

# Resultaten van de Pilot Drankenkartons

Vier inzamelsystemen beoordeeld op milieuwinst, kosten en draagvlak

27 december 2013

Hoofdrapportage

Definitief

## Voorwoord

Deze hoofd rapportage is opgesteld door het Kennisinstituut Duurzaam Verpakken op basis van de vier deelonderzoeken en in nauwe samenspraak met de onderzoekers. De onderliggende rapportages zijn beschikbaar via [www.kidv.nl](http://www.kidv.nl).

De deelonderzoeken zijn onafhankelijk en Fact Based, dat wil zeggen gebaseerd op waargenomen feiten en aangereikt en getoetst materiaal. De essentie daarvan komt in dit rapport aan bod. Het Fact Based onderzoek is gebaseerd op de pilotsituatie met de bijbehorende kenmerken; kenmerken die kunnen afwijken van een reguliere praktijksituatie. Deze rapportage bevat de resultaten en conclusies uit de feitelijke informatie die de pilot heeft opgeleverd. Daarnaast schetsen we - op kwalitatieve wijze - een doorkijk naar die reguliere praktijksituatie.

Wij bedanken alle mensen die hun bijdrage hebben geleverd, in het bijzonder:

- De vier onderzoeksbureaus: Motivaction, PWC, TNO en WUR/Aachen;
- Alle leden van de Klankbordgroep, de Reviewcommissie en de Raad van Advies;
- De betrokken gemeenten, de nascheiders en de afvalbedrijven;
- De inwoners van de pilotgemeenten.

Leidschendam  
27 december 2013,

Hans van der Vlist  
Voorzitter Stichting Kennisinstituut Duurzaam Verpakken

## Samenvatting

### **De milieuwinst en de kosten van verschillende inzamelsystemen in kaart brengen**

In 2012 tekenden het ministerie van Infrastructuur en Milieu, de Vereniging Nederlandse Gemeenten (VNG) en het verpakkende bedrijfsleven de nieuwe Raamovereenkomst Verpakkingen 2013-2022. Hierin is vastgelegd dat bedrijven de komende jaren meer verpakkingsmateriaal gaan recycleren en de verpakkingsketen gaat verduurzamen. Eén van de afspraken in de Raamovereenkomst is dat eind 2013 in een representatief aantal gemeenten (zowel bronscheidend als nascheidend) een pilot moet zijn uitgevoerd voor de inzameling en recycling van drankenkartons.

De Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu stelt de Tweede Kamer der Staten-Generaal per brief op de hoogte van de uitkomsten van deze pilot. Hierna kunnen verdere stappen ten behoeve van besluitvorming worden ondernomen. De besluitvorming zelf vindt niet plaats binnen het Kennisinstituut.

De pilot drankenkartons moet geschikte informatie opleveren over:

- a. de in de praktijk te behalen hoeveelheid en kwaliteit van ingezamelde en te recycleren drankenkartons;
- b. de kosten van de inzameling en recycling van drankenkartons;
- c. de milieuwinst van de inzameling en recycling van drankenkartons;
- d. het effect op andere inzamelsystemen.

Op verzoek van de Klankbordgroep<sup>1</sup> is tevens een draagvlakonderzoek uitgevoerd. Het rapport heeft als doel de in de Raamovereenkomst gestelde aspecten te belichten.

### **Een onderzoek onder een representatief aantal gemeenten in Nederland**

In Nederland wordt ongeveer 70 kton<sup>2</sup> aan drankenkartons op de markt gebracht. Het gaat om circa 2,5 miljard drankenkartons. In de pilot drankenkartons hebben 12 bestaande<sup>3</sup> en 25 nieuwe gemeenten via 40 inzamelgebieden meegedaan met de pilot. Daarnaast is via twee nascheidingsgebieden nog een groot aantal noordelijke gemeenten betrokken.

Deze gemeenten zijn verdeeld over vier verschillende gangbare inzamelsystemen:

- Apart inzamelen (halen of brengen);
- Inzamelen met drager kunststof;
- Inzamelen met drager oud papier en karton (hierna OPK);
- Inzamelen via nascheiding<sup>4</sup>.

Via deze verschillende inzamelsystemen zijn de drankenkartons apart ingezameld en vervolgens - na sorteren in geval van inzameling met drager - gerecycled. Daarbij zijn zowel vezels als bijproducten<sup>5</sup> van de drankenkartons gerecycled<sup>6</sup>.

---

<sup>1</sup> Zie bijlage 1

<sup>2</sup> Netto tonnage volgens opgave Stichting Hedra. Een klein deel van de drankenkartons - op basis van gegevens van I&M schatten wij dit op 5 a 10 % - wordt niet via huishoudens aangeschaft, maar door bedrijven en instellingen. In de pilot veronderstellen we dat de 70kton netto betrekking heeft op drankenkartons aangeschaft door huishoudens.

<sup>3</sup> In Nederland zamelt al een aantal gemeenten drankenkartons apart in; 12 daarvan maken deel uit van de pilot. Om een representatief beeld te krijgen zijn 25 nieuwe gemeente na uitnodiging deel te nemen, geselecteerd.

<sup>4</sup> Bij nascheiden wordt huisvuil, ingezameld via de grijze zak of bak, in nascheidinginstallaties uitgesorteerd naar waardestromen en restfracties.

<sup>5</sup> In de pilot is vastgesteld dat drankenkartons voor 74% uit papiervezels en 26% uit de bijproducten aluminium en kunststof bestaan.

<sup>6</sup> Ten behoeve van het meten in de pilot heeft de recycling in een aparte opwerkfabriek plaatsgevonden (Repa in Boltersdorf, Duitsland).

Met deze opzet is - via een groot aantal verschillende typen gemeenten - ruim 11% van de Nederlandse bevolking betrokken in het onderzoek. Het onderzoek voldoet aan de doelstelling om een pilot uit te voeren in een representatief aantal gemeenten.

In de uitvoering van de pilot en de onderzoeken zijn drie perioden te onderscheiden:

- 1) feb – mei 2013: voorbereiden onderzoeken en selecteren van gemeenten;
- 2) mei – okt 2013: uitvoeren pilot en verzamelen informatie;
- 3) nov – dec 2013: analyse en rapportage.

### **Fact Based informatie opleveren**

Het leveren van een onafhankelijk Fact Based en gedragen onderzoek staat voorop. Fact Based wil zeggen gebaseerd op waargenomen feiten en aangereikt en getoetst materiaal.

Binnen de pilot drankenkartons zijn vier deelonderzoeken uitgevoerd:

- Een technisch onderzoek naar ketenrendementen<sup>7</sup>;
- De doorvertaling daarvan via Life Cycle Assessment (hierna LCA) naar milieuwinsten;
- Onderzoek naar ketenkosten van inzameling en post-collection<sup>8</sup>;
- Onderzoek naar het draagvlak onder burgers.

Ter referentie zijn belangrijke gegevens uit eerdere (internationale) onderzoeken opgenomen.

Het onderzoek is gebaseerd op een set van waarnemingen waarbij per definitie sprake is van een bandbreedte in de uitkomsten. In dat perspectief moeten de resultaten worden beoordeeld; met andere woorden er is bij elk individueel getal sprake van een omliggende bandbreedte, die we voor de leesbaarheid van de rapportage niet overal hebben vermeld.

### **Getoetst door wetenschappers en stakeholders**

Een Reviewcommissie van onafhankelijke internationale wetenschappers heeft gekeken naar het technisch onderzoek naar ketenrendementen en de LCA en waardevolle adviezen gegeven over opzet, uitvoering en conceptrapportage van de onderzoeken. Het commentaar van de Reviewcommissie is verwerkt.

De Klankbordgroep - waarin stakeholders zijn vertegenwoordigd - heeft het Kennisinstituut geadviseerd over opzet en uitvoering, en suggesties aangereikt voor verheldering en aanscherping van de rapportage.

De conceptrapportage is, conform de procedures van het Kennisinstituut, voorgelegd aan de Raad van Advies. De Raad van Advies heeft met name geadviseerd welke aspecten van het onderzoek nadere uitwerking verdienen voor besluitvorming.

### **Ketenrendement, milieuwinst, ketenkosten en draagvlak voor vier inzamelsystemen**

Voor de verschillende deelonderzoeken geven we telkens eerst de Fact Based resultaten van de pilot weer. Het betreft resultaten van een pilotsituatie met de bijbehorende kenmerken van een relatief

---

<sup>7</sup> Dit betreft een technisch onderzoek naar de behaalde kwantiteit en kwaliteit van de inzamel- en recyclingketens. Naast ketenrendement is ook gekeken naar de kwaliteit van de opgeleverde vezels.

<sup>8</sup> Onder post-collection verstaan we nascheiden, sorteren, persen/balen, transport, en verwerken/recyclen inclusief vermarkten.

lage en toenemende respons, inregeleffecten bij nascheiding, sortering en verwerking én relatief hoge of incidentele kosten. Bij de interpretatie van de resultaten moet hiermee rekening worden gehouden. Dit is de reden waarom we op kwalitatieve wijze een doorkijk geven naar een reguliere praktijksituatie, gebaseerd op de in de deelrapporten opgenomen perspectieven. De doorkijk kan worden uitgewerkt door scenario-analyse.

#### *Ketenrendement via technisch onderzoek<sup>9</sup>*

Drankenkartons zijn met elk van de vier onderzochte inzamelsystemen in te zamelen en te recylen. De netto respons<sup>10</sup> per systeem (ofwel het netto gewicht aan drankenkartons dat wordt ingezameld bij huishoudens in een inzamelgebied gedeeld door het totaal netto gewicht drankenkartons op de markt gebracht voor huishoudens in het betreffende inzamelgebied<sup>11</sup>) verschilt sterk. Naast dat niet altijd alle drankenkartons worden ingezameld, treden er sorteer- en verwerkingsverliezen op. Het ketenrendement berekenen we als volgt:

$$\text{Ketenrendement} = \text{netto respons inzameling} \times \text{rendement nascheiding} \times \text{rendement sortering} \times \text{rendement verwerking}$$

Het recyclingpercentage<sup>12</sup> is op verschillende manieren te berekenen. Vanwege de relatief hoge mate van vervuiling is in het onderzoek naar ketenrendement gerekend met netto materiaal drankenkartons. Bij de interpretatie naar de reguliere praktijksituatie moet hiermee rekening worden gehouden.

Uit het technische onderzoek blijkt dat apart inzamelen een relatief lage netto respons oplevert. Van de hoeveelheid drankenkartons aangekocht door huishoudens is circa 20% daadwerkelijk apart ingezameld. Uiteindelijk resulteert dit in een ketenrendement voor de vezels van 16%. De netto respons waarbij ingezameld wordt met drager kunststof of OPK ligt met 31% respectievelijk 28% hoger; door de vereiste sorteerslagen om de drankenkartons en de drager uit elkaar te halen treden verliezen op. Uiteindelijk resulteert dit in ketenrendementen voor de vezel van circa 11%. Het ketenrendement voor de vezels is bij nascheiding het hoogste, namelijk 38% en 63%.

Ketenrendement vezels <sup>13</sup>	
	Fact Based
<b>Apart inzamelen</b>	16%
<b>Met Kunststof</b>	11%
<b>Met OPK</b>	11%
<b>Nascheiding</b>	38 tot 63%

#### *Ketenrendement doorkijk*

De netto respons is zowel bij de aparte inzameling als de inzameling met drager gemiddeld relatief laag, met uitschieters binnen de pilotgemeenten naar beneden en naar boven. Zowel in de netto respons als bij het nascheiden, sorteren en verwerken zijn verbeteringen denkbaar. Indien besloten

<sup>9</sup> Concise technical report, Pilot beverage carton collection and recycling, December 2013 (WUR/Aachen)

<sup>10</sup> Netto respons wordt in het technisch onderzoek aangeduid met netto inzamelpercentage

<sup>11</sup> Het nettogewicht op de markt gebracht voor huishoudens in het betreffende inzamelgebied is gecorrigeerd voor regionale verschillen.

<sup>12</sup> Recycling is het in een productieproces opnieuw verwerken van afvalmaterialen voor het oorspronkelijke doel of voor andere doeleinden, met inbegrip van organische recycling maar uitgezonderd terugwinning van energie (Bron: basisdocument monitoring verpakkingen 2013-2022, versie 1.0, augustus 2013, Rijkswaterstaat)

<sup>13</sup> De bijproducten uit de drankenkartons (kunststof en aluminium) hebben een vergelijkbaar of licht hoger ketenrendement

zou worden tot invoering van de inzameling - en het inzamelsysteem voor drankenkartons een vast onderdeel wordt van de inzamelstructuur van de gemeente - dan zal de respons waarschijnlijk op een hoger niveau uitkomen. Gecombineerd met de andere ketenoptimalisaties liggen de ketenrendementen dan hoger.

#### *Milieuwinst*<sup>14</sup>

De milieuwinst is onderzocht via een LCA. In de LCA is zowel naar afzonderlijke milieueffecten gekeken als naar een geaggregeerde aanpak via schaduwprizen op basis van vermijdingskosten. Uit de resultaten blijkt dat de milieueffecten<sup>15</sup> voor een zeer belangrijk deel worden verklaard door de netto respons. In de LCA scoort de nascheiding het beste, gevolgd door inzameling met kunststof, apart inzamelen, en de inzameling met OPK. Het beeld berekend via schaduwprizen voor Fact Based is als volgt:

Geaggregeerde score LCA	
	Fact Based
<b>Apart inzamelen</b>	18 - 41
<b>Met Kunststof</b>	39
<b>Met OPK</b>	25
<b>Nascheiding</b>	112

#### *Ketenkosten*<sup>16</sup>

De ketenkosten zijn in kaart gebracht door de kosten voor inzameling en post-collection te beschouwen en te relateren aan de ingezamelde bruto<sup>17</sup> tonnen drankenkartons. Inzet is inzicht te bieden in de ketenkosten en prestaties: gewogen gemiddeld over het geheel van de inzamelgebieden, per systeem en per hoogbouwcategorie. De Fact Based resultaten, zoals waargenomen in de pilotsituatie, zijn als volgt:

Ketenkosten per ton bruto	
	Fact Based gewogen gemiddeld
<b>Apart inzamelen brengen</b>	€ 776 - € 2.112
<b>Idem halen</b>	€ 1.188
<b>Met Kunststof</b>	€ 655 - € 974
<b>Met OPK</b>	€ 429*
<b>Nascheiding</b>	€ 823 / € 525 <sup>18</sup>

\*) gebaseerd op vier waarnemingen met grote spreiding

#### *Ketenkosten doorkijk*

De onderzoekers schetsen ook een situatie rekening houdend met normalisatie van de kosten van post-collection, een optimalisatie van de nascheiding, sortering en verwerking én een hogere veronderstelde netto respons. Normalisatie houdt in dat gecorrigeerd wordt voor incidentele kosten die door de pilot zijn ingegeven maar in een reguliere commerciële situatie niet zouden optreden. De ketenkosten dalen door de normalisaties, optimalisaties en toename netto respons.

<sup>14</sup> Life Cycle Assessment of beverage carton collection systems, 17 december, TNO

<sup>15</sup> Ten opzichte van de referentiesituatie waarbij drankenkartons worden verwerkt in de AVI

<sup>16</sup> Kostenonderzoek pilot drankenkartons, Resultaten 20 december 2013, PwC

<sup>17</sup> Bruto gewicht inclusief vocht en vuil

<sup>18</sup> Gebaseerd op tonnage waardenstromen respectievelijk tonnage inputstromen

### *Terugslageffecten op kwaliteit en waarde van de drager*

Het inzamelen van drankenkartons samen met een andere afvalstroom heeft gevolgen voor de dragende stroom. De belangrijkste gevolgen zijn kruisvervuiling, verandering van ketenkosten en markteffecten.

### *Terugslageffecten kunststof*

Bij de inzameling met de drager kunststof zijn kruisvervuilingseffecten waargenomen. In de fractie kunststof is na sortering een klein aandeel drankenkartons aangetroffen. Hierdoor kan een drukkend effect optreden op de milieuwinst van inzameling en recycling van kunststoffen en de vermarktingswaarde van de kunststofstromen. Daarnaast is er een aanwijzing dat de sorteerefficiëntie wat kan afnemen omdat het aandeel waardevolle mono-stromen afneemt en het aandeel van de minder waardevolle mengkunststoffen en restproducten toeneemt.

Het terugslageffect op de ketenkosten betreft zowel de inzameling als de sortering. Een groot aantal gemeenten heeft aangegeven hun inzamelsystemen en routes voor kunststof niet te hebben aangepast voor de toevoeging van de drankenkartons. De inzamelingskosten zijn daardoor niet gestegen. Per saldo dalen daarmee de inzamelingskosten per ton voor het kunststofverpakkingsafval. De daling in kosten per ton is afhankelijk van het aandeel drankenkartons. In de post-collection lijkt er sprake van een negatief terugslageffect als gevolg van hogere sorteerkosten<sup>19</sup>. Ook lijkt er sprake van een negatief effect op de gewogen gemiddelde vermarktingwaarde<sup>20</sup> van de kunststoffracties.

### *Terugslageffecten OPK*

Vanwege de overgang van de vervuiling van drankenkartons naar OPK treden kruisvervuilingseffecten op bij de inzameling met drager OPK. In de pilot is voornamelijk geen significant verschil van vervuiling in stromen OPK met en zonder drankenkartons gemeten. Het belangrijkste kruisvervuilingseffect is een toename van de kans op microbiologische vervuiling van de OPK-fractie bij gezamenlijke inzameling met drankenkartons.

