebruik van recycling t.o.v. verbranden van kunststof afval via bronscheiding (CE Delft, 2011)

4.4 Conclusies

De belangrijkste knelpunten die door de verschillende stakeholders zijn genoemd in de interviews en de enquête zijn: kwaliteit en leveringszekerheid, voedselveiligheid en het geringe prijsverschil tussen recycleert en virgin.

In vrijwel alle markten liggen kansen voor het toepassen van (meer) recycleert, mits de kwaliteit kan voldoen aan de eisen van marktpartijen. Het stimuleren van bestaande markten en toepassingen, waar al deels recycleert wordt toegepast, kan op korte termijn veel opleveren. Vooral in de bouw- en infra, transportverpakkingen en niet-voedsel verpakkingen liggen nog veel mogelijkheden die nog niet benut worden.

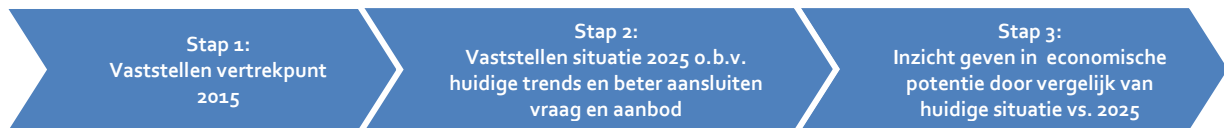
Het recyclen van kunststof verpakkingafval heeft een duidelijk milieuvoordeel, zowel op het gebied van CO₂ reductie, als ook op andere milieueffecten. In hoofdstuk 5 presenteren wij het milieuvoordeel door in toenemende mate te recyclen. Verschillen tussen de kunststoffen worden veroorzaakt door:

- de toepassing van het recycleert, mixed kunststoffen worden bijvoorbeeld vaak toegepast al vervanging van beton of hardhout;
- de verbrandingswaarde;
- uitval bij sortering en verwerking.

5. Economische Analyse

De economische analyse richt zich op de onderzoeksvraag wat de potentiële economische winst is als vraag en aanbod beter op elkaar worden afgestemd. Wij maken dit potentieel inzichtelijk door een vergelijking te maken tussen de huidige situatie en een toekomstige situatie waarin gestuurd wordt op een betere aansluiting van vraag en aanbod. Dit doen wij op volumes, marktprijzen, werkgelegenheid en kennisopbouw

Hiervoor doorlopen we de volgende stappen (zie figuur 20)



Figuur 20: stappen economische analyse

We starten met het vaststellen van de huidige situatie. We gebruiken hiervoor de gegevens uit 2015. Voor de toekomstige situatie kijken we naar de middel lange termijn, richting 2025, en trekken huidige trends over volumes en recycling door. Daarnaast doen we aannames over wat betere aansluiting van vraag en aanbod in de praktijk betekent. De gehanteerde aannames worden toegelicht in 5.2. Om inzicht te geven in de economische winst proberen we zaken zoveel mogelijk te kwantificeren. Wanneer dit niet mogelijk is geven we een kwalitatieve beschouwing. Wij richten ons op de volgende onderwerpen:

1. Volumes en samenstelling van het recyclaat.
2. Benodigde investeringen in de sorteer- en recyclingsector.
3. Werkgelegenheid en kennis/expertise in de sorteer- en recyclingsector.
4. Prijzen (fluctuatie + elasticiteit) van diverse kunststof recyclaatmaterialen en virgin.

5.1 Stap 1: Vaststellen vertrekpunt

De uitgangssituatie voor de economische analyse is de situatie zoals die was in 2015. We hebben voor 2015 gekozen, omdat voor dit jaar de meest complete data beschikbaar zijn; zowel voor volumes als samenstelling van kunststof verpakingsafval. Voor latere jaren is de data over samenstelling niet beschikbaar. In 2.1 zijn de meest recente openbare cijfers uit 2015 reeds toegelicht. Om de uitgangssituatie verder te operationaliseren maken we een nadere analyse op drie onderwerpen: huidige sorteer- en recyclecapaciteiten, werkgelegenheid en marktprijzen.

- *De capaciteit in de Nederlandse sorteer- en recyclingmarkt*

Voor het in kaart brengen van de sorteer- en recyclecapaciteit in Nederland gaan we voor de uitgangssituatie uit van de beschikbare capaciteiten in 2015 (hetzelfde jaar als het peiljaar van de volumes).

Sorteer capaciteit post consumer kunststof verpakkingen in Nederland

In 2015 was er in Nederland 150 Kton sorteercapaciteit beschikbaar voor post consumer kunststof verpakingsafval. Dat zijn de installaties van Suez in Rotterdam en van Attero in Wijster. Naast sortering in Nederland is ook Nederlands kunststof verpakingsafval gesorteerd in omliggende landen. Als gevolg van de bredere introductie van PMD vanaf 2015 is er krapte op de Nederlandse sorteermarkt toegenomen, omdat de metaal en drankenkartonfracties ook sorteercapaciteit vragen en van dezelfde sorteercapaciteit gebruik maken als het kunststof verpakingsafval. De daadwerkelijke capaciteit voor sortering van kunststof verpakingsafval zal dus iets lager zijn. Hoeveel is niet precies te zeggen. Wij doen hier de aanname dat 100% van de capaciteit toegerekend kan worden aan kunststof sortering.

In de jaren na 2015 hebben de volgende ontwikkelingen plaatsgevonden qua capaciteit:

- Er is 65 Kton KSI in Heerenveen in de opstartfase (aug. '18) .
- Op basis van een recent gegunde opdracht (zomer '18) voor sortering aan Tonsmeijer is een installatie van 50 Kton in de planfase.

- Recent is een aantal nascheiders actief geworden/in opstart (HVC, AEB, AVR). Die zijn vaak additioneel ten opzichte van bronscheiding. Dit zijn in principe geen sorteerinstallaties. Bij nascheiding worden wel de folies direct gesorteerd.

We hebben deze ontwikkelingen samengevat in tabel 6.

Tabel 6: Sorteercapaciteit voor post consumer kunststoffen

| Installatie | Type (obv outputs met DKR specs) | Capaciteit kton/jaar |
|--|---|---|
| Suez – Rotterdam | Bronscheiding – PMD | 100 kton |
| Attero – Wijster | Bron + nascheiding – P(MD) | 50 kton |
| KSI (Omrin/Midwaste/HVC) (start medio '18) | Bron + Nascheiding PMD | 65 kton |
| HVC | Nascheiding (140 kton input restafval), Folies uitgesorteerd) | Circa 5 kton (inschatting folies in huishoudelijk restafval) |
| AEB (in opstartfase) | Nascheiding (300 kton input restafval), Folies uitgesorteerd) | Circa 10 kton (inschatting folies in huishoudelijk restafval) |
| AVR (start na zomer '18 en deel 2 in '19) | Nascheiding (180 + 180 kton input restafval), Folies uitgesorteerd) | Circa 10 kton (inschatting folies in huishoudelijk restafval) |
| Tonsmeijer (planfase obv gegunde opdracht) | PMD | 50 kton |
| | Totale capaciteit | 150 kton in operatie, 121 kton in realisatie/planning |

We hanteren 150 Kton sorteercapaciteit (de capaciteit in 2015) als uitgangspunt voor de economische analyse. Dit groeit in de komende 2 jaar (tot 2020) uit tot 271 Kton.

Recyclecapaciteit in Nederland

Op basis van deskresearch en de resultaten van de interviews hebben we de huidige recyclecapaciteit in Nederland voor kunststof verpakkingsafval in kaart gebracht. Deze is weergegeven in tabel 6. Het bepalen van de recyclecapaciteit voor de uitgangssituatie van de economische analyse in 2015 is om verschillende redenen lastig. Uit de verkenning en publieke bronnen is onduidelijk wanneer de recyclecapaciteit precies is gerealiseerd. Daarnaast is onduidelijk of deze volledig inzetbaar is voor post consumer recyclelaat dan wel bedrijfsstromen. We nemen aan dat de recycle capaciteit volledig inzetbaar is voor post consumer recyclelaat.

