

Van

Postbus 60055, 6800 JB Arnhem  
Velperplein 8, 6811 AG Arnhem  
Telefoon (026) 355 13 55  
Fax (026) 355 13 99  
info@kplusv.nl  
www.kplusv.nl

Rapport

**Evaluatie-onderzoek bron- en  
nascheiding kunststof  
verpakkingsafval**

Opdrachtgever  
Nedvang en VNG

Referentie

Arnhem, 28 februari 2011  
Ons kenmerk 1011261-031/hmg/jba

# Managementsamenvatting

## Evaluatieonderzoek bron- en nascheiding

In dit rapport worden de huidige resultaten van bron- en nascheiding van kunststofverpakkingen-afval uit huishoudens beschreven. Op basis van deze beschrijving is een systeemvergelijking gemaakt, waarbij de prestaties anno 2010 op de "3 K's" met elkaar zijn vergeleken:

- kwantiteit:
  - ingezamelde hoeveelheden versus nagescheiden hoeveelheden;
  - voor hergebruik geschikt gemaakte hoeveelheden;
- kwaliteit:
  - samenstelling en zuiverheid van kunststofstromen;
  - kwaliteit van hergebruik / systeembeheersing;
- kosten:
  - kosten per ingezamelde/nagescheiden ton over de hele keten;
  - kosten per hergebruikte ton over de hele keten.

In het onderzoek is gebruik gemaakt van gegevens uit de PWC-benchmark (kosten bron-scheiding) en het KPMG-kostenonderzoek nascheiding kunststofverpakkingen. Tevens zijn gegevens uit de Nedvang-administratie en van nascheiders gebruikt, zijn met diverse partijen gesprekken gevoerd, zijn werkbezoeken aan enkele sorteerdere en verwerkers afgelegd en is aanvullend kwalitatief onderzoek verricht naar verwerkingsroutes van bron- en nagescheiden kunststofstromen. Het onderzoek heeft een scherpe foto van het eerste deel van de keten (de inzamelings- en nascheidingsstap) opgeleverd. Van het tweede deel van de keten (de verwerking) kan een minder scherp beeld worden geschetst omdat er gegevens ontbreken of slechts over een korte periode beschikbaar zijn. Dit laatste speelt met name bij de nagescheiden kunststoffen waar de vermarkting in de tweede helft van 2010 op gang gekomen is.

## Systeemprestaties

De kernbevindingen uit de systeemvergelijking luiden als volgt:

### *Kwantitatieve prestaties*

- De gemiddelde ingezamelde c.q. nagescheiden hoeveelheden kunststof verpakkingen liggen niet extreem uit elkaar: van 13,8 kg per aansluiting (verder afgekort tot p.a.) bij bronscheiding gemiddeld (bruto) tot 15,7 kg gemiddeld bij nascheiding. Netto, na aftrek van aanwezige reststoffen, schuiven de prestaties dicht naar elkaar toe: 13,2 kg gemiddeld bij bronscheiding, 13,9 kg gemiddeld bij nascheiding.
- Wanneer naar feitelijke prestaties van bron- en nascheidingsgemeenten in vergelijkbare stedelijkheidsklassen wordt gekeken ligt de bronscheidingscore (gemiddeld tussen 16,6 en 20,1 kg p.a.) op dit moment nog wat hoger dan de gemiddelde terugwinprestatie bij nascheiding.
- Het (genormaliseerde) hergebruikpercentage van bronscheiding ligt 10% hoger dan het gemiddelde van nascheiding (76% respectievelijk 66%). Het hergebruikpercentage van het Omrin-materiaal ligt de laatste maanden van 2010 op een vergelijkbaar niveau als bij bronscheiding (78%). Attero scoort qua hergebruik substantieel lager (circa 25% lager). De specifieke samenstelling van het Attero-materiaal speelt hierbij een rol, evenals het niveau van kwaliteitszorg over de hele keten.

- De feitelijke hergebruikprestatie van bronscheiding ligt, gecorrigeerd voor verschillen in stedelijkheidsklassen, op een hoger niveau. Zonder alleen stedelijkheidsklasse 1 komt de gemiddelde hergebruikprestatie van bronscheidingsgemeenten op 12,7 kg p.a. uit, iets boven de hergebruikprestatie van Omrin (11,9 kg p.a.) en ruim 4 kg p.a. boven die van Attero.
- In absolute hoeveelheden ligt de hergebruikprestatie van bronscheiding op een hoger niveau, omdat over het hele jaar hergebruik heeft plaatsgevonden. Bij Omrin is hier pas sinds het laatste kwartaal van 2010 sprake van; de productie van de maanden daarvoor moest vanwege kwaliteitsachteruitgang door opslag, energetisch worden verwerkt. Attero is via de eigen verwerkingsroutes al eerder in 2010 tot daadwerkelijk materiaalhergebruik gekomen, maar het hergebruikpercentage ligt hier lager en een aanzienlijk deel van de jaarproductie ligt eind 2010 nog bij Attero en sorteersers in opslag.

#### *Kwalitatieve prestaties*

- Over de hele keten en heel 2010 beschouwd is het niveau van kwaliteitsbeheersing hoger bij bronscheiding. Via selectie op kwaliteit en het stellen van kwaliteitseisen aan sorteersers en het contract met DKR stuurt Nedvang op materiaalhergebruik naar verwerkers binnen Europa. Door deze prestatiebesturing is het sorteeresultaat van brongescheiden materiaal in 2010 gestegen naar gemiddeld 76% en zijn de verwerkingsroutes, gericht op maximalisering van materiaalhergebruik, steeds beter geborgd. Het Omrin-materiaal loopt sinds oktober 2010 ook via het door Nedvang geregisseerde vermarkting- en verwerkingsstelsel en lijkt aan de van toepassing zijnde kwaliteitseisen te kunnen voldoen. Attero heeft eigen routes ontwikkeld waarbij op dit moment sprake is van minder sturing op kwaliteit en minder transparantie in de uiteindelijke kwaliteit van kunststofstromen en verwerkingswijzen.
- De kunststofstromen uit het bronscheidingsmateriaal en de kunststofoutput van Omrin voldoen na sortering aan het UMP. Bij het Attero-materiaal was dit ten tijde van het KPMG-onderzoek voor de folie en de mixstroom niet het geval. De specifieke samenstelling en kwaliteit van de nagescheiden foliefractie (veel vocht en papier) en de nagescheiden vormvaste fractie (meer reststoffen en organische vervuiling) maakt dat er in de sortering/bewerking meer materiaal als niet-herbruikbaar wordt uitgesorteerd. Hierdoor ligt het hergebruikpercentage van het Attero-materiaal lager en blijft de zuiverheid van kunststofstromen een aandachtspunt.
- Tussen de nascheidingsinstallaties bestaan duidelijke verschillen in kwaliteit en samenstelling van de kunststofoutput, die terug te voeren zijn op techniek en procesinstellingen van de nascheidingslijn. In de Omrin-installatie worden meer harde, vormvaste, kunststoffen uit het restafval teruggewonnen, in de Attero-installatie verhoudingsgewijs meer folies. Het hogere aandeel stoorstoffen en zachte kunststoffen in het Attero-materiaal heeft invloed op de prestaties verder in de keten. Ook de manier van verladen verschilt (ongebaald versus gebaald) en beïnvloedt het sorteerproces en de -prestaties.
- In de mate van hoogwaardigheid van hergebruik en eventuele verschillen daarin (in hoeverre recyclaten uit bron- en nagescheiden kunststofverpakkingsafval uiteindelijk ook primaire kunststofgranulaten hebben vervangen) hebben we in dit onderzoek geen goed inzicht gekregen. Wel is in het onderzoek bevestigd dat (mono)stromen met een hoge zuiverheid de beste garanties bieden op een hoogwaardige inzet. Deze lijn volgend kan worden gesteld dat de brongescheiden en Omrin-kunststofstromen een betere uitgangspositie hebben voor een hoogwaardige inzet.

### *Kosten*

- Hoewel de kosten van bron- en nascheiding door de verschillende opbouw en grote bandbreedtes (variaties) in kosten, onderling moeilijk vergelijkbaar zijn, lijken de totale ketenkosten op het eerste gezicht redelijk bij elkaar in de buurt te liggen. De ketenkosten voor bron- en nascheiding komen op basis van kosten per ton ingezameld/ teruggewonnen kunststofmateriaal ongeveer op gelijk niveau uit (€ 720 gemiddeld bij bronscheiding en € 684 gemiddeld bij nascheiding tot en met sortering). Uit bandbreedtes bij bronscheiding (PWC-benchmark) en doorgerkende kostenscenario's bij nascheiding (KPMG-onderzoek) komt duidelijk naar voren dat de inzamelrespons/terugwinrendement grote invloed heeft op het kostenniveau per ton. Hoe meer tonnen worden ingezameld of teruggewonnen des te lager het kostenniveau.
- Rekening houdend met de feitelijke hergebruikresultaten van dit moment ontstaan er wel verschillen in ketenkosten. Uitgaande van de hergebruikresultaten binnen de groep minder verstedelijkte gemeenten zullen de bronscheidingskosten per ton hergebruik lager liggen dan de gemiddelde ketenkosten tot en met sortering bij nascheiding. Daar komt bij dat de netto-verwerkingskosten bij nascheiding hoger liggen, doordat de opbrengsten van monostromen op een lager niveau liggen en de afzet van de mix duurder is.
- Tussen de beide nascheidingsystemen zal ook sprake zijn van een verschil in kosten per hergebruikte ton. De hergebruikprestatie bij het Omrin-materiaal ligt op dit moment duidelijk hoger dan die bij het Attero-materiaal (factor 1,4-1,5), wat terug zal komen in lagere kosten per hergebruikte ton. Ook moet in ogenschouw worden genomen dat de verwerkingskosten van het Atteromateriaal, hoger zullen liggen omdat hier na sortering een groter aandeel niet-herbruikbare stromen resulteert die tegen eindverwerkingstarieven moet worden afgezet.

### **Gelijkwaardigheid**

Hoofdvraag van het onderzoek is in hoeverre nascheiding een aan bronscheiding gelijkwaardige bijdrage aan het behalen van de doelstellingen voor materiaalhergebruik levert. Omtrent de gelijkwaardigheid van systemen zijn de volgende conclusies getrokken. Omdat er sprake is van een faseverschil en er met vermarkting van nagescheiden kunststoffen nog maar over een korte periode ervaring is opgedaan hebben de conclusies een tussentijds en voorlopig karakter:

- Er is op dit moment sprake van verschillende prestaties, niet alleen tussen bron- en nascheiding, maar ook tussen de verschillende bronscheidingsystemen en tussen de beide nascheidingsystemen.
- Over de gehele keten beschouwd beoordelen wij de gemiddelde bronscheidingsprestaties op dit moment als robuuster dan die van de nascheiding. Bij bronscheiding is over de hele keten inmiddels sprake van een geregisseerd en gecontroleerd proces, bij nascheiding is dit systeem nog in ontwikkeling, waardoor over heel 2010 gerekend nog minder constante en/of hoge prestaties zijn gehaald. Daarnaast achten wij de feitelijke hergebruikprestatie van bronscheiding op dit moment, rekening houdend met verschillen in stedelijkheidsklasse, van een hoger niveau dan gemiddeld bij nascheiding.
- Op basis van de laatste drie maanden van 2010 lijken er met het Omrinsysteem vergelijkbare prestaties als met het bronscheidingsstelsel te kunnen worden gehaald. Echter er zullen meer en over een langere periode ervaringen met het Omrin-materiaal moeten worden opgedaan om hier harde uitspraken over te kunnen doen.

- Met het Atterosysteem worden vergelijkbare hoeveelheden kunststofmateriaal als bij Omrin uit het restafval teruggewonnen en vindt er ook materiaalhergebruik plaats. De totale ketenprestaties liggen op dit moment echter nog niet op het niveau van het gemiddelde van bron-scheiding. Het hergebruikpercentage ligt circa 25% lager, mede daardoor liggen de kosten per hergebruikte ton hoger en de kwaliteitszorg in de hele keten bevindt zich nog niet op het niveau van dat van het bronscheidingsysteem.

### **Doelrealisatie**

Onderzoeksvraag is ook in hoeverre de materiaalhergebruikdoelstellingen uit de Raamovereenkomst gehaald gaan worden. Prognoses op basis van dit onderzoek laten zien dat de doelstellingen (ruimschoots) gehaald worden, waarbij de bijdrage van bron- en nascheiding bij huishoudens stijgt van 3,8% in 2009 naar 15% in 2010. In absolute termen is er volgens deze prognose in 2010 circa 61 kton materiaalhergebruik uit brongescheiden en circa 2,4 kton uit nagescheiden kunststoffen voor hergebruik geschikt gemaakt.

Kijkend naar de totale hoeveelheid op de markt gezette verpakkingen en analyses van het huishoudelijke restafval is er nog sprake van een aanzienlijk verbeterpotentieel voor zowel bron- en nascheiding. Er zit nog veel kunststofverpakkingsmateriaal in het restafval. Bij bronscheiding doet een aanzienlijk deel van de huishoudens nog niet mee aan de gescheiden inzameling, de participatiegraad kan hier nog fors omhoog. Bij de nascheidingsinstallaties wordt een groot deel van de kunststoffen nog niet teruggewonnen, hier valt technisch ook nog winst te behalen.

### **Tot slot**

Zichtbaar in de prestaties is, en duidelijk naar voren komend in de systeemvergelijking is dat kwaliteit vóór in de keten doorwerkt in kwantitatieve en kostenprestaties verder in de keten. In het rapport zijn de succesbepalende factoren met grote invloed op de overall-systeemprestaties geïdentificeerd. Op dit niveau zijn aan het einde van het rapport ook enkele aanbevelingen geformuleerd die er op gericht zijn om kwaliteitszorg in de hele keten te versterken en het aanwezige verbeterpotentieel bij bron- en nascheiding te benutten.

# Inhoud

<b>Managementsamenvatting</b>	1
<b>1 Inleiding</b>	1
1.1 Achtergrond	1
1.2 Doelstellingen Raamovereenkomst	2
1.3 Evaluatieonderzoek	2
1.4 Leeswijzer	3
<b>2 Onderzoeksopzet</b>	4
2.1 Doel en onderzoeksvragen	4
2.2 Onderzoeksaanpak	5
2.3 Toelichting systeemvergelijking	6
<b>3 Brongescheiden inzameling</b>	9
3.1 Inleiding	9
3.2 Herkomst gegevens / verantwoording	9
3.3 De keten van bronscheiding	10
3.4 Ontwikkeling bronscheiding	11
3.5 Inzameling, overslag en transport	13
3.5.1 Hoeveelheden	13
3.5.2 Kwaliteit	18
3.5.3 Kosten	19
3.6 Sortering en vermarkten	21
3.6.1 Achtergrond	21
3.6.2 Eisen ten aanzien van sortering	22
3.6.3 Gesorteerde hoeveelheden	22
3.6.4 Kwaliteit sortering	23
3.6.5 Systeem van vermarkten	24
3.7 Verwerking en hergebruik	25
3.7.1 Proces van verwerking	25
3.7.2 Mogelijke toepassingen hergebruik	26
3.7.3 Afzetkanalen	26
3.7.4 Systematiek vaststellen hergebruikpercentages	27
3.7.5 Hergebruik in de praktijk	28
3.7.6 Kosten en opbrengsten	30
3.8 Samenvattend overzicht	31
3.9 Toelichting en kanttekeningen	32
<b>4 Resultaten nascheiding</b>	33
4.1 Inleiding	33
4.2 Herkomst gegevens / verantwoording	33
4.3 De keten van nascheiding	34
4.4 Ontwikkeling nascheiding	36
4.5 Inzameling en nascheiding	37
4.5.1 Hoeveelheden	37
4.5.2 Kwaliteit	39
4.5.3 Kosten	40
4.6 Sortering en vermarkten	42
4.6.1 Gesorteerde hoeveelheden	42
4.6.2 Kwaliteit sortering	43

4.6.3	Kosten sortering	45
4.6.4	Systeem van vermarkten	46
4.7	Verwerking en hergebruik	47
4.7.1	Kwantitatief	47
4.7.2	Kwalitatief	48
4.7.3	Kosten en opbrengsten	49
4.8	Samenvattend overzicht	50
4.9	Toelichting en kanttekeningen	50
<b>5</b>	<b>Systeemvergelijking en doelrealisatie</b>	<b>52</b>
5.1	Inleiding	52
5.2	Uitvoering systeemvergelijking	52
5.3	Systeemvergelijking	54
5.3.1	Kwantitatieve prestaties	54
5.3.2	Kwaliteit kunststofstromen en hergebruik	57
5.3.3	Kosten	59
5.4	Doelrealisatie	60
5.5	Toelichting en kanttekeningen	64
<b>6</b>	<b>Resumé en conclusies</b>	<b>65</b>
6.1	Inleiding	65
6.2	Samenvatting onderzoeksbevindingen	65
6.2.1	Bronscheiding	65
6.2.2	Nascheiding	67
6.3	Systeemvergelijking	69
6.3.1	Uitgangspunten en scope	69
6.3.2	Ketenbeheersing en sturing	69
6.3.3	Conclusies	70
6.4	Conclusies doelrealisatie	74
6.5	Doorkijk	74

# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond

Sinds 1 januari 2006 is het Besluit Beheer Verpakkingen en Papier en Karton (het Besluit) van kracht. Dit Besluit maakt het verpakkende bedrijfsleven (producenten en importeurs) verantwoordelijk voor de organisatie en kosten van de inzameling en recycling van hun verpakkingsafval. Stichting Nedvang geeft namens het verpakkende bedrijfsleven uitvoering aan het Besluit.

Na het nodige overleg hebben het Ministerie van VROM, de VNG en Stichting Nedvang in de Raamovereenkomst van 27 juli 2007 afspraken gemaakt over de invulling van de producentenverantwoordelijkheid voor de periode 2008-2012 met betrekking tot de gescheiden inzameling van verpakkingen uit huishoudelijk afval. Focus in de doelstellingen en aanpak kwam te liggen op de periode tot en met 2012, waarbij in 2009 ook al concrete resultaten zichtbaar moeten worden. In relatief korte tijd dienden er dus forse stappen te worden gemaakt. Mede daarom is aansluiting gezocht bij bestaande inzamelsystemen bij gemeenten, waar bronscheiding voor de materiaalstromen glas en papier/karton (op dat moment) uitgangspunt was. In 2007 en 2008 zijn in een dertigtal gemeenten inzamel pilots uitgevoerd om de kosten van kunststofinzameling in beeld te krijgen en meer zicht te krijgen op de prestaties van verschillende inzamelsystemen. Bronscheiding was het uitgangspunt onder al deze pilots. Op basis van de resultaten van dit onderzoek is de definitieve inzamelvergoeding voor bronscheiding door gemeenten bepaald en is de gescheiden inzameling van kunststofafval verder over Nederland uitgerold.

Op initiatief van Afvalscheidingsinstallaties en daarin participerende en aanleverende gemeenten kwam in 2008 ook de nascheiding van kunststoffen uit huishoudelijk restafval in beeld. Dit leidde er toe dat op 3 juli 2008 de Tweede Kamer de Minister van VROM heeft verzocht om in overleg met de VNG en het verpakkende bedrijfsleven niet langer onderscheid te maken tussen voor- en nascheiding van kunststof verpakkingsafval uit huishoudens<sup>1</sup>. Bij motie is daarop verzocht gemeenten de keuzevrijheid te bieden om te kiezen voor nascheiding<sup>2</sup>. Een vijftigtal gemeenten heeft inmiddels gekozen voor nascheiding van kunststoffen uit het restafval. Daarnaast zijn er diverse gemeenten en regio's die te kennen hebben gegeven dat zij op een later tijdstip mogelijk de overstap zouden willen maken naar nascheiding. Om tegemoet te komen aan wensen van diverse gemeenten is de mogelijkheid van nascheiding via een Addendum op de Raamovereenkomst (29 september 2008) toegevoegd. In dit Addendum, overeengekomen op 29 september 2008, is aangegeven dat de inzet vanuit de Raamovereenkomst primair gericht blijft op het ontwikkelen van een structuur voor gescheiden inzameling van kunststof verpakkingen uit huishoudens.

---

<sup>1</sup> Motie van de leden Vietsch en Neppéus (nr. 28694, nr. 63).

<sup>2</sup> Motie van het Tweede Kamer lid Poppe, nr. 28694, nr. 66.



## 1.2 Doelstellingen Raamovereenkomst

Doelstelling van de in de vorige paragraaf genoemde Raamovereenkomst is een verhoging van het materiaalhergebruik voor kunststof verpakkingen van ten minste 38% in 2009 naar 42% in 2012. De oorspronkelijke doelstellingen voor de deelstromen<sup>3</sup> uit het Besluit Verpakkingen zijn daarmee komen te vervallen. De Raamovereenkomst is vervolgens op 29 september 2008 voorzien van een Addendum, waarbij de integrale doelstelling voor kunststof van 38% materiaalhergebruik in 2009 is verschoven naar 2010 en voor 2009 een integrale doelstelling is overeengekomen van 32% materiaalhergebruik. Tevens zijn in dit Addendum de afspraken over nascheiding opgenomen.

Op basis van de doelstellingen uit de Raamovereenkomst heeft Nedvang voor 2009 een streefwaarde van gemiddeld 15 kg p.a. gedefinieerd voor de jaarlijks in te zamelen absolute hoeveelheden kunststof verpakkingen uit huishoudens. Het overige deel wordt ingezameld bij bedrijven.

Het verhogen van het ambitieniveau en het afschaffen van de oorspronkelijke doelstellingen voor de deelstromen heeft consequenties gehad voor de inzameling, de sortering en de verwerking van de gescheiden kunststofinzameling en daarmee voor het businessmodel van Nedvang<sup>4</sup>. In overleg met VNG en VROM heeft Nedvang gekozen voor een verbreding van de in te zamelen kunststoffractie omdat met het gescheiden inzamelen van alleen kunststof flessen en flacons (KFF) een doelstelling van 42% materiaalhergebruik, gelet op de totale hoeveelheid kunststof verpakkingen, niet gehaald kon worden.

In het Addendum bij de Raamovereenkomst zijn de voorwaarden opgenomen waaraan gemeenten moeten voldoen om in aanmerking te komen voor een vergoeding voor via nascheiding verkregen kunststof verpakkingsafval. Onder meer dient een gemeente een contract te hebben met een nascheidingsinstallatie waarvan het contract uiterlijk 1 maart 2009 in ging en waarbij de installatie uiterlijk per 1 mei 2009 operationeel was. Voor de gestelde datum van 1 maart 2009 hebben 55 gemeenten een contract gesloten met een nascheidingsinstallatie<sup>5</sup>.

## 1.3 Evaluatieonderzoek

In de Raamovereenkomst en Addendum is opgenomen dat er in 2010 een evaluatie uitgevoerd wordt, waarbij de ingezamelde hoeveelheden kunststofverpakkingsafval via bron- en nascheiding betrokken worden. KplusV organisatieadvies is gevraagd de evaluatie van gescheiden inzameling en nascheiding kunststof verpakkingsafval uit te voeren.

---

<sup>3</sup> • Flessen > 0.5 liter: ten minste 95% dient apart te worden ingezameld en als materiaal te worden hergebruikt.

• Flessen <= 0.5 liter: ten minste 55% dient apart te worden ingezameld en als materiaal te worden hergebruikt.

• Overige kunststof verpakkingen: ten minste 45% nuttige toepassing en ten minste 27% dient als materiaal te worden hergebruikt.

<sup>4</sup> Feitelijk vindt de uitvoering van de Raamovereenkomst plaats door Kunststof Hergebruik B.V., in opdracht van Stichting Nedvang. Daar waar hierna in dit rapport sprake is van Nedvang is dan ook feitelijk sprake van Kunststof Hergebruik B.V.

<sup>5</sup> Uit het registratiesysteem WasteTool van Nedvang, waarin gemeenten en inzamelaars opgaaf doen van ingezamelde hoeveelheden, blijkt dat (nog) niet alle "nascheidingsgemeenten" werkelijk opgaaf hebben gedaan.

De onderzoeksopzet, die hiervoor is gekozen, is beschreven in hoofdstuk 2. Uit de evaluatie moet duidelijk worden of nascheiding een aan bronscheiding gelijkwaardige bijdrage kan leveren aan het behalen van de doelstellingen voor materiaalhergebruik.<sup>6</sup>

Het resultaat van het evaluatieonderzoek ligt nu voor u. De opzet en uitvoering van het onderzoek is begeleid door een begeleidingsgroep waarin vertegenwoordigers van Nedvang, de VNG en het Ministerie van VROM (vertegenwoordigd door AgentschapNL) participeerden.