In de pilot zijn additionele inzamelkosten gemaakt in één van de inzamelgebieden; deze kosten vervallen in een reguliere situatie. Het terugslageffect op de inzamelingskosten is positief, zoals ook in het geval van de drager kunststof. Bij inzameling met drager OPK heeft sortering plaats gevonden van de gehele stroom met bijbehorende extra kosten. Door vervuiling van de onderliggende stroom, zoals hierboven genoemd, is de kans reëel dat de opbrengsten van de OPK-fractie lager worden.

De exacte omvang van de terugslageffecten (milieu en marktwaarde) op zowel drager kunststof als OPK is in de pilot niet kwantitatief vast te stellen; daarvoor is verder onderzoek nodig.

### *Draagvlakonderzoek<sup>21</sup>*

Het onderzoek naar draagvlak onder burgers voor het gescheiden inzamelen van drankenkartons laat zien dat de houding en gedrag van de respondenten positief is ten opzichte van afvalscheiding in het algemeen en het scheiden van drankenkartons specifiek. 82% van de respondenten staat positief

---

<sup>19</sup> Dit betreft de sortering van het ingezameld tonnage drankenkartons en kunststoffen en geldt derhalve ook voor de sorteerkosten per ton voor kunststof verpakkingsafval

<sup>20</sup> kosten of opbrengsten afhankelijk van de fractie

<sup>21</sup> Draagvlak scheiden drankenkartons bij Nederlanders, november 2013, Motivaction

t.o.v. bronscheiding in het algemeen. In de gemeenten die meededen met de pilot drankenkartons was 69% bekend met de pilot; daarvan zegt 91% deel te nemen aan de pilot en gemiddeld 77% daadwerkelijk drankenkartons te scheiden.

	Pilot bronscheiding
% positief t.o.v. bronscheiding algemeen	82%
% bekend met scheiden van DK's	69%
% deelname scheiden DK's indien men weet dat scheiden kan (> = 1%)	91%
% gescheiden DK's indien men weet dat scheiden kan (incl. 0%)	77%
Intentie om DK's te (blijven) scheiden	68%

## Conclusies en vervolgstappen

### Conclusies

Het onderzoek heeft plaats gevonden in een representatief aantal gemeenten en heeft door de gehanteerde schaal voldoende Fact Based informatie opgeleverd voor het bepalen van:

- de in de praktijk te behalen hoeveelheid en kwaliteit van ingezamelde en te recylen drankenkartons;
- de kosten van de inzameling en recycling van drankenkartons;
- de milieuwinst van de inzameling en recycling van drankenkartons;
- het effect op andere inzamelsystemen;
- het draagvlak onder burgers voor de inzameling en recycling van drankenkartons.

Hierbij merken we op dat de pilot een inzamelperiode van maximaal zes maanden kende met de daarbij behorende kenmerken van een relatief lage en toenemende respons, inregeleffecten bij nascheiding, sortering en verwerking én relatief hoge of incidentele kosten. De omstandigheden van de pilot geven aanleiding om op kwalitatieve wijze een doorkijk te geven. Bij de doorkijk kunnen verbeteringen worden verwacht in zowel de netto respons als de post-collection waardoor de ketenrendementen van nascheiding en bronscheiding dichter bij elkaar komen te liggen.

De antwoorden op de hoofdvragen van de pilot zijn:

### Wat is het ketenrendement (hoeveelheid en kwaliteit) van de ingezamelde en de te recylen drankenkartons?

De inzameling en recycling van drankenkartons is technisch mogelijk. De ketenrendementen van de vier systemen (Fact Based) variëren in de pilot tussen 11% en 63%. In de doorkijk is zicht op hogere ketenrendementen. De belangrijkste variabele daarbij is de netto respons, die in de pilot bij de bronscheiding gemiddeld genomen onder de 30% lag. De Reviewcommissie is van mening dat een hogere respons denkbaar is.

Bij de kwaliteit van de gerecyclede vezels zijn geen significante verschillen waargenomen tussen de vier inzamelsystemen.

### Levert inzameling van drankenkartons milieuwinst op?

De inzameling en recycling van drankenkartons levert milieuwinst op ten opzichte van verwerking in de afvalverbrandingsinstallatie. De milieuwinst is sterk gecorreleerd met de netto respons. De



milieuwinst van het inzamelen en recyclen van drankenkartons laat zich globaal vergelijken met de milieuwinst van het inzamelen en recyclen van kunststof<sup>22</sup>.

#### Welke kosten zijn gemoeid met het inzamelen en recyclen van drankenkartons?

De Fact Based ketenkosten van het inzamelen en recyclen van drankenkartons variëren tussen de vier systemen. Per systeem zijn de gemiddelde gewogen ketenkosten<sup>23</sup> in de pilot als volgt:

Bij apart inzamelen en recyclen zijn de kosten tussen €776 en €2.112 per ton.

Bij inzamelen met een drager zijn de kosten tussen €429 en €974 per ton.

Bij nascheiding liggen de kosten op €823 en € 525 per ton, afhankelijk van de methode<sup>24</sup>.

#### Wat kan worden gezegd over de terugslageffecten?

Zowel in het technische onderzoek als het kostenonderzoek zijn er voldoende aanwijzingen dat bij zowel de drager kunststof als OPK terugslageffecten optreden bij het inzamelen, het sorteren en het verwerken. De terugslageffecten op de drager zijn benoemd en kwalitatief in kaart gebracht. De conclusies hierover in deze pilot vragen om een zorgvuldige kwantitatieve doorvertaling (op milieu en ketenkosten) naar een reguliere praktijksituatie.

#### Wat zegt de doorkijk, gelet op het pilot karakter?

Indien besloten zou worden tot invoering van de inzameling - en het inzamelsysteem voor drankenkartons een vast onderdeel wordt van de inzamelstructuur van de gemeente - dan is – in vergelijking met de Fact Based gegevens - sprake van lagere ketenkosten en hogere milieuwinsten onder andere door hogere netto respons inzameling.

#### Is er draagvlak onder de bevolking voor het inzamelen van drankenkartons?

Uit het draagvlakonderzoek blijkt dat 68% van de inwoners uit het pilotgebied de intentie heeft om drankenkartons te blijven scheiden. Hierbij bestaat een lichte voorkeur voor haalsystemen en inzameling met drager kunststof.

#### **Resultaten vertaald naar de consument via rekenvoorbeelden**

De vertaling door het Kennisinstituut van de verkregen informatie naar de consument is als volgt. Bij een netto respons van 30% en een totale ketenkost van €429 per ton (de minimale gemiddeld gewogen ketenkost in de pilot), bedragen de ketenkosten per pak, omgeslagen over alle drankenkartons 0,62 €cent. De kosten per pak stijgen evenredig met de ketenkosten. Bij ketenkosten van €2.112 per ton (de maximale gemiddeld gewogen ketenkost in de pilot) zijn de kosten per pak 3,04 €cent. In de tabel hieronder gaan we uit van een gewicht van 70 kton netto en 120 kton bruto drankenkartons op de markt gebracht. Dit betreft circa 2,5 miljard drankenkartons.

	Ketenkosten € 429 per ton		Ketenkosten € 2.112 per ton	
	Totaal	Per pak	Totaal	Per pak
Netto respons 30%:	€ 15,4 mln	0,62 €cent	€ 76,0 mln	3,04 €cent
In te zamelen drankenkartons:	gemiddeld circa 0,9 per inwoner per week			

<sup>22</sup> In relatieve zin, per ton materiaal. De tonnages op de markt gebracht van de stromen verschillen significant.

<sup>23</sup> Hierbij heeft PwC gecorrigeerd voor het relatief grote aandeel Diftar-gemeenten in de pilot.

<sup>24</sup> Op basis van waarestromen zijn de ketenkosten €823 per ton. Op basis van inputstromen zijn de ketenkosten €525 per ton.

### **Vervolgstappen met het oog op besluitvorming**

De pilot heeft via de vier deelonderzoeken veel feitenmateriaal opgeleverd; de verschillende aspecten van de inzameling en recycling van drankenkartons zijn op een samenhangende wijze in beeld gebracht. Zowel het technische onderzoek naar ketenrendementen als het kostenonderzoek schetst de relatieve positie van de vier inzamelsystemen.

De gepresenteerde informatie is Fact Based met een kwalitatieve doorkijk. Daarnaast is de doorkijk op basis van beargumenteerde aannamen te vertalen naar scenario's.

Om een juiste inschatting te maken van de effecten op langere termijn zijn de volgende onderzoeken noodzakelijk:

#### *Schetsen doorkijk langere termijn:*

De eerste bouwstenen voor een reguliere praktijksituatie (ofwel een niet-pilot-situatie) zijn beschikbaar; de kwalitatieve doorkijk kan verder worden uitgewerkt via een aantal scenario's waarbij consistente aannamen worden gedaan voor de drijvende factoren in het ketenrendement en de ketenkosten. Waar mogelijk worden aannamen onderbouwd op basis van ervaringen binnen de pilot en elders in Europa.

#### *Vaststellen kosten inzamelen en sorteren OPK:*

In de pilot zijn drie pilotgemeenten met vier inzamelgebieden voor de inzameling met OPK opgenomen. Daarmee zijn de verkregen gegevens en de daarop berekende gemiddelden gevoelig voor uitschieters. Een nadere analyse van de kosten van inzameling en recycling van drankenkartons met OPK kan meer licht werpen op zowel de milieuwinst als de ketenkosten.

#### *Vaststellen vervuiling in pulp afkomstig van drankenkartons:*

Uit het technisch onderzoek kan worden afgeleid dat pulp afkomstig van gerecyclede drankenkartons microbiologisch vervuild is. Dit kan een risico voor de voedselveiligheid inhouden en zou de toepassing van deze pulp kunnen beperken. Om te bepalen of dit een risico is en hoe groot dit risico is, is nader onderzoek noodzakelijk.

#### *Kwantitatief bepalen van teruglageffecten:*

De teruglageffecten zijn zowel in het technische onderzoek als het kostenonderzoek kwalitatief behandeld. Nadere analyse van de teruglageffecten op de drager kunststof en OPK, de vertaling daarvan naar milieueffecten in de LCA en de kosten voor de relevante aspecten (inzamelingskosten, sorteerkosten en markteffecten) kan daar een beter licht op schijnen.

## Inhoudsopgave

<b>VOORWOORD</b> .....	<b>2</b>
<b>SAMENVATTING</b> .....	<b>3</b>
<b>INHOUDSOPGAVE</b> .....	<b>11</b>
<b>1 OPDRACHT, PROCES, ORGANISATIE EN ERVARINGEN</b> .....	<b>13</b>
1.1 OPDRACHT .....	13
1.2 PROCES .....	14
1.3 ORGANISATIE VAN DE PILOT .....	15
1.4 ERVARINGEN IN EUROPA .....	16
<b>2 AANPAK EN UITVOERING PILOT DRANKENKARTONS IN NEDERLAND</b> .....	<b>17</b>
2.1 DRIE PIJLERS VAN HET ONDERZOEK: MILIEUWINST, KOSTEN EN DRAAGVLAK .....	17
2.2 FACT BASED EN DOORKIJK .....	17
2.3 OMVANG EN SAMENSTELLING DRANKENKARTONS .....	18
2.4 SAMENWERKING MET PILOTGEMEENTEN .....	19
2.4.1 <i>Selectie pilotgemeenten</i> .....	19
2.4.2 <i>Pilotgemeenten in de waarnemingenmatrix</i> .....	19
2.4.3 <i>Interactie tussen onderzoek en de pilotgemeenten</i> .....	20
2.4.4 <i>Mobilisatie van de burgers in de pilotgemeenten</i> .....	21
2.5 ORGANISATIE POST-COLLECTION .....	21
2.6 AANPAK VAN DE ONDERZOEKEN .....	21
<b>3 RESULTATEN RESPONS INZAMELING BIJ PILOTGEMEENTEN</b> .....	<b>23</b>
3.1 TOTALE BRUTO RESPONS OVER DE PILOTMAANDEN .....	23
3.2 GEMIDDELTE RESPONS OP EEN AANTAL VARIABELEN .....	23
3.3 NETTO RESPONS IN HET TECHNISCH ONDERZOEK .....	24
<b>4 RESULTATEN ONDERZOEK KETENRENDEMENT EN LCA</b> .....	<b>26</b>
4.1 UITGANGSPUNTEN ONDERZOEK KETENRENDEMENT .....	26
4.2 RESULTATEN KETENRENDEMENT .....	27
4.2.1 <i>Fact Based: netto respons, rendement nascheiding, sortering en verwerking</i> .....	27
4.2.2 <i>Doorkijk</i> .....	28
4.2.3 <i>Kwaliteit van de teruggewonnen producten</i> .....	29
4.2.4 <i>Terugslageffecten op de kwaliteit van de drager</i> .....	29
4.2.5 <i>Kanttelingen</i> .....	30
4.3 LIFE CYCLE ASSESSMENT .....	30
4.3.1 <i>Opzet en uitgangspunten</i> .....	30
4.3.2 <i>Fact based Life cycle assessment</i> .....	30
4.3.3 <i>Doorkijk</i> .....	32
4.3.4 <i>Bevindingen samengevat</i> .....	32
<b>5 RESULTATEN KOSTENONDERZOEK</b> .....	<b>33</b>
5.1 OPZET EN UITGANGSPUNTEN .....	33
5.2 FACT BASED RESULTATEN .....	33
5.3 TERUGSLAGEFFECTEN .....	35
5.4 DOORKIJK .....	36
5.5 SAMENVATTING BEVINDINGEN .....	36

<b>6</b>	<b>RESULTATEN DRAAGVLAKONDERZOEK.....</b>	<b>37</b>
6.1	OPZET ONDERZOEK .....	37
6.2	BELANGRIJKSTE BEVINDINGEN .....	37
6.3	HOUDING EN GEDRAG OVER AFVALSCHEIDING IN HET ALGEMEEN.....	37
6.4	HOUDING EN GEDRAG OVER SCHEIDING VAN DRANKENKARTONS .....	38
6.5	WAARDERING VOOR DE VERSCHILLENDE SYSTEMEN .....	39
6.6	FACTOREN DIE DEELNAME AAN GESCHIEDEN INZAMELING VERKLAREN .....	40
<b>7</b>	<b>RESULTATEN UIT (INTERNATIONAAL) ONDERZOEK.....</b>	<b>41</b>
7.1	EUROPESE RESULTATEN VAN DRANKENKARTON-INZAMELING EN VERWERKING: .....	41
7.1.1	<i>Fostplus, België.....</i>	42
7.1.2	<i>Der Grüne Punkt, Duitsland.....</i>	42
7.1.3	<i>Valorlux, Luxemburg.....</i>	42
7.2	NEDERLANDSE RESULTATEN OP HET GEBIED VAN INZAMELING EN RECYCLING .....	43
7.2.1	<i>Nederlandse resultaten op het gebied van drankenkarton inzameling en recycling .....</i>	43
7.2.2	<i>Nederlandse resultaten met inzameling, sortering en vermarkting van kunststof verpakkingen...</i>	43
7.2.3	<i>Vergelijking milieuwinsten kunststof en drankenkartons .....</i>	43
7.3	OVERIG WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK.....	44
<b>8</b>	<b>CONCLUSIE EN VERVOLGSTAPPEN .....</b>	<b>45</b>
8.1	CONCLUSIES .....	45
8.2	RESULTATEN VERTAALD NAAR DE CONSUMENT VIA REKENVOORBEELDEN .....	46
8.3	VERVOLGSTAPPEN MET HET OOG OP BESLUITVORMING .....	46
	<b>BIJLAGEN.....</b>	<b>48</b>
	BIJLAGE 1: KLANKBORDGROEP PILOT DRANKENKARTONS .....	48
	BIJLAGE 2: BETROKKEN AFVALBEDRIJVEN.....	49
	BIJLAGE 3: KENMERKEN INZAMELGEBIEDEN IN PILOT.....	50

# 1 Opdracht, proces, organisatie en ervaringen

## 1.1 Opdracht

### *In de Raamovereenkomst is de pilot drankenkartons vastgelegd*

In 2012 tekenden het ministerie van Infrastructuur en Milieu, de Vereniging Nederlandse Gemeenten (VNG) en het verpakkende bedrijfsleven de nieuwe Raamovereenkomst Verpakkingen 2013-2022 (hierna de Raamovereenkomst). Hierin is onder meer vastgelegd dat bedrijven de komende jaren meer verpakkingsmateriaal gaan recyclen en de verpakkingsketen verduurzamen. Tevens is in de Raamovereenkomst afgesproken dat eind 2013 een pilot moet zijn uitgevoerd op het gebied van de inzameling en recycling van drankenkartons.

### *Het Kennisinstituut Duurzaam Verpakken is opdrachtgever van de pilot*

Als onderdeel van de Raamovereenkomst is op 1 januari 2013 het onafhankelijk Kennisinstituut Duurzaam Verpakken<sup>25</sup> (hierna Kennisinstituut) opgericht. Het bestuur van het Kennisinstituut bestaat uit vertegenwoordigers van de Rijksoverheid, het verpakkende bedrijfsleven en Gemeenten. De werkzaamheden worden uitgevoerd door directie en medewerkers in nauwe samenwerking met onder meer een team van wetenschappers. Het Kennisinstituut wil een bijdrage leveren aan de circulaire economie. Er is in Nederland al veel kennis op dit gebied. Het Kennisinstituut maakt de verbinding tussen de verschillende partijen die zich bezig houden met de verduurzaming van de verpakkingsketen. Het Kennisinstituut heeft daartoe een verduurzamingsagenda voor verpakkingen opgesteld (1<sup>e</sup> versie) waarin concrete en afrekenbare doelen zijn opgenomen, met re-use, re-duce, re-cycling en re-new als uitgangspunten.

Het Kennisinstituut is opdrachtgever voor de pilot drankenkartons.