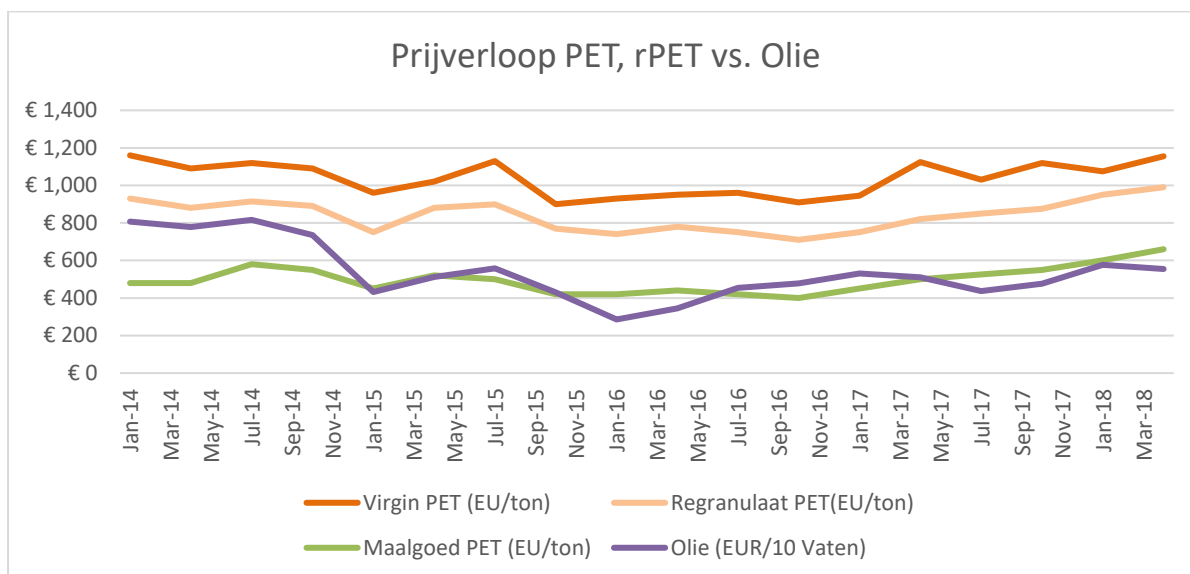
Tabel 7: Recyclecapaciteit in Nederland

| Installatie | Type materiaal (obv outputs met DKR specs) | Capaciteit Kton/jaar |
|----------------------|--|--|
| Veolia | PP | 53 |
| 4-PET recycling | PET | 40 (PET-flessen) in 2018 te realiseren 20 voor PET-trays uit te breiden naar 30 |
| QCP | PP + HDPE | 25 (gestart eind 2015), gaat naar 35 in 2018 met als doelstelling 100 in 2020 |
| CEDO | Folies | 40 |
| Rodepa | PP, HDPE, LDPE | 45 |
| Morsinkoff | PET PS/PE/PP/LD | 250 (50 kton PET) |
| Cumapol | PET (fles) | 12 |
| Wellman | HDPE, LDPE, PET | 65 |
| AGAN Foils (na 2015) | Folie | 25 |
| | Totale capaciteit | 530 kton in operatie en 130 kton in realisatie/planning |

We hanteren 530 kton recyclecapaciteit als de capaciteit in 2015 en daarmee als uitgangspunt voor de economische analyse. In dat jaar is 121 kton post consumer kunststof verpakkingsafval ter recycling aangeboden. De resterende capaciteit wordt ingenomen door bedrijfsstromen en buitenlandse volumes. Ook worden in bepaalde recycleprocessen andere kunststoffen (niet kunststof verpakkingsstromen) toegevoegd. Zoals uit tabel 7 blijkt is er ook extra capaciteit in realisatie en planning.

- *De prijzen (fluctuatie + elasticiteit) van diverse kunststof recycelaatmaterialen en virgin*

Dit onderwerp zoomt in op de marktprijzen en de kosten van productie voor recycelaat, in het bijzonder post consumer recycelaat van kunststof verpakkingsafval. Figuur 21 geeft de internationale marktprijzen van virgin PET en rPET (granulaat en maalgoed) vs. olie weer.



Figuur 21: Prijsverloop PET, rPET en Olie (Bron: <https://www.vraagenaanbod.nl/marktprijzen/index.php?cid=19> bewerkt door Rebel)

De figuur geeft 'gemiddelde' prijzen per ton en materiaal weer voor verschillende maanden. De gemiddelde tarieven per ton over de periode jan '14- april '18 staan hieronder in tabel 8. In de praktijk worden de exacte prijzen bepaald in contracten tussen aanbieder en afnemer. De praktijk kan dus per aankooptransactie afwijken van deze gemiddelde lijn. Op basis van deze figuur, enkele andere studies over dit onderwerp (OVAM, 2017; CPB, 2017; KIDV, 2017) en de informatie uit de interviews zijn de volgende conclusies te trekken over prijsontwikkeling/fluctuaties en elasticiteit:

- De prijzen van virgin materiaal hangen samen met olieprijsen.
- We zien een (bijna vaste) koppeling tussen de prijs van recycleert (regranulaat en maalgoed; zie definitielijst) en de prijs van virgin. De prijsontwikkeling volgt ongeveer dezelfde lijn.
- Een stijging van de virgin prijs leidt tot een stijging van de recycleert prijs. Doorgaans met enige vertraging en iets gedempt.
 - Uitzondering PET begin 2015 en vanaf 2017 (stijgt harder/door). Hierbij is tijdens de interviews duidelijk geworden dat er een tekort is aan *food grade* rPET en de marktprijzen hierdoor regelmatig boven virgin PET uitkomen.
- Een daling van de virgin prijs leidt tot een daling van de recycleert prijs. Doorgaans iets gedempt.
 - Uitzondering PET vanaf halverwege 2017 en PE/PP 2018.

Dezelfde afhankelijkheid tussen olie-virgin- recycleert is ook te zien bij de andere materialen PP, HDPE en folies, hierbij gelden wel andere marktprijzen.

Tabel 8: gemiddelde tarieven recycleert voor de periode jan '14 – april '18.

| Kunststof | Virgin | Regranulaat | Maalgoed |
|-----------|--------------|-------------|-------------|
| PET | 1040 EUR/ton | 840 EUR/ton | 496 EUR/ton |
| PP/PE | 1280 EUR/ton | 930 EUR/ton | 652 EUR/ton |
| Folies | 1311 EUR/ton | 896 EUR/ton | 536 EUR/ton |

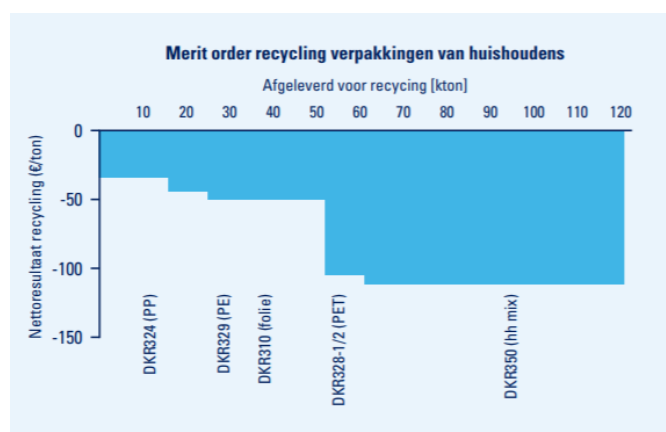
Bron: www.vraagenaanbod.nl

De mix fractie is niet in dit overzicht opgenomen. De mix fractie is een samenstelling van meerdere kunststoffen en heeft derhalve geen virgin equivalent met een markttaarif. Recyclers nemen het sorteerproduct af en gebruiken het direct of met een tussenstap in producten. Er is dus praktisch geen handel in een tussenproduct bestaande uit de mix. Uit de interviews komt naar voren dat de mix fractie circa 150 - 250 EUR/ton kost om af te zetten in de vorm van

uitgesorteerd materiaal. De negatieve afzetwaarde wordt bepaald door de noodzaak om van deze stroom af te komen.

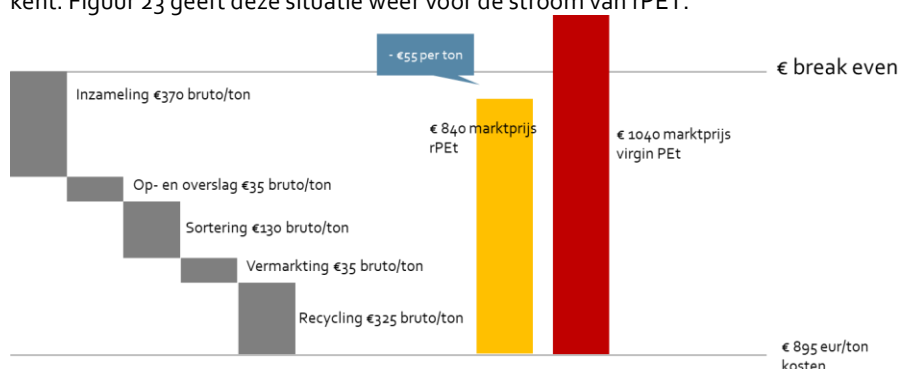
Er kan geconcludeerd worden dat de huidige recycloon prijzen grotendeels meebewegen met de virgin prijs. Deze is indirect gekoppeld aan de olieprijs. Fluctuaties in de olieprijs worden dus indirect gevoeld in de recycloon markt. Het feit dat recycloon prijzen bijna 1-op-1 virgin prijzen volgen, geeft aan dat er een hoge mate van prijselasticiteit bestaat. De keuze voor recycloon hangt dus samen met een ten opzichte van virgin te behalen financieel voordeel tegen een acceptabel (gepercipieerd) risico op kwaliteit en/of leveringszekerheid. Afnemers lijken dus alleen recycloon af te nemen indien deze een korting kent ten opzichte van virgin. Producenten geven in de interviews aan dat de verwachting is dat er minder zekerheid is over een constante levering van dezelfde hoge kwaliteit van een type recycloon. Deze kwaliteit en zekerheid van levering kan virgin wel op grote schaal garanderen.

De hoge mate van elasticiteit heeft impact op de rendabiliteit van de business case voor recycloon. In de 'Routekaart materiaalverduurzaming kunststof verpakkingen' (Berenschot en Partners for Innovation, 2017) is inzichtelijk gemaakt dat juist het post consumer recycloon, de focus van deze verkenning, een negatieve business case kent. Vooral vervuiling en vermenging van verschillende materialen is bepalend voor de business case. De mix stroom heeft de meest negatieve business case. Onderstaand figuur 22 geeft de situatie in 2015 weer over de hele keten van inzameling tot en met recycling.