## 1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de onderzoeksopzet uiteengezet. Hoofdstuk 3 beschrijft de resultaten van brongescheiden kunststofinzameling. Hier wordt uitgebreid stilgestaan bij de resultaten van de verschillende inzamelsystemen, de sortering en de verwerking in de vorm van materiaalhergebruik. Hoofdstuk 4 beschrijft de nascheidingsketen en de daarmee behaalde resultaten (hoeveelheden, kwaliteit, kosten). Hoofdstuk 5 bevat de kern van dit onderzoek. Hier worden de twee systemen naast elkaar gezet en in vergelijkende zin beoordeeld. Ook wordt in dit hoofdstuk ingegaan op de realisatie van de in de Raamovereenkomst Verpakkingen genoemde doelstellingen. In hoofdstuk 6 worden de belangrijkste onderzoeksresultaten samengevat en worden de hoofdconclusies uit de systeemvergelijking op een rij gezet. Tussen de conclusies door zijn er enkele aanbevelingen geformuleerd om tot verdere prestatieverbeteringen bij bron- en nascheiding te komen. Hoofdstuk 6 (en dit rapport) wordt afgesloten met een beknopte doorkijk naar de toekomst. In het bijlagenrapport wordt uitgebreid op toekomstige ontwikkelingen en mogelijke consequenties daarvan ingegaan. Het bijlagenrapport bevat verder onderliggende feiten en gegevens over de bron- en nascheidingsystemen. Vanuit de hoofdstukken in het eindrapport wordt hier naar doorverwezen.

---

<sup>6</sup> Brief van de Minister van VROM aan de Voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal, TK 2008-2009, 28 694, nr. 76.

## 2 Onderzoeksopzet

### 2.1 Doel en onderzoeksvragen

Dit onderzoek betreft de evaluatie van de gescheiden inzameling en nascheiding van kunststof verpakingsafval uit huishoudens. Zoals in hoofdstuk 1 is aangegeven moet uit dit onderzoek duidelijk worden of nascheiding een aan bronscheiding gelijkwaardige bijdrage kan leveren aan het behalen van de doelstellingen voor materiaalhergebruik. Naast een systeemvergelijking gaat het er in dit onderzoek om helder te krijgen in hoeverre de doelen uit de raamovereenkomst gehaald (kunnen) gaan worden.

Bovenstaande doelstelling is vertaald in de volgende onderzoeksvragen:

#### 1. Systeemvergelijking:

Bronscheiding versus nascheiding:

- 1.1. Hoe verhouden de prestaties en resultaten van een nascheidingsstelsel zich ten opzichte van een bronscheidingsstelsel, kijkend naar:
  - 1.1.1. Kwantiteit:
    - ingezamelde en teruggewonnen hoeveelheden;
    - voor hergebruik geschikt gemaakte hoeveelheden.
  - 1.1.2. Kwaliteit:
    - kwaliteit en zuiverheid van bron- en nagescheiden materiaalstromen (voor en na sortering);
    - kwaliteit van hergebruik.
  - 1.1.3. Kosten per ton over de hele keten (van inzameling tot hergebruik);
- 1.2. Wat zijn de gevolgen van een eventueel verschil in kwaliteit van de kunststofmix voor de verdere toepassing in de zin van materiaalhergebruik? En wat zijn de directe hergebruiksmogelijkheden van de nascheidingskunststofmix?

Binnen bronscheiding:

- 1.3. In hoeverre verschillen de prestaties/resultaten van de verschillende bronscheidingsstelsels (waaronder halen en brengen) ten opzichte van elkaar?

#### 2. Doelrealisatie:

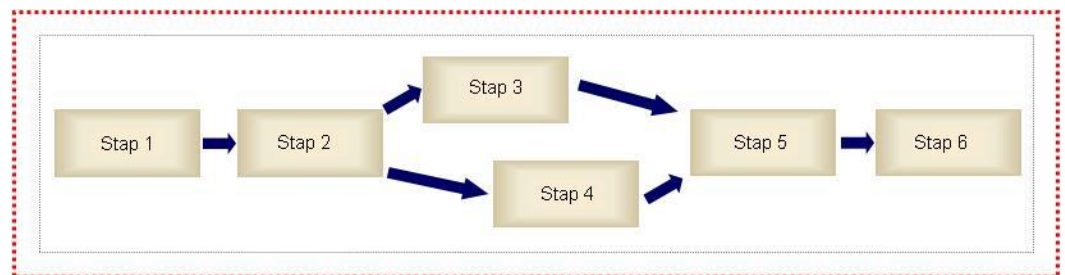
- 2.1. In hoeverre ligt de gescheiden inzameling anno 2010 op koers en in hoeverre worden de in de raamovereenkomst opgenomen doelstellingen gerealiseerd?
  - 2.1.1. wat zijn de ingezamelde hoeveelheden en inzamelresponse en welke ontwikkeling is daarin zichtbaar (bronscheiding en nascheiding);
  - 2.1.2. in welke mate vindt materiaalhergebruik plaats en welke ontwikkeling is hierin zichtbaar?
- 2.2. Welke ontwikkelingen zijn relevant voor de inzameling en verwerking van kunststofafval en welke invloed hebben deze op de toekomstige prestaties van bron- en nascheiding van kunststofverpakingsafval?
- 2.3. In hoeverre is het aannemelijk dat de gestelde doelstellingen voor 2012 (kunnen) worden gerealiseerd?

De huidige en toekomstige situatie zijn in dit onderzoek nadrukkelijk uit elkaar gehouden om een scherpe beoordeling en toets aan de Raamovereenkomst mogelijk te maken.

## 2.2 Onderzoeksaanpak

In het evaluatieonderzoek zijn de volgende stappen doorlopen:

1. startbijeenkomst;
2. operationaliseren en verfijnen van het onderzoeksmodel; In deze stap is de definitieve opzet van de systeemvergelijking bepaald en zijn keuzes gemaakt over de wijze van onderzoek naar kwaliteitsaspecten in de fase van sortering naar verwerking;
3. inventarisatie: eerste beantwoording onderzoeksvragen;
4. kwalitatief veldonderzoek: werkbezoeken, analyse van aanvullende praktijkonderzoeken;
5. analyse en terugkoppeling;
6. eindrapportage.



Figuur 2-1 Processtappen in het onderzoek

De feitelijke uitvoering van het onderzoek bestond uit deskstudie<sup>7</sup>, interviews en meetings met stakeholders en deskundigen en werkbezoeken bij nascheiders, sorteerdere en recyclers. In het bijlagenrapport hebben wij een overzicht met geïnterviewde organisaties en personen, uitgevoerde werkbezoeken en bezochte locaties opgenomen. Van de interviews zijn verslagen gemaakt die ter validatie zijn teruggelegd bij de betrokkenen.

Belangrijke bronnen van ons onderzoek betroffen:

- Recente onderzoeksrapportages met informatie over delen van de kunststofketen, te weten:
  - de PWC-benchmark naar de actuele en feitelijke kosten en inzamelprestaties van 60 gemeenten/inzamelorganisaties. De in dit onderzoek opgenomen kostengegevens hebben betrekking op het jaar 2009;
  - het KPMG-onderzoek naar de kosten van nascheiding van kunststof verpakkingsmateriaal. Dit rapport geeft op basis van een activity based onderzoek inzicht in de kostprijs van nascheiding van kunststofverpakkingen uit huishoudelijk restafval. Tevens bevat dit rapport gevalideerde informatie over de prestaties en samenstelling van input en output van de nascheidingsinstallaties op basis van enkele praktijkproeven, die in de eerste helft van 2010 zijn uitgevoerd.
- Gegevens van Nedvang: hoeveelhedenrapportages- en overzichten uit Wastetool en van overslagstations, sorteeranalyzeresultaten, kosteninformatie uit contracten met sorteerdere en DKR, informatie uit de recente aanbesteding voor nieuwe sorteercapaciteit in Nederland. Onderzoekers van KplusV hebben via de administratie van Nedvang gegevens verzameld en hebben daarbij inzage gehad in de procesgang en werking van de gegevensadministratie en de dataverwerking.

<sup>7</sup> Naast de PWC-benchmark en het KPMG-kostenonderzoek nascheiding zijn onder meer de volgende rapporten bestudeerd: *Procesindustrie: Kunststofrecycling in Zuid Nederland*, in opdracht van BOM, EIZ, LIOF, het rapport *Nascheiding kunststof verpakkingsafval uit restafval van huishoudens* in opdracht van gemeente Gulpen-Wittem en *De kunststofinzameling doorgelicht* en *Kunststofinzameling in Utrecht, werkt dat?*, beiden in opdracht van Recycling Netwerk.

- Aanvullende gegevens over vermarkting en de verwerking van kunststofstromen, gebaseerd op werkbezoeken, gesprekken met en verkregen informatie van sorteerdere, kunststof-recyclers, DKR, Nedvang en Attero.

De gehanteerde brongegevens in dit onderzoek betreffen de periode 2009 en (een groot deel van) 2010, waarbij het belangrijk is om op te merken dat deze gegevens niet allemaal betrekking hebben op dezelfde tijdsegmenten. Het PWC-benchmark-rapport, met daarin de kosten van de gescheiden inzameling (bronscheiding), beschrijft bijvoorbeeld de inzamelkosten over 2009 en de kostengegevens over nascheiding (KPMG-rapport) zijn gebaseerd op de periode eind 2009 - begin 2010.

Voor wat betreft ingezamelde hoeveelheden via bronscheiding zijn de gegevens van gemeenten en overslagstations over de periode 2009 en eerste helft 2010 als basis gehanteerd. Bij de nascheiding zijn gegevens uit het KPMG-rapport als basis gehanteerd en aangevuld met recentere gegevens over 2010 van OMRIN en Attero over teruggewonnen hoeveelheden uit hun nascheidingsinstallaties. Voor kwalitatieve gegevens over sortering en verwerking van gesorteerde kunststofstromen zijn zowel bij bron- als nascheiding naast analyse- en onderzoeksgegevens uit het eerste deel van 2010 ook recentere gegevens uit het derde en vierde kwartaal gebruikt om een beter beeld te krijgen van de daadwerkelijke vermarktbaar- en herbruikbaarheid. Met name bij de nascheiding was dit aanvullende onderzoek noodzakelijk omdat een meer structurele verwerking vanaf medio 2010 op gang is gekomen.

In de hoofdstukken over bronscheiding en nascheiding hebben wij de tijdperiodes waarop de onderzoeksgegevens betrekking hebben expliciet aangegeven. In de systeemvergelijking hebben wij rekening gehouden met deze verschillen en onderzoeksbevindingen waar nodig nader toegelicht of genuanceerd.

## 2.3 Toelichting systeemvergelijking

Het evaluatieonderzoek behelst in de kern een systeemvergelijking (kwantitatief en kwalitatief) tussen bronscheiding en nascheiding waarin een beoordeling plaatsvindt op (zie ook figuur 2-2):

1. inzamelresultaten;
2. kosten;
3. kwaliteit en zuiverheid van materiaalstromen;
4. de mate en kwaliteit van hergebruik.

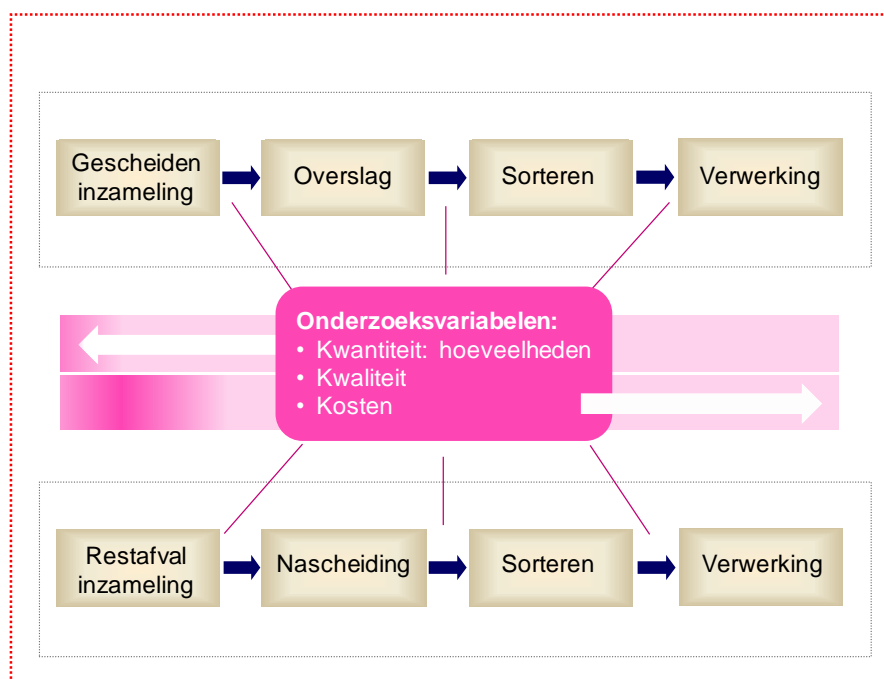
Naast het kwantitatieve aspect (respons/hoeveelheden en kosten) vormt de kwaliteit / zuiverheid een belangrijk element in het onderzoek. Oftewel: in hoeverre is de output van bronscheiding en nascheiding qua hergebruikresultaat gelijkwaardig? Daarom gaat in dit onderzoek speciale aandacht uit naar het tweede deel van de kunststofafvalketen (van sortering naar recycling). In dit deel moet duidelijk worden welk deel van het ingezamelde of teruggewonnen kunststofafval daadwerkelijk als materiaal hergebruikt wordt. Specifieke punten waar in het onderzoek naar gekeken is zijn in dit verband:

- De kwaliteit van het door burgers gescheiden aangeboden kunststof afval, de kwaliteit van de kunststofmix zoals die door nascheiders bij sorteerinstallaties wordt aangeleverd en de kwaliteit en omvang van de deelstromen die ontstaan na sortering. Met name het aandeel monostromen (w.o. PP, PET en PE) en het aandeel mixkunststoffen na sortering is hierbij relevant.

In de praktijk blijkt namelijk dat (hoogwaardig) materiaalhergebruik bij monostromen gebruikelijk is, terwijl bij de kunststof-mixstroom sprake is van een financieel aantrekkelijke alternatieve verwijderingroute te weten die van de energetische toepassing.

- De marktacceptatie en vermarktbaarheid van kunststofstromen. Afvalstromen kunnen in technisch opzicht geschikt zijn voor recycling, maar uiteindelijk is marktacceptatie bepalend voor de uiteindelijke verwerkingsroute. Naast objectieve factoren als zuiverheid en prijs kunnen meer subjectieve zaken zoals geur, uiterlijk, imago en ervaring hierbij eveneens een rol spelen.
- Het soort hergebruiktoepassing. Hoewel de kwaliteit van materiaalhergebruik feitelijk geen onderdeel uitmaakt van de doelstelling zoals die is geformuleerd in de Raamovereenkomst, is aan het begin van het onderzoek aan de hand van een cascaderingsmodel gepoogd een nadere rangordening aan te brengen in de "hoogwaardigheid" van hergebruik. Bijvoorbeeld PET-regranulaat in een nieuwe PET-fles is zeer hoogwaardig, toepassing van recycling-kunststoffen in pallets of stoeptegels scoort lager op de hergebruikladder. Gedurende het onderzoeksproces is duidelijk geworden dat een dergelijke cascadering op dit moment bijzonder complex en discutabel zou kunnen worden aangezien op het niveau van verschillende hergebruiktoepassingen nog maar beperkt vergelijkende LCA's zijn gemaakt<sup>8</sup>. Anders gezegd: niet aangetoond is dat terugkeer van materiaal in dezelfde productketen onder alle omstandigheden de meest duurzame oplossing is.

In sommige gevallen is terugkeer alleen maar mogelijk als functionele eigenschappen van het product worden aangepast, bijvoorbeeld door een gewichtstoename van de verpakking. De vraag of dit wenselijk is vanuit een streven naar een meer duurzaam afval- en materiaal-ketenbeleid kon binnen de kaders van dit onderzoek onmogelijk worden beantwoord.



Figuur 2-2 Onderzoeksmodel

<sup>8</sup> Op het niveau van verbranden met energetische terugwinning versus materiaalhergebruik zijn wel LCA's uitgevoerd. Deze laten zien dat materiaalhergebruik meer CO<sub>2</sub>-reductie in de keten oplevert dan verbranden met energetische terugwinning. Bron: "Environmental benefits of recycling – 2010 update", WRAP, March 2010. Dit betreft een update van de 2006 WRAP report "Environmental Benefits of Recycling" met daarin een analyse van 60 LCA-studies van plastics.

Bij de beoordeling van de kwaliteit van hergebruik is uiteindelijk gekozen voor een pragmatische lijn. In lijn met de Raamovereenkomst is er in het onderzoek voor gekozen om in eerste instantie vooral scherp te kijken of er sprake is van materiaalhergebruik of dat er sprake is van nuttige toepassing als brandstof. Bij toepassing als materiaalhergebruik worden de producttoepassingen beschreven, zodat een beeld ontstaat van het soort hergebruik. Wanneer uit deze beschrijvingen blijkt dat sprake is van 1) daadwerkelijke vervanging van virgin kunststofgranulaten en 2) een producttoepassing waarin de typische eigenschappen van kunststoffen tot uiting komen (licht, flexibel e.d.) dan spreken we in dit onderzoek van materiaalhergebruik.



## 3 Brongescheiden inzameling

### 3.1 Inleiding

Brongescheiden kunststof verpakkingsmateriaal wordt ingezameld via een tweetal categorieën inzamelsystemen:

1. huis-aan-huis-inzameling;
2. brengvoorzieningen, onder te verdelen in ondergrondse en bovengrondse containers.

De resultaten van de brongescheiden kunststofinzameling worden hieronder uiteengezet. In paragraaf 3.2 wordt verantwoord welke onderzoeksgegevens daarbij zijn gebruikt. In paragraaf 3.3 wordt de keten van brongescheiden kunststofverpakkingsmateriaal bondig geschetst. Vervolgens wordt in paragraaf 3.4 ingegaan op de ontwikkeling van het brongescheiden inzamelsysteem en de keuzes die gemeenten hierin hebben gemaakt. Vervolgens wordt in paragraaf 3.5 in meer detail ingegaan op de inzameling en overslag en transport van het kunststof verpakkingsmateriaal. Paragraaf 3.6 beschrijft vervolgens de sortering en vermarkting in meer detail. In paragraaf 3.7 wordt de stap van verwerking en hergebruik behandeld. In de paragrafen 3.5 tot en met 3.7 wordt daarbij stilgestaan bij de kwantiteit, kwaliteit en de kosten. Paragraaf 3.8 geeft een samenvattend overzicht. Paragraaf 3.9 bevat een afsluitende toelichting en enkele kanttekeningen.

### 3.2 Herkomst gegevens / verantwoording

- De gegevens in dit hoofdstuk zijn voor een groot deel gebaseerd op informatie uit de administratie van Nedvang. Wij hebben ter plekke, in de administratie van Nedvang, deze informatie kunnen verifiëren.
- De ingezamelde hoeveelheden over de eerste helft van 2010 zijn gebaseerd op gegevens die door de exploitanten van overslagstations aan Nedvang zijn verstrekt. Op deze overzichten hebben we een verificatie- en analyseslag uitgevoerd. Op basis van cijfers in de eerste helft hebben we een prognose / doorkijk gemaakt naar heel 2010, waarbij we recent verkregen gegevens over werkelijke inzamelhoeveelheden in de tweede helft van 2010 hebben gebruikt om deze prognoses te verifiëren.
- Prijsinformatie over overslag en sortering komt uit contracten van Nedvang met verschillende partijen. Omwille van concurrentiegevoeligheid hebben we bij de weergave van sorteertarieven bandbreedtes aangehouden. Hetzelfde hebben we gedaan met verkregen markt informatie over tarieven in de verwerkingsfase van kunststof- en reststromen. De inzamelkosten zijn gebaseerd op de PWC-benchmark die in 2010, ongeveer parallel aan dit onderzoek, is uitgevoerd.
- Gegevens over kwaliteit en samenstelling van kunststofmateriaal (voor en na sortering) komen uit sorteeranlyses die in opdracht van Nedvang door Eureco zijn uitgevoerd, in de periode januari – september 2010. Over de uitvoering van de sorteeranlyses hebben wij contact gehad met Eureco.



- De verwerkingsroutes van kunststofafvalstromen hebben we in kaart gebracht op basis van door Nedvang aangeleverde rapportages van DKR, door bedrijfsbezoeken af te leggen en door telefonisch contact op te nemen met verwerkers van bron- en/of nagescheiden kunststofstromen, waar, volgens rapportages of mondelinge informatie van Nedvang en nascheiders, materiaal naar is afgevoerd.  
Dit aanvullend onderzoek was enkel exploratief en kwalitatief van aard. We hebben niet alle routes gecheckt en hebben geen diepgaand, kwantitatief, ketenonderzoek gedaan.

### 3.3 De keten van bronscheiding

De keten van brongescheiden kunststof verpakkingsmateriaal telt een aantal te onderscheiden processtappen, te weten: sortering bij huis, gescheiden inzameling, overslag, sortering en verwerking. Tussen deze stappen is, vanaf inzameling, sprake van transport, zie figuur 3-1.



Figuur 3-1 De keten van brongescheiden kunststof verpakkingsmateriaal

Voor een voortvarende introductie van de gescheiden kunststofinzameling heeft Nedvang er voor gekozen een landelijke communicatiecampagne te ontwikkelen met de zogenaamde 'Plastic Heroes'. Als onderdeel hiervan heeft Nedvang de ontwikkeling en productie van een doorzichtige standaard plastic zak georganiseerd en gefaciliteerd. Bij de introductie zijn deze zakken als onderdeel van startpakketten verspreid onder de deelnemende gemeenten. Feitelijk zijn gemeenten verantwoordelijk (en krijgen gemeenten een vergoeding) voor de aanschaf en distributie van zakken waarbij de aanschaf kan plaatsvinden bij één van de door Nedvang gekozen leveranciers. Afhankelijk van de systeemkeuze van de gemeente wordt de zak huis-aan-huis ingezameld of dienen burgers de zak te brengen naar één van de verzamelcontainers binnen haar gemeente.

Voor de inzameling via brengvoorzieningen wordt veelal de bovengrondse container toegepast. Andere gemeenten hebben gekozen voor ondergrondse containers, al dan niet voorzien van een pers. Bij brengvoorzieningen wordt veelal geen gebruik gemaakt van een standaard inzamelzak.

De (Plastic Heroes)-zakken met het kunststof verpakkingsmateriaal worden vervolgens met inzamelvoertuigen opgehaald en aangeleverd op de dichtstbijzijnde en door Nedvang aangewezen overslaglocatie. Nedvang heeft hiertoe voor de periode tot eind 2012 contracten gesloten met negen contractpartners waardoor totaal 38 overslaglocaties verspreid door het land beschikbaar zijn<sup>9</sup>.

Ten behoeve van de registratie van de ingezamelde hoeveelheden is gekozen voor weging bij aankomst op de overslaglocaties. Op de overslaglocatie wordt de partij visueel gecontroleerd, gewogen, op- en overgeslagen en vervolgens verdicht getransporteerd naar een sorteerinrichting. Voor het transport naar de sorteerder zijn gewichtshoeveelheden vastgesteld waar het transport minimaal aan moet voldoen (minimaal 12 ton per vracht).

<sup>9</sup> Stand van zaken november 2010.

Ten behoeve van de kwaliteitsborging is een Uitvoerings- en monitoringprotocol opgesteld waarin onder andere normen zijn opgenomen met betrekking tot de gewenste samenstelling van het kunststof verpakkingsmateriaal en de registratie van de hoeveelheden. Zo geldt momenteel voor brongescheiden kunststof verpakkingsmateriaal een toegelaten vervuilingsgraad van 30 procent. In de huidige praktijk is de vervuilingsgraad lager.

In een sorteerinrichting wordt het kunststof verpakkingsmateriaal middels verschillende processtappen gesorteerd. Niet alle sorteerinrichtingen kennen daarbij eenzelfde opzet. Veelal is sprake van een combinatie van een of meer van de volgende processtappen: doseren op een lopende band, open scheuren van de zakken, zeven middels een trommelzeef, afzuigen van folies middels 'windselectie', magnetisme voor verwijdering van metalen, infrarood voor sortering in kunststofsoorten en ballistisch scheiden (voor 2D en 3D materiaal).