### *De opdracht voor de pilot Drinkenkartons is beschreven in de Raamovereenkomst*

De afspraak uit de Raamovereenkomst is dat eind 2013 in een representatief aantal gemeenten een pilot moet zijn uitgevoerd op het gebied van de inzameling en recycling van drankenkartons. De pilot, onder toezicht van het Kennisinstituut, levert geschikte informatie op over:

- a. De in de praktijk te behalen hoeveelheid en kwaliteit van ingezamelde en te recyclen drankenkartons;
- b. De met de in onderdeel a) genoemde aspecten samenhangende kosten;
- c. Milieuprestaties van de inzameling en recycling; en
- d. Het effect op andere inzamelsystemen.

Op verzoek van de Klankbordgroep<sup>26</sup> is tevens een draagvlakonderzoek uitgevoerd.

De hoofdreportage bevat de essentie van de Fact Based informatie uit de deelonderzoeken. Vanwege het pilot karakter is daarnaast een kwalitatieve doorkijk gegeven. Waar het Kennisinstituut meer algemene bevindingen afleidt uit de deelonderzoeken, is dat aangegeven. Naast deze hoofdreportage zijn vier deelrapporten van de vier onderzoeken beschikbaar.

---

<sup>25</sup> Zie [www.kidv.nl](http://www.kidv.nl)

<sup>26</sup> Zie bijlage 1

*De pilot levert informatie voor verdere besluitvorming over inzameling en recycling van drankkartons*

De resultaten van de pilot leveren de basis voor besluitvorming; tegelijkertijd zal een aantal onderwerpen verder moeten worden uitgewerkt. Deze onderwerpen worden in de rapportage aangegeven. De besluitvorming vindt plaats buiten het Kennisinstituut.

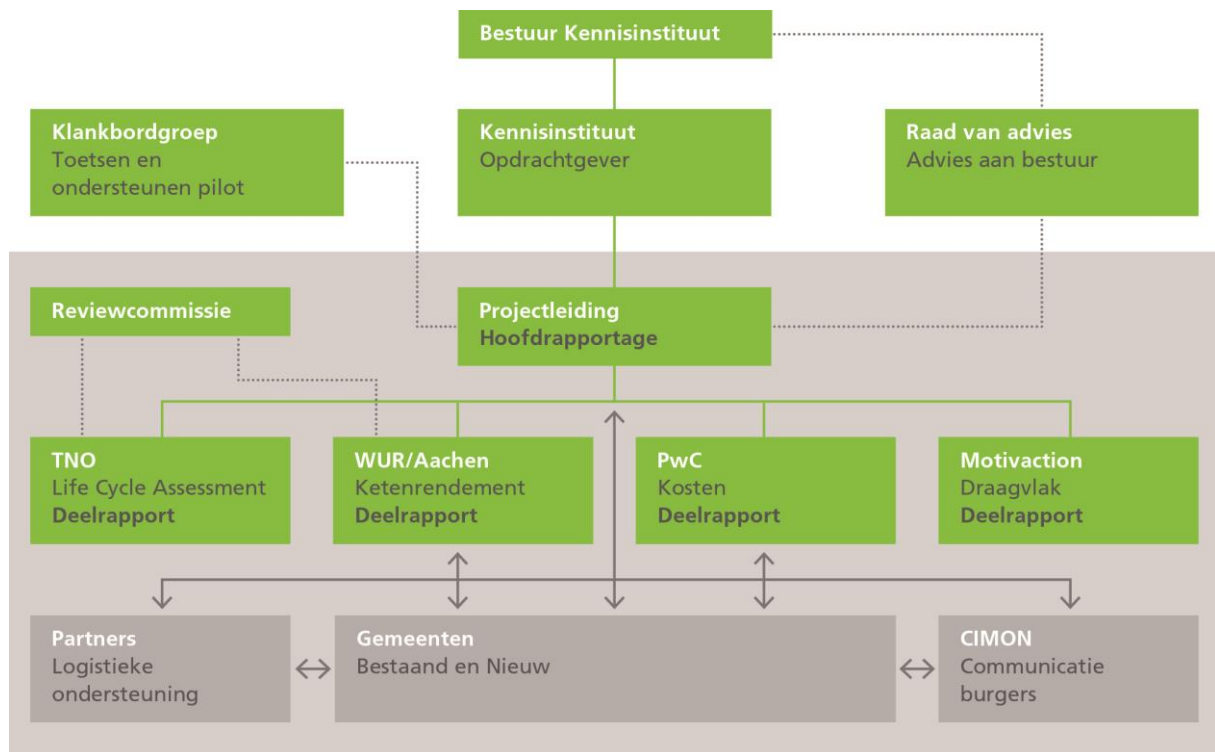
## 1.2 Proces

In de uitvoering van de pilot onderscheiden wij drie perioden, de voorbereiding, de uitvoering en de analyse en rapportage. De analyse van gegevens is al gestart in tweede periode.

Periode	Activiteiten
<b>feb – apr 2013</b>	Voorbereiding <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benaderen en selecteren gemeenten</li> <li>• Benaderen en selecteren onderzoekbureaus</li> <li>• Inrichten Klankbordgroep en Reviewcommissie</li> </ul>
<b>mei – okt 2013</b>	Feitelijke uitvoering <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inzamelen drankkartons in pilotgemeenten</li> <li>• Uitvoeren metingen ketenrendement</li> <li>• Verzamelen data kostenonderzoek</li> <li>• Uitvoeren draagvlakonderzoek</li> </ul>
<b>nov – dec 2013</b>	Analyse en rapportage <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwerken responsdata gemeenten</li> <li>• Opstellen rapportage van de vier deelonderzoeken</li> <li>• Opstellen hoofd rapportage</li> </ul>

### 1.3 Organisatie van de pilot

Onderstaand figuur schetst de deelonderzoeken en de uitvoering en aansturing van de pilot:



**FIGUUR 1: ORGANISATIE PILOT DRANKENKARTONS**

#### *Reviewcommissie*

Voor het onderzoek van WUR/Aachen en TNO is een Reviewcommissie samengesteld. De drie leden van deze internationale Reviewcommissie zijn: Prof. Dr.-Ing. habil. Dr h.c. B. Bilitewski<sup>27</sup>, Prof. H. Wenzel<sup>28</sup> en Dr. M. Gell<sup>29</sup>. De Reviewcommissie heeft zich bij twee bijeenkomsten gebogen over de aanpak en de onderzoeksresultaten. Het commentaar van de Reviewcommissie op aanpak, de analyse en de resultaten is verwerkt.

#### *Raad van Advies*

De conceptbevindingen zijn, conform de procedures van het Kennisinstituut, voorgelegd aan de Raad van Advies van het Kennisinstituut Duurzaam Verpakken. De Raad van Advies heeft met name geadviseerd welke aspecten van het onderzoek nadere uitwerking verdienen voor besluitvorming.

#### *Klankbordgroep*

Bij de aanvang van de pilot is, mede in verband met transparantie, een Klankbordgroep samengesteld bestaande uit vertegenwoordigers van belanghebbende partijen en experts. De Klankbordgroep heeft het Kennisinstituut geadviseerd over de opzet en de uitvoering van het onderzoek. De conceptbevindingen zijn voorgelegd en de adviezen<sup>30</sup> zijn verwerkt, met inachtneming van het onafhankelijke karakter van het onderzoek. De Klankbordgroep is zes keer bij elkaar geweest.

<sup>27</sup> INTECUS GmbH, Germany

<sup>28</sup> Professor, Institute of Chemical Engineering, Biotechnology and Environmental Technology, University of Southern Denmark, Denmark

<sup>29</sup> WRAP, United Kingdom

<sup>30</sup> Deze adviezen betreffen verheldering en aanscherping voor zowel deze rapportage als de onderliggende rapportages

### *Bijdrage andere partijen*

Naast de vier onderzoekbureaus hebben verschillende andere partijen een belangrijke bijdrage geleverd aan het slagen van de pilot:

- De 37 deelnemende gemeenten voor bronscheiding en de gemeenten die aanleveren bij Omrin en Attero Noord;
- Stichting Hedra en Kunststof Hergebruik BV voor organisatie van de post-collection;
- Stichting Nedvang voor het coördineren van de vergoedingen aan de gemeenten;
- Diverse Nederlandse en Duitse afvalbedrijven voor inzameling, op- en overslag, transport, sortering en verwerken (zie bijlage 2);
- Stichting Afvalfonds Verpakkingen;
- De Nederlandse en Duitse inspectie voor het goedkeuren van de internationale transporten;
- De inwoners van de pilotgemeenten.

## **1.4 Ervaringen in Europa**

De pilot drankenkartons is niet het eerste Europese onderzoek naar de inzameling en recycling van drankenkartons. Er is er al kennis en ervaring aanwezig met bestaande inzamel- en recyclingsystemen in binnen- en buitenland. Met de kanttekening dat ieder land zijn eigen kenmerken heeft, kan op basis van onderzoek en bedrijfspresentaties<sup>31</sup> worden opgemaakt dat:

- In Europa het recyclingpercentage van drankenkartons stijgt richting de 40%<sup>32</sup>;
- In de drie beschouwde landen een haalsysteem voor drankenkartons met drager tussen de €380 en €752 per ton kost;
- Inzameling en recycling van drankenkartons milieuwinst geeft ten opzichte van verwerking in de AVI waarbij deze milieuwinst zich volgens LCA laat vergelijken met die van kunststof.

Bij de vergelijking met systemen in Europa past de kanttekening dat in Nederland het consumptiepatroon van drankenkartons afwijkt; Nederland consumeert relatief veel producten uit drankenkartons waarbij het aandeel zware zuivel groot is. Daarnaast zijn er verschillen in de inzamelsystemen.

---

<sup>31</sup> Zie hoofdstuk 7

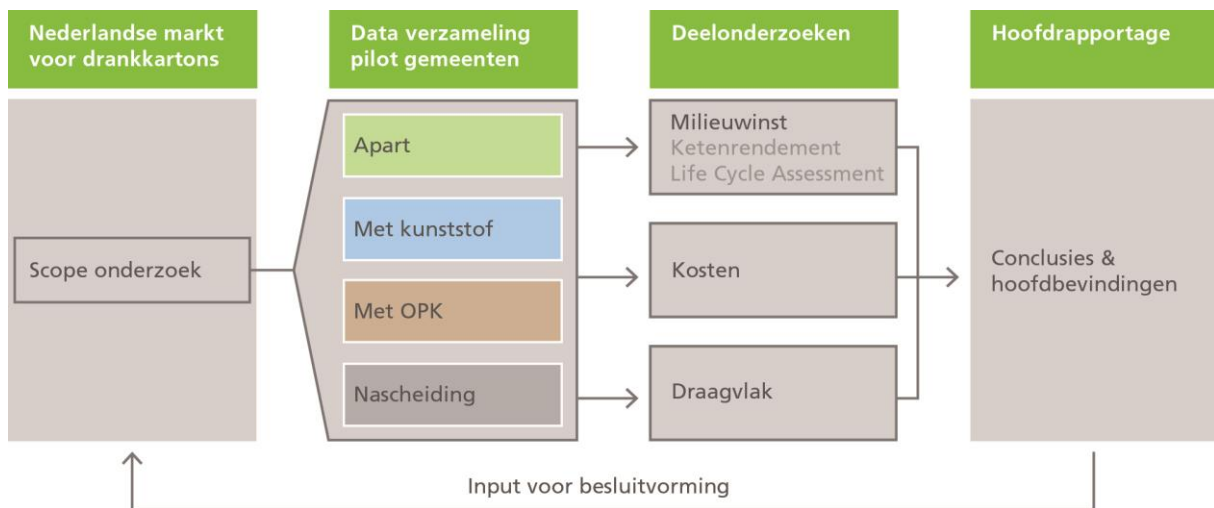
<sup>32</sup> In dit recyclingpercentage zijn zowel de landen waar drankenkartons ingezameld en gerecycled worden meegenomen, als landen waar dat nog niet of zeer beperkt gebeurt. Het recyclepercentage wordt berekend door het totale brutogewicht aan ingezamelde drankenkartons dat wordt aangenomen bij de verwerkers te delen door het nettogewicht op de markt gebrachte drankenkartons.



## 2 Aanpak en uitvoering Pilot Drankkartons in Nederland

### 2.1 Drie pijlers van het onderzoek: milieuwinst, kosten en draagvlak

Het doel van de pilot drankkartons is het in kaart brengen van de te behalen milieuwinst bij, de kosten van en het draagvlak voor het inzamelen en recycleren van drankkartons. In de pilot worden de vier meest gangbare systemen onderzocht namelijk: apart, met drager kunststof, met drager OPK en nascheiding.



FIGUUR 2: AANPAK VAN HET ONDERZOEK

De scope van het onderzoek betreft de 37 gemeenten met 40 inzamelgebieden voor bronscheiding en de gemeenten die aanleveren bij Omrin en Attero Noord. Binnen deze scope zijn voor vier systemen gegevens verzameld over de kwantiteit en de kwaliteit van ingezameld materiaal. Vervolgens is – op basis van Fact Based gegevens over nascheiden, sorteren en verwerken - het ketenrendement vastgesteld én de kwaliteit van de herwonnen producten. Daarna is via de Life Cycle Assessment de milieuwinst bepaald door milieueffecten te vergelijken met die van verwerking in de AVI (de referentiesituatie). Voor het deelonderzoek kosten is onderzoek gedaan naar de kosten van inzamelen en de post-collection waarbij aan de hand van aangereikt en getoetst materiaal de kosten in kaart zijn gebracht. Het deelonderzoek draagvlak betreft het peilen van draagvlak onder de burgers voor de inzameling van drankkartons. In de hoofdrapportage staan de belangrijkste bevindingen.

### 2.2 Fact Based en doorkijk

Het onderzoek betreft een pilotsituatie met de bijbehorende kenmerken van een relatief lage en toenemende respons, inregeleffecten bij nascheiding, sortering en verwerking én relatief hoge of incidentele kosten. Bij de interpretatie van de resultaten moet dit in het achterhoofd worden gehouden. Dit is de reden waarom we op kwalitatieve wijze een doorkijk geven naar een reguliere situatie, gebaseerd op de in de deelrapporten opgenomen perspectieven. De doorkijk kan worden uitgewerkt door scenario-analyse.

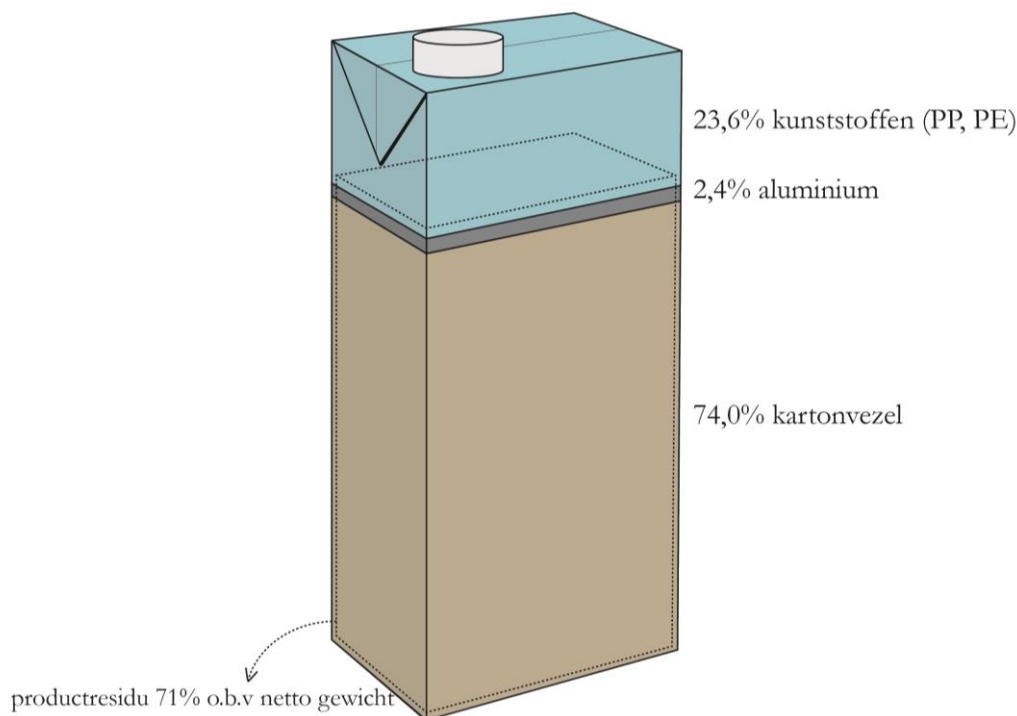
## 2.3 Omvang en samenstelling drankenkartons

### Consumptie

Per jaar komt er zo'n 70 miljoen kilo (70 kton)<sup>33</sup> drankenkartons op de markt in Nederland. Per hoofd van de Nederlandse bevolking<sup>34</sup> is dat gemiddeld circa 4,2 kg. De seizoenfluctuaties zijn relatief beperkt; op basis van globale gegevens van verkoopkanalen is de consumptie in de zomervakantiemaanden 10% lager dan het jaargemiddelde. De regionale verschillen zijn wat groter. Op basis van de veldinformatie en globale schattingen van marktpartijen bedragen deze maximaal 15%; in stedelijke gebieden is de gemiddelde consumptie maximaal 15% lager en in landelijke gebieden maximaal 15% hoger dan het landelijk gemiddelde.