Figuur 22: netto resultaat business case verschillende stromen post consumer kunststof verpakkingafval

Indien we verder inzoomen op de business case zien we dat deze negatief is, omdat de afzetwaarde van recycloon niet opweegt tegen de kosten van inzameling, op- en overslag, sortering, vermarkting en uiteindelijk recycling. Gezien het feit dat afzetprijzen gekoppeld zijn aan virgin prijzen is het niet mogelijk om hogere tarieven in rekening te brengen. Specifiek deze mismatch maakt dat post consumer recycloon op dit moment een negatieve business case kent. Figuur 23 geeft deze situatie weer voor de stroom van rPET.



Figuur 23: Business case voor rPET. Bewerking Rebel/Pfl op basis van kosten gegevens uit Financieel Economisch Model Kunststofketen (KIDV 2017a). Marktprijzen rPET en PET afgeleid uit figuur 20

NB. De mix fractie verdient verdere toelichting. Waar de ketenkosten gelijk zijn, is het financiële gat hier groter. Vanwege de heterogene samenstelling en bijbehorende vervuiling/stoorstoffen (zie figuur 6 in hoofdstuk 2) kent de mix stroom slechts een kleine groep afnemers. Doordat afzet en kwaliteit beperkt is, is de prijs laag/negatief. Daartegenover staat dat het aandeel mix stroom van het post consumer volume dat in Nederland ter recycling wordt aangeboden een aanzienlijk aandeel heeft in het totaal (circa 45-50%).

- *De werkgelegenheid en kennis/expertise in de kunststof recyclingsector*

Er is beperkt data beschikbaar over het totaal aan fte's werkzaam in specifiek de sorteer- en recyclingsector binnen post consumer recycalaat. Daarom werken we met kengetallen. We gebruiken hiervoor de meest recente data over investeringen en fte's in nieuwe sorteer- en recyclinginstallaties. Tabel 9 hieronder geeft de kengetallen weer.

Tabel 9: kengetallen werkgelegenheid en investeringen

| Installatie | Investering | Capaciteit per jaar | Aantal fte | Geïnvesteerde euro's per kton capaciteit | fte benodigd per ton capaciteit |
|---------------------------------|-------------|---------------------|------------|--|---------------------------------|
| Sortering | | | | | |
| KSI Heerenveen ⁸ | 24 mln EUR | 65.000 ton/jaar | 50 | Circa 390 EUR/kton | 0,8 fte/Kton |
| Recycling | | | | | |
| AganFoil Attero ⁹ | 25 mln EUR | 24.000 ton/jaar | 25 | 1041 EUR/kton | 1 fte/Kton |
| 4PET trays ¹⁰ | 25 mln EUR | 35.000 ton/jaar | 30 | 715 EUR/kton | 0,9 fte/Kton |

Op basis van de (beperkte) data is op te merken dat recyclingcapaciteit relatief kapitaalintensiever is en (licht) meer inzet van fte kent ten opzichte van sortering.

Op basis hiervan nemen wij de volgende kengetallen voor verdere berekeningen:

- Per Kton gerealiseerde sorteercapaciteit is er circa 0,8 fte inzet en bedraagt de investering 390 EUR.
- Per Kton gerealiseerde recyclingcapaciteit is er circa 1 fte inzet en bedraagt de investering 880 EUR.

Deze kengetallen geven het volgende beeld over de huidige situatie:

- Er is voor 150 Kton sorteercapaciteit (totaal PMD) circa 120 fte in sortering actief en circa 60 mln. EUR geïnvesteerd (exclusief nascheiding/in de planning)
- Er is voor 530 Kton recyclingcapaciteit circa 530 fte actief, en circa 466 mln. EUR geïnvesteerd.

Uit de interviews met sorteerdere en recyclers komt het beeld naar voren dat op het vlak van sortering specifieke operationele kennis en expertise wordt opgebouwd (hoe stuur je de installatie optimaal aan). Op het vlak van recycling is dit kennis en expertise over materialen en productieprocessen plus toepassingsmogelijkheden van dit recycalaat. Beide punten van expertise zijn van meerwaarde om binnen Nederland een concurrerende en vooraanstaande recyclingmarkt op te bouwen, vooral als sturing op kwaliteit steeds belangrijker wordt.

⁸ <https://www.afvalonline.nl/bericht?id=24593>

⁹ <https://www.attero.nl/en/our-waste-management/your-packaging-materials-are-converted-into-raw-materials/our-innovation-projects/aganfoils-as-good-as-new-foils/>

¹⁰ <http://www.4petrecycling.nl/wp-content/uploads/sites/3/2017/11/persbericht-trays.pdf>

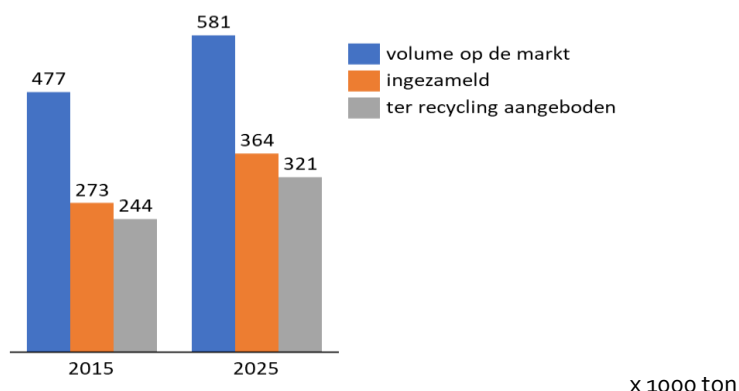
5.2 Stap 2: Definiëren situatie 2025 volumes, samenstelling en recycling

De verkenning kijkt naar ontwikkelingen op de middellange termijn waar 2025 het punt op de horizon is. Op basis van de genoemde trends in hoofdstuk 3 hanteren wij een aantal aannames voor de situatie in 2025 zoals weergegeven in tabel 10. Hierbij is het uitgangspunt dat vraag en aanbod beter op elkaar zijn afgestemd.

Tabel 10: aannames voor situatie in 2025

| Onderwerp | Trend/input uit verkenning |
|---|---|
| Volume kunststof verpakkingen op de markt | Groei met 2% per jaar (doorzetten huidige trend) |
| Samenstelling materialen op de markt | Sturing op beter sorteer- en recyclebare verpakkingen. Verschuiving samenstelling verpakkingen naar meer mono verpakkingen en minder overige verpakkingen. |
| Inzameling | Vanaf 2015 is PMD systeem ingevoerd en nascheiding geïntroduceerd. Daarom stijgt ingezameld kunststof verpakkingsmateriaal ten opzichte van wat er op de markt wordt gebracht met: <ul style="list-style-type: none"> - 48% (2015) naar 56% specifiek huishoudelijk deel - 57% (2015) naar 62% voor huishoudelijk en bedrijfsstromen totaal |
| Sortering | Er wordt beter gesorteerd op meer monomaterialen. Doordat meer monomaterialen de markt op komen en er hogere sorterspecificaties worden gevraagd, daalt het aandeel van de mix en stijgen de uitgesorteerde monomaterialen. Zo komt bijvoorbeeld de het totale volume PET bakjes en schaaltes niet meer in de mix terecht (dit is 10% van het totale volume KVA). |
| Recycling | Er wordt gestuurd op meer recycling. EU doelstelling is 50% voor 2025 en 55% in 2030. Voor NL nemen we 55% recycling aan in 2025 aangezien de verwachting dat er in NL meer gerecycled wordt. |

Met bovenstaande aannames over ontwikkeling van beter recyclebare verpakkingen en dat recycling verder groeit, leveren de volgende uitkomsten met betrekking tot volume verpakkingen op de markt, ingezameld en ter recycling aangeboden in 2025 (figuur 24):



Figuur 24: groei in volumes kunststof verpakkingen over van 2015 naar 2025 op basis van gehanteerde aannames

5.3 Stap 3: Economische winst indien vraag en aanbod beter op elkaar zijn afgestemd

In onderdeel 5.2 is doorgerekend wat het mogelijke toekomst perspectief is in 2025 als wij verder sturen op hogere recyclingpercentages en een betere afstemming van aanbod en vraag.

Wij kiezen ervoor om de economische potentie te kwantificeren door het verschil aan te geven tussen de situatie van 2015 (onderdeel 5.1) en 2025 (onderdeel 5.2). Hierbij wordt dan ook meegenomen de (autonome) groei in volume van verpakkingen op de markt gebracht. Het resultaat van deze analyse staat in tabel 11.