Nedvang laat haar kunststoffractie sorteren in vijf kunststof deelstromen, te weten: Folie (LDPE/PP), PET, PP, PE en gemengde kunststoffen mix. Na sortering vindt vermarkting van de deelfracties plaats waarbij de deelstromen beschikbaar zijn voor materiaalhergebruik. De ontstane restfractie wordt nuttig toegepast middels energetische terugwinning.

Het vermarkten gebeurt op dit moment in opdracht van Nedvang / Kunststof Hergebruik B.V., grotendeels via de uitvoeringsorganisatie van het Duitse DSD-systeem, DKR<sup>10</sup>. Voor Nedvang eindigt de verantwoordelijkheid van een gesorteerde batch op het moment dat deze batch is aangeleverd bij een (tot recycleat) verwerkende partij.

### 3.4 Ontwikkeling bronscheiding

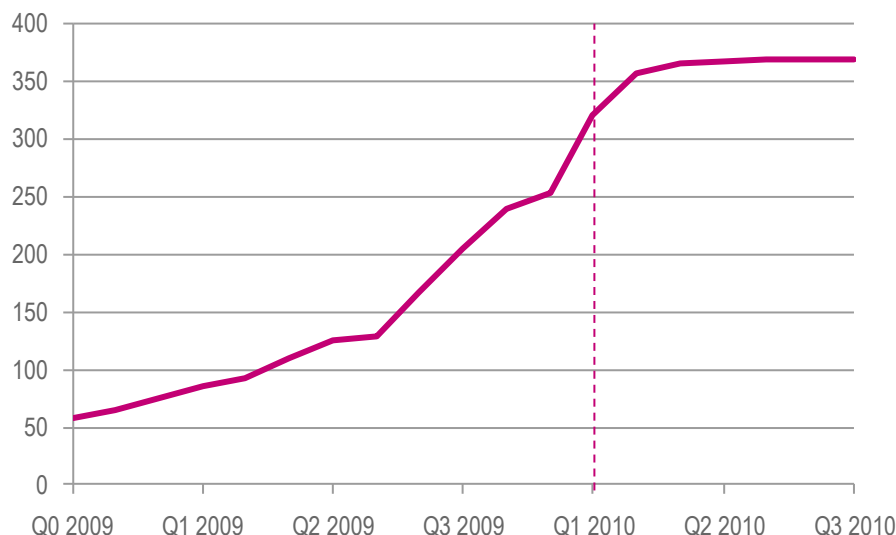
Sinds de proeven met gescheiden kunststofinzameling in 2008 is de infrastructuur voor bron-gescheiden inzameling van kunststof verpakkingen verder uitgebouwd. Nadat begin 2009 een akkoord was bereikt over de inzamelvergoeding is het daarna snel gegaan. Het aantal gemeenten dat heeft gekozen voor bronscheiding is sindsdien sterk gestegen. Waar in het laatste kwartaal 2008 nog sprake was van een 48-tal gemeenten is dit in circa twee jaar tijd fors toegenomen.

Met name de tweede helft van 2009 telde, mede door de wettelijke verplichting tot gescheiden kunststofinzameling per 1 januari 2010, een sterke stijging van het aantal deelnemende gemeenten, zie ook figuur 3.2. Uit de opgaven van de overslaglocaties blijkt dat per januari 2010 circa 320 gemeenten kunststof aanleverden op een overslaglocatie. Het aantal gemeenten is verder gegroeid tot 370 per medio 2010. Daarmee doen nagenoeg alle gemeenten (97%) uit de groep van potentiële bronscheidingsgemeenten mee aan de gescheiden inzameling van kunststofverpakkingsafval.

---

<sup>10</sup> Deze organisatie fungeert als een soort clearinghouse of makelaar die verkopende en aankopende partijen bij elkaar brengt en zorgt voor de administratieve afwikkeling van de transacties. Zie voor een verdere beschrijving paragraaf 3.6.5.

Exacte cijfers omtrent het aandeel huishoudens dat daadwerkelijk deelneemt aan de gescheiden kunststofinzameling ontbreken. In een expertmeeting gehouden in het kader van dit onderzoek hebben inzamelaars aangegeven dat (1) het aandeel huishoudens dat in een gemeente al dan niet meedoet sterk uiteen loopt en (2) dat overall een aanzienlijk deel van de huishoudens nog niet meedoet<sup>11</sup>. Mogelijk dat de inrichting van het inzamelsysteem (voldoende hoge servicegraad?) of de keuze voor het tariefsysteem hierbij mede van invloed is.



Figuur 3-2 Groei van het aantal gemeenten dat brongescheiden kunststof verpakkingsmateriaal aanlevert op een overslaglocatie<sup>12</sup>.

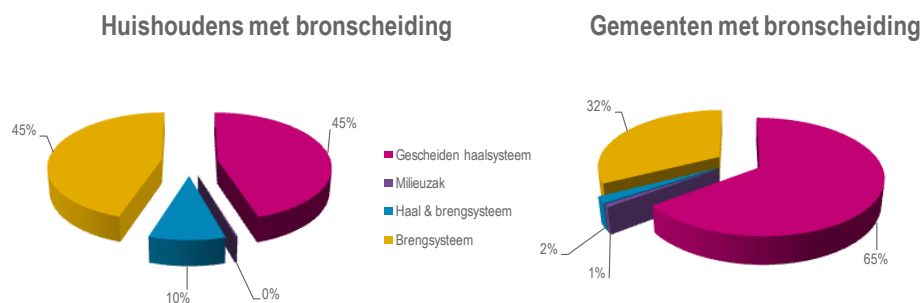
Van de gemeenten met bronscheiding heeft medio 2010 65 procent een haalsysteem en 33 procent een brengsysteem. Daarnaast kent nog 2 procent een combinatie van halen en brengen. Wanneer het aantal huishoudens als basis wordt genomen is de verdeling halen/brengen meer in balans: 45 procent van de huishoudens heeft een haalsysteem en 45 procent heeft een brengsysteem, zie ook figuur 3-3. Grotere gemeenten kiezen veelal voor een brengsysteem: van de 20 grootste betrokken gemeenten kent één gemeente een haalsysteem.

Voor wat betreft de wijze waarop de kunststofinzameling is geïmplementeerd blijkt uit zowel gesprekken met Nedvang als uit informatie van verschillende gemeentelijke websites dat de servicegerichtheid (frequentie/dichtheid) waarmee bronscheiding is ingevoerd tussen de gemeenten soms sterk verschilt. Met name tussen gemeenten met brengvoorzieningen bestaan nog grote verschillen in de dichtheid waarin containers zijn geplaatst. Het aantal brengvoorzieningen is nog niet overal optimaal. Waar een minimale dichtheid van 1 brengvoorziening per 1.000 inwoners wordt aanbevolen<sup>13</sup>, blijven verschillende gemeenten hier ver bij achter (tot in sommige gevallen 1 per 8.000 inwoners).

<sup>11</sup> Expertmeeting d.d. 11 juni 2010.

<sup>12</sup> Als startdatum is hierbij de datum genomen waarop de zogenaamde startpakketten (met daarin een brief en de plastic Heroes-zakken) verstrekt zijn.

<sup>13</sup> Onderzoek gemeentelijke inzameling kunststof verpakkingen / Stichting Nedvang - Arnhem: KplusV, 2008- Kenmerk 1010316-022.



Figuur 3-3 Brongescheiden inzamelsystemen ingedeeld naar aantal huishoudens en aantal gemeenten.

In de eerder genoemde expertmeeting geeft een aantal inzamelaars te kennen dat het maximaal haalbare inzamelvolume nog niet gehaald is, maar dat gemeenten terughoudend zijn met verdere investeringen. Met name omdat ze eerst willen weten hoe de plannen er na 2012 uit gaan zien.

Diverse gemeenten wachten blijkbaar af tot er meer duidelijkheid bestaat over de toekomstige kunststofinzameling. Dit ondanks de garantieregeling in de Raamovereenkomst waarin is opgenomen dat het Afvalfonds zich financieel garant stelt voor de gemeentelijke investeringen ten behoeve van de gescheiden inzameling van kunststof verpakkingen<sup>14</sup>.

## 3.5 Inzameling, overslag en transport

In deze paragraaf wordt het eerste deel van de kunststofverpakkingsafvalketen beschreven, te weten inzameling, overslag en transport naar de sorteerder. Hierbij wordt specifiek ingegaan op kwantiteit (inzamelresultaten), kwaliteit (zuiverheid of samenstelling) en kosten.

### 3.5.1 Hoeveelheden

#### 3.5.1.1 Totale hoeveelheid

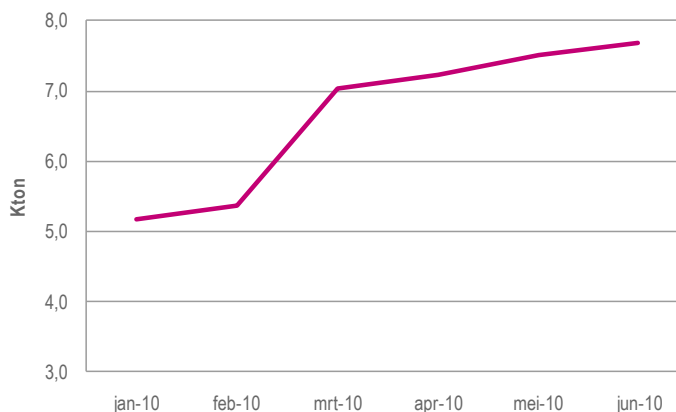
Zoals in paragraaf 3.3 geschetst, kan het jaar 2009 worden gekenmerkt als een opstartjaar. In 2010 is de brongescheiden inzameling van kunststof verpakkingen breed over de Nederlandse gemeenten verspreid. Op de volgende pagina zijn in tabel 3-1 over 2009 en de eerste helft van 2010 de hoeveelheden ingezameld kunststof verpakkingsmateriaal weergegeven. Een en ander zoals aangeleverd en geregistreerd op de overslaglocaties.

<sup>14</sup> Voor door Nedvang geaccepteerde inzamelmiddelen met name containers, echter geen transportmiddelen, installaties of reversed vending machines (systemen vergelijkbaar met de retourterminals voor statiegeldverpakkingen).

<b>Totale hoeveelheid<sup>15</sup></b>	
<b>2009:</b>	
Ingezameld kunststof verpakkingsmateriaal	23,7 kton (4 kg p/a p/j) <sup>16</sup>
<b>2010, cijfers tot en met juni:</b>	
Ingezameld kunststof verpakkingsmateriaal, exclusief milieuzak <sup>17</sup>	39,3 kton (12,7 kg p/a p/j)

Tabel 3-1 Hoeveelheid ingezameld kunststof verpakkingsmateriaal (bruto), totaal en omgerekend naar hoeveelheid p.a. per jaar.

In het jaar 2009 is 23,7 kton kunststof verpakkingsmateriaal ingezameld en aangevoerd bij de overslaglocaties. In de eerste helft van 2010 is met 39,3 kton ruim meer ingezameld dan in 2009. Wanneer dit cijfer door wordt getrokken naar de tweede helft van het jaar, dan is sprake van een ruime verdrievoudiging ten opzichte van de ingezamelde hoeveelheid van 2009. Daarbij is wel sprake van afvlakking in de groei van de hoeveelheid die maandelijks wordt ingezameld, zie ook onderstaand figuur.



Figuur 3-4 Totale hoeveelheid via bronscheiding ingezameld kunststof verpakkingsmateriaal (bruto) in de periode januari tot en met juni 2010.

Het beeld van afvlakking wordt bevestigd door inzamelaars die in het kader van dit onderzoek zijn gesproken. Zij prognosticeerden medio 2010 een hoeveelheid van ruim 80 kton die in geheel 2010 via bronscheiding zou worden ingezameld. Eind 2010 beschikbaar gekomen maandcijfers over de tweede helft van 2010 bevestigen deze prognose.

In de volgende paragrafen worden de ingezamelde bruto hoeveelheden van de eerste helft voor 2010 nader geanalyseerd op basis van de algemeen aanvaarde kenmerken (verklarende factoren) voor afvalscheiding, te weten: stedelijkheidsklasse, diftar/niet-diftar en haal/breng-systeem. Tenzij anders vermeld zijn alle gegevens per aansluiting (verder afgekort tot p.a.) weergegeven en gebaseerd op aantallen aansluitingen van die gemeenten die daadwerkelijk kunststof hebben aangeleverd op de overslaglocaties.

<sup>15</sup> Het betreft hier bruto hoeveelheden, dat wil zeggen inclusief eventueel aandeel niet-verpakkingen en (aanhangend) restafval.

<sup>16</sup> Bron: *Monitoring verpakkingen Resultaten 2009*, versie 30 juli 2010.

<sup>17</sup> De milieuzak is hier buiten beschouwing gelaten in verband met de grote hoeveelheid gewicht van andere ingezamelde fracties (blik en drankkartons), waardoor de fractie minder goed vergelijkbaar is met de andere brongescheiden fracties. De genoemde getallen zijn derhalve exclusief de inzamelresultaten van de milieuzak.

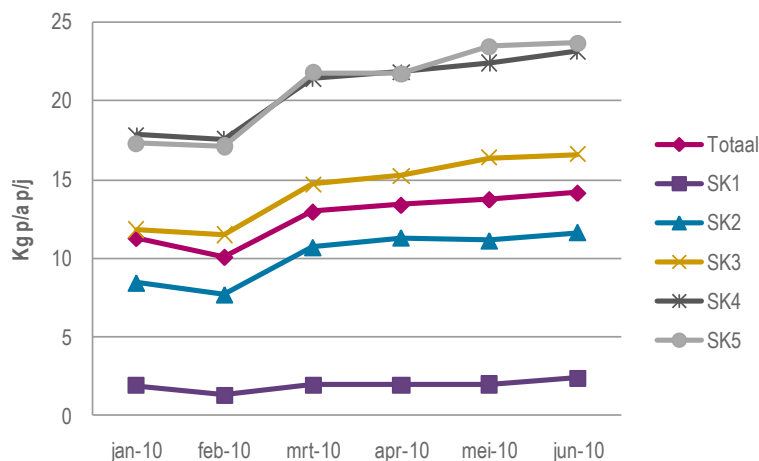
### 3.5.1.2 Onderscheid naar stedelijkheidsklasse

Algemeen bekend is dat weinig en niet stedelijke gebieden betere scheidingsprestaties kennen dan sterker verstedelijkte gebieden. De gescheiden inzameling van kunststofverpakkingen bevestigt dit beeld. In tabel 3-2 is een overzicht gemaakt op basis van de vijf door CBS geclassificeerde stedelijkheidsklassen, te weten: zeer sterk stedelijk (1), sterk stedelijk (2), matig stedelijk (3), weinig stedelijk (4) en niet stedelijk (5). Per stedelijkheidsklasse is de gemiddelde respons p.a. en per inwoner per (opgeschaald) jaar weergegeven. Voor de berekeningssystematiek wordt verwezen naar het bijlagenrapport.

Stedelijkheidsklasse	Gemiddelde hoeveelheid p/a/j (jan t/m juni 2010)
Totaal	12,7 kg
1 - zeer sterk stedelijk	1,9 kg
2 - sterk stedelijk	10,2 kg
3 - matig stedelijk	14,4 kg
4 - weinig stedelijk	20,8 kg
5 - niet stedelijk	21,0 kg

Tabel 3-2 Gewogen gemiddelde hoeveelheid ingezameld kunststof verpakkingsmateriaal (bruto) per stedelijkheidsklasse en omgerekend naar hoeveelheid p.a. per jaar.

De groei in het aanbod kunststof verpakkingsmateriaal, zoals in de vorige paragraaf reeds geconstateerd, is, met uitzondering van de zeer sterk stedelijke gemeenten, ook per stedelijkheidsklasse duidelijk zichtbaar. Deze ontwikkeling is op de volgende pagina grafisch weergegeven in figuur 3-5, op basis van de spreiding van de ingezamelde hoeveelheden kunststof verpakkingen over de eerste zes maanden van 2010.



Figuur 3-5 Gewogen ingezameld kunststof verpakkingsmateriaal p.a. per jaar in vijf stedelijkheidsklassen.

Uit de grafiek blijkt een stijgende lijn met daarbij tevens een afvlakking in de groei in de hoeveelheid gescheiden ingezameld kunststof verpakkingen per huishouden. Uitgangspunt hierin is een berekening op basis van het aansluitingen van aanleverende gemeenten. Stedelijkheidsklasse 1 kent een lichte daling in februari, die kan worden verklaard doordat enkele grote gemeenten later met de inzameling zijn gestart en in februari nog geen echt 'volwaardig' inzamelsysteem kenden<sup>18</sup>.

In hoofdstuk 5 (systeemvergelijking en doelrealisatie) wordt nader ingegaan op de prognose voor geheel 2010. Tevens wordt dan nader ingegaan op de inzamelresultaten in een 'genormaliseerd' jaar (zonder effect van inzameling in opstartfase) waarbij tevens wordt gekeken naar de effecten van het meenemen van alle gemeenten met bronscheiding.

### 3.5.1.3 Onderscheid naar tariefsysteem

Uit tabel 3-3 blijkt dat de diftar gemeenten een hogere inzamelrespons kennen dan de niet-diftar gemeenten. Op basis van de eerste zes maanden van 2010 bedragen de gemiddelde ingezamelde hoeveelheden p.a. per jaar voor de diftar gemeenten 23,9 kg en voor de niet-diftar gemeenten 10,3 kg. De hoeveelheden laten zien dat diftar-gemeenten gemiddeld ruim twee maal zoveel inzamelen als niet-diftar gemeenten.

<b>Tariefsysteem, stedelijkheidsklassen 1 /m 5</b>		<b>Hoeveelheid p/a p/j</b>
<b>(n=x)<sup>19</sup></b>		<b>(gemiddeld 1<sup>ste</sup> helft 2010)</b>
Diftar	(n=98%)	23,9 kg
Niet-diftar	(n=91%)	10,3 kg

Tabel 3-3 Gewogen gemiddelde hoeveelheid ingezameld kunststof verpakkingsmateriaal (bruto) naar soort tariefsysteem en omgerekend naar hoeveelheid p.a. per jaar.

Ervaring van inzamelaars<sup>20</sup> is dat diftar-gemeenten qua respons relatief snel op een hoog niveau zaten. Mogelijk dat dit te maken heeft met het gegeven dat burgers in diftar-gemeenten, door de financiële prikkel, al meer bewust bezig zijn met afvalscheiding. Het percentage huishoudens dat actief deelneemt aan de gescheiden inzameling van kunststofafval ligt daardoor waarschijnlijk hoger.

### 3.5.1.4 Onderscheid naar inzamelsysteem

Wanneer binnen de gemeenten met bronscheiding onderscheid wordt gemaakt in soort inzamelsysteem, ontstaan eveneens relatief grote verschillen in scheidingsresultaat. Uit tabel 3-4 blijkt dat in de gemeenten met een haalsysteem gemiddeld gezien circa 2,5 keer zo veel kunststofverpakkingsmateriaal p.a. is opgehaald dan in de gemeenten met een brengsysteem, te weten 18,8 kg p.a. per jaar om 7,5 kg.

<sup>18</sup> Een toename in het gewicht binnen die stedelijkheidsklasse wordt dan teniet gedaan door een groter aantal huisaansluitingen wat dan meetelt in de berekening per aansluiting.

<sup>19</sup> n=x verwijst naar het aantal aansluitingen van die gemeenten die zijn meegenomen (die kunststof hebben aangeleverd) van het totaal aantal aansluitingen met desbetreffend tariefsysteem, zie ook het bijlagenrapport.

<sup>20</sup> Expertmeeting d.d. 11 juni 2010.

<b>Inzamelsysteem, stedelijkheidsklassen 1 t/m 5 (n=x)</b>	<b>Hoeveelheid p/a/j (cijfers jan t/m juni 2010)</b>
Haalsysteem <sup>21</sup> (n=97%)	18,1 kg
Brengsysteem <sup>22</sup> (n=95%)	7,5 kg

Tabel 3-4 Gewogen gemiddelde hoeveelheid ingezameld kunststof verpakkingsmateriaal (bruto) naar soort inzamelsysteem en omgerekend naar hoeveelheid p.a. per jaar.

### 3.5.1.5 Combinaties stedelijkheidsklassen, tarief- en inzamelsystemen

Hierboven zijn drie belangrijke verklarende factoren voor verschillen in inzamelrespons afzonderlijk besproken. In de praktijk komt natuurlijk vaak een combinatie voor. Zo zijn er minder verstedelijkte diftar-gemeenten met een haalsysteem die inzamelhoeveelheden van boven de 30 kilogram p.a. per jaar scoren.

In onderstaande tabel staan de gemiddelde ingezamelde hoeveelheden p.a. en per inwoner (tussen haakjes) per jaar voor de verschillende mogelijke combinaties stedelijkheidsklasse, tariefsysteem en inzamelsysteem weergegeven. Het bijlagenrapport geeft een verantwoording van de berekeningssystematiek, waarbij ook nader wordt ingegaan op de resultaten van haal- en brengsystemen en het effect van het meenemen van de resultaten voor de overige analyses.

<b>1 - zeer sterk stedelijk</b>	<b>Diftar</b>	<b>Niet-diftar</b>
Haalsysteem	n.v.t.	nvt
Brengsysteem	n.v.t.	1,9 Kg (0,99 kg)
<b>2 - sterk stedelijk</b>	<b>Diftar</b>	<b>Niet-diftar</b>
Haalsysteem	19,0 Kg (9,4 kg)	10,2 Kg (4,6 kg)
Brengsysteem	20,6 Kg (9,7 kg)	7,5 Kg (3,4 kg)
<b>3 - matig stedelijk</b>	<b>Diftar</b>	<b>Niet-diftar</b>
Haalsysteem	24,7 Kg (10,7 kg)	13,8 Kg (5,8 kg)
Brengsysteem	7,3 Kg (3,0 kg)	9,9 Kg (4,2 kg)
<b>4 - weinig stedelijk</b>	<b>Diftar</b>	<b>Niet-diftar</b>
Haalsysteem	28,8 Kg (11,7 kg)	15,7 Kg (6,4 kg)
Brengsysteem	18,2 Kg (7,3 kg)	10,2 Kg (4,2 kg)
<b>5 - niet stedelijk</b>	<b>Diftar</b>	<b>Niet-diftar</b>
Haalsysteem	28,8 Kg (11,3 kg)	16,7 Kg (6,8 kg)
Brengsysteem	18,9 Kg (7,7 kg)	10,6 Kg (4,2 kg)

Tabel 3-5 Gewogen gemiddelde hoeveelheid ingezameld kunststof verpakkingsmateriaal (bruto) op basis van gegevens jan t/m juni 2010, omgerekend naar hoeveelheid p.a. en (tussen haakjes) per inwoner per jaar (gegevens exclusief milieuzak, inclusief combinatie halen en brengen).

<sup>21</sup> Inclusief de gemeenten Almere, Beek, Capelle aan den IJssel, Lansingerland, Sittard-Geleen en Stein, die een combinatie kennen van halen en brengen. Zie ook paragraaf 3.5.1.6.

<sup>22</sup> Inclusief de gemeente Amsterdam met stedelijkheidsklasse 1, waar eveneens sprake is van een combinatie van een haal- en brengsysteem.



### 3.5.1.6 Overige systemen

#### Milieuzak

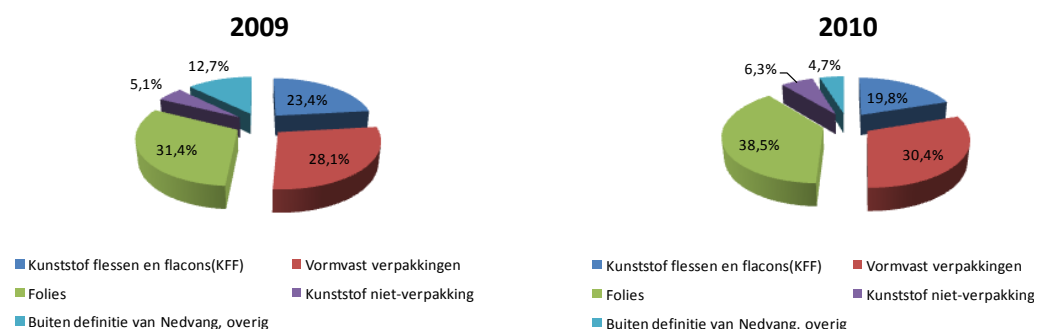
De drie diftar-gemeenten Grootegast, Leek en Marum (stedelijkheidsklasse 4 en 5, diftar op basis van gewicht) zamelen het kunststof verpakkingsmateriaal sinds 2008 huis-aan-huis tezamen in met drankenkartons. Inzameling vindt hier plaats middels de zogenaamde milieuzak<sup>23</sup>. Deze drie gemeenten volgen hiermee een eigen benadering die heeft geresulteerd in separate afspraken met Nedvang. De inzamelresultaten van de milieuzak wijken door de combinatie met de drankenkartons af van de inzamelresultaten van gescheiden kunststof verpakkingsmateriaal. De kwantitatieve en kwalitatieve inzamelresultaten van dit inzamel-systeem worden in het bijlagenrapport nader toegelicht.