### Samenstelling drankenkarton

Uit de meetgegevens van de pilot blijkt dat een drankkarton gemiddeld voor 74% uit karton, voor 24% uit kunststof en voor 2% uit aluminium bestaat. Het gemiddelde netto gewicht van een drankkarton zonder inhoud is zo'n 29 gram; uitgaande van 70 kton is het aantal op de markt gebrachte drankenkartons op jaarbasis ongeveer 2,5 miljard. De gemiddelde ingesloten productrest is in het onderzoek vastgesteld op 71% van het netto gewicht; ofwel ruim 40% van het brutogewicht.



**FIGUUR 3: GEMETEN GEMIDDELTE SAMENSTELLING VAN EEN DRANKENKARTON**

<sup>33</sup> Netto tonnage volgens opgave Stichting Hedra. Een klein deel van de drankenkartons - op basis van gegevens van I&M schatten wij dit op 5 a 10 % - wordt niet via huishoudens aangeschaft, maar door bedrijven en instellingen. In de pilot veronderstellen we dat de 70kton netto betrekking heeft op drankenkartons aangeschaft door huishoudens.

<sup>34</sup> Het aantal inwoners in Nederland eind 2013 is 16,8 miljoen.

## 2.4 Samenwerking met pilotgemeenten

### 2.4.1 Selectie pilotgemeenten

Alle Nederlandse gemeenten zijn door middel van een brief van de VNG medio maart 2013 uitgenodigd om deel te nemen aan de pilot. De doelstelling is de pilot uit te voeren in een representatief aantal gemeenten, waarbij is gezocht naar voldoende dekking in de door de WUR opgestelde waarnemingenmatrix<sup>35</sup> rekening houdend met de adviezen van PwC over representativiteit voor verschillende kenmerken.

Om optimaal gebruik te maken van de reeds aanwezige kennis met het apart inzamelen van drankkartons zijn ook gemeenten die al kortere of langere tijd drankkartons apart inzamelen uitgenodigd te participeren in de pilot<sup>36</sup>. Circa 90 gemeenten hebben zich voor de deadline van 10 april 2013 aangemeld voor de pilot. Op basis van de waarnemingenmatrix is vastgesteld welke gemeenten in ieder geval konden deelnemen. In die cellen van de matrix waar meer gemeenten zich hebben aangemeld dan waar voor er plaats is binnen de pilot, heeft de notaris de pilotgemeenten geselecteerd via loting.

Op basis van de inwonersaantallen van de pilotgebieden bronscheiding en de gemeenten die aanleveren bij Omrin en Attero Noord bedraagt de onderzoekspopulatie 11% van het aantal inwoners in Nederland.

### 2.4.2 Pilotgemeenten in de waarnemingenmatrix

In de matrix staan de vier inzamelsystemen en het percentage hoogbouw in drie categorieën. De 37 bronscheidende pilotgemeenten met in totaal 40 inzamelgebieden plus 2 nascheidingsgebieden zijn weergegeven in de waarnemingenmatrix. Zie bijlage 3 voor een nadere toelichting op de kenmerken van de inzamelgebieden. In onderstaande matrix zijn de pilotgemeenten waar al voor mei 2013 drankkartons werden ingezameld, dik gedrukt weergegeven.

---

<sup>35</sup> Deze matrix bevat de te onderzoeken systemen en de kenmerken van gemeenten.

<sup>36</sup> Op het moment dat de pilot startte waren circa 40 gemeenten al bezig met aparte inzameling met uiteenlopende systemen. De post-collectie van deze inzameling gebeurt grotendeels door Stichting Hedra. Het gaat met name om gemeenten met laagbouw.

Inzameloptie	Inzamelsysteem	Hoogbouw meer dan 50%	Hoogbouw tussen 10% en 50%	Hoogbouw minder dan 10%
Apart	Breng, geen diftar	Gorinchem Rotterdam Tilburg	Zoetermeer Katwijk	<b>Roermond Voorst</b> Son en Breugel
	Breng, diftar	Hengelo	Apeldoorn <b>Oosterhout Beesel</b>	<b>Bronckhorst Gennep Bernheze Overbetuwe</b>
	Haal	Schiedam 1	Deventer 2 Oude-IJsselstreek Stadskanaal	<b>Zutphen</b> Leeuwarden Oldambt
Met drager	Haal/breng met kunststof, geen diftar	Schiedam 2	Zeist	Binnenmaas Almere De Ronde Venen
	Haal/breng met kunststof, diftar	Nijmegen	Vught Geldrop-Mierlo	<b>Marum, Leek en Grootegast</b> Deventer 1 (Buitengebied) Steenwijkerland
	Haal/breng met oud-papier	Etten-Leur 1		Winsum Vianen Etten-Leur 2
Nascheiding	Nascheiding	Omrin Attero Noord		

**FIGUUR 4: WAARNEMINGENMATRIX GEVULD MET PILOTGEMEENTEN**

Zowel het aantal waarnemingen in de hoogbouw als het aantal waarnemingen met de drager OPK is beperkt door het geringe aantal aanmeldingen<sup>37</sup>. In één van de gebieden is bij gecombineerd inzamelen met OPK een zak gebruikt voor de drankenkartons, waarbij de sortering van deze zak uit het OPK handmatig heeft plaats gevonden.

Met alle deelnemende gemeenten zijn de onderlinge afspraken vastgelegd in een getekende samenwerkingsovereenkomst met daaraan gekoppeld (per gemeente) een projectplan.

### 2.4.3 Interactie tussen onderzoek en de pilotgemeenten

Voorafgaand aan en tijdens de pilot is er vanuit de projectorganisatie en de onderzoekbureaus intensief contact met de deelnemende gemeenten. Naast ondersteuning in de communicatie door middel van een toolkit, hebben we de gemeenten - waar wenselijk – voorzien van inzamelzakken, is binnen de website van het Kennisinstituut een ‘community of practice’ ingericht, zijn regionale bijeenkomsten georganiseerd, is informatie over de respons uitgewisseld en zijn logistieke uitdagingen opgepakt.

<sup>37</sup> Voor OPK heeft dit invloed op de resultaten die daardoor vier feitelijke bevindingen zijn met een grote spreiding.



**FIGUUR 5: REGIONALE BIJEENKOMST MET PILOTGEMEENTEN**

Bij de gemeenten zelf is (via steekproeven) materiaal ingenomen en kosteninformatie aangereikt en getoetst. Voor het draagvlakonderzoek zijn burgers uit pilotgemeenten en ook andere gemeenten uitgenodigd deel te nemen.

#### 2.4.4 Mobilisatie van de burgers in de pilotgemeenten

Als onderdeel van de pilot is door het communicatiebureau CIMON een toolkit voor de pilotgemeenten ontworpen. De belangrijkste ingrediënten daarvan waren een aparte website, diverse communicatiemiddelen waaronder flyers en conceptbrieven, een communicatieteam voor acties op locatie. De gemeenten zelf hebben de daadwerkelijke communicatie naar de potentiële deelnemers georganiseerd. Desgewenst heeft CIMON daarbij de gemeenten ondersteund.



**FIGUUR 6: COMMUNICATIEMIDDELEN VAN DE PILOT**

## 2.5 Organisatie post-collection

Voor de organisatie van de post-collection (op- en overslag, transport, sortering, verwerking en vermarkting) heeft de pilot gebruik mogen maken van de bestaande kanalen van Kunststof Hergebruik en stichting Hedra.

## 2.6 Aanpak van de onderzoeken

### *Onderzoek ketenrendement*

Food and Biobased Research, Wageningen UR (WUR) heeft samen met de RWTH Institut für Aufbereitung und Recycling (Aachen) het technisch onderzoek uitgevoerd. De doelstelling van het deelonderzoek is een complete technologische beschrijving van de vier te onderscheiden systemen om drankenkartons in te zamelen en te verwerken: apart inzamelen, met drager kunststof, met drager OPK en nascheiding.

De inzet is per systeem informatie te verschaffen over het rendement van de totale keten en de verschillende ketenstappen zodat duidelijk wordt hoeveel van de door de consument aangeschafte drankenkartons kan worden gerecycled als secundaire grondstof (papiervezel en de bijproducten aluminium en kunststof). Daarnaast is de kwaliteit van de verkregen vezels onderzocht en is gekeken naar de effecten op dragende stromen wanneer drankenkartons samen met kunststof of OPK worden ingezameld, het zogenoemde teruglageffect. Naast deze Fact Based informatie is voor de vier systemen een doorkijk geschetst waarbij rekening wordt gehouden met hogere respons, een beter sorteerrendement en/of een beter verwerkingsrendement.

#### *Life Cycle Assessment*

TNO heeft de Life Cycle Assessment uitgevoerd. De doelstelling van het onderzoek is de milieueffecten in kaart te brengen van de recycling van drankenkartons via de gebruikelijke Life Cycle Assessment benadering. Daarbij is de referentie case de situatie dat de drankenkartons de verbrandingsinstallatie (hierna AVI) ingaan. In de LCA worden 11 milieueffecten onder de loep genomen; vier belangrijke effecten zijn Verzuring, Vermesting, Broeikas en Landgebruik.

#### *Kostenonderzoek*

Het kostenonderzoek is uitgevoerd door PwC. De doelstelling is: plausibele, valide en transparante kwantitatieve informatie leveren over de kosten en prestaties voor de keten van inzameling & recycling van drankenkartons uit huishoudens. Inzet is inzicht te bieden in de totale ketenkosten en prestaties: gewogen gemiddeld over het geheel, per systeem, per type hoogbouw en per combinatie van kenmerken (op celniveau in de matrix). Daarnaast is informatie verzameld over de effecten op de dragers bij gecombineerde stromen, de zogenaamde teruglageffecten.

Naast kostengegevens op basis van waargenomen feiten schetsen de onderzoekers ook een doorkijk rekening houdend met normalisatie van de kosten van post-collection, optimalisatie van nascheidingsprocessen en een hogere veronderstelde respons. Normalisatie betekent dat gecorrigeerd wordt voor incidentele kosten die door de pilot zijn ingegeven maar in een reguliere commerciële situatie niet apart in rekening zouden worden gebracht.

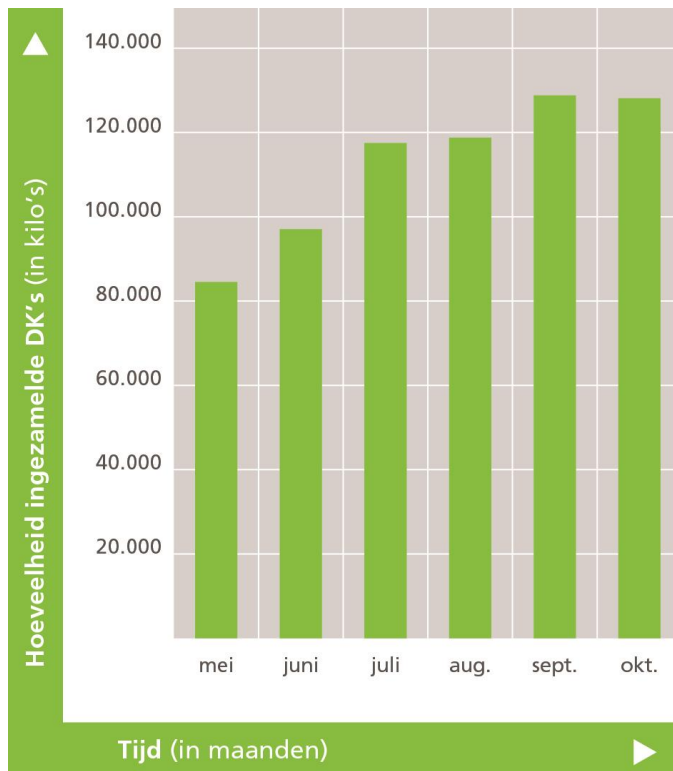
#### *Draagvlakonderzoek*

Een representatief draagvlakonderzoek is uitgevoerd door onderzoeksbureau Motivaction. De doelstelling is inzicht geven in het draagvlak bij burgers voor het gescheiden inzamelen van drankenkartons en voor verschillende inzamelsystemen. In totaal hebben ruim 3.300 respondenten meegedaan aan het draagvlakonderzoek.

### 3 Resultaten respons inzameling bij pilotgemeenten

#### 3.1 Totale bruto respons over de pilotmaanden

De totale hoeveelheid ingezamelde drankenkartons tijdens de pilotperiode van mei tot en met oktober 2013 in de bronscheidende pilotgemeente bedraagt 680 ton<sup>38</sup>. De bruto respons definiëren we hier als ingezameld materiaal inclusief vervuiling<sup>39</sup>. De ingroei van de totale hoeveelheid ingezamelde drankenkartons over de pilotmaanden wordt veroorzaakt door toename van de respons in de pilotgemeenten en het feit dat een aantal gemeenten is gestart met inzameling in juni en juli.



FIGUUR 7: TOTAAL BRUTO TONNAGE INGEZAMELDE DRANKENKARTONS BRONSCHIEDING PER PILOTMAAND

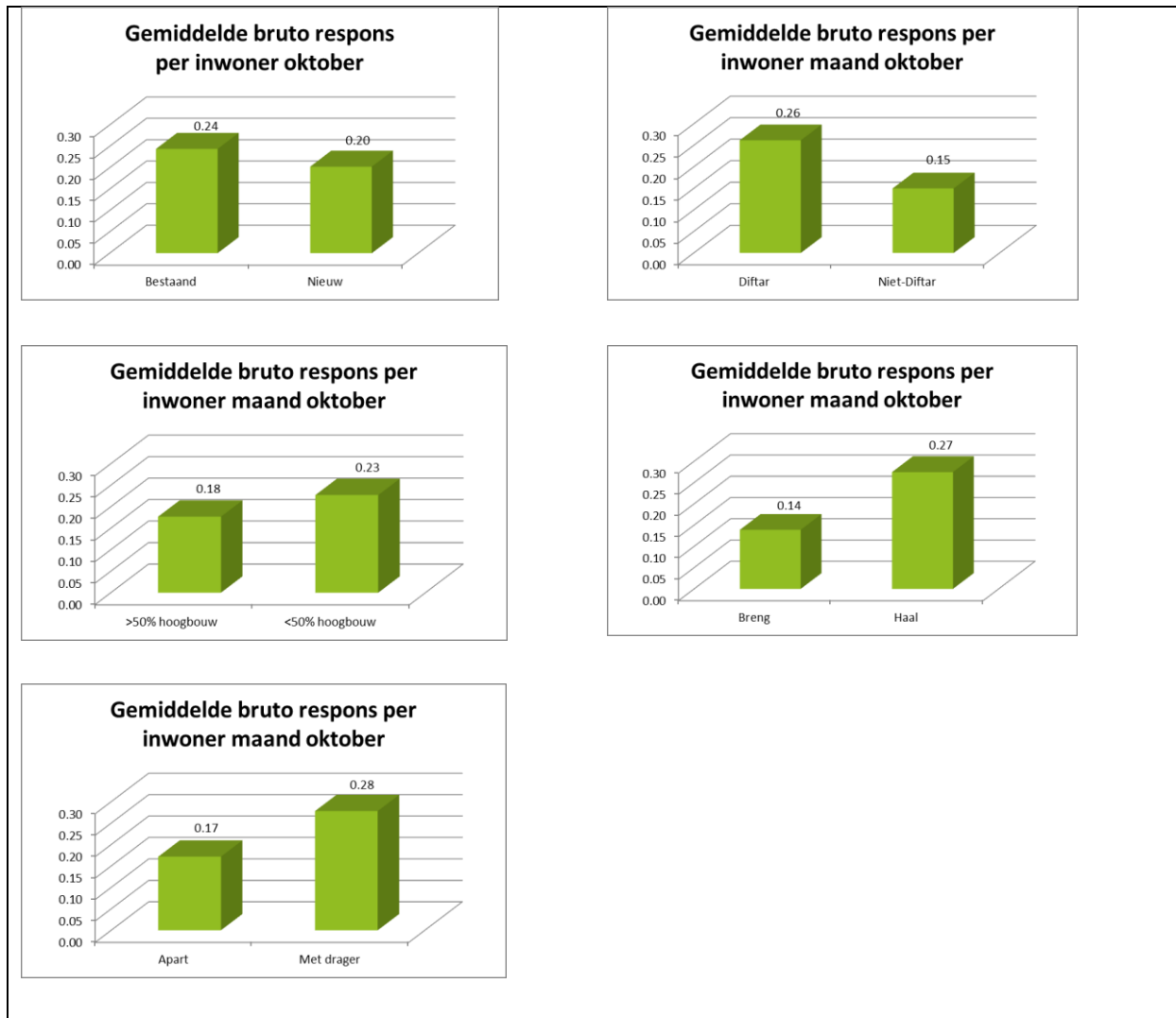
#### 3.2 Gemiddelde respons op een aantal variabelen

Onderstaande staafdiagrammen tonen de gemiddelde bruto respons (kilogram bruto materiaal) per inwoner in de laatste pilotmaand oktober uitgesplitst naar verklarende variabelen:

<sup>38</sup> Ontleend aan de door de gemeenten verstrekte gegevens. De potentiële hoeveelheid in de inzamelgebieden van bronscheidende gemeenten bedraagt bij 830.000 inwoners circa 500 ton bruto per maand. Niet alle pilotgemeenten hebben daadwerkelijk 6 maanden ingezameld.

<sup>39</sup> Uitgaande van 70 kton en een vervuiling van 71% over het netto gewicht is de potentiële hoeveelheid per inwoner per maand circa 0,6 kilogram.





**FIGUUR 8: GEMIDDELDE BRUTO RESPONS PER INWONER IN OKTOBER UITGESPLITST NAAR VARIABELEN**

Wij signaleren op basis van de gemiddelde respons in de laatste pilotmaand oktober dat:

- De nieuwe pilotgemeenten over de looptijd van de pilot qua gemiddelde respons naar de bestaande gemeenten zijn toe bewogen;
- Bij diftar gemeenten de gemiddelde respons ruim 70% hoger is dan bij niet-diftar gemeenten;
- De respons bij >50% hoogbouw lager is dan de respons bij hoogbouw <50%;
- De respons bij haalsystemen bijna twee keer zo hoog is als bij brengsystemen;
- De respons bij de systemen met drager ruim 65% hoger is dan bij de aparte inzameling.