Tabel 11: Economische potentie

| | 2015 | 2025 | Delta/economische winst |
|---|---|---|--|
| Volumes en materialen | Op de markt gebracht 477 Kton, waarvan 318 Kton huishoudelijk | Op de markt gebracht 581 Kton, waarvan 389 Kton huishoudelijk | 104 Kton, waarvan 71 Kton huishoudelijk |
| <i>waarvan PET in huishoudelijk deel</i> | 18% | 20% | Stijging 2% |
| <i>waarvan PP in huishoudelijk deel</i> | 10% | 15% | Stijging 5% |
| <i>waarvan PE in huishoudelijk deel</i> | 12% | 13% | Stijging 1% |
| <i>waarvan Folies in huishoudelijk deel</i> | 32% | 32% | - |
| <i>waarvan overig in huishoudelijk deel</i> | 28% | 20% | Daling -8% |
| Ter sortering aangeboden | 274 Kton totaal 153 Kton post consumer | 364 Kton totaal 217 Kton post consumer | Stijging 90 Kton totaal 64 Kton post consumer |
| <i>Waarvan PET</i> | 9% 11 Kton | 18% 31 Kton | 20 Kton |
| <i>Waarvan PP</i> | 11 % 14Kton | 15% 26 Kton | 12 Kton |
| <i>Waarvan PE</i> | 9% 11 Kton | 13% 23 Kton | 12 Kton |
| <i>Waarvan Folie (LDPE)</i> | 23% 30 kton | 24% 42 Kton | 12 Kton |
| <i>Waarvan mix</i> | 46% 58 Kton | 30% 52 Kton | -6 Kton |
| Ter recycling aangeboden | 245 kton, waarvan 124 Kton post consumer | 320 kton, waarvan 174 kton post consumer | 78 Kton, waarvan 50 Kton post consumer |

Dit resulteert in een potentiële economische winst op de vlakken opnieuw ingezet materiaal, werkgelegenheid en kennisopbouw en verbetering van markttarieven. Dit hebben wij zoveel mogelijk proberen te kwantificeren in onderstaande tabel 12.

Tabel 12: Potentiele economische winst

| Economische winst in EUR geïnvesteerd, fte gecreëerd, kennis opgebouwd en verbetering van tarieven | | | |
|--|---|---|---|
| | 2015 | 2025 | Delta/economische winst |
| Post consumer: Sorteerkap/fte/EUR geïnvesteerd | | | |
| <i>Capaciteit</i> | 150 Kton | 217 Kton | 67 Kton extra gevraagd |
| <i>fte</i> | 120 fte | 174 fte | 54 fte extra gevraagd |
| <i>Geïnvesteerd</i> | 59 mln. EUR | 85 mln. EUR | 26 mln. EUR gevraagd |
| Post consumer Recycling cap/fte/EUR geïnvesteerd | | | |
| <i>Capaciteit</i> | 530 Kton | 580 Kton | 50 Kton extra gevraagd |
| <i>fte</i> | 530 fte | 580 fte | 50 fte extra gevraagd |
| <i>Geïnvesteerd</i> | 466 mln. EUR | 510 mln. EUR | 44 mln. EUR |
| Markttarieven (evt. per materiaal) – business case | Voor post consumer stromen negatieve business case Mix fractie (58 Kton) heeft grootste negatieve tarief | Voor monostromen richting break even of zelfs kostprijs plus. We nemen aan dat de mix verarmt vanwege minder polyolefines en dus het afzettarief verslechtert. | Delta tussen 2015-2015 bedraagt ergens tussen 0 EUR – huidige ketenkosten |

Op basis van milieuprestaties zoals besproken in hoofdstuk 4 berekenen wij de milieuwinst in deze situatie van 2025 ten opzichte van 2015. Het resultaat staat opgenomen in tabel 13.

Tabel 13: Milieubesparing door extra recycling

| Type recycleert post consumer | Extra recycled tov 2015 | CO ₂ besparing per ton | Totaal CO ₂ besparing |
|-------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| PET | 20 kton | 2800 kg CO ₂ / ton | 56 Kton |
| PE/PP | 24 kton | 1800 kg CO ₂ / ton | 43 Kton |
| Folies | 12 kton | 1800 kg CO ₂ / ton | 22 Kton |
| Mix | -6 kton | 1000 kg CO ₂ / ton | -6 Kton |
| Totaal | 50 kton | | 115 Kton |

De totale berekende CO₂ besparing voor de Nederlandse situatie in 2025, uitgaande van 50 kton extra recycling, is dus 115 kton/jaar.

Op basis van deze analyse kunnen wij concluderen dat:

- Er 67 Kton extra sorteercapaciteit voor post consumer kunststof verpakkingsafval wordt gevraagd en er 121 Kton sorteercapaciteit in de planning zit dan wel gerealiseerd is voor de jaren 2016-2020.
- Er 50 Kton extra post consumer kunststof materiaal gerecycled dient te worden en er 130 ton recyclingcapaciteit in de planning zit dan wel gerealiseerd is voor de jaren 2016-2020.

Bovenstaande situatie wordt gerealiseerd onder de premisse dat vraag en aanbod beter op elkaar zijn afgestemd.

Dit betekent met betrekking tot vraag:

- dat er voldoende vraag naar recycleert van kunststof verpakkingsafval is om het volledige aanbod dat wordt geproduceerd te kunnen toepassen in nieuwe producten.

Dit betekent met betrekking tot aanbod:

- het recycleert de juiste en constante kwaliteit en voldoende leveringszekerheid kent.

Hiervoor zijn onder andere de volgende interventies nodig:

- versimpeling van ontwerp van verpakkingen zodat er meer en zuiverdere monostromen ontstaan.
- verlaging van ketenkosten zodat het rendabel(er) wordt om recycleert te produceren.
- investeringen in voldoende inzamel, sorteer- en recyclecapaciteit om zekerheid van volumes te kunnen garanderen
- investeringen in (innovaties) in inzameling, sorteer- en recycletechnieken en om kwaliteit te garanderen
- sturing op versterking van de vraagkant bijvoorbeeld met overheidsbeleid ten aanzien van circulair inkopen.
- transparanter maken van de markt (zie ook aanbevelingen in hoofdstuk 6)

Met betrekking tot toekomstige tarieven en de potentiële winst in de business case van de recycling van kunststof verpakkingsafval maken we de volgende opmerkingen:

Toekomstige markttarieven

In een ideale situatie is de vraag naar en bereidheid om te betalen voor recycleert dermate groot dat de ketenkosten minimaal gedekt worden door de opbrengsten, de business case werkt toe naar een break-even punt of zelfs een kostprijs+ situatie. Of de business case daadwerkelijk positief is in 2025 is op dit moment niet te voorspellen. Dit hangt af van verschillende factoren. Wordt er voldoende efficiëntie gerealiseerd in de inzamelkosten, wordt er blijvend geïnvesteerd in betere sorteer- en recyclingtechnologie, zoals bijv. chemische recycling van mix stromen. Realistischer is de verwachting dat in 2025 recycleert nog (grotendeels) de virgin prijs volgt. Dit vanwege het feit dat deze markt internationaal is en op wereldschaal het huidige volume recycled plastic slechts 9% is ten opzichte van virgin productie¹¹. Recycleert zal dus naar verwachting sterk gekoppeld blijven aan deze virgin markt en haar tarieven gezien het feit dat de materiaal eigenschappen op elkaar lijken.

Dit betekent dat de olieprijs een belangrijke factor is waarop prijzen van recycleert worden bepaald. Deze olieprijs kent een volatiel karakter. De olieprijs wordt deels bepaald door de vraag naar olie en deels bepaald door de kosten om nieuwe oliereserves te ontsluiten, maar ook politieke onrust in regio's met veel olievoorraden¹² ¹³. Deze verkenning voert geen analyse uit op wat de ontwikkeling van deze olieprijs richting 2025 wordt, vanwege deze onvoorspelbaarheid. Hiermee kunnen wij ook geen kwantitatieve doorkijk geven naar toekomstige markttarieven van virgin en daaraan gekoppeld recycleert.

¹¹ <http://advances.sciencemag.org/content/3/7/e1700782>

¹² <https://www.globalenergyinstitute.org/sites/default/files/file-tool/MetricoftheMonth-MAY12CrudeOilPriceVolatility.pdf>

¹³ <https://www.woodmac.com/news/the-edge/future-cost-of-new-oil-supply-shale-vs-conventional/> laat een break even prijs zien van 60 dollar per vat in 2025 afhankelijk van de ontsluiting van oliereserves.

Kunststofmarkt nationaal vs. internationaal:

Of bovenstaande economische winst in Nederland of daarbuiten valt is niet goed te voorspellen omdat de kunststof en recycling markt een internationale markt is. Recente internationale ontwikkelingen die hier bijvoorbeeld invloed op hebben zijn:

- Het Chinese import verbod van vervuild recycalaat.
- De EU wetgeving om storten van herbruikbare materialen af te bouwen en meer op recycling te sturen met hogere doelstellingen.
- Duitse wet- en regelgeving om meer plastics te sorteren en te recyclen.
- Algemene tendens in Europa om te transformeren naar een circulaire economie.

Bovenstaande punten zijn een prikkel om meer sorteer- en recyclinginfrastructuur te bouwen in Europa en ook in Nederland. Dit is al terug te zien in de voorgenomen plannen in sortering en recycling. Doordat transportkosten meewegen in de afweging om te exporteren, liggen er kansen om de Nederlandse sector verder uit te breiden.