#### Combinatie van haal- en brengsysteem

Zeven gemeenten met verschillende stedelijkheidsklassen en tariefsystemen kennen een combinatie van een haal- en brengsysteem. Onduidelijk is op welke manier dit binnen de verschillende gemeenten vorm heeft gekregen (bijvoorbeeld overlap in dezelfde wijk of hoog-versus laagbouw, et cetera). Gelet op het beperkte aantal gemeenten met een dergelijke combinatie is ervoor gekozen deze te herindelen naar gemeenten met een haalsysteem of een brengsysteem. Gemeente Amsterdam (stedelijkheidsklasse 1) is in tabel 3-4 ondergebracht bij de brengsystemen, de overige betreffende gemeenten (Almere, Beek, Capelle aan den IJssel, Lansingerland, Sittard-Geleen en Stein) bij de haalsystemen.

### 3.5.2 Kwaliteit

Voor het bepalen van de samenstelling van het aangevoerde kunststof op de overslaglocaties zijn in december 2009 op zeven overslaglocaties sorteertanalyses uitgevoerd. Verder zijn eind mei 2010 bij twee sorteerinstallaties inputanalyses uitgevoerd (de input is hier een mix van verschillende overslaglocaties). Op basis van de negen analyses ontstaat een globaal beeld van de kwaliteit van het kunststof op de overslagstations, zie onderstaand figuur en ook het bijlagenrapport.



Figuur 3-6 Samenstelling van het brongescheiden kunststof verpakkingsmateriaal op basis van gewicht, eind 2009 en mei 2010<sup>24</sup>

<sup>23</sup> Gemeente Zuidhorn kent eveneens de milieuzak, maar hier gelden andere scheidingsregels en wordt de zak enkel voor de kunststofinzameling ingezet.

<sup>24</sup> Cijfers 2009 op basis van zeven sorteertanalyses van overslaglocaties en cijfers 2010 op basis van vijf input analyses bij twee sorteerinrichtingen.

Uit figuur 3-6 blijkt dat het aandeel 'reststoffen/overig', hetgeen valt buiten de definitie van Nedvang en vocht, restafval, laminaten en dergelijke bevat, in 2009 gemiddeld 12,7% bedroeg. Medio 2010 is dit aandeel gedaald naar 4,7%. Een verklaring voor deze daling zou kunnen liggen in een beter besef bij de burger van wat wel en wat niet in de kunststoffractie thuis hoort.

Ook het aandeel kunststof niet-verpakkingen valt buiten de definitie van Nedvang. Het verschil met de stroom 'reststoffen/overig' is echter dat de kunststof niet-verpakkingen verder niet verstorend werken op de kwaliteit van de uit te sorteren deelstromen<sup>25</sup>. Het aandeel kunststof niet-verpakkingen bedroeg in 2009 gemiddeld 5,1%. Inputanalyses bij sorteerinrichtingen van medio 2010 wijzen uit dat dit aandeel licht is gestegen naar 6,3%. De eerder genoemde totaal gemiddelde bruto hoeveelheid kunststof verpakkingen van 12,7 kg p.a. kent daarmee een aandeel van 0,8 kg kunststof niet-verpakkingen. Strikt genomen bedraagt de ingezamelde hoeveelheid kunststof verpakkingen ultimo juni 2010 netto dus 11,9 kg p.a. per jaar.

Het totale aandeel buiten de definitie van Nedvang (zijnde kunststof niet-verpakkingen en buiten definitie Nedvang overig) bedroeg medio 2010 11%. Op dit moment wordt een vervuilingsgraad van 30 procent geaccepteerd. In de praktijk is de vervuilingsgraad dus aanzienlijk lager. Het kwaliteitsbeeld wordt herkend door inzamelaars die wij in het kader van dit onderzoek hebben gesproken. Er mag overigens niet automatisch van uit worden gegaan dat het kwaliteitsbeeld zo blijft. De vervuiling kan naar verloop van tijd toenemen naar mate meer "minder scheidingsbewuste" burgers gaan deelnemen.

### 3.5.3 Kosten

#### **Kosten inzameling**

De inzamelkosten van brongescheiden kunststof verpakkingen lopen sterk uiteen. Uit resultaten van een benchmarkonderzoek, door PWC in 2010 uitgevoerd, blijkt dat over 2009 de gemiddelde inzamelkosten € 525 per ton bedroegen<sup>26</sup>. Uitgaande van een jaarhoeveelheid van 80 kton komt dit omgerekend neer op circa € 6,50 p.a. per jaar<sup>27</sup>. De gemiddelde resultaten variëren echter sterk: van gemiddeld € 375 per ton voor diftar-gemeenten met een haalsysteem tot € 605 per ton voor niet-diftar gemeenten met een haalsysteem.

Uit de PWC-benchmark blijkt verder dat de inzamelrespons van grote invloed is op de hoogte van de inzamelkosten per ton en dat er van gemeente tot gemeente grote verschillen bestaan in de kosten per ton ingezameld materiaal. PWC constateert een lineair verband tussen de gemaakte kosten en de ingezamelde tonnages. Elke ton die in de onderzoeksperiode in 2009 extra werd ingezameld, leverde volgens PWC een besparing op van €1,07 per ingezamelde ton.

Het effect van de hogere inzamelrespons met lagere kosten zien we terug in de keuze van gemeenten om wel of geen diftar-systeem te hanteren.

---

<sup>25</sup> Opgemerkt wordt dat de kunststof niet-verpakkingen samen met de ingezamelde verpakkingkunststoffen uitgesorteerd worden en dat een deel van de kunststof niet-verpakkingen in de uitgesorteerde mono- en mixstromen terecht komen. Hoe deze verdeling over de uitgesorteerde stromen er precies uitziet is niet bekend. In de output van sorteerinstallaties is een correctie op kunststof-niet-verpakkingen niet onderbouwd te maken.

<sup>26</sup> Met 95% zekerheid kan worden gesteld dat wanneer alle gemeenten geanalyseerd zouden zijn de gemiddelde kosten hoger zijn dan € 470, maar lager dan € 580, gegevens PWC-benchmark.

<sup>27</sup> Op basis van 6.471.508 aansluitingen met bronscheiding.

Het verschil in de inzamelrespons tussen wel of geen diftar-systeem verklaart het feit dat de kosten per ton in diftar-gemeenten gemiddeld significant lager liggen dan in niet-diftar gemeenten: diftar-gemeenten kennen gemiddeld een hogere respons. Dit verband wordt ook duidelijk uit de volgende tabel.

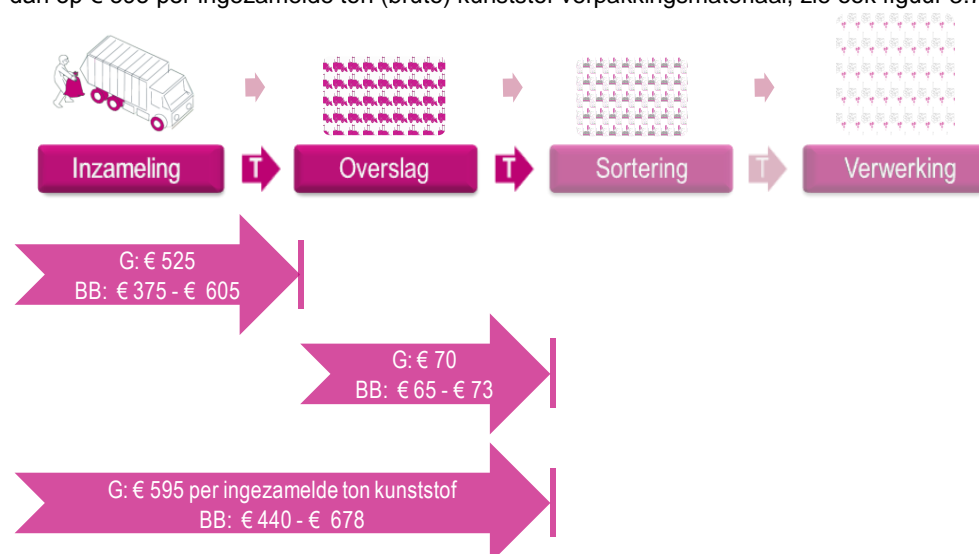
Combinatie	Gemiddelde respons (kg p/a - benchmark 2009)	Gemiddelde totale inzamelkosten (€ per ton - benchmark 2009)
Diftar-haal	27,8 kg	€ 374
Diftar-breng	20,4 kg	€ 375
Niet-diftar-haal	11,0 kg	€ 605
Niet-diftar-breng	6,2 kg	€ 590

Tabel 3-6 Gemiddelde inzamelkosten voor gescheiden inzameling van kunststof verpakkingen, kosten per ingezamelde ton, cijfers 2009; bron: PWC-benchmark.

Uit de benchmark blijkt verder dat de stedelijkheidsklasse geen significante invloed kent op de inzamelkosten. De keuze voor een bepaald inzamelsysteem (halen versus brengen) lijkt een beperkte (maar niet significante) invloed te hebben op de kosten: Hoewel in een haalsysteem de respons hoger ligt lijken de kosten van een brengsysteem meer beïnvloedbaar doordat de ledigingsfrequentie eenvoudiger aangepast kan worden aan de (lagere) respons van brengsystemen. De hogere investeringskosten bij brengsystemen lijken daarmee gecompenseerd te worden door lagere kosten van de lediging.

### Kosten op- en overslag

Uit de door Nedvang verstrekte contractinformatie blijkt dat de kosten voor op- en overslag en transport naar de sorteerinrichting verschillen naar gelang de afstand die dient te worden afgelegd. De kosten zijn in feite afhankelijk van zowel de gekozen locatie van de overslag, alsmede de locatie van de sorteerinrichting. In de planning wordt zoveel mogelijk een balans gezocht tussen de kwaliteit van de sortering en de kosten voor transport en sortering. De kosten voor op- en overslag en transport naar de sorteerder bedragen gemiddeld circa € 70 per ton (variërend van € 65 tot € 73 per ton). Samen met de inzameling komen de kosten tot sortering dan op € 595 per ingezamelde ton (bruto) kunststof verpakkingsmateriaal, zie ook figuur 3.7.



Figuur 3-7 De keten van brongescheiden kunststof verpakkingsmateriaal met daarin de ketenkosten van inzameling, op- en overslag en transport tot de sorteerder (G: gewogen gemiddelde, BB: Gemiddelde bandbreedtes binnen de vier combinaties diftar/niet-diftar en halen/brengen). Bron: PWC benchmark.

Bij de beoordeling van de kosten moet worden meegewogen dat hier de inzamelkosten in 2009 weergegeven zijn en dat 2009 voor wat betreft de opzet en uitrol van de inzamel- en overslagstructuur een opstartjaar was. In 2010 is gemiddeld sprake van een hogere inzamelrespons, op basis waarvan een neerwaarts effect verwacht mag worden op de kosten per ton. Een effect wat ook niet in deze kosten is verdisconteerd is dat verschillende gemeenten in 2010 de inzamelrequentie hebben verhoogd, wat enerzijds tot hogere kosten leidt, maar anderzijds ook hogere opbrengsten tot gevolg kan hebben. Gelet op het feit dat de gemiddelde inzamelrespons van de gemeenten die in de PWC-benchmark hebben meegedaan niet sterk afwijkt van de in onderhavig onderzoek in de eerste helft van 2010 gemeten inzamelrespons bij de bronscheidingsgemeenten, is er voor gekozen de in de PWC-benchmark opgenomen kosten te gebruiken in de systeemvergelijking.

## 3.6 Sortering en vermarkten

### 3.6.1 Achtergrond

In de voorgaande paragrafen is de bronscheidingsketen tot aan de poort van de sortering geschetst. In deze paragraaf worden de stappen sortering en het vermarkten richting verwerkers in meer detail beschreven. Hierbij wordt onder meer ingegaan op kwantiteit, kwaliteit (zuiverheid en samenstelling van de gesorteerde stromen) en kosten.

Ten tijde van de uitrol van de gescheiden inzameling van kunststof verpakkingsmateriaal bij huishoudens in Nederland zijn door Nedvang in de periode 2008-2009, bij het ontbreken van professionele sorteerinstallaties in Nederland, contracten afgesloten met een aantal Duitse sorteerdere. Vanuit een overslagstation in Nederland gaat het kunststof afval sindsdien derhalve naar sorteerinstallaties in Duitsland. Dit gebeurt per wegvervoer.

Bij de gecontracteerde sorteerdere zijn op verschillende momenten gedurende genoemde periode sorteerproeven gehouden met, in eerste instantie, brongescheiden kunststof materiaal. Omdat het bronscheidingsstelsel voor kunststof verpakkingsmateriaal in Nederland afwijkt van het inzamelstelsel in Duitsland, wijkt de samenstelling van het te sorteren materiaal ook af van het materiaal dat de Duitse sorteerdere gewend zijn en waar hun installaties op zijn ingericht.

In de aanloopfase hadden de sorteerdere de mogelijkheid om zelf afzetkanalen te kiezen en de gesorteerde kunststofstromen aan te bieden richting her- en/of eindverwerkers, waar deze in verschillende processen tot bruikbare grondstoffen konden worden verwerkt. Over het algemeen verliep de afzet via routes die, gelet op de Duitse situatie, voor de sorteerdere gebruikelijk waren. Omdat sorteerdere in deze fase ook gebruik maakten van (gecertificeerde) handelaren valt niet meer precies te achterhalen bij welke (gecertificeerde) eindverwerkers de verschillende kunststofstromen uiteindelijk zijn verwerkt.

Nedvang heeft de contracten in 2010 aangescherpt, waarbij een 'knip' is gemaakt tussen enerzijds de partijen die het materiaal sorteren en anderzijds de partijen die het materiaal vermarkten. Doordat sprake is van grensoverschrijdend transport (en de daaraan gekoppelde kennisgevingen) kost het relatief veel tijd alvorens een dergelijke maatregel in de praktijk geëffectueerd is.

### 3.6.2 Eisen ten aanzien van sortering

Om te voldoen aan de afspraken uit de Raamovereenkomst (realiseren van materiaalhergebruik tegen zo laag mogelijke maatschappelijke kosten) stelt Nedvang eisen ten aanzien van de kwaliteit en samenstelling van de stromen die dienen te worden gesorteerd.

Op de eerste plaats zijn er per stroom productspecificaties gedefinieerd met richtlijnen over het minimaal aanwezige percentage zuivere kunststof (Reinheit), de maximaal toegestane percentages overige stoffen (Störstoffe) en de wijze van oplevering aan een verwerker (Lieferform). De verschillende productspecificaties zijn opgenomen in het bijlagenrapport.

Ten tweede is contractueel vastgelegd dat er een minimumaandeel monostromen dient te worden uitgesorteerd (maximalisering van de hoeveelheid monostromen). Per sorteerinstallatie is een minimumeis gesteld aan de hoeveelheid monostromen ten opzichte van de totale hoeveelheid uitgesorteerd kunststofverpakkingsafval. Deze prestatie-eis is, afhankelijk van de sorteerinstallatie, gesteld op minimaal 35% of 45%<sup>28</sup>. Maximalisering van het aandeel monostromen heeft een positief effect op het materiaalhergebruik en de verwerkingsopbrengsten. Aan deze maximalisering zitten echter technische en financiële grenzen, boven een bepaald niveau (optimum) wordt het steeds moeilijker en duurder om het aandeel monostromen verder te vergroten. Bij het stellen van eisen aan sorteerdere wordt hier rekening mee gehouden.

### 3.6.3 Gesorteerde hoeveelheden

In 2009 is volgens opgaaf Nedvang 23.128 ton kunststof aangeboden aan twee sorteerbedrijven. Door sortering is 16.408 ton (70,9%) verdeeld over de vijf gesorteerde fracties folies (PE/PP), PET, PP, PE en gemengde (harde) kunststoffenmix. Deze fracties zijn voor materiaalhergebruik, via gecertificeerde bedrijven conform DSD-systematiek, aan de markt beschikbaar gesteld. Waar deze fracties precies tot recyclelaat zijn verwerkt is niet bekend, omdat de verwerking in deze fase nog door de sorteerinstallaties werd verzorgd en daar ook tussenhandelaren bij waren betrokken.

Over de periode januari t/m september 2010 is circa 57,3 kton kunststof verpakkingsmateriaal gesorteerd<sup>29</sup>. Uit rapportages van Nedvang blijkt dat van dit gesorteerd materiaal 76,4%<sup>30</sup>, zijnde 43,8 kton (= 9,7 kg p.a.), is uitgesorteerd in bovengenoemde vijf kunststof fracties en vervolgens voor materiaalhergebruik aan de markt ter beschikking is gesteld.

Het in paragraaf 3.5 genoemde inzamelresultaat van 12,7 kg p.a. bruto kent dus een sorteeroutput van 9,7 kg kunststofmateriaal p.a. per jaar.

Dit is inclusief kunststof-niet-verpakkingen<sup>31</sup> en aanhangend vuil. De werkelijke hoeveelheid aanhangend vuil bij de sorteeroutput is niet bekend.

<sup>28</sup> In 2011 geldt de norm van 45% waardestromen generiek voor alle contractanten.

<sup>29</sup> Exclusief milieuzak (1.343 ton) en directe verwerking via Plastinum (1.802 ton, bron: Nedvang). Deze cijfers zijn verder buiten beschouwing gelaten.

<sup>30</sup> Sorteergegevens januari tot en met september 2010, exclusief milieuzak en directe verwerking via Plastinum. De gemiddelde sorteerresultaten per maand kennen een bandbreedte van 70,4% tot 90,7%. Gemiddeld sorteerresultaat januari tot en met juni bedraagt 76,1% en levert (met afronding) dezelfde hoeveelheden kg per aansluiting.

<sup>31</sup> Zoals in paragraaf 3.4.2 is geconstateerd, bedraagt het aandeel kunststof niet-verpakkingen in de brongescheiden kunststoffen in 2010 gemiddeld 6,3%. Een deel van de kunststof niet-verpakkingen komt in de sorteeroutput terecht. Omdat hier geen cijfers over beschikbaar zijn is er geen correctie doorgevoerd voor het kleine aandeel kunststof niet-verpakkingen.

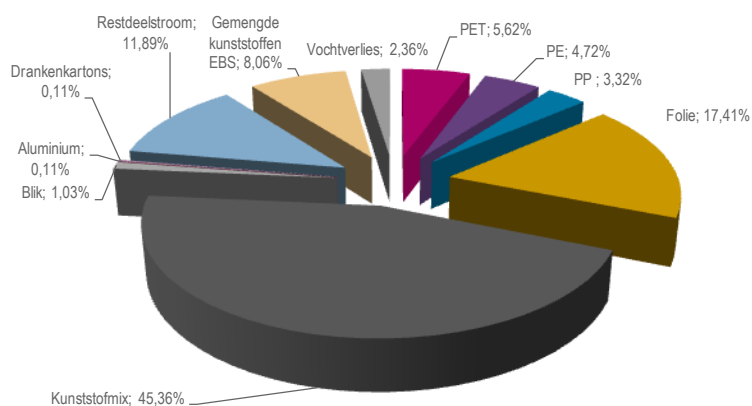
In figuur 3-8 is de doorvoer in de keten, per medio 2010, schematisch weergegeven.



Figuur 3-8 Overzicht kwantitatieve prestaties in de keten van bronscheiding tot en met sortering (op basis van resultaten eerste helft 2010).

### 3.6.4 Kwaliteit sortering

Nedvang levert bij vier sorteerinrichtingen kunststof verpakkingsmateriaal aan, waarvoor in de paragraaf 3.6.2. genoemde kwaliteitseisen van toepassing zijn. Ondanks uniforme kwaliteitseisen komen er verschillen voor in de samenstelling van de sorteeroutput van de vier installaties. Die hebben enerzijds van doen met de kwaliteit van de input, anderzijds met de procesuitvoering in de installatie zelf. Er is voor gekozen niet in te zoomen op de individuele sorteerpresetaties van de betreffende installaties, maar het gemiddelde sorteeresultaat van de vier sorteerinstallaties te bepalen. Dit is weergegeven in figuur 3-9<sup>32</sup>.



Figuur 3-9 Gemiddeld sorteeresultaat over de periode januari - september 2010.

De verschillende deelstromen dienen met het oog op vermarkting te voldoen aan de gestelde kwaliteitsspecificaties. Volgens de sorteeranalyses die ten grondslag hebben gelegen aan figuur 3-9 is hiervan in 98,5% van de gevallen sprake. Voldoet een baal uitgesorteerde kunststoffen niet aan deze specificaties, dan kan een verwerker deze afkeuren. De afkeur wordt in dat geval opnieuw gesorteerd en de herbruikbare stromen worden vervolgens voor verwerking tot recycalaat aangeboden.

<sup>32</sup> Bron: Sorteeralyses DKR, door Nedvang aangeleverd.

### 3.6.5 Systeem van vermarkten

In opdracht en onder regie van Nedvang vindt in de nieuwe contractsituatie het vermarkten van de gesorteerde kunststofstromen uit de gecontracteerde installaties voor minimaal 70% van de totaal in Nederland gescheiden ingezamelde hoeveelheid kunststof verpakkingsmateriaal plaats binnen het Duales System Deutschland. DKR is de uitvoeringsorganisatie van dit systeem en kan in dit kader worden beschouwd als een soort makelaar die vraag en aanbod probeert aan elkaar te koppelen. DKR profileert zichzelf als marktleider in Europa wat betreft het verhandelen in post-consumer kunststoffen.

Wat betreft de keuze van afzetkanalen is het transport van kunststof verpakkingsafval gebonden aan de Europese Verordening Overbrenging Afvalstoffen (EVOA) (EG) 1013/2006. Een en ander heeft als consequentie dat wanneer Nedvang wil bijsturen door een keuze voor een andere verwerker, er aanpassingen moeten plaatsvinden op de lijst met verwerkers van DKR, waarvoor deze verwerker een nieuwe EVOA-aanvraag bij Agentschap NL dient te doen. In het verleden duurde dit relatief lang (circa 6 maanden), waarbij de ervaring van Nedvang bovendien was dat verschillende deelstaten eenzelfde aanvraag verschillend beoordeelden, waardoor extra tijd en inspanning moest worden verricht alvorens de beschikking werd goedgekeurd. Inmiddels zijn maatregelen geïmplementeerd waardoor snellere bijsturing mogelijk is geworden.

DKR dient sinds het tweede kwartaal 2010 aan Nedvang voorafgaand aan elk kwartaal een nieuw voorstel te doen, waarin dient te worden aangegeven via welke verwerkingskanalen en tegen welk vast tarief de gesorteerde stromen<sup>33</sup> zullen worden afgezet.

Hiervoor is gekozen omdat marktprijzen sterk kunnen fluctueren, afhankelijk van vraag en aanbod, hetgeen weer deels afhankelijk is van de olieprijs en daarmee van de prijs van virgin materiaal. Achteraf zorgt DKR per gesorteerde stroom voor de administratie van transacties, waarbij Nedvang periodiek een samenvattend overzicht ontvangt. Daarnaast zorgt DKR voor de levering en betalingen tussen partijen en richting bevoegd gezag voor de rapportage en terugmelding inzake gekozen afzetkanalen. De verkoopopbrengsten komen geheel ten goede aan het Afvalfonds.

Uitgangspunt voor Nedvang zijn een transparante en een door DKR volgens de Duitse wetgeving gecontroleerde recycling. Hiertoe zijn door Nedvang voor het vermarkten door DKR eveneens criteria opgesteld, met name om beter inzicht te krijgen in de verwerkingsroutes. In de periode van voor het afsluiten van het contract met DKR zijn de verwerkingsroutes, ondanks het gebruik van gecertificeerde verwerkers, namelijk onvoldoende inzichtelijk gebleken.

Voor het contract tussen DKR en Nedvang gelden de volgende criteria:

- Nedvang accepteert alleen zoveel mogelijk materiaalhergebruik; de reststroom wordt nuttig toegepast (energetische verbranding);
- het vermarkten mag alleen plaatsvinden naar verwerkers binnen de Europese Unie;
- het vermarkten mag alleen plaatsvinden naar producenten van grondstoffen, dus direct verwerkende partijen;
- het is niet toegestaan te vermarkten naar tussenhandelaars;
- verwerkers dienen TÜV-gecertificeerd te zijn (volgend uit de Duitse verpakkingswetgeving, waaraan DKR gebonden is).