Bij deze conclusies merken we op dat de betreffende variabele niet de enige verklarende variabele is voor de verschillen. Het deelonderzoek kosten gaat hier uitgebreider op in.

### 3.3 Netto respons in het technisch onderzoek

Het technisch onderzoek hanteert in de berekening van het ketenrendement het inzamelingspercentage, in deze rapportage netto respons genoemd. Deze varieert van 3% tot 100%.



Een lage netto respons komt voor bij Apart-breng (containers) in niet-diftar gemeente met hoogbouw (>50%) en bij één casus inzameling met drager OPK. Een hoge netto respons (tot 100%) is waargenomen bij de inzameling via de milieuzak met weinig hoogbouw (<10%) en bij de nascheiding.

Sommige bestaande gemeenten laten een hele lage netto respons zien. Aan de andere kant zien we bij enkele nieuwe gemeenten relatief hoge netto respons (meer dan 50%). De grote variatie in de netto respons is niet alleen te verklaren uit hoogbouw versus niet-hoogbouw en al of niet diftar; ook aspecten als de intensiteit van de communicatie<sup>40</sup>, de lengte van de pilotperiode, de beschikbare inzamelfaciliteiten en de ruimte in/nabij de huizen voor het bewaren van drankenkartons spelen een rol.

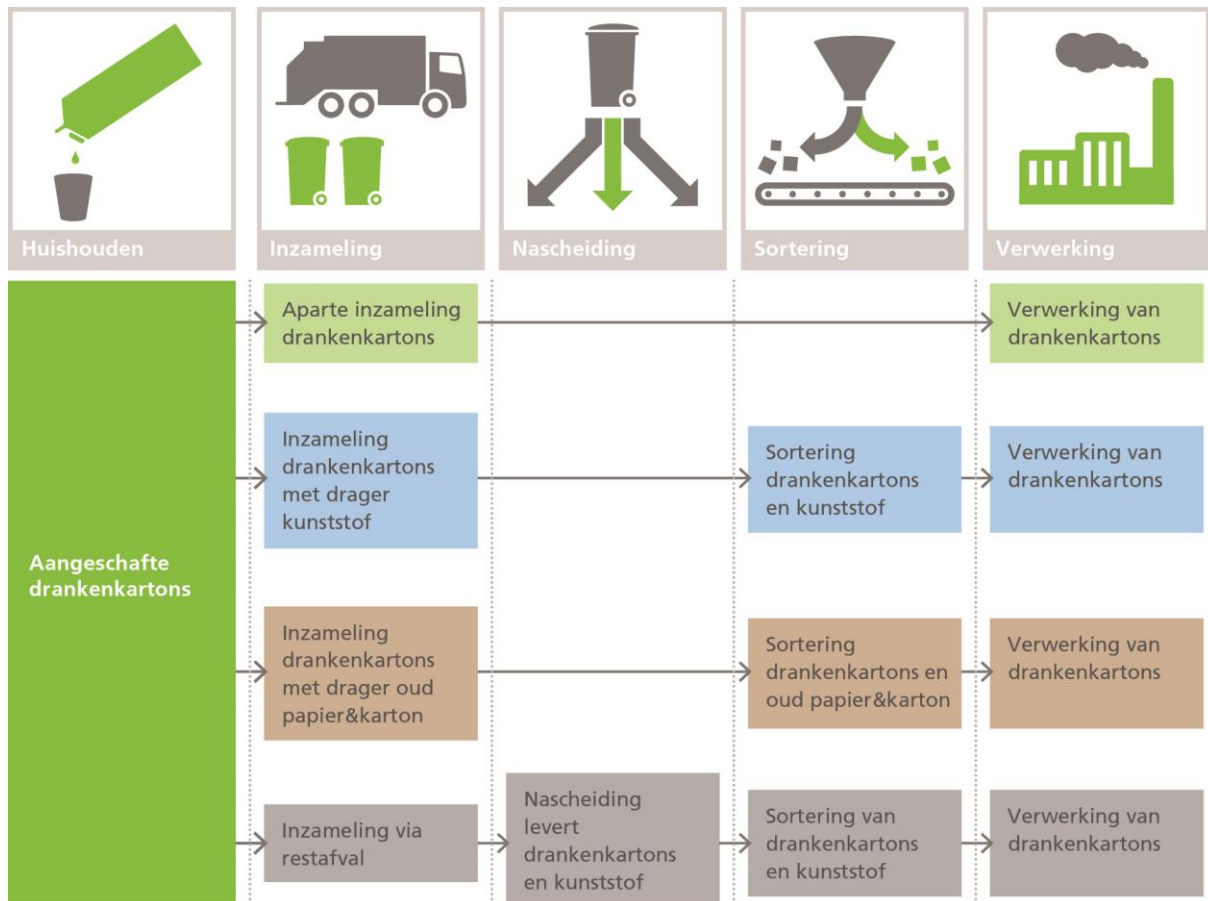
---

<sup>40</sup> Hoewel volgens het Motivaction onderzoek 69% van de inwoners in de pilotgebieden aangeeft van op de hoogte te zijn van de inzameling, bestaat de indruk dat de communicatie beter had gekund. Niet alle gemeenten hebben even actief gebruik gemaakt van de communicatie toolkit.

## 4 Resultaten onderzoek ketenrendement en LCA

### 4.1 Uitgangspunten onderzoek ketenrendement

Vertrekpunt voor de analyse is de waarnemingsmatrix met daarin opgenomen de pilotgemeenten c.q. de inzamelgebieden per systeem. De vier onderzochte systemen bevatten verschillende ketenstappen. De figuur hierna verbeeldt de stappen in de totale keten van de vier systemen, waaronder die van de Nascheiding.



FIGUUR 9: KETENS VAN DE VIER ONDERZOCHE SYSTEMEN

Per ketenstap is data verzameld en zijn er technische metingen gedaan. De werkzaamheden per ketenstap staan in de volgende tabel. Per systeem zijn de metingen uitgevoerd die voor de specifieke keten van toepassing zijn.

Stap	Type metingen en data
<b>Bij de huishoudens aanwezig</b> <sup>41</sup>	Marktverdeling drankenkartons Aantal drankenkartons op de Nederlandse markt, [netto kton] Materiaalsamenstelling van de 14 categorieën drankenkartons [%] Ingesloten productresten in de geleegde drankenkartons <sup>42</sup> , [%]

<sup>41</sup> Een klein deel van de drankenkartons - op basis van gegevens van I&M schatten wij dit op 5 a 10 % - wordt niet via huishoudens aangeschaft, maar door bedrijven en instellingen. In de pilot veronderstellen we dat de 70kton netto betrekking heeft op drankenkartons aangeschaft door huishoudens.

<sup>42</sup> De hoeveelheid ingesloten productresten varieert per systeem

<b>Inzameling</b>	Respons data [kg bruto/maand] via het pilot management Bepaling van de samenstelling van het ingezamelde materiaal per gemeente, [%] Bepaling van vocht- en vuil gehalte van de ingezamelde drankenkartons, [%]
<b>Nascheiding</b>	Massa balancerings van de nascheidingsinstallaties, [%] Bepaling samenstelling van het nagescheiden materiaal per installatie, [%] Bepaling van vocht- en vuilgehalte van de nagescheiden drankenkartons, [%]
<b>Sortering</b>	Massa balancerings van de sorteerinstallaties, [%] Bepaling samenstelling van het gesorteerde materiaal per installatie, [%] Bepaling van vocht- en vuilgehalte van de gesorteerde drankenkartons, [%]
<b>Verwerking</b>	Massa balancerings van het recyclingsbedrijf, [%] Samenstelling van de pulp en de bijproducten, [%]
<b>Eindproduct pulp</b>	Kwaliteitsanalyse van de geproduceerde pulp en van de pulp geproduceerde vellen.

## 4.2 Resultaten ketenrendement

### 4.2.1 Fact Based: netto respons, rendement nascheiding, sortering en verwerking

Het ketenrendement definiëren wij als het tonnage gerecycled materiaal ten opzichte van het tonnage materiaal (netto drankenkartons) aanwezig bij de huishoudens in het betreffende inzamelgebied. De formule voor het berekenen van het ketenrendement is:

$$\text{Ketenrendement} = \text{netto respons inzameling} \times \text{rendement nascheiding} \times \text{rendement sortering} \times \text{rendement verwerking}$$

Het ketenrendement is als volgt berekend voor de vier systemen:

**TABEL 1: FORMULE VOOR BEREKENING KETENRENDEMENT**

	Apart	Met drager kunststof	Met drager OPK	Nascheiding
<b>ketenrendement (%)</b>				
<b>netto respons inzameling (netto inzamelpercentage)</b>	X	X	X	X
<b>rendement nascheiding</b>				X
<b>rendement sortering</b>		X	X	X
<b>rendement verwerking</b>	X	X	X	X

In onderstaande tabel staat het ketenrendement van de vier onderzochte systemen. De resultaten uit de Fact Based analyse zijn:

- *Inzameling*: De netto respons (netto inzamelpercentage) varieert van 20% bij aparte inzameling tot volgens de hier gehanteerde definitie 100% bij nascheiding<sup>43</sup>.
- *Nascheiding*: Bij de nascheiders treedt een verlies op van 13% of 21% in de eerste ketenstap (uitsorteren waardestromen via trommels, NIR-apparaten etc.).
- *Sortering*: Behalve bij aparte inzameling, heeft ieder systeem te maken met sorteerverliezen van gecombineerde fracties. Deze variëren van 20% tot 61%. Het hoge sorteerverlies bij de

<sup>43</sup> In de pilot veronderstellen we dat de 70kton netto betrekking heeft op drankenkartons aangeschaft door huishoudens.

gecombineerde fractie met kunststof komt mede omdat het toegepaste sorteerproces niet is uitgerust met een sorteerstap specifiek voor drankenkartons<sup>44</sup>.

- *Recycling/verwerking*: Bij de recycling of verwerking van de drankenkartons gaat 20% van de vezels verloren; voor de bijproducten is dit wat minder. Bij één nascheider zijn de verwerkingsverliezen nagenoeg afwezig; dit komt vermoedelijk door de korte tijd tussen het afdanken van de drankenkartons door de consument en het verwerken van het materiaal.

Wanneer rekening wordt gehouden met de netto respons bij de inzameling en alle rendementen in de ketenstappen dan varieert het recyclepercentage voor de vezel van 11% bij de inzameling met de drager kunststof tot 63% bij nascheiding. Voor de bijproducten (kunststof en aluminium) resulteert een vergelijkbaar recyclepercentage.

**TABEL 2: KETENRENDEMENT GEBASEERD OP WAARNEMINGEN EN METINGEN (FACT BASED)\* \*\***

Fact-based	Aparte inzameling	Met drager kunststof	Met drager OPK	Nascheiding Omrin	Nascheiding Attero
Respons inzameling	20%	31%	28%	100%	100%
Rendement nascheiding	-	-	-	79%	87%
Rendement sortering	-	39%	~50%	80%	51%
Rendement verwerking vezels	80%	90%	~85%	99%	86%
Rendement verwerking bijproducten	95%	89%	95%	93%	90%
<b>Ketenrendement vezels</b>	<b>16%</b>	<b>11%</b>	<b>11%</b>	<b>63%</b>	<b>38%</b>
<b>Ketenrendement bijproducten</b>	<b>19%</b>	<b>11%</b>	<b>13%</b>	<b>59%</b>	<b>40%</b>

\*) Voor nascheiding geldt de aanname dat de respons inzameling 100% van de bij huishoudens aanwezige drankenkartons betreft.

\*\*) Bij elk individueel getal in de tabel is sprake van een omliggende bandbreedte. De bandbreedte voor de berekende ketenrendementen is groot vanwege de bandbreedtes van de onderliggende ketenstappen. De gepresenteerde ketenrendementen zijn indicatief.

#### 4.2.2 Doorkijk

De netto respons van inzameling en de sorteerrendementen hebben het ketenrendement beperkt. Zowel de netto respons als het sorteerrendement kan geoptimaliseerd worden waardoor de ketenrendementen toenemen:

- Aparte inzameling kende een lage netto respons bij inzameling.
- Het nieuwe systeem van inzameling met drager kunststof (Plastic Heroes systeem) kende een lage netto respons bij inzameling en een laag sorteerrendement. Deze kunnen beide verbeterd worden.
- Het nieuwe systeem van inzameling met drager OPK kende zowel lage netto respons bij inzameling en een laag sorteerrendement. Deze kunnen beide verbeterd worden.
- De nascheidingsketens draaien op relatief hoge efficiency. Hoewel verbeteringen mogelijk blijven, zijn de ketenrendementen al relatief hoog.

<sup>44</sup> Om die reden moest het gecombineerde materiaal van drankenkartons en kunststof tweemaal door de installatie worden gedraaid.

### 4.2.3 Kwaliteit van de teruggewonnen producten

De kwaliteit van de herwonnen vezels tussen de vier systemen ontloopt elkaar niet veel. Nascheiding en inzameling met drager kunststof scoren op dit aspect iets beter dan de andere systemen. De herwonnen vezels uit drankenkartons zijn sterker<sup>45</sup> dan die van regulier OPK, maar minder sterk dan die van virgin materiaal.

### 4.2.4 Terugslageffecten op de kwaliteit van de drager

#### *Kunststof*

In het onderzoek zijn bij de inzameling met de drager kunststof (kruis)vervuilingseffecten waargenomen<sup>46</sup>:

- Het vocht en vuilgehalte van de drankenkartons zelf blijkt iets lager dan die van de apart ingezamelde drankenkartons omdat de dragende stroom waarschijnlijk het vuil gedeeltelijk 'overneemt';
- Het vocht en vuilgehalte van kunststof ingezameld met drankenkartons wijkt niet waarneembaar af van het vocht en vuilgehalte van het gescheiden ingezameld kunststof, dit is niet waarneembaar door de grote variatie in deze getallen;
- In de uitgesorteerde fractie kunststof is een klein aandeel drankenkartons aangetroffen; hierdoor kan een drukkend effect optreden op de waarde van kunststof;
- Ten slotte is er een aanwijzing dat de sorteerefficiëntie van de kunststofstroom wat kan afnemen omdat het aandeel waardevolle mono-stromen afneemt en het aandeel van de minder waardevolle mengkunststoffen en restproducten toeneemt.

Deze effecten duiden erop dat terugslageffecten inderdaad kunnen optreden. De exacte omvang van de terugslageffecten was niet vast te stellen in het technische onderzoek.

#### *OPK*

Bij de inzameling met OPK treden kruisvervuilingseffecten op. Er is gesignaleerd dat - evenals bij kunststof - het vuil en vochtgehalte van de drankenkartons lager is dan die van de apart ingezamelde drankenkartons. Het belangrijkste potentiële effect is een toename van de microbiologische vervuiling van de OPK fractie wanneer deze fractie gezamenlijk met drankenkartons wordt ingezameld; hoewel niet significant vastgesteld via de steekproeven, geven de onderzoeksresultaten van hand-sheets, gemaakt van een mengsel van drankenkartons (20%) en gerecycled papier (80%) daar aanwijzingen voor.

In de pilot is een laag percentage drankenkartons bij inzameling met OPK gemeten<sup>47</sup>. Ondanks het lage percentage zal door kruisvervuiling de microbiologische vervuiling van de OPK-fractie mogelijk toenemen. Hoe zich dit verhoudt met de nu al aanwezige vervuiling zal nader moeten worden vastgesteld.

Daarnaast staat het streven naar hoogwaardige fracties uit de OPK-stroom onder druk wanneer de OPK als drager wordt ingezet. En daarmee is er een gereede kans op waardeverlies in vergelijking met

---

<sup>45</sup> Het karton van drankenkartons wordt gemaakt van virgin materiaal.

<sup>46</sup> Kruisvervuilingseffecten treden op omdat ingesloten productresten en aanhangend vuil kunnen overgaan op de drager.

<sup>47</sup> Het ingezamelde tonnage huishoudelijk papier/karton in 2011 bedraagt 1050 kton (Bron: Monitoring verpakkingen, resultaten 2011). Dit verhoudt zich tot de 70kton netto drankenkartons, waarbij we in de pilot veronderstellen dat de 70kton netto betrekking heeft op drankenkartons aangeschaft door huishoudens. In de pilot is bij inzameling met drager OPK (zonder aparte zak voor de drankenkartons) een percentage drankenkartons gemeten van circa 2 tot 4%.

de situatie wanneer geen drankenkartons worden toegevoegd; een grotere hoeveelheid van de fractie OPK zal als bont (fractie met relatief lage marktwaarde) worden gekwalificeerd.

#### 4.2.5 Kanttekeningen

Een langere proefperiode zou waarschijnlijk een positief effect hebben gehad op de netto respons. Daarnaast zouden gemeenten meer gelegenheid hebben om maatregelen te treffen om de kwaliteit van ingezameld materiaal te verhogen. Verder is het denkbaar dat de sorteerrndementen in vergelijking met de waargenomen waarden verder kunnen toenemen. De Reviewcommissie merkt op dat verdere verbeteringen denkbaar zijn, en adviseert dan ook de effecten van een hogere netto respons te verkennen.