5.4 Conclusie

De huidige situatie is dat er voor post consumer recycalaat een aanbod gedreven markt bestaat in Nederland. Het effect hiervan is dat het merendeel van de post consumer recycalaat stromen een negatieve business case kent. Dit komt vanwege een mismatch tussen de afzetprijzen en de daadwerkelijke ketenkosten om tot recycalaat te komen. Aan de ene kant zit deze mismatch op (relatief) hoge ketenkosten van inzameling, sortering, vermarkting en recycling en aan de andere kant een koppeling met de virgin marktprijzen. Zodra de ketenkosten hoger liggen dan de afzetprijzen ontstaat er een financieel gat. Specifiek voor de grootste stroom, de mix fractie, is dit gat het grootst.

De trends in de markt zijn erop gericht dat het volume aan verpakkingen op de markt gebracht stijgt, dat er gestuurd wordt op beter te recyclen verpakkingen (monomaterialen) en een hoger percentage recycling. Ook inzameling en sortering worden ingezet om vraag en aanbod beter op elkaar te laten aansluiten. De economische winst van de groei, onder de aannames dat aanbod en vraag beter worden afgestemd, is inzichtelijk gemaakt door de situatie van 2015 te vergelijken met de situatie van 2025.

Hieruit volgt dat:

- In potentie 50 Kton meer post consumer kunststof verpakkingen worden gerecycled en het recycling percentage stijgt naar 55%.
- Dat de potentiële economische winst zit in:
 - Meer investeringen in (innovatie) in sorteer- en recyclecapaciteit.
 - Kennis en expertise opbouw in deze sector die ook internationaal relevant en te kapitaliseren is.
 - Meer werkgelegenheid in de (circulaire) sector.

Om dit ook financieel interessant te maken, dient er gestuurd te worden op ketenkosten verlaging en/of verhoging van de kwaliteit van het recycalaat (en dus afzetprijzen) De vraag blijft of dit haalbaar is voor 2025, aangezien er nu nog een sterke koppeling (en dus prijselasticiteit) bestaat tussen recycalaat en virgin. Waarbij recycalaat niet (veel) duurder kan zijn dan virgin. Daarnaast is het afhankelijk van lokale ambitie (en wijze van contractering) of deze economische winst daadwerkelijk in Nederland te realiseren is.

6. Conclusies verkenning

Uit de verkenning komt naar voren dat er nog de nodige belemmeringen zijn die de inzet van kunststof recycalaat in de weg zitten, zowel aan de aanbodkant als de vraagkant. Tegelijkertijd zijn er signalen dat de markt voor recycalaat van kunststof verpakkingsafval langzaam gaat veranderen van een (vooral) aanbodgestuurde naar een meer vraaggestuurde markt. Zo hebben veel bedrijven ambitieuze doelstellingen gesteld niet alleen met betrekking tot de recyclebaarheid, maar juist ook voor de inzet van recycalaat. Dit wordt aangejaagd door Europese recycling doelstellingen en de brede maatschappelijke aandacht voor kunststof verpakkingen, zwerfafval en *plastic soup*. De urgentie komt niet alleen van buiten maar ook vanuit de eigen werknemers van bedrijven en organisaties. Hierdoor wordt de marktvraag naar recycalaat sterker. We zijn echter nog lang niet bij een werkelijk vraaggestuurde markt. Om deze verandering verder te stimuleren zijn belangrijke aandachtspunten dat de kwaliteit van het recycalaat over de gehele linie verbetert, er leveringszekerheid is (bij vraag ook voldoende aanbod) en de transparantie in de markt wordt vergroot.

In dit hoofdstuk komen achtereenvolgens aan de orde: de conclusies per materiaalstroom en de conclusies uit de technische en economische analyse. We sluiten af met een aantal concrete adviezen over marktontwikkeling die het toepassen van recycalaat bevorderen en waarop pilotprojecten in de volgende fase gericht kunnen worden.

6.1 Conclusies per materiaalstroom

PET

PET wordt vooral toegepast in voedselverpakkingen, niet-voedselverpakkingen en vezels. De vraag naar rPET in Nederland groeit en overstijgt het Nederlandse aanbod. Ook neemt de kwaliteit toe en rPET wordt steeds lastiger verkrijgbaar op de Nederlandse markt. De prijs loopt op en is regelmatig hoger dan virgin PET. Om vraag en aanbod beter te laten aansluiten is derhalve vooral stimulering en vergroting van het aanbod nodig.

Mogelijke interventies om dit te realiseren zijn:

- Investeren in betere sortering- en verwerkingstechnieken. Hieraan wordt gewerkt via onderzoek naar betere scheidingstechnieken (flessen, bakjes en trays, kleur, etc.) en de verwerking van bijvoorbeeld de PET-trays of chemische recycling. De aanpassingen in de sorteerspecificaties (zoals door ook voor de PET-trays een sorteerspecificatie op te stellen) zorgen ook voor een vergroting van de stroom PET die ter recycling wordt aangeboden.
- Importeren van (r)PET. Er zijn bedrijven in de markt die importeren en/of investeren in recyclefaciliteiten in landen in Azië en Afrika waar nog veel PET in het restafval en/of het milieu komt.

Belangrijke randvoorwaarde hierbij is wel dat partijen verderop in de keten (zoals verpakkingsproducenten) ook investeren in productielijnen die geschikt zijn voor inzet van recycalaat.

HDPE en PP

rHDPE en rPP wordt toegepast in consumentenproducten, elektronica, automotive, transportverpakkingen en niet-voedselverpakkingen. Hoewel de vraag naar rHDPE en rPP toeneemt en inzet groeit, kan de inzet nog sterk groeien gezien de veelheid aan kansen en onbenutte mogelijke toepassingen.

Om de vraag te stimuleren zien wij als mogelijke interventies:

- Stimuleren van toepassing van recycalaat van kunststof verpakkingsafval in inkooptrajecten (circulaire inkoop). Dit komt steeds meer op gang, maar heeft tegelijkertijd meer stimulans nodig. Los van interne procedures ontbreekt het bij organisaties aan de benodigde kennis (zowel ten aanzien van inkoopvoorwaarden, producteisen als wat technisch mogelijk is en dus gevraagd kan worden).
- Vergroten van de transparantie in de markt: Partijen die nog geen recycalaat gebruiken of er meer mee zouden kunnen doen inzicht geven in aanbod en mogelijke toepassingen.
- Met name de voedingsmiddelen producenten benadrukken de wens om ook voor PP en PE tot een *food grade* recycalaat te komen. Zij hebben behoefte aan nader onderzoek naar scheidingstechnieken, zoals markers/tracers en verwerkingstechnieken waarmee aan de voedselveiligheidseisen en -regulering voldaan kan worden.

Folie

Recycling van huishoudelijke folies is lastig gezien de samenstelling (folies van meerdere materialen, laminaten, vervuiling, etc.). Een klein gedeelte van de foliefractie wordt verwerkt in Nederland. Het overige deel wordt verwerkt in het buitenland. Het aanbod van de foliefractie overstijgt momenteel de vraag (onder andere als gevolg van exportbeperkingen naar China). Dit zet de prijs van het sorteersproduct onder druk. We zien dat de markt voor verwerking van huishoudelijke folies in ontwikkeling is. Zo heeft Attero kortgeleden een installatie geopend waarin folies uit nascheiding worden verwerkt tot nieuwe folies en onderzoeken partijen momenteel andere, kwalitatief betere toepassingen als gevolg van de nieuwe sorteerspecificaties.

Om vraag en aanbod beter te laten aansluiten zijn onder meer de volgende interventies mogelijk:

- Verder stimuleren innovaties gericht op inzet recycalaat in nieuwe folie verpakkingen, zoals niet-voedselverpakkingen, palletfolie en rekwikkelfolie.
- Vergroten van de transparantie in de markt: Partijen die nog geen recycalaat gebruiken of er meer mee zouden kunnen doen inzicht geven in aanbod en mogelijke toepassingen.

Mix

De mix fractie is de grootste fractie in het Nederlandse kunststof verpakingsafval dat ter recycling wordt aangeboden (ongeveer de helft). De mix kunststofstroom wordt, afhankelijk van de aangeleverde samenstelling, direct of met een tussenstap (sortering) verwerkt in vooral bouw- en infraproducten. Hoewel in deze markt zeker nog groei zit, groeit de vraag naar recycalaat niet mee met de toename van het aanbod (in de EU, mede als gevolg van exportbeperkingen naar China). Het huidige Nederlandse sorteersproduct (volgens DKR-350) is derhalve steeds lastiger af te zetten. De tarieven die voor vermarkting worden betaald aan de buitenlandse verwerkers (voornamelijk Duitse verwerkers; verwerking vindt niet in Nederland plaats) vertonen een stijgende lijn. De kosten (voor het systeem) nemen derhalve verder toe.

Mogelijke interventies om de inzet van recycalaat te stimuleren:

- Beter sorteren of verdergaande sortering van de DKR 350 fractie om daaruit PET (28%), PS/ PVC (1%) en PE/PP (29%) fracties af te scheiden¹⁴. Hierdoor komen meer monostromen beschikbaar voor recycling. De mix stroom wordt kleiner, maar ook verder verarmd en daardoor minder bruikbaar voor recycling.
- Investeren in nieuwe verwerkingstechnieken. De kleinere nieuwe mix kunststofstroom bevat met een relatief groter aandeel slecht recyclebare kunststoffen, zoals laminaten en andere verontreinigingen. Een belangrijke vraag is dan: met welke recycletechniek kan de overgebleven mix nog verwerkt worden? Biedt chemische recycling een mogelijke verwerkingsroute?
- Design for recycling en financiële incentives kunnen de hoeveelheid moeilijk recyclebare verpakkingen verder reduceren.