---

<sup>33</sup> Hierbij worden de 10 stromen onderscheiden, zoals eerder in dit rapport reeds genoemd: PET, PE, PP, Folies, Mix-kunststoffen, Drinkenkartons, Papier en karton, Blik, Aluminium en Restafval.



## 3.7 Verwerking en hergebruik

### 3.7.1 Proces van verwerking

Om iets te kunnen zeggen over de wijze van hergebruik van de gesorteerde kunststofstromen, dan wel een vergelijking te maken tussen het hergebruik van brongescheiden en nagescheiden materiaal, is het belangrijk te weten wat er fysiek met de gesorteerde kunststofstromen gebeurt en hoe deze stromen kunnen worden gedefinieerd.

De definitie van recyclaat, zoals door het VMK<sup>34</sup> gehanteerd, geeft hiervoor houvast:

*“Recyclaat is een verzamelnaam voor maalgoed, agglomeraat en regranulaat, die worden onderscheiden naar wijze van zuivering, deeltjesgrootte en -variatie en eventuele additieven.”*

Het systeem van bron- en nascheiding van kunststof verpakkingsmateriaal is erop toegelegd dat er gebruik wordt gemaakt van eindbewerkers die recyclaat maken voor de kunststof-verwerkende industrie. Afhankelijk van het soort materiaal worden er diverse bewerkingsstappen doorlopen, alvorens het recyclaat als grondstof op de markt wordt aangeboden.

Dikwandige producten zoals kratten worden gemalen tot maalgoed. Een of meerdere wasstappen en een goede ontstopping zorgen vervolgens voor een kwalitatief hogere toepassingsmogelijkheid. Verder is de deeltjesgrootte en de variatie daarin belangrijk.

In algemene zin worden monostromen als PET, PP en PE in eerste instantie verkleind. Bij PET vindt er afhankelijk van de toepassing nog een voorsortering plaats die erop gericht is om de fractie zo zuiver mogelijk te maken. Dit speelt met name bij toepassingen “van fles naar fles”. In geval van toepassing in fibres is dit minder kritisch. Het materiaal wordt vervolgens via een extrusiestap gesmolten en door een fijn zeefpakket geperst om er uiteindelijk regranulaat van te maken. Regranulaat is daarmee materiaal dat door smeltzuiveren is gereinigd. Tijdens de productie van het regranulaat kunnen additieven, bijvoorbeeld ter verbetering van de UV stabiliteit, of vulstoffen ter verbetering van bepaalde eigenschappen worden toegevoegd. Gebeurt dit laatste in grote hoeveelheden, dan is speciale apparatuur nodig en spreekt men van 'compounderen'.

Ook folies kunnen middels extrusie worden opgewerkt tot regranulaat. Een onderdeel van de extrusie kan een ontgassingstap zijn. Vooral bij bedrukte folie als uitgangsmateriaal voorkomt de ontgassing problemen bij de inzet van het regranulaat. Verdicht foliemateriaal dat geen smeltzuivering heeft ondergaan wordt agglomeraat genoemd. Het wordt meestal voor dikwandige producten gebruikt.

Van belang hierbij zijn korrelgrootte, de variatie daarin en het vochtpercentage. Agglomeraat kan rechtstreeks worden verwerkt tot granulaat en kan worden gemengd met polyolefinen<sup>35</sup> en vervolgens tot granulaat worden verwerkt.

<sup>34</sup> Bron: Ontwerpen met kunststof recyclaat - Handboek voor inkoop en productontwikkeling, Stichting EcoVerpakkingen en VMK, 2001.

<sup>35</sup> Kunststoffen op basis van alleen koolstof en waterstof, zoals PE en PP.



Bij het regranuleren kunnen eventueel ook kleurstoffen worden toegevoegd. Natureel recyclelaat zal altijd moeilijker te verkrijgen en duurder zijn dan grijstinten of zwart materiaal. In toenemende mate komen er productietechnieken beschikbaar, waarmee donkere recyclelaaten toch voor gekleurde producten toegepast kunnen worden, zoals tweecomponenten spuitgieten, meerlaagse folie- en flessenblaastechnieken en in-mould decoration. De meerlaagstechnieken kunnen bijvoorbeeld uitkomst bieden bij producten waar voedsel-eisen gelden. Vanuit het oogpunt van milieuhygiëne gelden op dit gebied juridische beperkingen ten aanzien van hergebruik.

Hoewel de kunststofstromen zo veel mogelijk op kleur en type gesorteerd wordt blijft er altijd een bepaald percentage mixkunststoffen over. Deze stroom kan op een tweetal manieren worden verwerkt tot regranulaat:

- a. Middels extrusie, hetgeen zonder andere tussenstappen alleen kan worden toegepast indien de productspecificaties robuust en relatief laagwaardig zijn.
- b. Middels ballistische scheiding van zware (lees: vormvaste) en lichte kunststoffen (folies). Nadat de kunststoffractie is verkleind en is gewassen middels een of meerdere wasstappen, worden de polyolefinen en overige kunststoffen zoals PET/PVC/PA door middel van een sink-float vloeistofbad van elkaar gescheiden. De polyolefinen blijven hierbij drijven, daar waar de overig genoemde kunststoffen zinken. Vervolgens wordt het vormvaste PE-PP maalgoed middels extrusie met het folie agglomeraat gecombineerd tot regranulaat.

### 3.7.2 Mogelijke toepassingen hergebruik

In algemene termen mag gesteld worden, bijzondere omstandigheden op de oliemarkt daar gelaten, dat recyclelaat goedkoper is dan 'virgin' kunststoffen. Bij grote series of bij dikwandige producten kan toepassing van recyclelaat als vervanger van virgin materiaal derhalve grote economische voordelen opleveren. Voorbeelden in dit kader zijn vuilniszakken, pallets, landbouwfolie, buizen en kweekpotten. Bij het gebruik van recyclelaat spelen echter meer zaken een rol dan de prijs of het milieueffect. Er moet ook rekening worden gehouden met zaken als materiaal-soort, zuiverheid, kleur, materiaaleigenschappen en beschikbaarheid.

Op basis van de uitkomsten van onderhavig onderzoek kan in algemene zin gesteld worden dat recyclelaat in toenemende mate wordt toegepast als vervanger voor 'virgin' kunststoffen. Naast producttoepassingen waarin gedeeltelijk recyclelaat is verwerkt, zijn er steeds meer producten die volledig uit recyclelaat zijn vervaardigd. In het bijlagenrapport worden hiervan voorbeelden gegeven, waarbij er tweetal onderverdelingen zijn gemaakt, enerzijds op productniveau en anderzijds op basis van de kunststofsoort.

### 3.7.3 Afzetkanalen

Op basis van de EVOA-richtlijnen en de door Nedvang opgestelde criteria ten aanzien van het vermarkten heeft DKR per september 2010 in totaal 76 potentiële bedrijven beschikbaar voor de verwerking van de verschillende kunststofstromen.

Het merendeel van de verwerkers met wie DKR zaken doet is gevestigd in Duitsland. Het aantal Nederlandse verwerkers is nog relatief beperkt. Naast de beperkte historie van gescheiden kunststofinzameling in Nederland, heeft dit volgens Nedvang ook te maken met het feit dat Nederlandse verwerkers die opereren in het Nedvang-systeem ook TÜV-gecertificeerd dienen te zijn.

Een aantal Nederlandse verwerkers heeft zich inmiddels aangemeld voor een dergelijk certificeringstraject of hebben deze reeds doorlopen. Er zijn echter ook verwerkers die er vooralsnog voor hebben gekozen geen TÜV-certificaat aan te vragen. De verwachting is dat de komende jaren het aantal Nederlandse verwerkers zal toenemen. Met name de oplevering van de sorteerinstallatie van SITA in Nederland in 2011 zal in dit kader een stimulerende werking hebben.

In het kader van de continuïteit in de verwerkingsketen, heeft DKR ook twee Aziatische<sup>36</sup> verwerkers van PET. Nedvang heeft aangegeven dat deze twee verwerkers enkel als back-up dienen voor het geval er binnen de EU geen afzetmogelijkheden voor de monostromen meer zijn. Enkel met nadrukkelijke toestemming kan hier afzet naar plaatsvinden. Bovendien geldt ook dan dat er sprake moet zijn van directe gecertificeerde eindverwerkers. Opgemerkt wordt dat niet al het tot recycleert verwerkte kunststof in Europa tot finale producten wordt verwerkt. De markt voor grondstoffen als regranulaten is een wereldmarkt waardoor materiaalstromen ook buiten Europa terecht kunnen komen.

Het vermarkten via het DSD-systeem is van toepassing op minimaal 70% van het totaal in Nederland brongescheiden ingezamelde hoeveelheid kunststof verpakkingsmateriaal. Voor de overige maximale 30% heeft Nedvang het recht om zelf rechtstreeks te vermarkten aan verwerkers.

In dit kader heeft Nedvang in het eerste kwartaal van 2010 onder meer een contract gesloten met een in Nederland gevestigd bedrijf die zich heeft gespecialiseerd in de verwerking van de mixkunststoffen.

### 3.7.4 Systematiek vaststellen hergebruikpercentages

De afspraken over de berekening van recyclingpercentages zijn vastgelegd in Besluit 2005/270/EC van de Europese Commissie tot vaststelling van de tabellen voor het databanksysteem, opgesteld d.d. 22 maart 2005 overeenkomstig Richtlijn 94/62/EG van het Europees Parlement en de Raad betreffende verpakking en verpakkingsafval.

In artikel 3 (4) van genoemde Besluit wordt het volgende aangegeven:

*Het gewicht van het teruggewonnen of gerecycleerde verpakkingsafval is de inbreng van het verpakkingsafval in een daadwerkelijk recyclings- of terugwinningsproces.  
Wanneer de productie van een sorteerinstallatie zonder significant verlies in een daadwerkelijk recyclings- of terugwinningsproces wordt ingebracht, is het aanvaardbaar deze productie als het gewicht van het teruggewonnen of gerecycleerde verpakkingsafval te beschouwen.*

Wanneer sprake is van een significant verlies is niet nader gedefinieerd. Ook is niet nader geformuleerd hoe verliezen in het recyclingproces zouden moeten worden berekend en vastgesteld.

Op basis van bovengenoemd Besluit worden de hoeveelheden kunststof verpakkingsmateriaal, die vanaf sortering worden afgevoerd naar kunststofverwerkers en daar daadwerkelijk worden verwerkt, meegenomen in de bepaling van het percentage materiaalhergebruik.

---

<sup>36</sup> Gevestigd in respectievelijk India en Maleisië.

Correcties voor productieverliezen worden hierbij niet toegepast<sup>37</sup>. Deze benadering wordt op dit moment ook bij andere afvalstromen uit het Landelijk AfvalbeheerPlan gehanteerd. In onderhavig onderzoek is dan ook uitgegaan van deze benadering, waarbij - gezien het feit dat het (brongescheiden) Nederlandse kunststofmateriaal grotendeels via het Duitse DSD-systeem wordt vermarkt - aansluiting is gezocht bij het Duitse systeem van 'verwertingsquoten'.

De Duitse Verpackungsverordnung stelt onafhankelijke controles bij een verwerker verplicht. De controles dienen te worden uitgevoerd door onafhankelijke geaccrediteerde toezichthouders (Sachverständige). Hierbij wordt getoetst op massabalansen en gecontroleerd dat het product van de sortering zonder verlies wordt ingebracht in het verwerkingsproces.

Op basis van de geldende regelgeving en normering heeft DKR schriftelijk aan KplusV verklaard dat de Sachverständige in geval van droge kunststofverwerking een recyclingsrendement hanteren van 100%. Daarmee wordt bedoeld dat verwerking van het sorteerproduct (exclusief de Störstoffe) bij zo'n verwerker voor 100% als hergebruik mag worden beschouwd. Het merendeel van de, in opdracht van Nedvang, door DKR gecontracteerde recyclers zijn droge kunststofverwerkers en beschikken over een verwertingsquote, gericht op materiaalhergebruik, van 100%.

Bij 3 door DKR gecontracteerde verwerkers is een rendement van 70-85% vastgesteld. Zij gebruiken een nat proces of een gecombineerd droog-nat proces voor de verwerking van mix kunststoffen. Hierbij worden bijvoorbeeld middels ballistische scheiding en toepassing van een sink-float vloeistofbad zwaardere vormvaste kunststoffen van de lichtere folies gescheiden.

### 3.7.5 Hergebruik in de praktijk

Om uitspraken te kunnen doen over de wijze van hergebruik van brongescheiden kunststof verpakkingsmateriaal en een beeld te krijgen van de fysieke hergebruiktoepassingen die het gesorteerde materiaal uiteindelijk hebben gekregen, is telefonisch contact gelegd met DKR en circa 15 verwerkers die voorkomen op de DKR-lijst. Dit telefonische veldonderzoek had enkel als doel om nadere (kwalitatieve) informatie te vergaren over de verwerkingsroutes en toepassingen van tot recycelaat verwerkte gescheiden ingezamelde kunststoffen. Het onderzoek dient uitdrukkelijk niet te worden geïnterpreteerd als een statistisch en kwantitatief verantwoord veldonderzoek.

---

<sup>37</sup> In een recente onderzoeksrapportage van de VROM-inspectie zijn productieverliezen in de verwerkingsfase wel in beeld gebracht en meegerekend.

Om tot een lijst met te bellen verwerkers te komen, is gebruik gemaakt van overzichten van DKR. Op deze overzichten wordt per gecontracteerde sorteerinstallatie per periode weergegeven hoeveel van elke gesorteerde kunststofstroom naar welke verwerker gaat voor opwerking tot grondstof of eindproduct in een recyclinginstallatie. De leveringen vinden plaats onder certificering en controle van DKR. Uit de overzichten van DKR blijkt dat over de periode juni t/m oktober 2010 door de sorteerders circa 1.500 leveringen (per vracht van ca. 20 ton) aan 22 verschillende verwerkers zijn gedaan. Hierover worden door DKR ook terugmeldingen gedaan aan de bevoegde gezagen (in het kader van kennisgevingen) in Duitsland en Nederland.

Op basis van de gevoerde telefoongesprekken en de overzichten van DKR is het beeld ontstaan dat de gesorteerde stromen daadwerkelijk met het oog op materiaalhergebruik worden afgevoerd naar kunststofverwerkers. Gesorteerde stromen worden daar verwerkt tot recyclaat.

In de gesprekken is bevestigd dat monostromen die aan de kwaliteitsspecificaties voldoen "automatisch" hun weg vinden naar de recycling omdat ze een positieve economische waarde hebben en dat dit voor de mixstroom anders ligt. Voor de mixstroom is nuttige toepassing (energetische toepassing) een financieel aantrekkelijke(r) route, zodat contractuele sturing van deze stroom naar kunststofrecyclers een voorwaarde is om tot daadwerkelijk materiaalhergebruik te komen. Voor zover wij in dit onderzoek hebben kunnen vaststellen wordt de mixstroom uit het brongescheiden kunststofmateriaal ook daadwerkelijk bij kunststofverwerkingsbedrijven aangeboden en verwerkt.

Van de uiteindelijke producten die van het tot recyclaat verwerkte materiaal zijn gemaakt, is geen scherp beeld ontstaan. Slechts een beperkt aantal verwerkers was bereid of in staat om aan te geven welke producten er uiteindelijk van hun recyclaat worden gemaakt<sup>38</sup>. Verschillende verwerkers hebben aangegeven dat bij de opwerking tot recyclaat sprake is van productieverliezen, die per fractie uiteenlopen. Zoals in paragraaf 3.7.4 is aangegeven is met deze productieverliezen in de berekening van het hergebruikpercentage geen rekening gehouden.

Wij constateren op basis van het bovenstaande dat de uitgesorteerde kunststofstromen (mono én mix) daadwerkelijk bij kunststofverwerkers, ten behoeve van materiaalhergebruik, worden verwerkt en dat volgens de gangbare monitoringpraktijk de uitgesorteerde hoeveelheden van deze stromen volledig als materiaalhergebruik worden beschouwd. Uitgaande van de ingezamelde en gesorteerde hoeveelheden over de eerste helft van 2010 betekent dit een materiaalhergebruik van 9,7 kg p.a. (inclusief kunststof-niet-verpakkingen), zie ook figuur 3.10. Het hergebruikpercentage bedraagt aldus 76,4%.



Figuur 3-10 Overzicht kwantitatieve prestaties in de keten van bronscheiding, van inzameling tot en met verwerking, gebaseerd op inzamelresultaten in de 1<sup>e</sup> helft van 2010.

<sup>38</sup> De reden hiervan is enerzijds gelegen in het feit dat verwerkers het niet als hun verantwoordelijkheid zien om bij hun afnemers te controleren op de toepassing van het verkochte recyclaat. Anderzijds beschouwt DKR dit als concurrentiegevoelige en vertrouwelijke informatie.

### 3.7.6 Kosten en opbrengsten

#### Sortering

Met de sortering zijn kosten en opbrengsten gemoeid. De sortering vindt in opdracht van Nedvang plaats in loondienst. De sorteersers krijgen hierbij een vergoeding per ton die de installatie ingaat. In verband met marktgevoelige informatie kunnen geen exacte cijfers worden gegeven van de kosten. Globaal genomen kost het sorteren tussen € 100 en € 150 per ton input materiaal (gemiddeld € 125). Dit brengt de ketenkosten van inzameling tot en met sortering gemiddeld op € 720 per ton input sorteerder met een bandbreedte van € 544 tot € 825 (bij een in de PWC-benchmark gemeten respons van gemiddeld 14,6 kg p.a.).

#### Verwerking

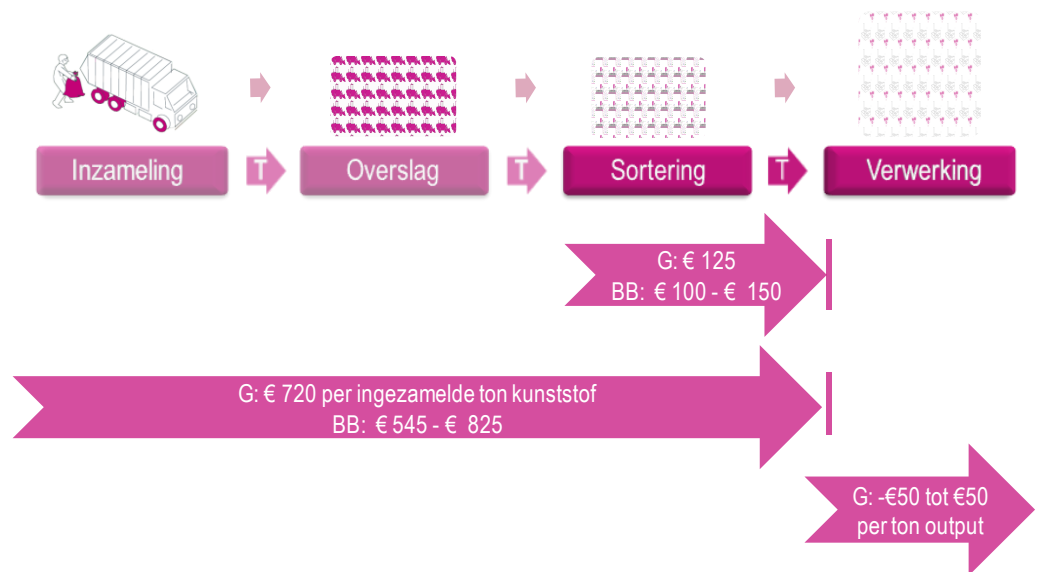
In verband met de marktgevoeligheid kunnen hier geen exacte tarieven worden vermeld. Op basis van door Nedvang beschikbaar gestelde gegevens, alsmede hier gevoerde gesprekken, kunnen wel indicaties worden gegeven van de opbrengsten van de verschillende gesorteerde stromen. Deze zijn in onderstaande tabel voor het vierde kwartaal van 2010 weergegeven.

Fractie	Indicatie opbrengsten (€/ton, incl. transport naar verwerker in Europa)
PET	€ 110 - € 200
PP	€ 150 - € 200
PE	€ 160 - € 220
Folies	- € 30 - € 0
Mix kunststoffen	- € 100 - € -50
Sorteerresiduen	circa - € 75

Tabel 3-7 Indicatie van de opbrengsten per gesorteerde kunststoffractie Q4 2010. Bron: Nedvang.

Uit de tabel blijkt dat de monostromen, met uitzondering van de folies, geld opbrengen. Voor deze stromen geldt dat naarmate de kwaliteit hoger is, de marktwaarde eveneens hoger ligt. Voor de afzet van de folies en met name de kunststofmix dient te worden bijbetaald. Verder wordt door Nedvang opgemerkt dat de keuze voor het in principe niet willen afzetten naar China ook financiële consequenties heeft. Nedvang heeft aangegeven dat overall genomen, de gemiddelde bandbreedte van de opbrengsten minus kosten circa €-50 tot €+50 bedragen.

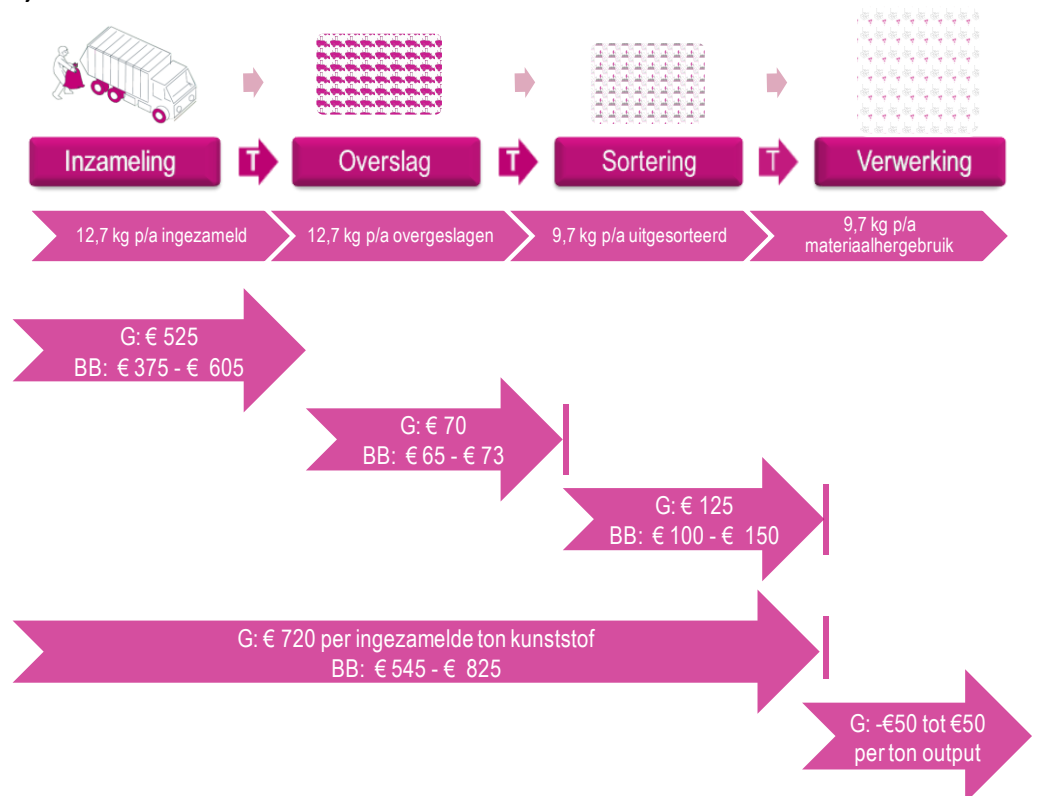
Op basis van bovenstaande gegevens is figuur 3-11 opgesteld. Deze figuur geeft op de volgende pagina schematisch de kosten en opbrengsten voor de gehele keten van bron-gescheiden kunststof verpakkingen weer.



Figuur 3-11 Overzicht van kosten en opbrengsten voor de keten van brongescheiden inzameling kunststof verpakkingen. Bronnen: PWC-benchmark, Nedvang (opbrengsten, vierde kwartaal 2010).

### 3.8 Samenvattend overzicht

In onderstaand schema wordt een samenvattend overzicht gegeven van de behaalde prestaties met bronscheiding, gebaseerd op de ingezamelde hoeveelheden kunststofverpakkingsmateriaal bij huishoudens in de eerste helft van 2010.