### 4.3 Life Cycle Assessment

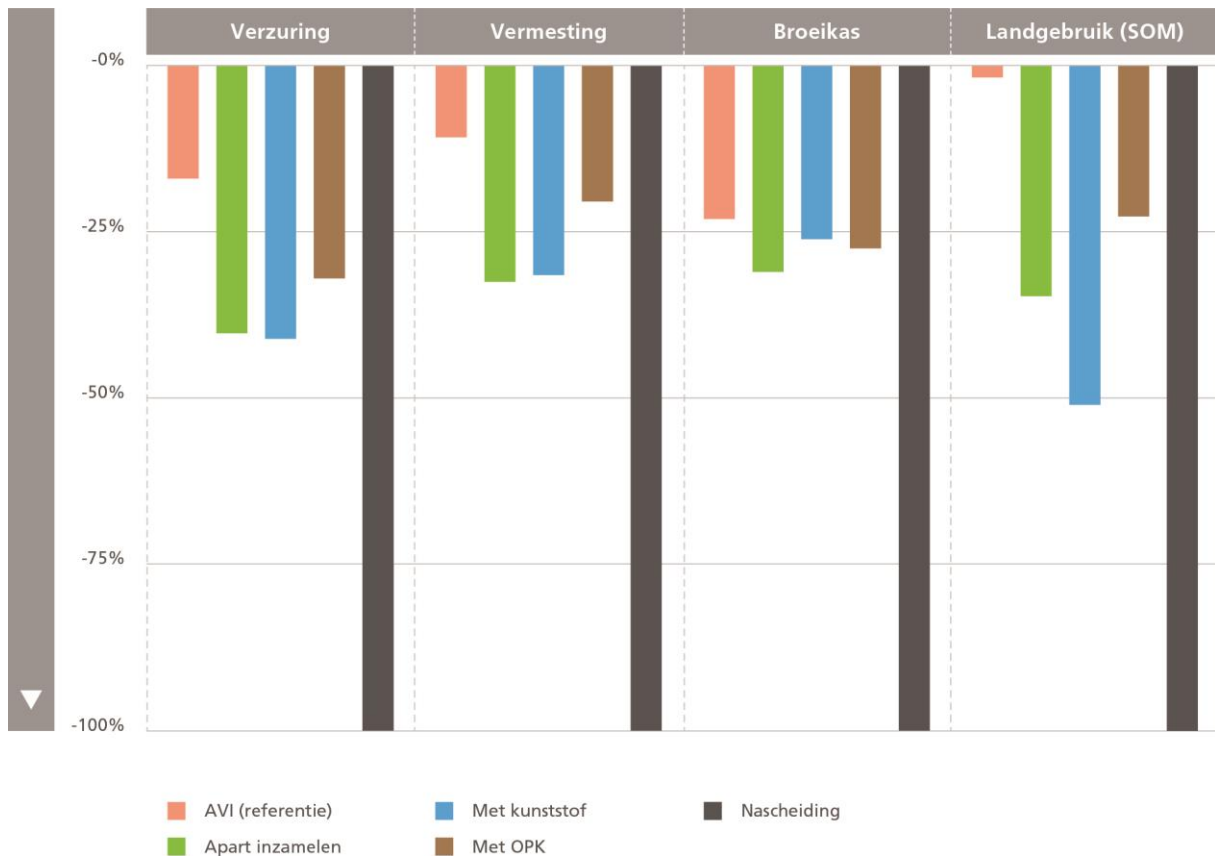
#### 4.3.1 Opzet en uitgangspunten

In de LCA worden uiteenlopende milieueffecten van de vier systemen in kaart gebracht. Op grond daarvan worden de verschillende systemen onderling vergeleken, afgezet tegen het referentiealternatief van verwerking in de AVI. De methode om de milieueffecten te berekenen is die van het Centrum voor Milieukunde Leiden (CML). Voor landgebruik is ervoor gekozen om het milieueffect niet te bepalen door alleen het ruimtebeslag, maar door het verlies aan organisch materiaal in de bodem (SOM). Dit materiaal heeft een belangrijke invloed op het bodemecosysteem. Om de elf milieueffecten uit deze methode onder één noemer te brengen en zo tot een relatief eenvoudig overzicht te komen, is gekozen voor het gebruik van schaduw prijzen op basis van vermijdingskosten.

De gegevens uit het onderzoek van WUR/Aachen zijn de basis voor de LCA. In de LCA zijn ook de gegevens betrokken van de verwerking zoals het gebruik van water en energie. Daarnaast wordt rekening gehouden met de behandeling van afvalwater en het gebruik van water door consumenten die drankenkartons omspoelen alvorens deze aan te leveren. Ook transport en sortering worden meegenomen. Alle vergelijkingen zijn gebaseerd op één ton door de consument afgedankte drankenkartons inclusief productresten en het mogelijk gebruik door de consument van spoelwater.

#### 4.3.2 Fact based Life cycle assessment

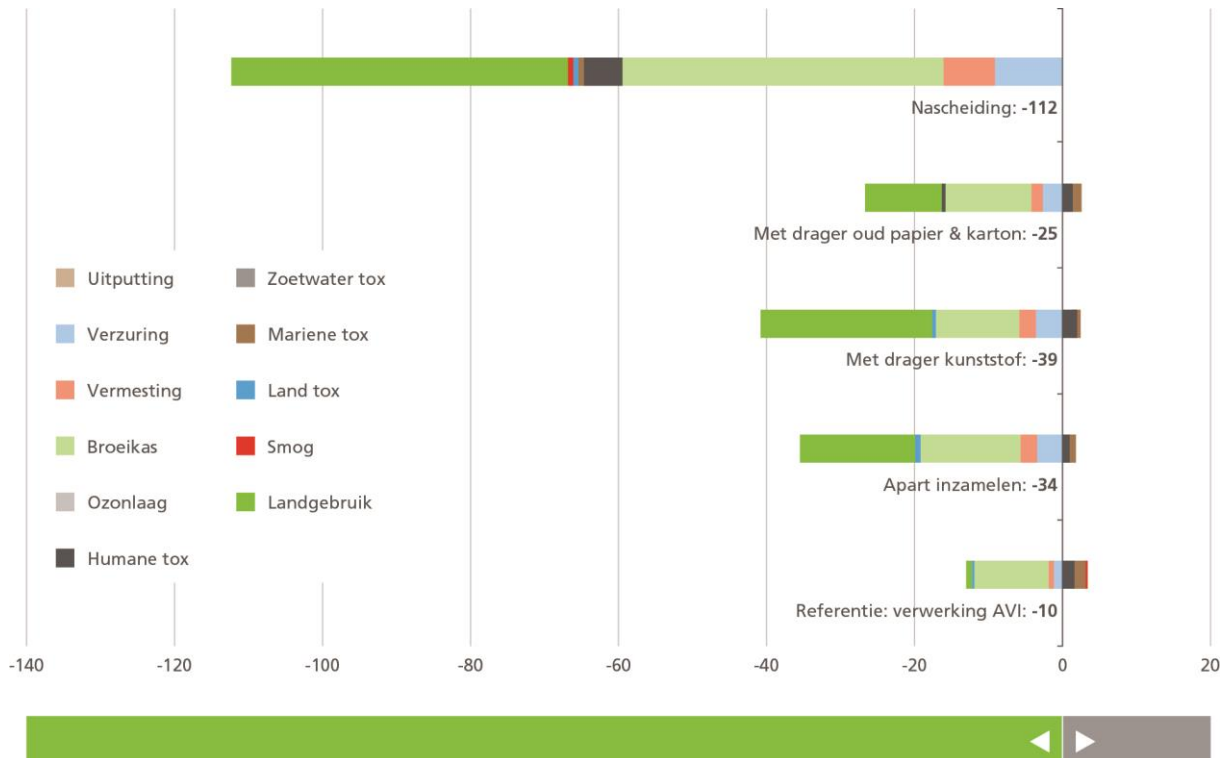
Uit de analyse blijkt dat de milieu-impact sterk correleert met de netto respons inzameling. Daaruit blijkt dat nascheiding het beste scoort en een duidelijk milieuvoordeel laat zien. Wanneer de maximale score per milieueffect op 100% wordt gesteld kan de relatieve positie van de systemen worden bepaald. De volgende figuur verbeeldt voor vier belangrijke milieueffecten de relatieve positie. Omdat een LCA de milieubelasting vaststelt, wordt een milieuvoordeel in de figuur met een negatieve waarde weergegeven; hoe negatiever de score hoe beter de milieuprestatie. De onderzochte systemen scoren beter dan het referentiealternatief (=verwerking in de AVI). Specifiek voor het broeikas effect zijn de verschillen voor de aparte inzameling en de inzameling met drager te klein om relevant te zijn.



**FIGUUR 10: RELatieve SCORE LCA VAN DE VIER SYSTEMEN**

Het geaggregeerde, Fact Based en op vermijdingskosten gebaseerde beeld van de systemen is als volgt<sup>48</sup>. Nascheiding komt als beste uit de bus, en staat op enige afstand van de andere systemen. Inzameling met de drager kunststof scoort gelijkwaardig aan aparte inzameling en licht beter dan inzameling met OPK. De aparte inzameling en inzameling met drager scoren aanmerkelijk minder dan de nascheiding. De achterliggende bepalende factor is het veel lagere ketenrendement. Verwerking van de drankenkartons in de AVI, het referentiealternatief, laat het geringste milieuvoordeel zien.

<sup>48</sup> In de LCA berekening is het terugslageffect op de drager via een gevoeligheidsanalyse onderzocht.



**FIGUUR 11: GEAGGREGEEERDE LCA SCORE VAN DE VIER SYSTEMEN (FACT BASED)**

Naast de CML-methode zijn ook analyses gemaakt via alternatieve LCA methoden, namelijk de ReCiPe midpoint en ReCiPe endpoint methoden. De relatieve rangorde verandert niet sterk zij het dat inzameling met OPK in de midpoint methode licht beter gaat scoren; bij gebruikmaken van de endpoint methode verbetert de milieuwinst van de nascheiding nog verder ten opzichte van de andere systemen.

#### 4.3.3 Doorkijk

Een hogere netto respons in combinatie met een hoger sorteerrendement leidt per definitie tot een verbetering van de milieuwinst. Het referentiealternatief verandert daarbij niet.

#### 4.3.4 Bevindingen samengevat

De belangrijkste bevindingen van de LCA zijn:

- Alle inzamelsystemen laten een milieuwinst zien. Het totale ketenrendement van een systeem is echter zeer sterk bepalend voor de milieuwinst van dat systeem; hoe hoger het ketenrendement hoe beter de milieuprestatie.
- De nascheiding van drankenkartons uit het restafval heeft het grootste milieuvoordeel door de hoge netto respons en de hoge mate van terugwinnen van de papiervezels.
- Verwerking met energieteerugwinning van drankenkartons in de AVI heeft de geringste milieuwinst.
- Het vermijden van de productie van primaire pulp gemaakt van hout door de recycling van drankenkartons levert een belangrijke bijdrage aan de milieuwinst.
- Naast recycling van de papiervezels levert het verwerken van de bijproducten polyetheen en aluminium in een cementoven een milieuvoordeel. Dit vermijdt het gebruik van energiedragers als steenkool en levert daarmee milieuwinst.
- Vergroting van de netto respons en het rendement van sorteren zal voor een verdere verbetering van de milieuprestatie kunnen zorgen.



## 5 Resultaten Kostenonderzoek

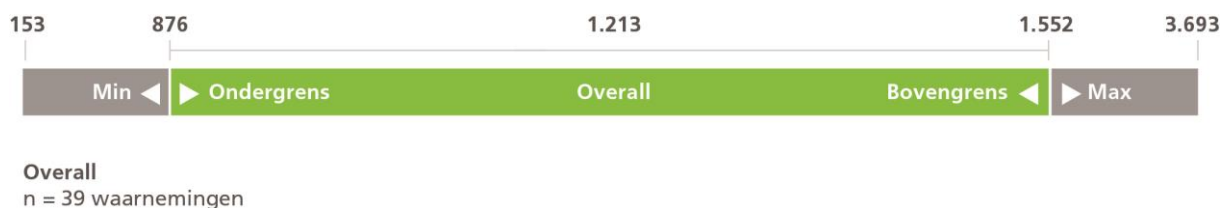
### 5.1 Opzet en uitgangspunten

Het kostenonderzoek heeft plaatsgevonden bij alle pilotgemeenten, organisaties belast met de post-collection en de twee nascheiders. Aan de hand van aangeleverde en door PwC geverifieerde documentatie van gemeenten zijn aan de hand van vooraf goedgekeurde rekenmodellen de inzamelingskosten in kaart gebracht. De meetperiode bij gemeenten betreft minimaal 3 maanden tot maximaal 1 jaar (voor een aantal 'bestaande' gemeenten). Kosteninformatie over de post-collection en de nascheiders is gebaseerd op interviews en geverifieerde brondocumenten.

In het onderzoek zijn de kosten op basis van integrale kostencalculatie in beeld gebracht, met het oog op de onderlinge vergelijkbaarheid van de vier systemen én om aan te sluiten op en ter vergelijking met de uitkomsten van eerder uitgevoerde kostenonderzoeken naar de inzameling en recycling van kunststof. Een aantal uitgangspunten, als soortelijk gewicht (i.v.m. toerekening kosten) is gebaseerd op de resultaten van het onderzoek van de WUR.

### 5.2 Fact Based resultaten

De Fact Based gewogen gemiddelde ketenkosten<sup>49</sup> voor bronscheiding bedragen €1.213 per ton in de bandbreedte van circa €876 tot circa €1.552 per ton.



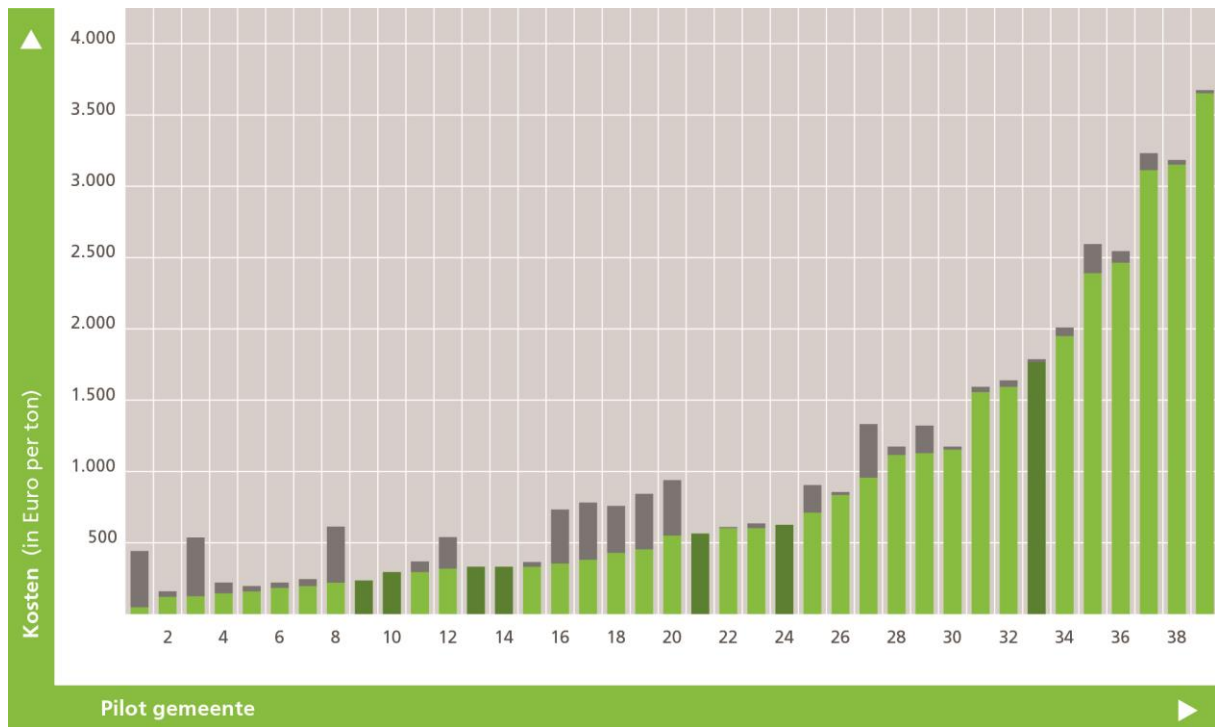
**FIGUUR 12: GEWOGEN GEMIDDELDE KETENKOSTEN BRONSCHIEDING (FACT BASED)**

Uit de verschillende deelanalyses op de ketenkosten kan het volgende worden geconcludeerd:

- Inzamelen met drager is significant goedkoper dan apart inzamelen;
- Dit geldt zowel indien enkel de kosten van inzameling worden beoordeeld als op het niveau van de totale ketenkosten;
- De extra sorteerkosten die bij de inzameling met drager benodigd zijn, leiden niet tot een gewijzigde verhouding in de kosten tussen apart en met drager;
- Significant voor de kosten is een drietal elementen: respons, apart- of met drager, en inzameling apart in hoogbouw;
- De elementen diftar/niet diftar en haal/breng blijken niet significant voor de kosten;
- De kosten van hoogbouw gebieden (>50%) zijn significant hoger dan die van gebieden met minder dan 50% hoogbouw.

De totale ketenkosten per pilotgemeente laten een sterk variërend beeld zien, zoals blijkt uit de volgende figuur.

<sup>49</sup> Waarin is gecorrigeerd voor diftar/niet diftar inzamelgebieden, omdat het aantal inzamelgebieden met diftar in de steekproef hoger ligt dan landelijk verdeeld.



kosten post-collection
  gecombineerde kosten inzameling en post-collection
  inzamelingskosten

**FIGUUR 13: KETENKOSTEN PER PILOTGEMEENTE C.Q. INZAMELGEBIED**

Het merendeel van de ketenkosten komt voor rekening van de inzameling; de kosten van post-collection betreffen sorteerkosten, kosten voor op- en overslag, transport en de opbrengsten bij afzet. Verder blijkt dat de kosten van de post-collection - voor die gebieden waar wordt ingezameld met kunststof - relatief hoog zijn als gevolg van een aantal kosten, dat specifiek voor de pilot in rekening wordt gebracht. Ook de post-collection kosten voor inzameling met drager OPK worden beïnvloed door specifieke pilot-gerelateerde kosten.