6.2 Conclusies per markt

In alle markten waar nu al recycalaat afkomstig van kunststof verpakingsafval toegepast wordt is nog veel groei mogelijk (zie tabel 14 voor een samenvatting):

- Voedselverpakkingen; Voedselveiligheid staat bij producenten en importeurs van verpakte producten voorop. De kansen voor het toepassen van recycalaat liggen daarom op korte termijn vooral bij PET flessen en trays. Als we uitgaan van een huidig gemiddeld percentage van 25-30% rPET in flessen en trays, dan is hier nog een verdubbeling mogelijk in de komende jaren, mits er voldoende materiaal kan worden ingezameld en gescheiden. Voor de overige materialen, zoals PP en PE zijn de voedselveiligheidseisen een grote barrière, waar nog veel innovatie nodig is.
- Niet-voedselverpakkingen; Diverse brand owners van schoonmaakmiddelen passen al tot 100% recycalaat toe in hun verpakkingen. Andere producenten doen dit nog niet terwijl het technisch goed mogelijk is. Ook in de chemische industrie zijn er producenten die recycalaat toepassen, maar dit is nog zeer beperkt. Hier liggen dus nog veel onbenutte kansen voor het toepassen van recycalaat. Belangrijkste knelpunten zijn de eisen die sommige brand owners stellen aan de kleur van de verpakking.

¹⁴ Over de samenstelling van de mix fractie zijn weinig gegevens bekend. De samenstelling van de mix fractie kan bovendien sterk variëren. Deze percentages zijn afkomstig van TNO (2017). Bron: Marktverkenning mix kunststoffen en folies, rapport 2017 R10139.

- Transportverpakkingen, of logistieke hulpmiddelen: Vanuit kostenoverwegingen worden veel transportverpakkingen al van recycalaat gemaakt. Dit is deels productieafval of materiaal van afgedankte transportverpakkingen. Er wordt er ook vaak virgin kunststof ingezet, vanwege de hoge technische eisen. Ook hier is groei mogelijk mits het recycalaat aan de technische eisen kan voldoen.
- Bouw en infrastructuur: De markt voor bouw- en infrastructuur is met 20% relatief groot. Er liggen er veel mogelijkheden voor het toepassen van recycalaat, niet alleen in bestaande toepassingen van PE en PP, maar vooral ook in het vervangen van andere materialen, zoals: hout en beton.
- Automotive: De automotive industrie is met 10% ook een grote markt voor kunststoffen, waarvan ongeveer de helft van de gebruikte materialen (PP en PE) geschikt is om gedeeltelijk post consumer recycalaat in toe te passen. Dit gebeurt al op redelijk grote schaal, vooral bij niet-zicht delen, maar hier is zeker nog groei in mogelijk.
- Elektronica en consumentenproducten: In deze markten zijn net als bij de automotive industrie, de technische en visuele eisen van de brand owners erg hoog. Er is veel interesse in het toepassen van recycalaat, maar het moet wel vrijwel de zelfde specificaties halen als virgin materialen.
- Land- en tuinbouw: Het toepassen van recycalaat is in deze markten vaak goed mogelijk, omdat er geen hele hoge eisen gesteld worden en de prijs belangrijk is. Hierbij kan gedacht worden aan landbouwfolie, kweekproducten, transportverpakkingen en zelfs consumentenverpakkingen.

Het doorzetten van de ontwikkelingen die zowel het aanbod als ook de vraag naar recycalaat van kunststof verpakkingen doen toenemen, zal er in Nederland toe leiden dat de recyclingmarkt steeds meer transformeert naar een vraaggestuurde markt. Hoe snel deze transitie gaat en wanneer er sprake is van een 'echte vraaggestuurde' markt is niet eenvoudig te zeggen. We verwachten dat de markt met het doorzetten van deze ontwikkelingen in 2025 een stuk meer vraaggestuurd is. Dit vraagt onder meer verder ontwikkelen van technieken en investeringen in sortering en recycling. De technische en economische analyse gaan hier verder op in.

6.3 Conclusies economische analyse

Voor de economische analyse is uitgegaan van de situatie waarin vraag en aanbod beter op elkaar zijn afgestemd. De analyse neemt huidige trends en ontwikkeling en trekt deze door naar de middel lange termijn 2025.

Volumes en samenstelling

Uitgangspunten voor de situatie in 2025 zijn dat het volume op de markt groeit met 2% per jaar, recycling 55% bedraagt en er meer monomaterialen ter recycling worden aangeboden. De potentie in dit toekomstscenario ligt ergens in de bandbreedte van 0 tot de maximale delta. In tabel 15 is deze delta weergegeven.

Tabel 15: situatie 2015, 2025 en de delta

| | 2015 | 2025 | Delta |
|---------------------------------|--|--|--|
| Op de markt verpakkingen | 477 Kton, waarvan 318 Kton post consumer | 581 Kton, waarvan 389 Kton post consumer | 104 Kton, waarvan 71 Kton post consumer |
| Ter sortering aangeboden | 274 Kton, waarvan 153 Kton post consumer | 364 Kton, waarvan 217 Kton post consumer | 90 Kton, waarvan 64 Kton post consumer |
| Ter recycling aangeboden | 245 Kton, waarvan 124 Kton post consumer | 320 Kton, waarvan 174 Kton post consumer | 78 Kton, waarvan 50 Kton post consumer |
| Verdeling post consumer | PET 11 Kton PP 14 Kton PE 11 Kton Folies 30 Kton Mix 58 Kton | PET 31 Kton PP 26 Kton PE 23 Kton Folies 42 Kton Mix 52 Kton | PET 20 Kton PP 12 Kton PE 12 Kton Folies 12 Kton Mix -6 Kton |

De verkenning geeft aan dat er in potentie voldoende ruimte is om deze volumes in producten weg te kunnen zetten in de verschillende geïdentificeerde markten. De verwachting is dat in heel Europa het aanbod van kunststofrecycklaat toeneemt. Afnemers hebben ruime keus. Kwaliteit wordt het belangrijkste onderscheidende criterium.

Prijzen recycklaat en virgin

Huidige prijzen van recycklaat volgen vrijwel 1-op-1 virgin prijzen die grotendeels gekoppeld zijn aan olieprijsen. De kosten van het produceren van post consumer recycklaat (de ketenkosten) kennen hun eigen opbouw en zijn gekoppeld aan hoe efficiënt inzameling, sortering en recycling plaatsvindt. Hiermee bestaat de situatie dat kosten niet gedekt worden door opbrengsten. Met de huidige marktprijzen kent recycling een negatieve business case. In een ideale situatie waar recycklaatprijzen ontkoppeld zijn van virgin of de virginprijs voldoende hoog is, kan de business case wel sluitend zijn. Gezien de huidige koppeling tussen recycklaat en virgin en de verwachting dat dat in 2025 nog grotendeels zo is, verwachten wij niet dat deze situatie in 2025 al optreedt.

Een uitspraak over waar de tarieven naartoe bewegen in 2025 is niet goed te doen. Deels omdat dit afhangt van de olieprijs die niet over zo'n periode te voorspellen is, deels omdat de ontwikkeling van de ketenkosten onduidelijk zijn. De bandbreedte is dus tussen huidige situatie en kostprijs + situatie. Voor de mix geldt in hoge waarschijnlijkheid dat de business case negatief blijft. In het aangenomen scenario neemt het totale volume wel af.

Capaciteit en werkgelegenheid in de sorteer- en recyclesector

In het scenario is er een groei in volume ter sortering en recycling aangeboden. In tabel 16 zijn deze volumes vertaald naar mogelijke effecten op werkgelegenheid en investeringen. Het is niet vooraf te voorspellen of (de investeringen in) deze capaciteit en banen ook binnen Nederland gerealiseerd worden.

Tabel 16: Potentiële economische winst in termen van werkgelegenheid en investeringen

| | 2015 | 2025 | Delta |
|------------------|--------------|--------------|-------------|
| Sortering | 150 Kton | 217 Kton | 67 Kton |
| | 120 fte | 174 fte | 54 fte |
| | 59 mln. EUR | 85 mln. EUR | 26 mln. EUR |
| Recycling | 530 Kton | 580 Kton | 50 Kton |
| | 530 fte | 580 fte | 50 fte |
| | 466 mln. EUR | 510 mln. EUR | 44 mln. EUR |

6.4 Conclusies technische analyse en potentiële milieuwinst

In vrijwel alle markten liggen kansen voor het toepassen van (meer) recycklaat, mits de kwaliteit kan voldoen aan de eisen van marktpartijen. Het stimuleren van bestaande markten en toepassingen, waar al deels recycklaat wordt toegepast, kan op korte termijn veel opleveren. Vooral in de bouw- en infrastructuur, transportverpakkingen en niet-voedsel verpakkingen liggen nog veel mogelijkheden die nog niet benut worden.

De belangrijkste knelpunten die door de verschillende stakeholders zijn genoemd in de interviews en de enquête zijn: kwaliteit en leveringszekerheid, voedselveiligheid en het geringe prijsverschil tussen recycklaat en virgin.