Figuur 3-12 Samenvattend overzicht van de keten van bronscheiding, gebaseerd op inzamelresultaten in de eerste helft van 2010.

### 3.9 Toelichting en kanttekeningen

- Tenzij anders vermeld is bij de hoeveelheid p.a. per jaar sprake van extrapolatie van het gewogen gemiddelde op basis van cijfers van de eerste zes maanden van 2010. De drie gemeenten die inzamelen middels de milieuzak zijn hierbij buiten beschouwing gelaten, hetgeen overigens geldt voor alle uitgevoerde berekeningen. Voor nadere informatie over de inzameling met de milieuzak wordt verwezen naar paragraaf 3.5.1.6. en het bijlagenrapport
- Tenzij anders vermeld betreffen de genoemde inzamelhoeveelheden bruto hoeveelheden, dat wil zeggen: inclusief vervuiling en inclusief kunststof niet-verpakkingen. Met vervuiling wordt hierbij bedoeld: *eventueel aanhangend vuil en niet tot de in te zamelen fractie behorende reststromen*.
- Er is gekozen voor het hanteren van hoeveelheden gegevens van de overslaglocaties aangezien deze eerder beschikbaar waren, waardoor een langere periode kon worden meegenomen in de analyses.
- In principe horen de opgaven van de contractpartnerorganisaties gelijk te zijn aan de opgaven van de gemeenten in WasteTool. Een vergelijking van deze twee brongegevens op gemeenteniveau leverde echter verschillen op. Voor de maanden januari, februari en maart 2010 is een gemiddeld verschil geconstateerd van respectievelijk -6%, -1% en 16%, gemiddeld over de drie maanden bedroeg het verschil -5%<sup>39</sup>. Nedvang heeft aangegeven dat dit deels te maken had met een technisch probleem bij het corrigeren en accorderen van de WasteTool opgaven door gemeenten. Soms was een gemeente vergeten opgaaf te doen van de hoeveelheid die op de milieustraat was gebracht (andere inzamelaar).
- Gedurende de onderzoeksperiode bestonden er in totaal zeven gemeenten (verdeeld over vier stedelijkheidsklassen) met een combinatie van een haal- en brengsysteem. In verband met het beperkte aantal gemeenten die het betreft zijn gemeenten met stedelijkheidsklasse 1 met een gecombineerd haal- en brengsysteem ingedeeld bij brengsystemen, de overige gemeenten zijn ingedeeld bij gemeenten met een haalsysteem.
- Niet bekend is in hoeverre de kwaliteit van het ingezameld materiaal verschilt per soort inzamelsysteem (halen/brengen), type stedelijkheidsklasse en soort tariefsysteem (wel of geen diftar). Binnen de kaders van dit onderzoek ontbrak het hiervoor aan voldoende sorteeranlyses en aan de mogelijkheid deze te koppelen aan specifieke gemeenten.

---

<sup>39</sup> Hierbij geldt dat op het moment van deze analyse (medio juli) In WasteTool door 121 gemeenten opgaaf gedaan was voor de maand januari, door 122 gemeenten voor de maand februari en door 111 gemeenten voor de maand maart.



## 4 Resultaten nascheiding

### 4.1 Inleiding

Om voor een vergoeding vanuit het Afvalfonds in aanmerking te kunnen komen zijn in een Addendum bij de Raamovereenkomst in september 2008 voorwaarden gesteld aan de uitvoering van nascheiding. Conform het Addendum dienden gemeenten voor 1 maart 2009 een contract te hebben met een nascheider en diende de nascheidingsinstallatie voor 1 mei 2009 operationeel te zijn. Twee afvalverwerkende bedrijven, te weten Attero en Omrin, voldeden tijdig aan de gemaakte afspraken.

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de resultaten van de nascheiding. Daarbij wordt in paragraaf 4.2 eerst ingegaan op de herkomst van de gebruikte gegevens. Alvorens in paragraaf 4.4 in te gaan op de ontwikkeling van nascheiding, wordt in paragraaf 4.3 de keten van nagescheiden kunststofverpakkingsmateriaal bondig geschetst, waarbij onder meer wordt ingegaan op de nascheidingsinstallaties van Attero en Omrin. Paragraaf 4.5 gaat vervolgens in meer detail in op de inzameling, nascheiding en het transport van het kunststof verpakkingsmateriaal tot aan de sorteerder. Paragraaf 4.6 beschrijft de sortering en het vermarkten van het nagescheiden materiaal en paragraaf 4.7 de verwerking en het hergebruik. Over de gehele keten wordt hierbij stilgestaan bij de kwantiteit, kwaliteit en de kosten. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een samenvatting (paragraaf 4.8) en kanttekeningen / opmerkingen (paragraaf 4.9).

### 4.2 Herkomst gegevens / verantwoording

Om beter zicht te krijgen op de kosten van nascheiding, mede met oog op de vaststelling van een vergoeding vanuit het Afvalfonds, hebben Nedvang en VNG in samenspraak met stakeholders eind 2009 besloten tot praktijkproeven en een nader kostenonderzoek naar de nascheiding van kunststof verpakkingen. Dit onderzoek is uitgevoerd door KPMG. In de loop van 2010 zijn de resultaten opgeleverd.

Het KPMG-rapport (zie tekstkader) beschrijft de situatie in de keten van dat moment. Het onderzoek betreft kwantitatieve en kwalitatieve gegevens over door twee nascheiders, te weten Omrin en Attero, geproduceerde kunststoffracties (in- en output), alsmede de output van de sorteerinstallatie van Tönsmeier te Porta Westfalica, waar het materiaal van Attero en Omrin is gesorteerd.

De gegevens in dit hoofdstuk zijn voor een deel gebaseerd op de uitkomsten van het kostenonderzoek van KPMG. Voor de onderbouwing en de gehanteerde aannames, berekeningen en verdere gevoeligheidsanalyses wordt dan ook verwezen naar het KPMG-onderzoek. Attero en Omrin zijn betrokken geweest bij de verificatieslagen die in dit onderzoek hebben plaatsgevonden. Omdat er sprake is van marktgevoelige informatie is er in het KPMG-onderzoek voor gekozen om gemiddelden en bandbreedtes aan te houden.

Op andere systeemaspecten worden resultaten zoveel mogelijk per afzonderlijke installatie besproken, omdat de installaties en processen van Attero en Omrin van elkaar verschillen.



#### Praktijkproef KPMG-onderzoek

De praktijkproef, bestaande uit het draaien van twee weken reguliere productie onder normale bedrijfsomstandigheden, vond plaats in november 2009. Tijdens de praktijkproef zijn op vooraf vastgestelde tijdstippen en met een door alle partijen afgestemde systematiek (draaiboek Tauw) monsters genomen voor analyse. Uit de proef zijn ook de tonnages geselecteerd voor de sortering bij Tönsmeier. Omrin heeft voor de proef circa 50 ton aangeleverd en aanvullend circa 20 ton gemengde kunststoffen voor een proefrun met nagescheiden kunststoffen. Attero heeft circa 43 ton<sup>40</sup> materiaal aangevoerd voor de sorteerproeven. In het kader van het kostenonderzoek nascheiding van KPMG is dus in totaal circa 113 ton nagescheiden gemengde kunststoffen aangeleverd bij Tönsmeier. In april en mei 2010 zijn de sorteerproeven uitgevoerd, waarbij, met het oog op het kunnen voldoen aan het UMP, de instellingen van de installatie bij Tönsmeier zijn aangepast aan de te sorteren kunststoffracties van Attero en Omrin. De omstandigheden van de proeven waren niet optimaal: in verband met benodigde exportvergunningen heeft het kunststof materiaal bij met name Omrin een aantal maanden in opslag gelegen, alvorens het is gesorteerd. Alle betrokken partijen, inclusief Nedvang, geven aan dat verwacht mag worden dat dit de kwaliteit van de sortering negatief heeft beïnvloed.

Absolute hoeveelheden van het kunststof materiaal, dat daadwerkelijk is nagescheiden zijn in het KPMG-onderzoek beperkt beschikbaar gebleken. Mede daarom zijn aanvullend op de gegevens uit het KPMG-onderzoek nadere en meer recente kwantitatieve gegevens door Attero en Omrin aangeleverd en door ons bestudeerd. Daar waar verstrekte gegevens voldoende geverifieerd konden worden is gebruik gemaakt van deze recentere gegevens.

Het vermarkten van het nagescheiden kunststof verpakkingsmateriaal is in 2010 gestart en in de tweede helft van 2010 op gang gekomen<sup>41</sup>. Het nascheidingsproces en de wijze van vermarkten waren ten tijde van het kostenonderzoek in ontwikkeling en zijn dat nog steeds (zie 4.4). Om een beeld te krijgen van sorteer- en hergebruikmogelijkheden is ook aanvullend kwalitatief onderzoek uitgevoerd naar de verwerkingsroutes van nagescheiden kunststoffen. Daarbij zijn gesprekken met deskundigen en recyclers gehouden, gegevens en rapportages van Nedvang en Attero bestudeerd en enkele routes ook telefonisch nagetrokken. Deze onderzoeksgegevens hebben (met name) betrekking op de tweede helft van 2010.

### 4.3 De keten van nascheiding

De keten van nagescheiden kunststof verpakkingsmateriaal telt een aantal te onderscheiden processtappen, te weten: inzameling van het huishoudelijk restafval, nascheiding & opslag van het kunststof materiaal, sortering en verwerking. Tussen deze stappen is in een aantal gevallen sprake van transport, zie figuur 4-1.



Figuur 4-1 Keten van nascheiding.

<sup>40</sup> Naar alle waarschijnlijkheid betreft dit een batch die door Tönsmeier is afgekeurd binnen het kostenonderzoek nascheiding. Later is deze batch bij een andere sorteerinstallatie alsnog gesorteerd.

<sup>41</sup> In afwachting van exportdocumenten is in 2009 nog geen materiaal voor sortering of verwerking aangeboden geweest. In 2009 heeft dan ook geen (geregistreerd) materiaalhergebruik van nagescheiden kunststof verpakkingen plaats gevonden.

Inzameling van de kunststoffractie in het systeem van nascheiding vindt plaats via de restafvalinzameling. Het huishoudelijk restafval wordt langs reguliere weg (zakken, minicontainers of verzamelcontainers) ingezameld en vervolgens aangeboden bij de nascheidingsinstallaties van Attero te Groningen en Omrin te Oudehaske.

In deze nascheidingsinstallaties wordt met beproefde scheidingstechnieken in diverse stappen het kunststof verpakkingsmateriaal uit het restafval gehaald. Het betreft bestaande installaties die zijn omgebouwd. Bij Attero wordt een deel van een bestaande lijn voor het scheiden van drankenkartons gebruikt. Bij Omrin vindt in de bestaande lijn eerst een grovere scheiding van droge en natte fractie uit het restafval plaats waarna het in een separate hal middels een nieuwe sorteerlijn voor kunststof verpakkingen verder wordt gescheiden.

De huidige installaties gebruiken dezelfde soort technieken als er worden toegepast bij de sortering (van bron- en nascheidingsmateriaal): zeeftrommels, folie/papierzuigers, magneten en infrarood technologie. Bij Attero worden ook zogenaamde filmgrabbers ingezet. Omrin maakt gebruik van een ballistische scheider.

Bij Attero en Omrin komen twee kunststofmix stromen vrij, te weten een vormvaste of harde mix en een zachte mix. Bij Attero komen beide stromen gebaald vrij, waarbij de hoeveelheid vormvaste kunststoffen op basis van gewicht twee keer zo groot is als de hoeveelheid folies. Bij het Omrin-materiaal is er ten behoeve van een optimalere sortering sprake van bundeling tot een gebundelde kunststofmix. Dit kan omdat het Omrin-materiaal niet ter plekke wordt gebaald.

#### *Omrin*

Sinds het derde kwartaal 2010 wordt de gebundelde kunststofmix van Omrin op reguliere basis gesorteerd bij de sorteerinstallatie van Tönsmeier in Porta Westfalica (Duitsland). Deze installatie geldt als één van de grootste en meest geavanceerde in Duitsland en is primair ontworpen voor het sorteren van (kunststof)afval uit het in hoofdstuk 3 reeds genoemde Duales System Deutschland. Hier wordt de mix nogmaals gesorteerd om aan de gewenste specificaties uit het Uitvoerings- en Monitoringprotocol (UMP) te kunnen voldoen, hetgeen ondermeer een uitsortering betekent in de monostromen PET, PE, Folies en PP. Het vermarkten van de "Omrin-stromen" vindt plaats binnen het Duales System Deutschland.

#### *Attero*

Attero heeft voor haar nagescheiden kunststof materiaal eigen verwerkingsroutes in Duitsland opgezet. Per ultimo 2010 zijn er in totaal vijf sorteerinstallaties aan wie Attero kan leveren, hetgeen in vier gevallen ook concreet gebeurd. Aan één installatie, te weten het hierboven reeds genoemde Tönsmeier, heeft Attero eind 2009 tweemaal materiaal aangeleverd. Dit vindt inmiddels echter niet meer plaats.

Het vermarkten van de gesorteerde kunststofstromen vindt in de praktijk plaats door de sorteerdere aan wie Attero levert. Hiertoe onderhouden zij rechtstreeks contacten met verwerkers, waar de gesorteerde kunststofstromen in verschillende processen<sup>42</sup> tot recyclaat of EBS worden verwerkt.

---

<sup>42</sup> Zie voor een beschrijving van deze processen paragraaf 3.6.1.

*Directe vermarkting nascheidingsoutput niet mogelijk*

In de oorspronkelijke opzet en conform de gemaakte afspraken zouden de installaties van Attero en Omrin een output produceren die gelijkwaardig is aan de verschillende deelstromen (PET, PE, PP, folies en mix-kunststoffen) die voortkomen uit de sortering van brongescheiden materiaal. De praktijk verloopt echter anders: om de kunststofstromen met het oog op hergebruik te kunnen verwerken moet de output van de nascheidingsinstallaties eerst door een professionele sorteerinstallatie worden bewerkt. Rechtstreekse vermarkting is niet mogelijk. In de verdere beschrijving van het nascheidingsysteem wordt van deze situatie uitgegaan. Ook bij de systeembeoordeling wordt uitgegaan van de bestaande praktijk.

## 4.4 Ontwikkeling nascheiding

Lopende de praktijkproeven naar bronscheiding van kunststof verpakkingen zijn in 2008 bij Attero en Omrin en de daarbij aangesloten (Noordelijke) gemeenten initiatieven ontstaan om kunststof verpakkingen via nascheiding uit het restafval te halen. Voor de gestelde datum van 1 maart 2009 in het Addendum bij de Raamovereenkomst zijn 55 gemeenten een contract voor kunststofnascheiding aangegaan. Naast de Noordelijke gemeenten zijn er nog diverse gemeenten (onder meer in Limburg<sup>43</sup>) die op een later tijdstip mogelijk de overstap naar nascheiding zouden willen maken. Feit op dit moment (eind 2010) is dat de huidige groep kunststof-nascheidingsgemeenten dezelfde is als de startgroep in het eerste kwartaal van 2009.

Attero en Omrin hebben sinds 1 mei 2009 de bestaande installaties aangepast voor kunststof nascheiding. De nascheidingsinstallaties van Attero en Omrin bestonden al toen er in september 2008 afspraken in het kader van de Raamovereenkomst over het nascheiden van kunststofverpakkingsafval uit huishoudelijk restafval werden gemaakt.

De installatie van Attero te Groningen en die van Omrin te Oudehaske zijn ontworpen op nascheiding van metalen, organisch nat materiaal (ONF) en een hoogcalorische fractie (RDF, Refuse Derived Fuel). De verwerkingscapaciteit van de installatie van Attero bedraagt circa 140 kton restafval per jaar. De capaciteit van de Omrin installatie bedraagt circa 200 kton restafval per jaar. In de Attero installatie is in het verleden tevens geëxperimenteerd met het uitsorteren van drankenkartons uit het restafval. Dit is echter om economische redenen stopgezet.

Vanaf tweede kwartaal 2009 is de kunststofnascheiding opgestart. In de aanlooperperiode, die tot in 2010 doorloopt, ligt het accent sterk op de kunststofterugwinning (inregelen van het proces). In deze periode vindt ook de praktijkproef in het kader van het KPMG-onderzoek plaats (zie 4.2). In de loop van 2010 komt de sortering en verwerking van de geproduceerde kunststof-output stapsgewijs op gang, waarbij Attero en Omrin verschillende routes hebben gekozen (zie 4.3). In 2010 wordt ook verder gewerkt aan het verbeteren van het nascheidingsproces, waarvan resultaten zichtbaar zijn in hoeveelheden teruggewonnen kunststoffen (zie paragraaf 4.5). Uitontwikkeld zijn de systemen zeker niet: eind 2010 zitten de nascheidingsystemen middenin een doorontwikkeling naar verdere optimalisering en proces- en kwaliteitsbeheersing.

<sup>43</sup> In Limburg heeft bijvoorbeeld een proef plaatsgevonden waar middels handmatige sortering nascheiding is 'nagebootst', zie ook Rapport Windmill.

## 4.5 Inzameling en nascheiding

### 4.5.1 Hoeveelheden

#### **Attero**

##### *Hoeveelheden o.b.v. KPMG-onderzoek*

De normale capaciteit (doorzet) van de Attero installatie bedraagt gemiddeld ongeveer 2.500 ton afval per week<sup>44</sup>. Op basis van het KPMG-onderzoek kent de Attero installatie een doorzet van circa 148 kton per jaar<sup>45</sup>.

Uit de praktijkproeven is bekend dat bij Attero 2,7% van het ingaande huishoudelijk restafval teruggewonnen wordt in de bruto output kunststof fractie na nascheiding. Deze output, inclusief reststoffen, bestaat uit twee fracties, namelijk een vormvaste kunststof fractie en folie kunststof fractie.

Het ingaande huishoudelijk restafval bleek voor 15,9% uit kunststoffen te bestaan, inclusief (aanhangende) reststoffen. Van de ingaande kunststoffen werd ruim 17% in de bruto kunststof output van de nascheidingsinstallatie teruggewonnen.

Volgens het KPMG-onderzoek bedraagt de bruto kunststof output van de Attero-installatie (vormvaste en folie fractie) omgerekend circa 7,7 kg per inwoner oftewel 17,0 kg p.a. (verder afgekort tot p.a.)<sup>46</sup>. Dit cijfer is inclusief reststoffen.

De output vormvaste kunststof fractie bestaat voor 5,5% uit kunststof dat geen verpakkingsmateriaal is. De output folie kunststof fractie bestaat voor circa 4,5% uit niet-verpakkingsmateriaal.

Uitgaande van bovenstaande doorzet en terugwinpercentages uit het KPMG-onderzoek zou er op jaarbasis dus circa 4,0 kton bruto-kunststof output worden geproduceerd (vormvaste kunststoffen en folies). Deze hoeveelheden zijn inclusief aanhangende reststoffen.

#### *Productiecijfers 2010*

Uit de door Attero aangeleverde productiecijfers over 2010<sup>47</sup> ontstaat het volgende overzicht:

Totale hoeveelheid bruto teruggewonnen kunststof output	3,8 kton (2,6% scheidingsrendement) (1,7 kton 1 <sup>e</sup> helft 2010, 2,1 kton 2 <sup>e</sup> helft 2010)
In kg p.a. (gemiddeld over 2010)	16,3 kg p/a (14,6 kg p/a 1 <sup>e</sup> helft 2010, 18,0 kg p/a 2 <sup>e</sup> helft 2010)

*Tabel 4-1 Hoeveelheden uit Attero-administratie*

<sup>44</sup> Bron: 'Draaiboek sorteerproef Tönsmeier', rapport Tauw, kenmerk R006-4682119JUO-srb-V02-NL. Naast de capaciteit op basis van 2500 ton per week (130 kton per jaar) kan een rekensom van de genoemde percentages en kg per aansluiting uit de KPMG-rapportage worden gemaakt. Dit leidt tot een capaciteit van circa 148 kton op jaarbasis.

<sup>45</sup> 17,0 kg p/a p/j = 4,0 kton per jaar bij (520.983 inwoners / 2,21 inwoners p/a); 4,0 kton gedeeld door 2,7% = 148 kton.

<sup>46</sup> Het aandeel kunststof in de output is 6,1 kg/inwoner (circa 4,1,kg per inwoner in de vormvaste fractie en 2,0 kg per inwoner in de folie fractie).

<sup>47</sup> Gebaseerd op productiecijfers tot en met week 51. Zie bijlagenrapport.

De bruto-kunststofoutput (inclusief reststoffen) van de Attero-installatie over 2010 (3,8 kton) ligt dicht in de buurt van de prestatie die ten tijde van het KPMG-onderzoek is berekend (4,0 kton). Gemiddeld over 2010 ligt de geproduceerde hoeveelheid (16,3 kg p.a.) iets onder de in het KPMG-onderzoek gemeten 17 kg p.a., waarbij in de productiecijfers zichtbaar is dat gaandeweg het jaar hogere terugwinresultaten worden gehaald.

### **Omrin**

#### *Hoeveelheden o.b.v. KPMG-onderzoek*

Normaal wordt bij Omrin een doorzet gehaald van gemiddeld ongeveer 4 kton afval per week<sup>48</sup>. Dit komt op jaarbasis neer op circa 208 kton<sup>49</sup>.

Gemiddeld wordt bij Omrin van het ingaande huishoudelijk afval na nascheiding 2,1% teruggewonnen als output kunststoffractie. Deze fractie bestaat uit een vormvast-/foliekunststofmix inclusief reststoffen.

Op basis van de hoeveelheid ingaande kunststoffen wordt ruim 9% in de output kunststoffractie-kunststof na nascheiding teruggewonnen. Dit percentage is berekend op basis van een aandeel van 22,0% aan kunststoffen in het ingaande huishoudelijke afval en de massa van de geproduceerde kunststoffen inclusief vervuiling<sup>50</sup>.

Gemiddeld wordt volgens het KPMG-onderzoek bij Omrin in de nascheiding omgerekend circa 5,8 kg per inwoner (12,8 kg p.a.) aan bruto-kunststoffen teruggewonnen. De output-kunststoffractie bestaat voor circa 7,5% uit kunststof dat geen verpakkingsmateriaal is.

Uitgaande van bovenstaande doorzet en terugwinpercentages uit het KPMG-onderzoek zou er op jaarbasis dus circa 4,6 kton bruto-kunststofoutput moeten worden geproduceerd. Deze hoeveelheid is inclusief reststoffen.

#### *Productiecijfers 2010*

Uit de werkelijke productiecijfers van Omrin over 2010<sup>51</sup> ontstaat het volgende overzicht:

Totale hoeveelheid bruto teruggewonnen kunststofoutput	5,5 kton (2,6% scheidingsrendement) (2,6 kton 1 <sup>e</sup> helft 2010, 2,9 kton 2 <sup>e</sup> helft 2010)
In kg p.a. (gemiddeld over 2010)	15,3 kg p/a (14,7 kg p/a 1 <sup>e</sup> helft 2010, 15,9 kg p/a 2 <sup>e</sup> helft 2010)

*Tabel 4-2 Hoeveelheden uit Omrin-administratie*

De bruto-kunststofoutput (inclusief reststoffen) van de Omrin-installatie over 2010 ligt op basis van door Omrin verstrekte gegevens aanzienlijk hoger dan de berekende jaaroutput van 4,6 kton in het KPMG-onderzoek. Gemiddeld over 2010 ligt de geproduceerde hoeveelheid op 5,5 kton, wat neerkomt op 15,3 kg p.a.. Gaandeweg 2010 zijn de terugwinresultaten gestegen, waarbij het verschil tussen de eerste helft en tweede helft van 2010 minder groot is dan bij de installatie van Attero.

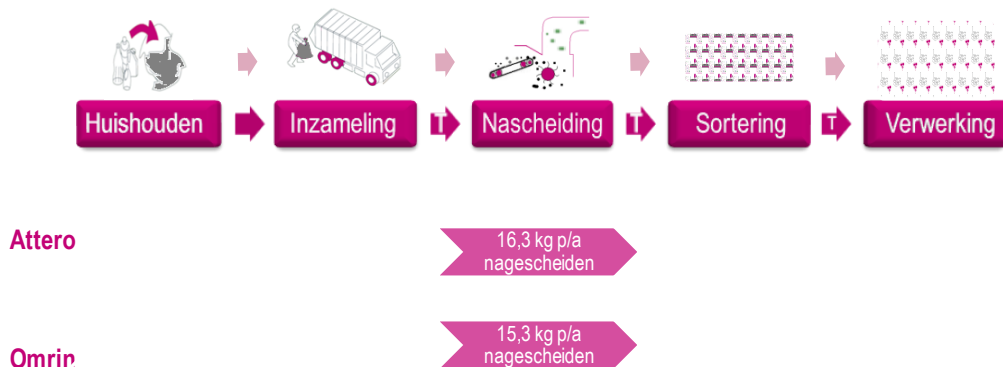
<sup>48</sup> Bron: 'Draaiboek sorteerproef Tönsmeier', rapport Tauw, kenmerk R006-4682119JUO-srb-V02-NL. Een rekensom van de genoemde percentages en kg per aansluiting uit de KPMG-rapportage leidt tot een capaciteit van circa 217 kton op jaarbasis.