De kosten voor de nascheiding bedragen gemiddeld € 823 per ton op basis van toerekening naar waardestromen. Daaronder vallen de kosten van inzameling, de kosten van (na)scheiding, de kosten van sortering en de kosten van transport en verwerking. Wanneer de kosten worden gerelateerd aan de inputstromen, resulteert een gemiddelde ketenkost van € 525 per ton.

De volgende tabel geeft het overzicht van de gemiddeld gewogen ketenkosten voor de verschillende systemen op basis van Fact Based.

Ketenkosten per ton bruto	
Fact Based gewogen gemiddeld	
<b>Apart inzamelen brengen</b>	€ 776 - € 2.112
<b>Idem halen</b>	€ 1.188
<b>Met Kunststof</b>	€ 655 - € 974
<b>Met OPK</b>	€ 429*
<b>Nascheiding</b>	€ 823 / € 525 <sup>50</sup>

\*) gebaseerd op vier waarnemingen met grote spreiding

De ketenkosten per ton zoals hiervoor benoemd zijn kosten voor de bruto stromen, dat wil zeggen inclusief de ingesloten productresten en aanhangend vuil<sup>51</sup>.

### 5.3 Terugslageffecten

Het terugslageffect op kosten is gebaseerd op ontvangen informatie van verschillende in het onderzoek betrokken partijen en niet gevalideerd. De bevindingen zijn als volgt:

#### *Ten aanzien van inzameling:*

De inzamelingskosten voor de systemen met drager zijn gebaseerd op de integrale kosten benadering en daarmee voor drankenkartons op een kostentoerekening. In het grootste deel van de gemeenten is zowel de systematiek als de intensiviteit van de bestaande inzameling van kunststoffen en OPK niet gewijzigd door de toevoeging van drankenkartons. Per saldo nemen daarmee de inzamelingskosten van de drager per ton af.

#### *Ten aanzien van de post-collection (sortering):*

De combinatie met andere stromen vereist additionele sorteerslagen. Bij zowel kunststof als OPK treden extra sorteerkosten ook voor de drager op. Bij inzameling met OPK bleek inzet van onder meer extra personeel nodig, maar de kosten van deze inzet is niet gekwantificeerd vanwege ontbrekende informatie.

#### *Ten aanzien van de post-collection (afzet)*

Additionele post-collection kosten treden op door derving van opbrengsten wanneer de uitgesorteerde dragende stroom tegen lagere marktprijzen wordt afgezet, dan wel indien de massabalans wijzigt met financiële effecten. Bij de drager kunststof geldt dat de sorteerefficiëntie wat kan afnemen omdat het aandeel waardevolle mono-stromen afneemt en het aandeel van de minder waardevolle mengkunststoffen en restproducten toeneemt. Deze verschuiving leidt tot hogere kosten c.q. lagere opbrengsten. Voor OPK is in één van de projectplannen volgens opgave rekening gehouden met een derving aan opbrengsten voor het OPK.

<sup>50</sup> Gebaseerd op tonnage waardenstromen respectievelijk tonnage inputstromen

<sup>51</sup> Deze kunnen volgens het technische onderzoek oplopen tot meer dan 70% van het netto gewicht. De inzameling van drankenkartons kent daarmee een relatief hoge vervuilinggraad. Dit is relevant voor de vergelijking met andere stromen en voor de afweging tussen de kosten en de milieuwinst.

## 5.4 Doorkijk

De onderzoekers schetsen ook een situatie rekening houdend met normalisatie van de kosten van post-collection, een optimalisatie van de nascheiding, sortering en verwerking én een hogere veronderstelde netto respons. Normalisatie houdt in dat gecorrigeerd wordt voor incidentele kosten die door de pilot zijn ingegeven maar in een reguliere commerciële situatie niet zouden optreden.

In de doorkijk dalen ketenkosten door de normalisaties, optimalisaties en door toename van de netto respons.

## 5.5 Samenvatting bevindingen

De ketenkosten voor de onderscheiden systemen zijn Fact Based geanalyseerd. De grote variëteit in waarnemingen resulteert in een grote bandbreedte van ketenkosten. Daarbij signaleren wij dat ketenkosten van brengsystemen in gebieden met veel hoogbouw (>50%) relatief hoog zijn (>€ 2.000 per ton). Ook wanneer een drager wordt gebruikt, kunnen relatief hoge kosten worden verwacht in gebieden met veel hoogbouw.

Fact-based variëren de gemiddelde ketenkosten:

- Apart tussen €776 en €2.112 per ton
- Met drager tussen €429 en €974 per ton
- Nascheiding circa €823 of €525 per ton<sup>52</sup>.

Inzameling met drager OPK is gebaseerd op vier waarnemingen, en dus gevoelig voor uitschieters.

---

<sup>52</sup> Berekend op waarde stromen respectievelijk inputstromen.

## 6 Resultaten draagvlakonderzoek

### 6.1 Opzet onderzoek

Het draagvlakonderzoek, uitgevoerd door Motivaction, geeft inzicht in het huidige aankoopgedrag en gebruik van drankenkartons, de algemene houding ten aanzien van afvalscheiding en de waardering en houding ten aanzien van het scheiden van drankenkartons. Daarnaast geeft het onderzoek inzicht in de verklarende en bepalende factoren voor de feitelijke deelname aan het thuis scheiden van afval, de intentie om drankenkartons te (blijven) scheiden in de toekomst en de feitelijke deelname aan het scheiden van drankenkartons.

Het veldwerk heeft plaats gevonden bij een representatieve groep van 3.335 respondenten in oktober 2013, de laatste maand van de pilot. De respondenten zijn verdeeld over vier groepen:

- A. Inwoners pilotgebieden bronscheiding (n=1.855): De inwoners van de pilotgebieden waar het scheiden van drankenkartons op dit moment mogelijk is. Er zijn respondenten uit elke pilotgemeente.
- B. Inwoners niet-pilotgebieden bronscheiding (n=281): Inwoners van niet-pilotgebieden die aangeven wel drankenkartons te kunnen scheiden. Het kan gaan om inwoners van bestaande gemeenten waar al wel drankenkartons worden ingezameld én om inwoners die menen dat ze drankenkartons via het oud papier kunnen aanbieden.
- C. Inwoners pilot nascheiding (n=451): Inwoners van gebieden waar op dit moment nascheiding van drankenkartons plaatsvindt door het afvalverwerkingsbedrijf.
- D. Inwoners overig NL (n=748): Inwoners van niet-pilotgebieden die op dit moment aangeven geen drankenkartons te kunnen scheiden.

### 6.2 Belangrijkste bevindingen

De hoofdconclusie over houding en gedrag van de respondenten ten opzichte van bronscheiding in het algemeen en drankenkartons specifiek is positief, zoals weergegeven in onderstaande tabel.

	Pilot bronscheiding
% positief t.o.v. bronscheiding algemeen	82%
% bekend met scheiden van DK's	69%
% deelname scheiden DK's indien men weet dat scheiden kan (> = 1%)	91%
% gescheiden DK's indien men weet dat scheiden kan (incl. 0%)	77%
Intentie om DK's te (blijven) scheiden	68%

**FIGUUR 14: HOUDING EN GEDRAG TEN OPZICHTE VAN SCHEIDEN DRANKENKARTONS**

In de volgende paragrafen zijn de houding en gedrag over afvalscheiding in het algemeen en specifiek voor drankenkartons nader toegelicht.

### 6.3 Houding en gedrag over afvalscheiding in het algemeen

De eerste vraag van het onderzoek is hoe Nederlanders staan t.o.v. het gescheiden inzamelen van huishoudelijk afval in het algemeen:

- Een ruime meerderheid van de Nederlanders (ca. 80%) staat positief ten opzichte van bronscheiding en een even grote groep (78%) van de inwoners van het pilotgebied nascheiding staat positief ten opzichte van nascheiding
- Nederlanders die weten dat ze afvalstromen gescheiden kunnen aanbieden, schatten voor de meeste van deze afvalstromen gemiddeld circa 70-90% van het eigen afval te scheiden (inclusief degenen die niets scheiden).
- Scheidingsmoeheid treedt gemiddeld genomen op bij het scheiden van meer dan 4 tot 5 afvalstromen, zie onderstaande figuur.

Aantal stromen	Pilot bronscheiding	Overig NL
1 soort	89%	88%
2 soorten	88%	88%
3 soorten	85%	85%
4 soorten	74%	70%
5 soorten	56%	50%
6 soorten	36%	30%
7 soorten	22%	18%
8 soorten	17%	14%
9 soorten	13%	11%
10 soorten of meer	12%	10%
Weet niet	11%	12%

**FIGUUR 15: SCHEIDINGSBEREIDHEID BIJ TOENAME AANTAL SOORTEN**

Onder inwoners van de pilotgebieden bronscheiding zijn ruimtegebrek (34%), gemakzucht (27%) en stank (26%) de belangrijkste barrières om thuis (alle) afval te scheiden. De belangrijkste motieven om juist wel afvalstromen te scheiden blijken de bijdrage aan een beter milieu en de mogelijkheid van hergebruik/recycling.

#### 6.4 Houding en gedrag over scheiding van drankenkartons

De vraag hoe Nederlanders staan t.o.v. het gescheiden inzamelen van drankenkartons in aanvulling op het scheiden van andere soorten afval leidt tot de volgende resultaten:

- Van de inwoners van de pilotgebieden bronscheiding is 68% in (zeer) grote mate bereid tot het (blijven) scheiden van drankenkartons in de toekomst. In gemeenten waar bronscheiding van drankenkartons nog niet mogelijk is, is 62% hiertoe in (zeer) grote mate bereid.
- Circa 65% van de Nederlanders denkt dat het thuis scheiden van drankenkartons een (zeer) sterk positief effect heeft op het milieu, binnen het pilotgebied bronscheiding is dit 69%
- Bijna een derde (30%) van de scheidingsbereide inwoners van pilotgebieden zou zijn/haar sociale omgeving aansporen tot het scheiden van drankenkartons.

Bijdragen aan beter milieu en mogelijkheid tot recycling zijn net als bij de andere soorten afval ook het belangrijkste motief voor het thuis scheiden van drankenkartons. Ook dat scheiden van drankenkartons goedkoper is, wordt door de inwoners van de pilotgebieden bronscheiding relatief

veel genoemd. De belangrijkste barrières voor het scheiden van drankenkartons blijken ruimtegebrek (39%), stank (27%), “scheidingmoeheid” (26%) en 25% geeft aan te weinig drankenkartons te hebben om te scheiden.

## 6.5 Waardering voor de verschillende systemen

Bij inwoners van het pilotgebied blijkt dat de inzameling van drankenkartons gezamenlijk met kunststof verpakkingsafval op alle aspecten iets beter wordt gewaardeerd. Dit systeem wordt door de inwoners vaker als nuttig, gebruiksvriendelijk, hygiënisch en efficiënt gezien.

% (zeer) eens	Apart	Drager: Oud-papier	Drager: Kunststof
Nuttig	77%	77%	87%
Ingewikkeld	11%	15%	7%
Gebruiksvriendelijk	70%	74%	87%
Omslachtig	23%	20%	11%
Hygiënisch	50%	55%	60%
Efficiënt	63%	68%	76%

FIGUUR 16: WAARDERING VAN DE VERSCHILLENDE SYSTEMEN

Inwoners van het pilotgebied die bereid zijn om drankenkartons te scheiden hebben geen duidelijke voorkeur voor aparte inzameling van drankenkartons of met een specifieke drager. Men heeft voorkeur voor het systeem dat nu in de wijk wordt gehanteerd.

Gewenst	Apart	Drager oud papier	Drager kunststof	Geen voorkeur	Totaal
Huidig					
Apart	53%	15%	13%	20%	100%
Drager oud papier	12%	77%	5%	5%	100%
Drager kunststof	8%	9%	73%	10%	100%

FIGUUR 17: VOORKEUR VOOR SYSTEEM

Inwoners van het pilotgebied hebben voorkeur voor het ophalen van drankenkartons en vinden ophalen ook het meest gebruiksvriendelijk. Het brengen van drankenkartons heeft overigens vaker hun voorkeur als men nu al kan brengen.

Gewenst	Brengen	Halen	Geen voorkeur	Totaal
Huidig				
Brengen	41%	43%	16%	100%
Halen	8%	88%	5%	100%
Brengen & Halen	12%	80%	9%	100%

FIGUUR 18: VOORKEUR VOOR HAAL- OF BRENGSYSTEEM

Driekwart (78%) van de inwoners van het pilotgebied nascheiding staat in beginsel positief t.o.v. nascheiding door het afvalbedrijf. Nascheiding wordt gezien als nuttig (77%), gebruiksvriendelijk (71%), hygiënisch (61%) en efficiënt (62%).

## 6.6 Factoren die deelname aan gescheiden inzameling verklaren

Het onderzoek gaat verder in op de verklarende factoren voor het al dan niet deelnemen aan het scheiden van afval in het algemeen en drankenkartons in het bijzonder. De belangrijkste resultaten zijn:

*Welke factoren verklaren de feitelijke deelname aan het gescheiden inzamelen van afval in het algemeen (exclusief drankenkartons)?*

Het feit dat men in een grondgebonden woning woont, heeft een sterk positief effect op het daadwerkelijk scheiden van afval. Ook het feit of men effect verwacht op het milieu heeft een sterk positief effect en het feit dat men bereid is geld, ruimte en tijd te investeren in het scheiden van afval. Daarnaast blijken mensen die gevoelig zijn voor beïnvloeding door een milieubewuste sociale omgeving ook feitelijk meer te scheiden. Een sterk negatief effect heeft de stedelijkheidsgraad van het gebied waar men woont: hoe meer stedelijk het gebied, hoe minder er daadwerkelijk gescheiden wordt.

*Welke factoren verklaren de intentie tot het gescheiden inzamelen van drankenkartons?*

Het idee dat men zelf veel effect kan hebben op een beter milieu heeft het sterkste effect op de intentie tot het scheiden van drankenkartons in de toekomst. Ook de inschatting dat afvalscheiding überhaupt een positief effect heeft op het milieu draagt sterk bij aan de intentie. Zowel hoger als lager opgeleiden blijken ook iets minder intentie te hebben tot het scheiden van drankenkartons t.o.v. de middelbaar opgeleiden.

*Welke factoren verklaren de feitelijke deelname aan het gescheiden inzamelen van drankenkartons?*

Een hoge aankoopfrequentie van drankpakken (> 10 per week) en een langere looptijd van de pilot hebben het meeste effect op de feitelijke deelname aan het scheiden van drankenkartons. Wat betreft inzamelsysteem blijkt het systeem met kunststof als drager een zwak positief effect te hebben op het feitelijk scheiden van drankenkartons en het wegbrengen naar een inzamelpunt een zwak negatief effect te hebben op het feitelijk scheiden drankenkartons.



## 7 Resultaten uit (internationaal) onderzoek

De pilot drankenkartons is niet het eerste Europese onderzoek naar de inzameling en recycling van drankenkartons. Er is er al kennis en ervaring aanwezig met bestaande inzamel- en recyclingsystemen in binnen- en buitenland. Met de kanttekening dat ieder land zijn eigen kenmerken heeft, kan op basis van onderzoek en bedrijfspresentaties worden opgemaakt dat:

- In Europa het recyclingpercentage van drankenkartons stijgt richting de 40%<sup>53</sup>;
- In de drie beschouwde landen een haalsysteem voor drankenkartons met drager tussen de €380 en €752 per ton kost;
- Inzameling en recycling van drankenkartons milieuwinst geeft ten opzichte van verwerking in de AVI waarbij deze milieuwinst zich volgens LCA laat vergelijken met die van kunststof.

### 7.1 Europese resultaten van drankenkarton-inzameling en verwerking:

De Europese Unie hanteert geen specifieke recyclingdoelstelling voor drankenkartons.

Drankenkartons zijn geoormerkt als gelamineerd papier. Wel zijn er individuele Europese landen met eigen doelstellingen. The Alliance for Beverage Cartons and Environment (ACE) is de Europese branchevereniging van producenten van drankenkartons. Tussen 1995 en 2012 is volgens ACE de recycling binnen EU lidstaten inclusief Zwitserland en Noorwegen gestegen van ongeveer 12% tot 39%<sup>54</sup>.



FIGUUR 19: OVERZICHT RECYCLINGPERCENTAGES EU BREED, ACE 2012

<sup>53</sup> In dit recyclingpercentage zijn zowel de landen waar drankenkartons ingezameld en gerecycled worden meegenomen, als landen waar dat nog niet of zeer beperkt gebeurt. Het recyclepercentage wordt berekend door het totale brutogewicht aan ingezamelde drankenkartons dat wordt aangenomen bij de verwerkers te delen door het nettogewicht op de markt gebrachte drankenkartons.

<sup>54</sup> [http://www.beveragecarton.eu/mediaroom/download/48/document/press-release\\_ace\\_bc\\_recycling-rates-2012\\_final.pdf](http://www.beveragecarton.eu/mediaroom/download/48/document/press-release_ace_bc_recycling-rates-2012_final.pdf)

België, Luxemburg en Duitsland zijn vergevorderd met inzameling en recycling van drankenkartons. Dit gebeurt in combinatie met ander verpakkingsafval in de zogenaamde 'PMD-zak' of 'gelbe tonne' en deels gescheiden bij brengstations<sup>55</sup>.