Tabel 14: Kansen per materiaal en markt

| Markten voor recycklaat (afkomstig van kunststof verpakkingsafval) | rPET | rHDPE | rPP | Folies | Mix |
|--|------|-------|-----|--------|-----|
| Voedsel verpakkingen | ++ | ? | ? | ? | |
| Niet-voedsel verpakkingen | + | ++ | ++ | + | |
| Transport verpakkingen | | ++ | ++ | + | + |
| Bouw- en infrastructuur | | + | + | ++ | ++ |
| Automotive | | + | ++ | | |
| Elektronica en consumentenproducten | | | ++ | | |
| Land- en tuinbouw | | + | + | ++ | |
| Overige markten (vezels) | + | | | | |

Het recyclen van kunststof verpakkingsafval heeft een duidelijk milieuvoordeel, zowel op het gebied van CO₂ reductie, als ook op andere milieueffecten. Verschillen tussen de kunststoffen worden veroorzaakt door:

- de specifieke toepassing van het recycklaat, mixed kunststoffen worden bijvoorbeeld vaak toegepast al vervanging van beton of hardhout;
- de verbrandingswaarde;
- uitval bij sortering en verwerking.

Op basis van de berekende extra tonnen gerecycled post consumer kunststof verpakkingsafval is de milieuwinst in 2025 ten opzichte van 2015 berekend. De totale berekende CO₂ besparing voor de Nederlandse situatie in 2025, uitgaande van 50 kton extra recycling, is 115 kton/jaar.

6.5 Concrete aanbevelingen over marktontwikkeling en pilotprojecten

De belangrijkste aanbevelingen voor marktontwikkeling en pilotprojecten die het toepassen van recycklaat bevorderen:

- Op korte termijn (1-3 jaar) kan het meeste effect gehaald worden door vooral in te zetten op markten waar al (deels) recycklaat wordt ingezet en deze markten verder te stimuleren, zowel door technische innovatie als door circulair inkopen.
- Kwaliteitsverbetering begint bij beter sorteren, zodat monostromen zuiverder worden en de mix stroom kleiner wordt. Dit betekent dat er meer monostromen (zoals: PET trays, folies, HDPE en PP) uit de mix gehaald worden, die als monostroom opwerkt kunnen worden.
- Dit betekent wel dat verder onderzoek nodig is naar wat er nog met die (kleinere) verarmde rest mix stroom te doen is. Mogelijk biedt chemische recycling een toekomstige verwerkingsroute voor deze reststroom?
- Design for recycling en financiële incentives kunnen de hoeveelheid moeilijk recyclebare verpakkingen verder reduceren.
- Een grote technische uitdaging, gekoppeld aan de regelgeving rondom voedselveiligheid, zit in het ontwikkelen van *food grade* recycklaat materialen op basis van PP en PE.
- Een grote economische uitdaging zit hem in het verder transparant maken van de markt. Dit kan bijvoorbeeld door vragers meer inzicht te bieden in wat er aan recycklaat te koop is in de markt, kwaliteitsstandaarden te ontwikkelen en toepassingsmogelijkheden van bepaalde typen recycklaat meer en beter inzichtelijk te maken. Een andere grote uitdaging is het efficiënter maken van de keten van inzameling, sortering en recycling.

Bijlage I: Onderzoeksvragen verkenning

Deel 1 – Vragen

| Onderzoeksvraag | Vindplaats rapport |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Wie zijn de voornaamste stakeholders voor zowel vraag, als aanbod, van gesorteerde stromen kunststof verpakingsafval en recycalaat van kunststof verpakingsafval? Per stakeholder: Wat is zijn huidige rol, belangen, op welke kunststofstroom richt de stakeholder zich, volume aan inkoop of afzet (indien van toepassing), etc? | H1 geeft een overzicht van de geïnterviewde stakeholders is. H2 bevat een stakeholderanalyse (o.a. paragraaf 2.2 en 2.5). |
| <ul style="list-style-type: none"> Wat zijn de voornaamste knelpunten (technologisch, economisch, organisatorisch, juridisch, proces, design, business model, kwaliteit, etc.) die afzet van kunststof recycalaat in de weg zitten? | H2 paragraaf 2.3 en 2.4 H4 paragraaf 4.1 |
| <ul style="list-style-type: none"> Wat zijn veel belovende producten en productgroepen die nu al van secundair (verpakings) kunststof gemaakt worden? Wat is de potentiële impact op vraag naar dit materiaal in de toekomst? | H2 paragraaf 2.5 huidige situatie en H4 en H5 toekomstige situatie |
| <ul style="list-style-type: none"> Hebben geïnterviewden ideeën over nieuwe technieken of projecten voor verwerking van gesorteerde kunststofstromen tot recycalaat of toepassing in een product? | Innovaties zijn op verschillende plaatsen vermeld, met name hoofdstuk 4. |
| <ul style="list-style-type: none"> Welke ontwikkelingen spelen er om vraag en aanbod dichter bij elkaar te brengen? Denk aan kwaliteitsnormering, netwerken, etc. | H3 paragraaf 3.6 |
| <ul style="list-style-type: none"> Wat zijn de relevante internationale ontwikkelingen en inzichten? | H3 |
| <ul style="list-style-type: none"> Wat zijn de belangrijkste uitgangspunten die van belang zijn voor het inzetten van recycalaat van kunststof verpakingsafval? | H4 paragraaf 4.1 en H5 paragraaf 5.1 |

Deel 2 – Perceel specifieke vragen (technische analyse)

| Onderzoeksvraag | Vindplaats rapport |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Wat zijn de belangrijkste stromen (PET, PE, PP, folies, mix, etc.)? En geef per stroom aan eventuele verschillen in knelpunten. | H2 paragrafen 2.4 en 2.6 en H4 paragraaf 4.1 |
| <ul style="list-style-type: none"> Wat zijn de meest belovende productgroepen die binnen de komende 3 jaar ontwikkeld zijn? | H2 paragraaf 2.5 en H4 paragraaf 4.2 |
| <ul style="list-style-type: none"> Wat is de potentiële milieu-impact als vraag en aanbod beter met elkaar worden afgestemd per stroom? Een "sanity check" (in de vorm van een deskstudy aan de hand van bestaande milieu-analyses) over nut en noodzaak van inzet recycalaat uit Kunststof Verpakingsafval | H2 paragraaf 2.5 huidige situatie en H4 en H5 toekomstige situatie |

Deel 3 – Perceel specifieke vragen (economische analyse)

| Onderzoeksvraag | Vindplaats rapport |
|---|-----------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Hoe ziet de huidige en toekomstige economische markt voor recycalaat eruit (versus die van virgin kunststoffen) in termen van volumes, fluctuatie/elasticiteit, prijzen per soort kunststof (PET, PE, PP, folies, mix, etc.)? | H2 paragraaf 2.1 en H5 |
| <ul style="list-style-type: none"> Wie zijn de grote afnemers, wie zijn de grote aanbieders? | H2 paragraaf 2.2 en 2.5 en H5 5.2 |
| <ul style="list-style-type: none"> Wat is de potentiële economische winst als vraag en aanbod beter met elkaar worden afgestemd per stroom (in termen van marktprijzen, werkgelegenheid, kennisopbouw)? Een (economische) "sanity check" over nut en noodzaak van inzet recycalaat uit Kunststof Verpakkingsafval. | H5 paragraaf 5.1 en 5.3 |

Bijlage II: Overzicht geïnterviewden

Technische analyse

| Naam | Organisatie | Functie |
|----------------------|----------------------------|---|
| Joop Lemmens | Adilanti | CEO / product en procesontwikkeling |
| Edward Iemenschot | AEB | Business Developer / projectleider |
| Harold Gankema | AFP | Quality & Compliance manager |
| Marion Beugelsdijk | Albert Heijn | Packaging & Manufacturing Expert |
| Berry Bellert | Attero | Manager Kunststoffen |
| Geert Doorlag | Auping | Onderzoeker / Sustainability Manager |
| Caspar van der Meer | Better Future Factory | Industrial Design Engineer/Co-founder |
| Therese Albers | BinBang | Community Manager |
| Gerard Dantuma | Bunzl | Category Manager |
| Jean-Marc van Maren | CABKA | Chief Product Officer |
| Michiel Westerhoff | Circulus Berkel | Manager Strategie en ontwikkeling |
| Marco Brons | Cumapol | Technical Director |
| Toon van den Einden | DAF Trucks | Central Laboratory Manager Non Metals |
| Rudi Daelmans | Desso / Tarkett | Sustainability Director |
| Jaap den Doelder | DOW / TU Eindhoven | Scientist |
| Matthijs van Oostrum | Dutchpack | Sales and acquisition manager |
| Paul Hendriks | EOSTA | Packaging manager |
| Matthieu Wensveen | Flora Holland | Adviseur Logistieke Middelen |
| Trine Erdal | FORCE technology | Head of Business Development |
| Rinus Klein | Greenery | Packaging manager / fust coördinator |
| Bart Bost | Greentom | Founder and Industrial Designer |
| Bernard Merckx | GreenWave Plastics | Director / owner |
| Tonnis Hooghoudt | loniqa | CEO / founder |
| Eric Jan Schipper | Intergamma | Manager Compliance services & Public affairs |
| Peter Huijsmans | Intratuin | Manager Operations |
| Jeroen Ravensbergen | Modiform | Managing Director |
| Mark Ruesink | Morssinkhof | Production & Innovation Director (r)PET |
| Jur Zandbergen | NRK | Algemeen Directeur |
| Martin van Dord | NRK | Innovation Consultant |
| Tanja Nimalasuriya | Océ - Canon | Programme Manager Environmental Policy & Ecodesign / Product Safety & Environment |
| Joan Hanegraaf | Oerlemans Plastics | Managing Director (DGA) |
| Dizzy Soederhuizen | Omefa | Sales Director |
| Eelco Smit | Philips | Senior Director Sustainability |
| Ben Scheer | Pokon Naturado | Manager Innovatie & Business Development |
| Theo Stijnen | PlasticsEurope Netherlands | Director |
| Roland ten Klooster | Plato / TU Twente | Packaging designer/consultant and professor |
| Patrick Breukers | Schoeller Allibert | Corporate Director Technology |
| Adrian Pierik | Sphere | Commercial Director |
| John Geerts | SUEZ | Material Resource Manager Plastics |
| Toon Ansems | TNO | Onderzoeker |
| Jan Kolijn | TUSTI | CTO |
| Rob Lefeber | Upp! Upcycling Plastics | Ondernemer Circular Plastics |
| Thor Tummers | Unilever | Issues & External Affairs manager |
| Teun van Wetten | Van Berlo | Design Director |
| Daniëlle Maasdam | Vasco | Country Manager |
| Raymond Gradus | VU University Amsterdam | Professor of Public Economics |
| Rens Dekkers | Weener Plastics | Program Manager Sustainability |