<sup>49</sup> Analoog aan de berekening bij voetnoot 49 kan eenzelfde berekening voor Omrin worden gemaakt.

<sup>50</sup> Dit aandeel is gebaseerd op het aandeel kunststoffen in huishoudelijk afval monsters. Het gemiddelde percentage kunststoffen in huishoudelijk afval in Nederland was 20% in 2007 (bron: SenterNovem, 2009).

<sup>51</sup> Gebaseerd op door Omrin verstrekte gegevens over heel 2010.

In de overzichten van de systeemprestaties zijn wij voor wat betreft terugwinresultaten van de nascheidingsinstallaties in 2010 uitgegaan van de gemiddelde jaarhoeveelheden uit de administraties van Attero en Omrin (zie figuur 4-2).



Figuur 4-2 Gemiddelde jaarhoeveelheden bruto-kunststofoutput Attero en Omrin in 2010.

## 4.5.2 Kwaliteit

Evenals bij bronscheiding speelt bij nascheiding de kwaliteit (samenstelling en zuiverheid) van het materiaal een belangrijke rol. Ten tijde van de proeven zijn daarom meerdere monsters genomen en geanalyseerd. In het onderzoek van KPMG heeft een twee-traps analyse plaatsgevonden van de samenstelling van deze twee stromen: eerst een handmatige sortering, daarna is van de daaruit gesorteerde kunststoffractie een detailanalyse gemaakt. Aangegeven is dat de handmatige analyse dichter in de buurt komt van een analyse zoals die voor een kwaliteitscontrole zou kunnen worden uitgevoerd. Daarom wordt in het kader van de vergelijkbaarheid met de samenstelling van bronscheidingsmateriaal ook in dit rapport uitgegaan van de samenstelling bepaald op basis van de handmatige analyse.

### Attero

Op basis van het onderzoek van KPMG kent het Attero-materiaal de volgende samenstelling<sup>52</sup>:

- 18,9% PET;
- 21,9% PP;
- 12,7% PE vormvast;
- 25,1% PE folies;
- 2,8% andere kunststoffen;
- 4,9% niet met NIR detecteerbare kunststoffen;
- 13,8% reststoffen.

<sup>52</sup> Voor de vergelijking van beide installaties is voor Attero op basis van de outputverhouding 1:2 (folie:vormvast) de samenstelling bepaald van een (theoretische) gemengde mix. De samenstelling is bepaald op basis van het gewogen gemiddelde van de samenstelling van de vormvaste mix en de folie mix.

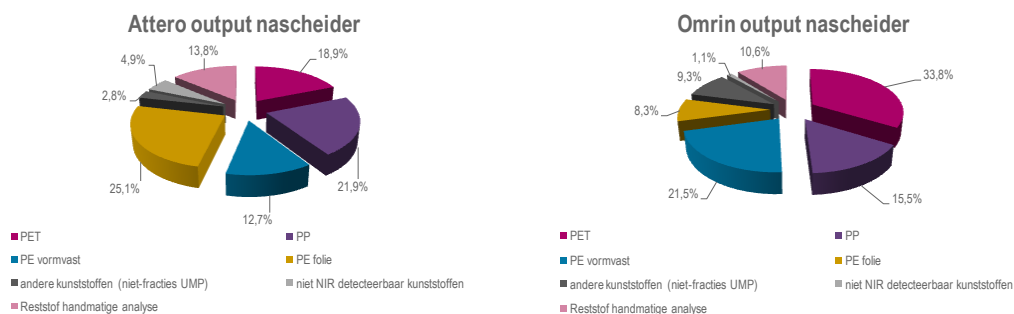
### Omrin

In het kader van het KPMG-onderzoek is de volgende samenstelling van de gemengde output kunststof fractie van Omrin bepaald:

- 33,8% PET;
- 15,5% PP;
- 21,5% PE vormvast;
- 8,3% PE folies;
- 9,3% andere kunststoffen,
- 1,1% niet met NIR detecteerbare kunststoffen;
- 10,6% reststoffen.

### Vergelijking

In onderstaande figuur 4-3 zijn beide samenstellingen grafisch weergegeven.



Figuur 4-3 Samenstelling van de gemengde output kunststofmix (inclusief reststoffen) uit de nascheiders (output) bij Attero en Omrin op basis van handmatige analyse<sup>53</sup>.

Wat opvalt in de twee grafieken is het grote verschil in samenstelling. Met name het aandeel folie en PET verschilt sterk tussen de twee installaties. De verschillen komen terug bij de bespreking van de sorteerresultaten in paragraaf 4.6.2.

### 4.5.3 Kosten

In het KPMG-onderzoek zijn de kosten, op basis van activity-based-onderzoek, voor de verschillende processtappen in de nascheidingsketen berekend. Tussen de twee installaties bestaan verschillen in kosten. Omdat deze van vertrouwelijke aard zijn, zijn in het KPMG-onderzoek alleen de (gewogen) gemiddelde kosten weergegeven.

In het basisscenario van KPMG zijn de volgende gewogen gemiddelde kosten voor inzamelen, nascheiden en transport berekend:

- € 72 voor inzameling en transport<sup>54</sup>;
- € 448 voor nascheiding (met bandbreedte van € 244 - € 520), en;
- € 52 voor het transport naar de sorteerder.

<sup>53</sup> Bron: gebaseerd op Kostenonderzoek nascheiding-KPMG 2010.

<sup>54</sup> Met het oog op vergelijkbaarheid en systeemaftakening hebben we ervoor gekozen om in dit onderzoek de inzamelstap bij nascheiding als onderdeel van de ketenkosten mee te nemen. In een meer praktische benadering kan gesteld worden dat er feitelijk geen sprake is van extra inzamelkosten ten opzichte van de huidige situatie om het restafval met de kunststoffen erin bij de nascheiders te krijgen. Vanuit nascheiding van kunststofafval geredeneerd is de inzamelstap echter noodzakelijk om het basismateriaal bij de nascheidingsinstallatie aangeleverd te krijgen.

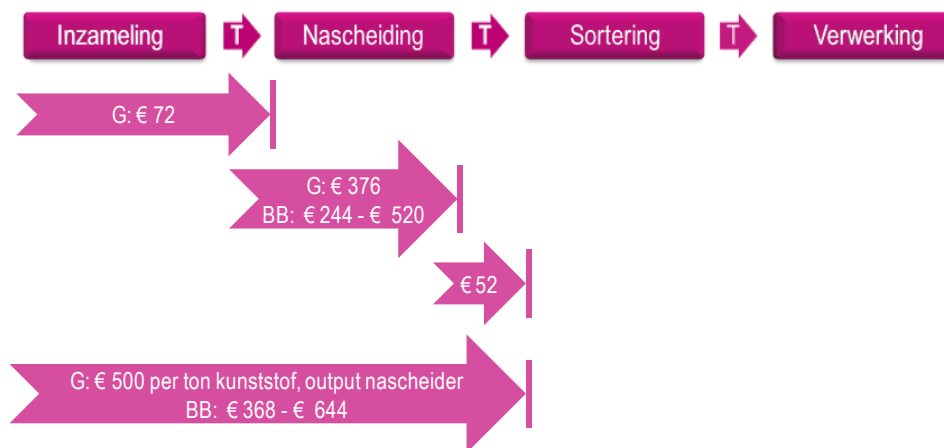


Voor de ketenkosten tot sortering levert dit een subtotaal op van gewogen gemiddeld over de twee nascheidingsinstallaties € 572 per ton output nascheiding. De bandbreedte is ruim van € 368 tot € 644 per ton.

De feitelijke kosten van de twee installaties liggen tussen de weergegeven bandbreedtes. Deze bandbreedtes zijn bepaald op basis van gevoeligheidsanalyses op (met name) de volgende parameters:

- Scheidingsrendement. In het basisscenario is uitgegaan van de rendementen tijdens de proef (gewogen gemiddeld 2,3%). Het gemiddelde in 2010 ligt 0,3% hoger (zie 4.5.1). In de kostenweergave hieronder zijn wij uitgegaan van dit daadwerkelijk gerealiseerde hogere scheidingsrendement.
- Afschrijvingstermijn. In het basisscenario is een afschrijvingstermijn van 5 jaar aangehouden. Voor dit type kapitaalintensieve installaties is een langere afschrijvingstermijn gebruikelijk. Wij zijn uitgegaan van een afschrijvingstermijn van 10 jaar, ook omdat dit een zuiverder vergelijking met bronscheiding (waar ook van een afschrijvingstermijn van 10 jaar wordt uitgegaan) mogelijk maakt.

Voor de gemiddelde gewogen kosten van nascheiding hebben wij in het KPMG-onderzoek aldus aansluiting gezocht bij een kostenscenario uitgaande van een scheidingsrendement van 2,6% en een afschrijvingstermijn van 10 jaar. Dit leidt ten opzichte van het basisscenario tot een kostenverlaging van € 72 per ton. De gemiddelde gewogen kosten van de nascheidingsinstallatie komen daarmee uit op € 376 per ton (bruto) kunststofoutput nascheider. Het subtotaal voor inzameling, nascheiding en transport naar de sorteerder op € 500 per ton (bruto) kunststofoutput nascheider (zie figuur 4-4).



Figuur 4-4 De keten van nagescheiden kunststof verpakkingsmateriaal met daarin de ketenkosten (per ton output nascheider) van inzameling, nascheiding en transport tot de sorteerder (gebaseerd op KPMG-onderzoek).

## 4.6 Sortering en vermarkten

### 4.6.1 Gesorteerde hoeveelheden

Tijdens de praktijkproeven zijn slechts kleine hoeveelheden kunststofoutput gesorteerd (113 ton in totaal).

Reguliere afvoer naar sorteerdere is in de loop van 2010 op gang gekomen. De jaarproductie van de nascheidingsinstallaties is in 2010 niet volledig gesorteerd.

#### *Omrin*

Bij Omrin is alleen de productie van de laatste maanden van 2010, onder regie van Nedvang bij Tönsmeier aangeleverd. In totaal gaat het daarbij om circa 1900 ton, waarvan uiteindelijk circa 1400 ton daadwerkelijk is gesorteerd<sup>55</sup>. Dit is "vers" materiaal, dat vanaf oktober 2010 onder regie van Nedvang is gesorteerd en via het DSD-systeem is vermarkt ten behoeve van materiaalhergebruik. De hoeveelheden die voor september 2010 zijn geproduceerd en gedurende langere tijd bij Omrin opgeslagen (in totaal ruim 4.000 ton) hebben gelegen konden niet meer voor hergebruik geschikt worden gemaakt. Deze voorraad is onder regie van Nedvang en in overleg met Omrin uiteindelijk afgevoerd naar de ARN voor energetische toepassing.

In het bijlagenrapport zijn de maand- en jaarcijfers van de productie en sortering van het Omrin-materiaal opgenomen.

#### *Attero*

Attero voert haar kunststofmateriaal, ook geproduceerde en opgeslagen hoeveelheden van eerder in 2010, rechtstreeks (onder eigen regie) af naar Duitse sorteerdere/bewerker<sup>56</sup>. Attero geeft aan met zes sorteerdere voor de harde kunststoffractie en met twee sorteerdere/bewerker voor de foliefractie een contractuele relatie te hebben. Tot en met november 2010 is er bij 4 sorteerdere/ bewerker daadwerkelijk materiaal afgeleverd en gesorteerd: Nehlsen, DELA, MTM Plastics en Hubert Eing. Eén sorteerder op de Attero-lijst accepteert het Attero-materiaal niet omdat het door de aanwezige stoffen en verontreinigingen erin niet aan de acceptatiecriteria van deze installatie voldoet. Hier is dus ook geen Attero-materiaal gesorteerd. In december zijn er twee nieuwe sorteerdere/bewerker op de lijst bijgekomen, te weten Hahn Kunststoffe (voor de foliefractie) en Augustin Meppen (voor de harde, vormvaste fractie). Zie voor verdere informatie over sorteerhoeveelheden en resultaten per sorteerder/bewerker het bijlagenrapport.

In totaal is over 2010 2665 ton Attero-materiaal naar Duitse sorteerdere/bewerker getransporteerd, hoofdzakelijk naar Nehlsen (Westoverledingen), DELA (Beckum) en Hubert Eing. Deze hoeveelheid betreft ongeveer 69% van de geproduceerde hoeveelheid. Het restant (of in ieder geval een groot deel daarvan) wordt verklaard door voorraadvorming. De eindvoorraad 2010 bedraagt volgens cijfers van Attero (overzicht uit week 50) circa 850 ton.

---

<sup>55</sup> De hoeveelheid die in september 2010 bij Tönsmeier is aangeboden bestond voor een groot deel nog uit oude voorraad en ook deze partij bleek uiteindelijk niet geschikt voor hergebruik.

<sup>56</sup> Bij de foliefractie is feitelijk geen sprake van een sorteerstap maar van een eerste bewerkingsstap waarin papier, papiervezels en reststoffen uit/van de foliefractie worden gescheiden. Daarom spreken we bij het Attero-materiaal van sorteerdere/bewerker.

Niet al het naar soteerders/bewerkers afgevoerde materiaal is ook daadwerkelijk in 2010 gesorteerd. Op basis van cijfers tot en met november en prognose van Attero (zie bijlagen-rapport) voor december blijkt dat er sprake is van voorraadvorming bij soteerders/bewerkers die eind december enkele honderden tonnen kan bedragen.

## 4.6.2 Kwaliteit sortering

### *Samenstelling / sorteeresultaat*

Zoals bij de brongescheiden sortering reeds naar voren is gebracht, is de kwaliteit van uitgesorteerd materiaal vooral afhankelijk van de kwaliteit van de input en anderzijds van de opbouw en instellingen van de installatie waar sortering plaatsvindt. Op basis van dit gegeven mag worden aangenomen dat er verschillen zullen bestaan in de kwaliteit van het gesorteerde materiaal uit de installaties van Omrin en Attero. De nascheidingsprocessen van Omrin en Attero zijn immers niet volledig gelijk en de output van beide installaties verschilt van samenstelling (zie paragraaf 4.5.2). Bovendien kent het nascheidingsproces van Attero een foliemix en een vormvaste/ harde kunststofmix als output, terwijl deze stromen bij Omrin worden gemengd om vervolgens gebundeld naar een sorteerinstallatie te gaan.

Zoals hiervoor al aangegeven zijn in het KPMG-onderzoek sorteeroproeven van het Omrin- en Attero-materiaal uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn in onderstaande tabel opgenomen. In de tabel zijn ook meer recente sorteeresultaten opgenomen van partijen die (hoofdzakelijk) in het tweede deel van 2010, zijn gesorteerd.

Fractie	Attero KPMG-proef <sup>57</sup>	Attero recent <sup>58</sup>	Omrin KPMG-proef	Omrin recent <sup>59</sup>
PET	7,0%	7,8%	27,9%	8,9%
PP	2,8%	9,6%	7,8%	7,7%
PE vormvast	3,3%	8,2%	19,8%	16,7%
PE folies	12,7%	11,9%	1,1%	4,6%
Gemengde kunststoffen	49,7%	31,3%	22,9%	42,6%
		(waarvan 12,6% hergebruikskwaliteit)		
Overige fracties (zoals papier, metaal, andere reststoffen)	24,5%	31,3%	19,5% <sup>60</sup>	19,6%

*Tabel 4-3 Sorteeresultaten van Attero- en Omrin-materiaal 2010*

<sup>57</sup> Om aansluiting te vinden bij het proces en de werkwijze van de sorteerder, zijn ten behoeve van het uitvoeren van de sorteeroproeven ten tijde van het KPMG-onderzoek de stromen bij Attero gebundeld. Uit een eerste sorteerproef met gebundeld Attero-materiaal bleek dat de sorteerinstallatie van Tönsmeier moeite had met de specifieke samenstelling van het materiaal. Deze proef is daarom voortijdig gestaakt. Een tweede proef met ander, bij de sorteerder, gemengd materiaal (folie en vormvast) verliep beter.

<sup>58</sup> Gewogen gemiddelde over/van vormvaste kunststofoutput en foliefractie, voor nadere onderbouwing zie bijlagen-rapport.

<sup>59</sup> Sorteeresultaat van partij "vers Omrin-materiaal" die in september/oktober 2010 bij Tönsmeier is aangeboden. Bron: Nedvang.

<sup>60</sup> In het kostenonderzoek is sprake van 80,5% kunststoffracties en 19,5% overige fracties. Dit komt echter niet overeen met de som van de deelstromen en reststromen/buiten definitie Nedvang zoals die eveneens in het rapport zijn opgesomd. Hier is gekozen voor de hoofdtekst van het KPMG-rapport en is aangenomen dat verder sprake is van afrondingsverschillen.

Uit de tabel blijkt dat er grote verschillen voorkomen tussen de recente sorteerresultaten en de resultaten ten tijde van het KPMG-onderzoek. Bij Omrin is het aandeel kunststofmix meer dan verdrievoudigd (42,6% versus 12,8%). Dit kan van doen hebben met een verschil in doorloopsnelheid tijdens de sortering. Het aandeel kunststofstromen is wel constant gebleven en ligt volgens deze sorteerresultaten van aangeleverde partijen uit september/oktober rond de 80%. Uit gegevens van Nedvang over de laatste twee maanden van 2010 blijken de sorteerresultaten van november en december grotendeels vergelijkbaar te zijn. Het aandeel kunststofstromen in de sorteeroutput over het laatste kwartaal van 2010 bedraagt gemiddeld circa 78%.

Bij Attero ligt de hoeveelheid monostromen na sortering/bewerking in recente sorteerresultaten nu hoger dan ten tijde van de KPMG-proef en de fractie gemengde kunststoffen ligt beduidend lager. Het aandeel overige fracties ligt echter hoger, waardoor het aandeel kunststofstromen in het Attero-materiaal na sortering onder de 70% komt, terwijl dit ten tijde van de KPMG-proef nog op ruim 75% uitkwam.

Het aandeel kunststofstromen ligt in het Omrin-materiaal na sortering dus zo'n tienprocentpunten hoger dan in Attero-materiaal. Het aandeel monostromen verschilt in de recente sorteerresultaten op het eerste gezicht niet zo sterk (ligt bij allebei zo rond de 37-38%). Bij Omrin ligt het aandeel vormvaste kunststoffen hoger, de Attero-sorteeroutput bevat meer folies. Dit heeft alles van doen met de samenstelling van de sorteerinput, oftewel de samenstelling van de output van de nascheidingsinstallatie.

#### *Zuiverheid en kwaliteit kunststofstromen*

De sorteerproeven in het kader van het KPMG-onderzoek leidden tot de volgende conclusies:

- Voor het Omrin-materiaal geldt dat 100% van de kunststofoutput van de sorteerproef<sup>61</sup> voldoet aan de kwaliteitseisen zoals gesteld in het Uitvoerings- en monitoringprotocol (UMP).
- Voor het Attero-materiaal geldt dat van de output van de sorteerproef<sup>62</sup> de twee gemengde kunststoffracties (zowel hard als zacht) hier niet aan voldoen. Deze twee stromen vormen tezamen 49,7% van de gesorteerde output. De PET, PP en PE fracties voldoen aan de kwaliteitseisen.

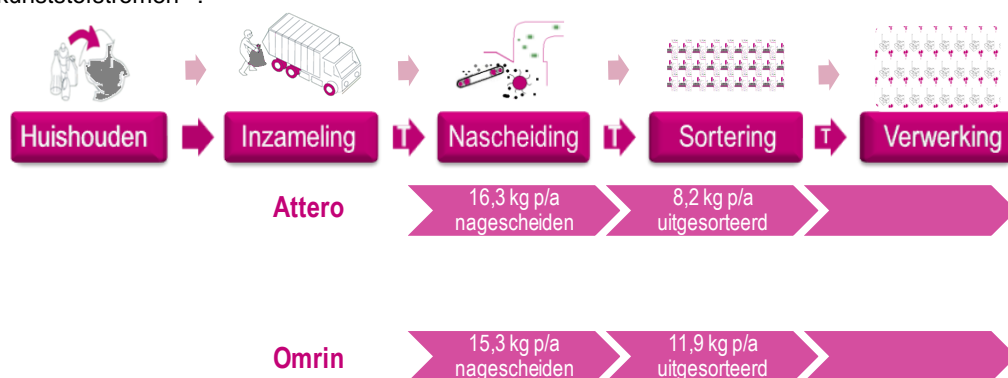
Uit de analyses van de kunststofoutput na nascheiding en de output na sortering is naar voren gekomen dat het Attero-materiaal meer verontreinigingen bevat. Een deel hiervan wordt uitgesorteerd bij de sorteerders. De foliefractie wordt (hoofdzakelijk) bij Hubert Eing bewerkt; daar wordt 47% van de input "uitgesorteerd" als niet-kunststoffen. Het grootste deel hiervan bestaat uit papier- en papiervezels (32% van input). Daarnaast bevat de foliefractie relatief veel vocht (10%) en restafval (6%). Het aandeel niet-kunststoffen ligt bij de harde, vormvaste Attero-kunststoffractie lager, maar ook hier resteert na sortering een groter aandeel reststoffen dan bij het Omrin-materiaal (zie het bijlagenrapport).

---

<sup>61</sup> Sorteerproef gehouden op 19 april 2010 waarbij een preproef is gehouden op 29 maart 2010 voor inzicht in de optimale/haalbare instellingen van de sorteerinstallatie (onder andere doorzetsnelheid).

<sup>62</sup> Sorteerproef gehouden op 18 mei 2010.

De Omrin-kunststofstromen die in het vierde kwartaal onder regie van Nedvang worden vermarkt voldoen volgens specificaties van de sorteerder aan de kwaliteitseisen. Bij de monostromen uit de harde vormvaste Attero-fractie lijkt daar ook sprake van. In de zuiverheid van de LDPE-stroom uit de Attero-foliefractie hebben we in dit onderzoek geen nader inzicht gekregen. Hetzelfde geldt voor de gemengde kunststofmix uit de harde, vormvaste Attero-fractie (40% van de sorteerinput). Wat wel opvalt is dat meer dan de helft hiervan (24% van de sorteerinput) volgens gegevens van Attero niet voor materiaalhergebruik wordt afgevoerd<sup>63</sup>. Dit duidt op een mindere kwaliteit van (een deel van) deze mixstroom. Rekening houdend met dit feit komt het netto sorteerrendement van Attero uit op 50% herbruikbare kunststofstromen (37,5% monostromen + 12,6% herbruikbare kunststofmix). Bij Omrin bedraagt dit percentage op basis van de gemiddelde sorteerprestaties de laatste drie maanden van 2010 78%. In onderstaande figuur zijn deze sorteerrendementen omgerekend naar kg p.a. uitgesorteerd naar herbruikbare kunststofstromen<sup>64</sup>:



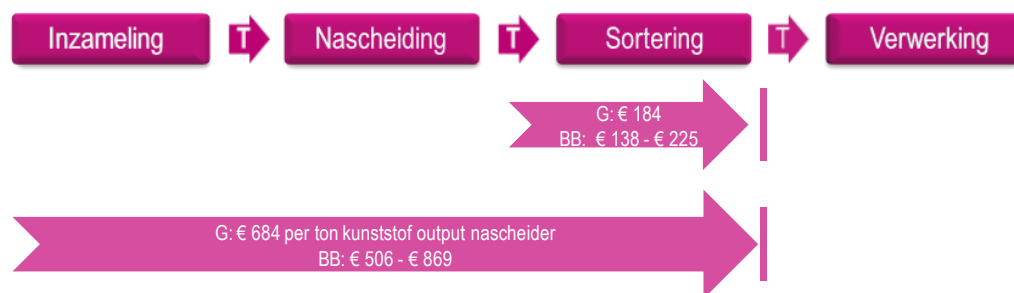
Figuur 4-4 Overzicht kwantitatieve prestaties in de keten van nascheiding tot en met sortering (2010).