### 7.1.1 Fostplus, België

Fostplus is het Belgische systeem opgericht door het verpakkende bedrijfsleven om invulling te geven aan de producentenverantwoordelijkheid voor huishoudelijk afval. De gemeenten ontvangen een vergoeding van Fostplus voor de inzameling en aanlevering van drankenkartons via een Plastic-Metaal-Drankenkartonzak (PMD-zak). Het systeem is gestart in 1994. Fostplus presenteert de volgende resultaten:

- In 2012 is in België 19.993 ton drankenkartons op de markt gebracht, waarvan ongeveer 15.988 ton (80%) is gerecycled<sup>56</sup>.
- De kosten voor de gehele keten zijn berekend op basis van de inzameling en sortering van de gehele PMD-zak. De totale kosten en opbrengsten over de keten bedroegen in 2011 €380 per ton. Dit bedrag<sup>57</sup> is opgebouwd uit:
  - Inzameling - €225 per ton (stijgende trend sinds 2004)
  - Sortering - €160 per ton (dalende trend sinds 2004)
  - Vermarkting + €5 per ton (opbrengst, specifiek voor drankenkartons)

Fostplus geeft aan dat er in binnenstedelijke gebieden meer vervuiling in de PMD zak te vinden is.

### 7.1.2 Der Grüne Punkt, Duitsland

In Duitsland is het zogenaamde 'Grüne Punkt' systeem in gebruik. Dit is een systeem waarbij verpakkers verplicht worden 'groene punten' in te kopen ter compensatie van op de markt gebrachte verpakkingen. Meerdere (private) initiatieven voeren hierna het inzamelen, sorteren en verwerken uit van o.a. drankenkartons. Deze private initiatieven (DSD, Landbell en Intersero) werken samen met gemeenten in het realiseren van de recycling van drankenkartons<sup>58</sup>. Aanlevering van drankenkartons vindt plaats via een zak ('Der gelbe Sack') of container voor verpakkingen (kunststof, metaal en drankenkartons).

- In 2012 is in Duitsland 185.000 ton drankenkartons op de markt gebracht, waarvan ongeveer 130.000 ton is gerecycled (70%)<sup>59</sup>
- De kosten voor de totale inzameling, sortering en vermarkting zijn onduidelijk voor de situatie in Duitsland
  - Een bedrijfspresentatie van Elopak geeft een getal van € 752 per ton;
  - Tetrapak geeft in 2005 een bedrag weer van 2,25 eurocent per verpakking (omgerekend €643 per ton).

### 7.1.3 Valorlux, Luxemburg

Luxemburg hanteert een vergelijkbaar systeem als België en Duitsland. De uitvoeringsorganisatie heet Valorlux.

<sup>55</sup> CE Delft, inzameling van drankenkartons, Delft oktober 2010

<sup>56</sup> Jaarverslag Fostplus 2012

<sup>57</sup> Corporate presentatie Fostplus 01-09-2011

<sup>58</sup> Corporate presentation Elopak

[https://www.google.nl/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CDQQFjAB&url=http%3A%2F%2Felopak.ru%2Fbinary.ashx%2Fselect%3D1%2F~download%2F11396&ei=xRGdUqr-CJLL0AXhnoCgCw&usq=AFQjCNFz1RHRDF1g9SUpyN9Uu5y3tMRLw&sig2=Bj5H8uuzogzCEhgg8pP\\_cg&bvm=bv.57155469,d.d2k](https://www.google.nl/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CDQQFjAB&url=http%3A%2F%2Felopak.ru%2Fbinary.ashx%2Fselect%3D1%2F~download%2F11396&ei=xRGdUqr-CJLL0AXhnoCgCw&usq=AFQjCNFz1RHRDF1g9SUpyN9Uu5y3tMRLw&sig2=Bj5H8uuzogzCEhgg8pP_cg&bvm=bv.57155469,d.d2k)

<sup>59</sup> <http://www.getraenkekarton.de/Verwertungs-mengen/Recyclingquote-65-Prozent+103>

- In 2011 is er 1189 ton drankenkartons op de Luxemburgse markt gebracht, waarvan 89% (1059 ton) is ingezameld en gerecycled<sup>60</sup>.
- De totale kosten in Luxemburg voor inzameling, sortering en vermarkting komen op €480 per ton<sup>61</sup>.

## 7.2 Nederlandse resultaten op het gebied van inzameling en recycling

### 7.2.1 Nederlandse resultaten op het gebied van drankenkarton inzameling en recycling

CE Delft heeft in 2010 in opdracht van het Ministerie van VROM onderzoek gedaan bij Nederlandse gemeenten met een bestaand systeem voor de inzameling van drankenkartons. CE Delft concludeert het volgende:

- In 2010 werd in 31 Nederlandse gemeenten 2.162 ton drankenkartons<sup>62</sup> ingezameld oftewel circa 3% van het totaal op de markt gebracht gewicht van circa 70 kton.
- De ketenkosten (voor breng en haalsystemen) liggen in de bandbreedte van €140 – €435 per ton.
- De netto-inschatting van inzameling en verwerking van drankenkartons inclusief de kostenbesparing van verbranding in de AVI<sup>63</sup> bedraagt €281 per ton.
- De marginale kosten indien voor de inzameling van drankenkartons gebruik wordt gemaakt van de overcapaciteit in het kunststofsysteem zou in de orde van €57 per ton kunnen zijn.
- De milieuwinst van gescheiden inzameling van drankenkartons met recycling van het papierdeel is zo'n 65% ten opzichte van verwerking in AVI. Dit komt voornamelijk vanwege de LCA-parameter landgebruik.

### 7.2.2 Nederlandse resultaten met inzameling, sortering en vermarkting van kunststof verpakkingen

Om de vergelijking te kunnen maken met andere inzamelsystemen in Nederland is een analyse gemaakt van recente kosten- en milieuonderzoeken naar de kunststof inzameling. PwC heeft in 2012 een onderzoek uitgevoerd naar de ketenkosten en prestaties van de brongescheiden kunststofverpakkingsafval van huishoudens. CE Delft heeft een LCA uitgevoerd over de milieu-impact van de recycling van kunststof verpakkingen. Dit geeft het volgende beeld:

- In 2011 is in totaal 444 kton kunststof verpakkingsmateriaal op de markt gebracht waarvan 79 kton via het huishoudelijk afval is gerecycled<sup>64</sup>.
- De gewogen gemiddelde ketenkosten (voor haal- en brengsystemen) bedragen €632 per ton (€401 per ton voor inzameling en €231 per ton voor post-collection inclusief vermarkting)<sup>65</sup>
- Milieu-impact van de inzameling en de recycling kunststof verpakkingen is positief ten opzichte van verbranden in een AVI. Er zit weinig verschil tussen haal- of brengsysteem.<sup>66</sup>

### 7.2.3 Vergelijking milieuwinsten kunststof en drankenkartons

De twee door CE Delft uitgevoerde LCA's maken een globale vergelijking mogelijk tussen de milieuwinst van de inzameling en recycling van kunststof en van drankenkartons. Volgens CE Delft is het milieuvoordeel per ton kunststof en per ton drankenkarton ongeveer vergelijkbaar.

<sup>60</sup> Annual report Valorlux 2011

<sup>61</sup> CE Delft, Inzameling van drankenkartons, Delft oktober 2010

<sup>62</sup> Volgens laatste CBS cijfers 2012 was dit 3.01 kton

<sup>63</sup> CE Delft rekent met een tarief voor transport van 11 euro per ton en een AVI-tarief van 98 euro per ton

<sup>64</sup> Monitoring verpakkingen Nedvang 2011

<sup>65</sup> Benchmark inzameling kunststofverpakkingsafval gemeenten 2012, PwC concept resultaten en analyse 1 november 2012

<sup>66</sup> CE Delft LCA: recycling van kunststof verpakkingsafval uit huishoudens, Delft november 2011

### 7.3 Overig wetenschappelijk onderzoek

Het wetenschappelijk onderzoek naar nut en noodzaak van inzameling en recycling van drankenkartons focust zich voornamelijk op de milieu-impact van drankenkartons ten opzichte van andere verpakkingsmaterialen. Het artikel „LCA studies comparing beverage cartons and alternative packaging: can overall conclusions be drawn?“<sup>67</sup> uit 2010 geeft een overzicht van de 22 verschillende LCA's uitgevoerd op dit gebied.

---

<sup>67</sup> Eva von Falkenstein & Frank Wellenreuther & Andreas Detzel, „LCA studies comparing beverage cartons and alternative packaging: can overall conclusions be drawn?“ Int J Life Cycle Assess (2010) 15:938–945.

## 8 Conclusie en vervolgstappen

### 8.1 Conclusies

Het onderzoek heeft plaats gevonden in een representatief aantal gemeenten en heeft door de gehanteerde schaal voldoende Fact Based informatie opgeleverd voor het bepalen van:

- a. de in de praktijk te behalen hoeveelheid en kwaliteit van ingezamelde en te recyclen drankenkartons;
- b. de kosten van de inzameling en recycling van drankenkartons;
- c. de milieuwinst van de inzameling en recycling van drankenkartons;
- d. het effect op andere inzamelsystemen;
- e. het draagvlak onder burgers voor de inzameling en recycling van drankenkartons.

Hierbij merken we op dat de pilot een inzamelperiode van maximaal zes maanden kende met de daarbij behorende kenmerken van een relatief lage en toenemende respons, inregeleffecten bij nascheiding, sortering en verwerking én relatief hoge of incidentele kosten. De omstandigheden van de pilot geven aanleiding om op kwalitatieve wijze een doorkijk te geven. Bij de doorkijk kunnen verbeteringen worden verwacht in zowel de netto respons als de post-collection waardoor de ketenrendementen van nascheiding en bronscheiding dichter bij elkaar komen te liggen.

De antwoorden op de hoofdvragen van de pilot zijn:

#### Wat is het ketenrendement (hoeveelheid en kwaliteit) van de ingezamelde en de te recyclen drankenkartons?

De inzameling en recycling van drankenkartons is technisch mogelijk. De ketenrendementen van de vier systemen (Fact Based) variëren in de pilot tussen 11% en 63%. In de doorkijk is zicht op hogere ketenrendementen. De belangrijkste variabele daarbij is de netto respons, die in de pilot bij de bronscheiding gemiddeld genomen onder de 30% lag. De Reviewcommissie is van mening dat een hogere respons denkbaar is.

Bij de kwaliteit van de gerecyclede vezels zijn geen significante verschillen waargenomen tussen de vier inzamelsystemen.

#### Levert inzameling van drankenkartons milieuwinst op?

De inzameling en recycling van drankenkartons levert milieuwinst op ten opzichte van verwerking in de afvalverbrandingsinstallatie. De milieuwinst is sterk gecorreleerd met de netto respons. De milieuwinst van het inzamelen en recyclen van drankenkartons laat zich globaal vergelijken met de milieuwinst van het inzamelen en recyclen van kunststof<sup>68</sup>.

#### Welke kosten zijn gemoeid met het inzamelen en recyclen van drankenkartons?

De Fact Based ketenkosten van het inzamelen en recyclen van drankenkartons variëren tussen de vier systemen. Per systeem zijn de gemiddelde gewogen ketenkosten<sup>69</sup> in de pilot als volgt:

Bij apart inzamelen en recyclen zijn de kosten tussen €776 en €2.112 per ton.

Bij inzamelen met een drager zijn de kosten tussen €429 en €974 per ton.

Bij nascheiding liggen de kosten op €823 en € 525 per ton, afhankelijk van de methode<sup>70</sup>.

<sup>68</sup> In relatieve zin, per ton materiaal. De tonnages op de markt gebracht van de stromen verschillen significant.

<sup>69</sup> Hierbij heeft PwC gecorrigeerd voor het relatief grote aandeel Diftar-gemeenten in de pilot.

### Wat kan worden gezegd over de teruglageffecten?

Zowel in het technische onderzoek als het kostenonderzoek zijn er voldoende aanwijzingen dat bij zowel de drager kunststof als OPK teruglageffecten optreden bij het inzamelen, het sorteren en het verwerken. De teruglageffecten op de drager zijn benoemd en kwalitatief in kaart gebracht. De conclusies hierover in deze pilot vragen om een zorgvuldige kwantitatieve doorvertaling (op milieu en ketenkosten) naar een reguliere praktijksituatie.

### Wat zegt de doorkijk, gelet op het pilot karakter?

Indien besloten zou worden tot invoering van de inzameling - en het inzamelsysteem voor drankkartons een vast onderdeel wordt van de inzamelstructuur van de gemeente - dan is – in vergelijking met de Fact Based gegevens - sprake van lagere ketenkosten en hogere milieuwinsten onder andere door hogere netto respons inzameling.

### Is er draagvlak onder de bevolking voor het inzamelen van drankkartons?

Uit het draagvlakonderzoek blijkt dat 68% van de inwoners uit het pilotgebied de intentie heeft om drankkartons te blijven scheiden. Hierbij bestaat een lichte voorkeur voor haalsystemen en inzameling met drager kunststof.

## 8.2 Resultaten vertaald naar de consument via rekenvoorbeelden

De vertaling door het Kennisinstituut van de verkregen informatie naar de consument is als volgt. Bij een netto respons van 30% en een totale ketenkost van €429 per ton (de minimale gemiddeld gewogen ketenkost in de pilot), bedragen de ketenkosten per pak, omgeslagen over alle drankkartons 0,62 €cent. De kosten per pak stijgen evenredig met de ketenkosten. Bij ketenkosten van €2.112 per ton (de maximale gemiddeld gewogen ketenkost in de pilot) zijn de kosten per pak 3,04 €cent. In de tabel hieronder gaan we uit van een gewicht van 70 kton netto en 120 kton bruto drankkartons op de markt gebracht. Dit betreft circa 2,5 miljard drankkartons.

	Ketenkosten € 429 per ton		Ketenkosten € 2.112 per ton	
	Totaal	Per pak	Totaal	Per pak
Netto respons 30%:	€ 15,4 mln	0,62 €cent	€ 76,0 mln	3,04 €cent
In te zamelen drankkartons:	gemiddeld circa 0,9 per inwoner per week			

## 8.3 Vervolgstappen met het oog op besluitvorming

De pilot heeft via de vier deelonderzoeken veel feitenmateriaal opgeleverd; de verschillende aspecten van de inzameling en recycling van drankkartons zijn op een samenhangende wijze in beeld gebracht. Zowel het technische onderzoek naar ketenrendementen als het kostenonderzoek schetst de relatieve positie van de vier inzamelsystemen.

De gepresenteerde informatie is Fact Based met een kwalitatieve doorkijk. Daarnaast is de doorkijk op basis van beargumenteerde aannamen te vertalen naar scenario's.

<sup>70</sup> Op basis van waarestromen zijn de ketenkosten €823 per ton. Op basis van inputstromen zijn de ketenkosten €525 per ton.

Om een juiste inschatting te maken van de effecten op langere termijn zijn de volgende onderzoeken noodzakelijk:

*Schetsen doorkijk langere termijn:*

De eerste bouwstenen voor een reguliere praktijksituatie (ofwel een niet-pilot-situatie) zijn beschikbaar; de kwalitatieve doorkijk kan verder worden uitgewerkt via een aantal scenario's waarbij consistente aannamen worden gedaan voor de drijvende factoren in het ketenrendement en de ketenkosten. Waar mogelijk worden aannamen onderbouwd op basis van ervaringen binnen de pilot en elders in Europa.

*Vaststellen kosten inzamelen en sorteren OPK:*

In de pilot zijn drie pilotgemeenten met vier inzamelgebieden voor de inzameling met OPK opgenomen. Daarmee zijn de verkregen gegevens en de daarop berekende gemiddelden gevoelig voor uitschieters. Een nadere analyse van de kosten van inzameling en recycling van drankenkartons met OPK kan meer licht werpen op zowel de milieuwinst als de ketenkosten.

*Vaststellen vervuiling in pulp afkomstig van drankenkartons:*

Uit het technisch onderzoek kan worden afgeleid dat pulp afkomstig van gerecyclede drankenkartons microbiologisch vervuild is. Dit kan een risico voor de voedselveiligheid inhouden en zou de toepassing van deze pulp kunnen beperken. Om te bepalen of dit een risico is en hoe groot dit risico is, is nader onderzoek noodzakelijk.

*Kwantitatief bepalen van teruglageffecten:*

De teruglageffecten zijn zowel in het technische onderzoek als het kostenonderzoek kwalitatief behandeld. Nadere analyse van de teruglageffecten op de drager kunststof en OPK, de vertaling daarvan naar milieueffecten in de LCA en de kosten voor de relevante aspecten (inzamelingskosten, sorteerkosten en markteffecten) kan daar een beter licht op schijnen.

## Bijlagen

### Bijlage 1: Klankbordgroep pilot drankenkartons

Organisatie	Vertegenwoordiger in klankbordgroep
	Dhr. Hoogendoorn
	Dhr. De Baedts / Dhr. Goorhuis
	Dhr. Van der Meulen
	Dhr. Zwaveling
	Mevr. Eggermont
	Dhr. Lahiri
	Dhr. Jansen
	Dhr. Van Oosterum
	Dhr. Schanssema
	Dhr. Ter Morsche
	Dhr. Van Notten
	Dhr. Gianotten
	Dhr. Van Duin
	Dhr. Pruijn
	Dhr. Van den Berghe
	Mevr. De Waart / Mevr. Nijenhuis
	Mevr. Van den Berg



## Bijlage 2: Betrokken afvalbedrijven



### Bijlage 3: Kenmerken inzamelgebieden in pilot



FIGUUR 20: KENMERKEN INZAMELGEBIEDEN VAN DE PILOT