| | | |
|----------------|----------------|---------------|
| Ad Groenewegen | Zuiderplastics | Busines Owner |
|----------------|----------------|---------------|

Economische analyse

| Naam | Organisatie | Functie |
|---|-------------------------------------|--|
| Jean-Loup van de Wiele | 4PET Recycling | CEO |
| Ton Emans | Cedo | Managing Director |
| Joost Alewijnse Maurits Roodhuijzen | CoolBlue | Logistiek Engineer Sustainability Manager |
| Alexander Cramwinckel | Danone | Circular Economy Manager |
| Joris van der Meulen | Elum Resource and Waste Management | Founder en Managing Director |
| Fabeel Butt | HEMA | Sustainability Manager |
| Eric Liebers | Hordijk | CEO |
| Alberic Pater | IKEA | Sustainability expert |
| Tanja Roeleveld | Landal | Sustainability Manager |
| Nick Schallies | Lidl | Verpakkingsspecialist |
| Dennis van Eeten | Mars | Packaging Design & Innovation Manager |
| Peter Verhagen | Midwaste | Inkoopmanager |
| Graeme Smith | Mondi | Senior technisch manager |
| Marchel van de Grift | Nedvang | Directeur |
| Eric Schutjes | NRK Recycling | Secretaris |
| Annelies Scholaert | OVAM | Beleidsadviseur plastics |
| Mark Langenhof | Rodepa – De Paauw Plastic Recycling | Managing Director |
| Joan Prummel | RWS | Strategisch adviseur circulair inkopen |
| Steven de Boer | SABIC | Sustainability Manager Polymeren |
| Eugen Rudolf/Rudy Marsman/Gerrit Klein Nagelvoort | Veolia Polymers - Van Scherpenzeel | Product manager recycling/Marketing sales manger |
| Ulphard Thoden van Velzen | Wageningen UR | Onderzoeker recycling / plastic verpakkingen |

Enquête

| Naam | Organisatie | Functie |
|------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| Lennert Vermaat | Vereniging Afvalbedrijven | Beleidsmedewerker / Secretaris |
| Nout Kooij | vanPlestik | Entrepreneur |
| Peter Westveer | Eurobottle / Flectic | Commercial director |
| Huib Burggraaf | Van der Windt Verpakking | Specialist Bio Based Packaging, CSR y |
| Jaap Vandehoek | Urban Mining Corp | CEO |
| Remy Notten | Dijkstra Plastics | Commercial Director |
| Erwin van Limpt | Haval Disposables | CEO / Owner |
| Jan Willem Wieringa | Desch Plantpak | Managing Director |
| Andre van Oostenbrugge | Timmerije | Manager Technologie & Innovation |
| Niek Jansema | Vita Plastics | Manager Operations |

Bijlage III: Opdrachtgever en klankbordgroep

Het team van de opdrachtgevers bestaat uit de volgende personen vanuit het samenwerkingsverband van RWS en KIDV:

- Daphne van den Berg (KIDV)
- Jan Kohl (RWS)
- Charissa Koolen (KIDV)
- Gijs Langeveld (RWS)
- Klaas van der Sterren (RWS)
- Pascal Zoetbrood (KIDV)

De klankbordgroep van het programma Kunststof Verpakkingsafval als Grondstof bestaat uit de volgende leden:

- Hylke Brunt (FNLI)
- Lennert Vermaat (Vereniging Afvalbedrijven)
- Marchel van der Grift (Nedvang)
- Erik de Ruijter (NRK)
- Olaf Prinsen (NVRD)
- Mark van Waas (VNG)
- Ivo Bonajo (Ministerie BZK)
- Arnoud Passenier (Ministerie IenW)
- Erik van Assen (NEVI)
- Willem Henk Streekstra (VNO-NCW)
- Elsbeth Roelofs (MVO Nederland)

Bijlage IV: Literatuur en bronnen

- Afvalfonds Verpakkingen (2015), Afvalmonitoringsrapportage 2015.
- Afvalfonds Verpakkingen (2016), Afvalmonitoringsrapportage 2016.
- Afvalfonds Verpakkingen (2017), Afvalmonitoringsrapportage 2017.
- Berenschot en Partners for Innovation (2017), Materiaalverduurzamingsplan voor kunststof verpakkingen, Routekaart, voor NRK Verpakkingen en PlasticsEurope, september 2017.
- Berenschot (2015), merit order onderzoek onder kunststofrecyclers (data over 2015).
- CE Delft (2011), LCA: recycling van kunststof verpakkingafval uit huishoudens, november 2011.
- CPB (2017), De circulaire economie van Kunststof: van grondstof tot afval, CPB 2017.
- Deloitte Sustainability - Plastics Recyclers Europe (2017), Blueprint for plastics packaging waste: Quality sorting & recycling - Final report, 2017.
- Deloitte Sustainability - Plastics Recyclers Europe (2015) , Increased EU Plastics Recycling Targets: Environmental, Economic and Social Impact Assessment, Final report, 2015.
- European Bioplastics / Nova Institute (2017), Bioplastics market data, <https://www.european-bioplastics.org/market/>
- European Commission (2017), European Strategy for Plastics in a Circular Economy.
- European PET Bottle Platform – Design Guidelines, <https://www.epbp.org/design-guidelines>.
- KIDV (2017), Rapportage kunststofketenproject, Interventies om de kunststofketen verder te sluiten, qua grondstoffen en economisch, augustus 2017.
- KIDV (2017a), Financieel-Economisch Model van de kunststof verpakkingketen, Opzet en verantwoording, werkpakket 2 van het kunststofketenonderzoek, augustus 2017
- KIDV (2017b), Marktscan kunststof verpakkingketen, Van een aanbod- naar een vraaggestuurde kunststof verpakkingketen, werkpakket 3 van het kunststofketenonderzoek, augustus 2017
- KIDV (2018) Factsheet: biologisch afbreekbare kunststof verpakkingen.
- LCKVA (2017a), Kwaliteitsverbetering inzamelen en sorteren kunststof verpakkingafval, 2017.
- LCKVA (2017b), Samenstelling ingezameld kunststof/PMD verpakkingen – het effect van inzamelsystemen, fase 1, 2017.
- LCKVA, (2018), Samenstelling ingezameld kunststof/PMD verpakkingen – het effect van inzamelsystemen, fase 2, 2018.
- OECD (2018), Improving Markets for Recycled Plastics Trends: Prospects and Policy Response, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264301016-en>.
- OVAM (2017), Identificeren van product(groep)en met kunststofrecycalaat (recycled content) en product(groep)en met potentieel voor het inzetten van kunststofrecycalaat, november 2017.
- PlasticsEurope (2017), Plastics – the Facts 2017, An analysis of European plastics production, demand and waste data, 2017.
- Polymer Comply Europe (2017), The Usage of Recycled Plastics Materials by Plastics Converters in Europe, A qualitative European industry survey, EUPC, October 2017.
- Rijksoverheid (2018), Kunststof van Waarde, Transitieagenda circulaire economie 2018, kunststoffen.
- Stichting Nedvang en VNG (2016), Uitvoerings- en Monitoringprotocol, versie 3.0, 2016.
- TNO (2017), Marktverkenning mix kunststoffen en folies, 2017 R10139.
- Wageningen Food & Biobased Research (WFBR) (2017), Recyclebaarheid van verpakkingen op de Nederlandse markt, Huishoudelijke kunststof verpakkingen in sorteerproducten onderzocht op recyclebaarheid en hoeveelheid, december 2017.
- Zwaveling, D. (2017), overzicht van de keten van kunststof verpakkingafval, deelproject volumes en ketenstappen, kunststofketenonderzoek KIDV, 2017.