### 4.6.3 Kosten sortering

De kosten van sortering zijn eveneens bepaald aan de hand van het KPMG-onderzoek. Op basis van de praktijkproeven is een gewogen gemiddelde kostprijs per ton van beide sorteerproeven berekend. De resultaten van de sorteerproeven en de resulterende kostprijzen verschillen aanzienlijk als gevolg van verschillen in kwaliteit van de output en draaisnelheid. De gewogen gemiddelde kostprijs voor sortering bedroeg € 184 per ton kunststof output nascheiding. De bandbreedte hiervan is € 138 - € 225 per ton. Een verklaring hiervoor is dat de Duitse sorteerders nog ervaring moeten opdoen met het Nederlandse materiaal en de installaties hierop nog moeten worden ingeregeld. Hierdoor kunnen de eerste periode nog grote verschillen in doorstromingsnelheid en dus ook kosten bestaan. De totale kosten voor de keten van nascheiding tot en met sortering bedragen daarmee gemiddeld € 684 per ton kunststof output nascheiding met een bandbreedte van € 506 - € 869 per ton, zie ook figuur 4-5.

<sup>63</sup> Het betreft hier de mischkunststof van een sorteerder waar deze fractie circa 50% van de sorteeroutput uitmaakt. Bij deze sorteerder wordt verder geen aparte EBS, tetra en restafvalfractie uitgesorteerd.

<sup>64</sup> De sorteerprestaties in kg per aansluiting zijn verkregen door de sorteerrendementen te vermenigvuldigen met de geproduceerde hoeveelheden kunststofoutput van de nascheiders in kg per aansluiting. Wanneer uitgegaan zou zijn van de werkelijke gesorteerde hoeveelheden in heel 2010 zouden aanzienlijke lagere sorteerprestaties resulteren.



Figuur 4-5 De keten van nagescheiden kunststof verpakkingsmateriaal met daarin de ketenkosten (per ton output nascheider) van sortering en van inzameling tot en met sortering (op basis van KPMG-onderzoek).

#### 4.6.4 Systeem van vermarkten

Het vermarkten van het bij Tönsmeier in opdracht van Nedvang gesorteerde Omrin-materiaal vindt plaats binnen het Duales System Deutschland. Hier kan derhalve een vergelijk worden gemaakt met de wijze waarop het brongescheiden kunststof verpakkingsmateriaal wordt vermarkt. Voor een beschrijving van dit proces wordt verwezen naar paragraaf 3.5.4. De enige afwijking ten opzichte van het kunststof verpakkingsmateriaal dat middels bronscheiding is ingezameld, is dat het materiaal rechtstreeks, zonder tussenkomst van een overslagstation naar Duitsland wordt getransporteerd.

Voor het vermarkten van het materiaal dat afkomstig is van Attero geldt een routing die volledig buiten het Duales System Deutschland valt. Attero heeft aangegeven, op eigen initiatief, gebruik makend van de richtlijnen uit het UMP, rechtstreekse contracten gesloten te hebben met acht sorteer-/bewerkingsinstallaties in Duitsland (6 voor de harde, vormvaste kunststof-fractie en 2 voor de foliefractie). Tot dusverre (situatie eind 2010) is hoofdzakelijk aan drie sorteerdere/bewerker daadwerkelijk geleverd (zie 4.6.1). Het materiaal gaat in deze contract-situatie zonder tussenkomst van een overslagstation rechtstreeks vanuit Groningen naar één van de sorteerdere. Net als bij Omrin is bij Attero ook sprake van voorraadvorming.

Het vermarkten van de outputstromen uit het Attero-materiaal is de verantwoordelijkheid van de gecontracteerde sorteerdere/bewerker. Hiertoe onderhouden zij rechtstreeks contacten met verwerker, waar de gesorteerde kunststofstromen en andere output (EBS, metalen, restafval etc.) worden verwerkt. Periodiek rapporteren zij vervolgens aan Attero hoeveel van elke gesorteerde kunststofstroom naar welke verwerker gaat voor opwerking tot maalgoed, agglomeraat of regranulaat, dan wel andere toepassingen. In geval van opwerking tot recycalaat, wordt over het algemeen aangegeven welke type grondstof het betreft.

Binnen de contracten van Nedvang met Duitse sorteerdere en DKR voor de verdere verwerking vindt sturing plaats naar een zo hoog mogelijk sorteeresultaat en verantwoorde verwerking gericht op materiaalhergebruik. Het Omrin-materiaal is sinds de laatste maanden van 2010 in dit systeem opgenomen. Van hoe de contracten van Attero met sorteerdere/bewerker in elkaar zitten en welke bepalingen daarin ten aanzien van sorteerkwaliteit en verdere verwerkingsroutes zijn opgenomen hebben wij in het kader van dit onderzoek geen beeld gekregen.

## 4.7 Verwerking en hergebruik

### 4.7.1 Kwantitatief

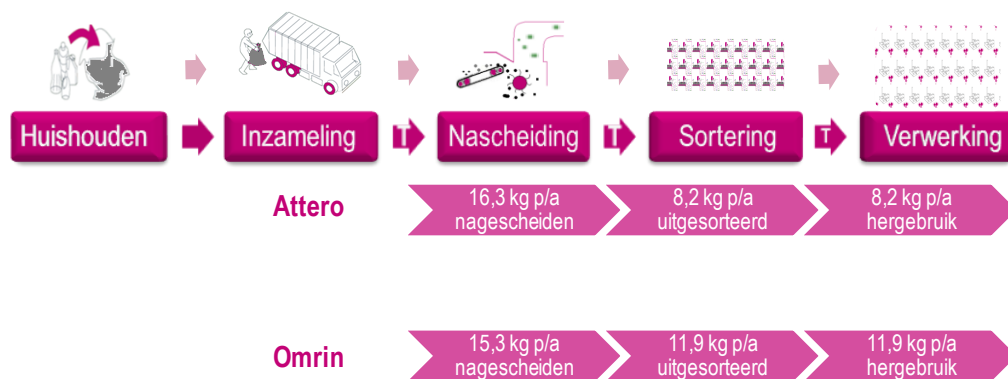
Op basis van de beschikbare informatie mag worden verondersteld dat er ook voor het nagescheiden kunststof verpakkingsmateriaal hergebruik heeft plaatsgevonden. Bij Omrin is dit pas op gang gekomen vanaf oktober 2010. Vanwege voorraadvorming op locatie en hierdoor ontstane vervuiling, kwamen de hoeveelheden die tot oktober zijn geproduceerd op basis van kwaliteitsaspecten niet meer in aanmerking voor materiaalhergebruik. Deze hoeveelheden zijn daarom onder regie van Nedvang en in overleg met Omrin uiteindelijk bij ARN energetisch verbrand.

Vanaf oktober 2010 heeft Omrin circa 1.400 ton aangeboden<sup>65</sup>. Circa 78% van deze partijen is uitgesorteerd in herbruikbare kunststofstromen en is of wordt op het moment van schrijven door Nedvang op deze manier ook aan verwerkers aangeboden.

Attero voert haar kunststofmateriaal, ook geproduceerde hoeveelheden van eerder in 2010, die langere tijd opgeslagen hebben gelegen, rechtstreeks (onder eigen regie) af naar Duitse sorteerders/bewerkers. In totaal is over 2010 op deze manier 2.665 ton afgevoerd, hetgeen overeenkomt met ongeveer 69% van de geproduceerde hoeveelheid. Deze 2665 ton is eind 2010 niet allemaal gesorteerd/bewerkt en vermarkt, naar schatting tussen de 10 en 20% zal eind 2010 bij sorteerders nog in opslag liggen (zie ook 4.6.1).

Deze sortering/bewerking leidt ertoe dat gemiddeld 50% van de Attero kunststofoutput voor materiaalhergebruik wordt afgevoerd.

Deze hergebruikpercentages leiden tot de volgende hergebruikprestaties in kilogrammen p.a.<sup>66</sup>:



Figuur 4-6 Overzicht kwantitatieve prestaties in de keten van nascheiding (2010).

<sup>65</sup> Uit gegevens van Nedvang blijkt dat Tönsmeier in de periode oktober tot en met december 2010 1170 ton Omrin-materiaal heeft gesorteerd. Verschil wordt waarschijnlijk verklaard door afgevoerde partijen in laatste periode van december die nog niet in overzichten van Nedvang waren verwerkt. Zie ook bijlagenrapport.

<sup>66</sup> Hier geldt dezelfde opmerking als gemaakt in voetnoot 63. Als uitgegaan zou worden van de werkelijke naar sorteerders en verwerkers afgevoerde hoeveelheden over heel 2010, resulteren lagere hergebruikpercentages..



## 4.7.2 Kwalitatief

In navolging van de analyse naar het hergebruik van brongescheiden kunststof verpakkingsmateriaal, heeft er ook voor het nagescheiden materiaal veldonderzoek plaatsgevonden. Een en ander met als doel om nadere (kwalitatieve) informatie te vergaren over de verwerkingsroutes en toepassingen van tot recycklaat verwerkte nagescheiden ingezamelde kunststoffen. Ook hier geldt dat het aanvullend veldonderzoek niet dient te worden geïnterpreteerd als statistisch en kwantitatief verantwoord.

### *Attero*

Voor een nadere analyse van het hergebruik van het Attero-materiaal is er telefonisch en per e-mail contact gelegd met vier sorteerdere aan wie Attero tot en met november 2010 rechtstreeks heeft geleverd. Alle vier sorteerdere /bewerker hebben hun medewerking verleend.

De betreffende sorteerdere geven zonder uitzondering aan dat de gesorteerde/bewerkte kunststofstromen potentieel geschikt zijn voor hergebruik en in 2010 ook (voor een groot deel) hun weg hebben gevonden naar verwerker om tot recycklaat te worden bewerkt. Het blijkt wel dat het hergebruikpercentage van het Attero-materiaal lager ligt dan bij bronscheiding.

Dit heeft bij foliefractie alles te maken met de hogere vochtigheid van de fractie en het hogere percentage papier en papiervezels.

Bij de vormvaste fractie is sprake van (meer) aanhangende organische vervuiling en een aanzienlijk deel van de kunststofmix die bij één sorteerder/bewerker resulteert blijkt niet geschikt te zijn voor materiaalhergebruik (zie ook paragraaf 4.6.2). Het hogere percentage papier en luiers in de foliemix zou er toe kunnen leiden dat verwerker deze fractie om bedrijfseconomische en/of kwaliteitstechnische redenen niet accepteren, hetgeen volgens een aantal sorteerdere/bewerker in de praktijk ook is voorgekomen.

Van de meeste sorteerdere is bekend naar welke verwerker het materiaal wordt afgezet en welke soort recycklaat er bij deze verwerker van wordt gemaakt. Over het algemeen betreft dit granulaat of flakes. In sommige gevallen is eveneens inzichtelijk welke producten er tenslotte van het recycklaat zijn gemaakt, maar in de meeste gevallen is hiervan en van de commerciële consequenties ten opzichte van "brongescheiden recycklaat" geen scherp beeld. De verwerker die wij in het kader van dit onderzoek hebben benaderd hebben niet of slechts in beperkte mate informatie gegeven over de wijze van verwerken en uiteindelijke toepassingen van recycklaat.

### *Omrin*

Voor een nadere analyse van het hergebruik van het Omrin materiaal heeft er in oktober 2010 een bezoek plaatsgevonden aan de sorteerinstallatie van Tönsmeier in Porto Westfalica, waarbij tevens vertegenwoordigers van Nedvang en vier verwerkers (Wellman Recycling, 4-PET Recycling, Hubert Eing Kunststoffverwertung en Plastinum) aanwezig waren. Tijdens dit bezoek stonden op het terrein meerdere uitgesorteerde kunststofstromen (folies, zachte mix, PP en PET) van Omrin in balen naast balen brongescheiden kunststof materiaal. Op deze manier was het voor de verwerkers mogelijk om in één oogopslag een visuele vergelijking te maken tussen de sorteeroutput van door Omrin nagescheiden en brongescheiden kunststof verpakkingen.

Wat betreft het Omrin materiaal kan op basis van de indrukken van de vier verwerkers tijdens het bedrijfsbezoek aan Tönsmeier de conclusie worden getrokken dat dit materiaal ten opzichte van brongescheiden Nedvang-materiaal iets grijzer/smeriger was en iets meer mineralen c.q. organische vervuiling bevat. De zachte foliemix wordt als gelijkwaardig beoordeeld.

De organische vervuiling wordt bij de harde kunststoffen door de verwerkers als weinig problematisch ervaren. Het materiaal ondergaat namelijk een warme wasstap, waardoor het organisch materiaal er uitgehaald wordt. In termen van prijsgevoeligheid is "kleurvervuiling" problematischer, met name de kleuren rood en bruin zijn in dit kader relevant en leiden tot lagere opbrengsten. De kleuren rood en bruin komen echter in een zelfde mate ook in de brongescheiden Nedvang-fracties voor.

De algemene constatering was dat het Omrin materiaal herbruikbaar is en dat de betreffende verwerkers de getoonde partijen in principe zouden accepteren, mogelijk tegen een iets lagere prijs. Door één verwerker is hierbij een bandbreedte afgegeven van 5-10%, andere verwerkers waren wat terughoudender in het noemen van prijzen.

Het zou kunnen zijn dat bijvoorbeeld de afvalwaterbehandeling tot extra kosten zouden kunnen leiden. Om dit te bepalen zijn proefbatches noodzakelijk.

### 4.7.3 Kosten en opbrengsten

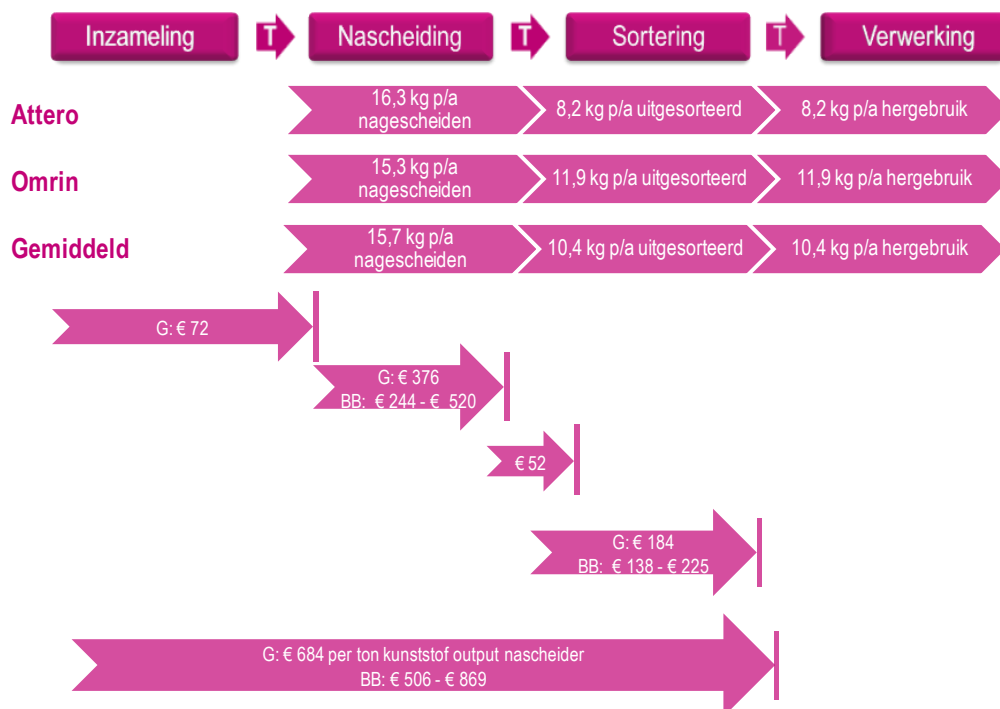
Bij het Attero-materiaal hebben we geen kwantitatief inzicht gekregen in de verwerkingskosten en opbrengsten. De eerste ervaringen van de vermarkting van Omrin-stromen (gegevens van Nedvang) laten zien dat de opbrengsten van monostromen op dit moment nog zo'n tien tot twintig procent lager liggen en de verwerkingskosten van de mixstroom in dezelfde ordegrrootte hoger.

Naast tarieven is verhouding tussen herbruikbare en niet herbruikbare (rest)stromen van belang. Deze laatste categorie kost in de verwerkingsfase immers geld. Bij Attero behoort een groter deel tot deze categorie, waardoor de totale verwerkingskosten van het Attero-materiaal naar verwachting hoger zullen uitvallen.

## 4.8 Samenvattend overzicht

Onderstaand een samenvattend overzicht van de hiervoor beschreven uitkomsten (hoeveelheden en kosten) voor de verschillende processtappen in de keten van nagescheiden kunststof verpakkingsmateriaal. De weergegeven hoeveelheden vanaf de nascheider betreffen afgeleide prestaties die bepaald zijn op basis van resultaten over delen van het jaar 2010.

In de figuur is ook het gewogen gemiddelde van beide nascheidingsystemen weergegeven (G= gewogen gemiddelde).



Figuur 4-7 Samenvattend overzicht van de keten van nascheiding (situatie 2010).

## 4.9 Toelichting en kanttekeningen

- In het kostenonderzoek nascheiding is door KPMG gewerkt met een gemiddeld percentage kunststoffen in huishoudelijk afval in Nederland uit 2007, zijnde 20%. In 2009 was dit aandeel volgens opgaaf AgentschapNL, 21%<sup>67</sup>.
- Gemaakte keuzes in het kostenonderzoek met betrekking tot bijvoorbeeld het wel of niet corrigeren van de kunststofpercentages (en doorvertaling naar de kosten) van bijvoorbeeld het aandeel bedrijfsafval (circa 10-15%) en het aandeel restafval afkomstig van gemeenten met bronscheiding (circa 15%) zijn niet expliciet gemaakt. Het lijkt erop dat hier geen correctie op heeft plaatsgevonden. Aangegeven wordt dat: "De in het kostenmodel gebruikte gegevens zijn gebaseerd op de praktijkproeven die zijn verlopen als in een reguliere bedrijfsvoerings situatie. De gegevens uit de praktijkproeven over het percentage kunststof in inputstroom vormen daarom het uitgangspunt in het kostenonderzoek. De variatie voor seizoensinvloeden is meegenomen in de berekening van de kostenbandbreedte in de marge tussen de bovengrens en de ondergrens."

<sup>67</sup> Bron: Samenstelling van het huishoudelijk restafval : resultaten sorteeraanlyses 2009 / Agentschap NL, Uitvoering Afvalbeheer - Utrecht

- De kunststof output van Attero kent twee stromen met een verhouding van 1 : 2 (folie: vormvast). Ten behoeve van de praktijkproeven met de sortering zijn deze twee stromen, onder regie van Attero, gemengd. Onduidelijk is of deze vermenging eveneens eenzelfde verhouding kende. Desondanks is hier bij de berekeningen vanuit gegaan.

# 5            **Systeemvergelijking en doelrealisatie**

## 5.1 Inleiding

In de vorige hoofdstukken zijn de resultaten en prestaties van de twee hoofdsystemen (bronscheiding en nascheiding) apart beschreven. In dit hoofdstuk worden de prestaties en kenmerken van beide systemen naast elkaar gezet en wordt geanalyseerd in hoeverre met de behaalde scheidingsresultaten de hergebruikdoelstellingen uit de Raamovereenkomst voor kunststofverpakkingsafval worden gehaald c.q. gehaald gaan worden.

In paragraaf 5.2 schetsen we eerst hoe we de systeemvergelijking uitgevoerd hebben. In paragraaf 5.3 bespreken we vervolgens de resultaten van de systeemvergelijking. In paragraaf 5.4 wordt ingegaan op de mate van doelrealisatie en de bijdrage van bron- en nascheiding daaraan. Paragraaf 5.5 bevat een afsluitende toelichting en enkele kanttekeningen.

## 5.2 Uitvoering systeemvergelijking

### **Genormaliseerde systeemprestaties**

Om de prestaties van beide systemen met elkaar te kunnen vergelijken kunnen behaalde resultaten in 2010 niet zomaar naast elkaar worden gezet. Op de eerste plaats is er sprake van een faseverschil: de vermarkting en recycling van nagescheiden materiaal is pas later - in de tweede helft van 2010 - echt op gang gekomen, beschikbare gegevens gaan niet helemaal/precies over dezelfde tijdsperiode en gegevens zijn niet altijd via precies dezelfde methodes gegenereerd. Bij dit laatste gaat het bijvoorbeeld om hoe de samenstelling van het kunststofmateriaal is bepaald. Sorteertanalyses bij bron- en nascheiding zijn op een verschillende manier uitgevoerd. Echter, door de uitkomsten van alleen de handmatige analyses bij nascheiding te gebruiken kan toch een vergelijking worden gemaakt met de samenstellingsanalyses van het brongescheiden materiaal. Ook op andere punten hebben wij deze werkwijze gevolgd. Daar waar dit aan de orde is wordt dit in de bespreking van de resultaten van de systeemvergelijking (paragraaf 5.3) toegelicht.

Met het oog op een zo objectief mogelijke vergelijking hebben wij de prestaties van beide systemen in 2010 "genormaliseerd". Dat wil zeggen dat de resultaten voor 2010 zoveel mogelijk zijn "opgeschoond" voor aanloopeffecten en faseverschillen:

- Bij bronscheiding is het gemiddelde resultaat van de maand mei 2010 als uitgangspunt voor de inzamelprestatie 2010 genomen (bruto 13,8 kg per aansluiting (verder afgekort tot p.a.)). In het eerste kwartaal van 2010 is het aantal gemeenten dat gestart is met de bronscheiding nog fors gegroeid; vanaf het tweede kwartaal is een meer stabiele situatie ontstaan.
- Voor wat betreft het hergebruikpercentage bij bronscheiding wordt uitgegaan van 76,4%, dit is het gemiddelde sorteeresultaat van herbruikbare fracties over de periode januari tot en met september 2010 (zie hoofdstuk 3). De sorteeresultaten per maand kennen een wat grilliger verloop, waardoor er geen aanleiding is om van een ander cijfer uit te gaan.

- Bij nascheiding is voor wat betreft het terugwinrendement uitgegaan van de gemiddelde jaarproductie van de nascheidingsinstallaties. Deze geven ten opzichte van de momentopname uit het KPMG-onderzoek een meer getrouw beeld van de terugwinprestaties in 2010.
- Als genormaliseerde hergebruikpercentages zijn de resultaten uit de latere sorteer- en verwerkingsgegevens in 2010 (ná KPMG-onderzoek) als basis gehanteerd voor de systeemprestaties van nascheiding. Omdat de vermarkting van nagescheiden kunststoffen pas in de tweede helft van 2010 op gang is gekomen geven sorteerresultaten uit deze periode een beter beeld van de samenstelling en hergebruikmogelijkheden dan de gegevens uit het KPMG-onderzoek. Kanttekening die wij hierbij maken is dat deze gegevens over een korte periode zijn verkregen en dat er verdere praktijkervaringen moeten worden opgedaan om tot meer robuuste uitspraken over hergebruikpercentages van nagescheiden kunststoffen te kunnen komen. In die zin moet onderstaande systeemvergelijking worden geïnterpreteerd als een voorlopige vergelijking.

### **Focus op huidige situatie en kwantificeerbare prestaties**

De systeemvergelijking richt zich op meetbare prestaties (ingezamelde, teruggewonnen en voor hergebruik geschikt gemaakte hoeveelheden, kwaliteit en zuiverheid van stromen en kosten) van beide systemen op dit moment. Om tot een scherpe beoordeling te komen zijn heden en toekomst scherp uit elkaar gehaald. Op de toekomst wordt (sterk verkennend en kwalitatief) in hoofdstuk 6 en het bijlagenrapport ingegaan. De focus op meetbare prestaties houdt in dat geen beoordeling is gemaakt op kwalitatieve aspecten als service of gebruiksgemak voor burgers. Dit is een belangrijk aspect maar tegelijkertijd ook lastig te duiden. In het bijlagenrapport wordt hier verder op ingegaan.

### **Systeembeoordeling op ketenniveau**

Belangrijke notie bij de beoordeling van de systeemprestaties is dat alle stappen in de keten onlosmakelijk met elkaar zijn verbonden en dat kwaliteit doorwerkt in kwantiteit en kosten, en vice versa. Anders gezegd: goede systeemprestaties hangen samen met (de mate van) beheersing van de hele keten.

Succesbepalende factoren met grote invloed op de overall-systeemprestaties zijn:

- Kwaliteit van het ingezamelde of teruggewonnen materiaal en met name het aandeel en de aard van de stoffen daarin. Stoffen als restafval, laminaten, blik en aluminium worden in de sorteerinstallaties relatief makkelijk afgescheiden, stoffen als papier zijn lastiger uit te sorteren en blijven eerder deel uitmaken van de uitgesorteerde kunststofstromen en beïnvloeden op die manier de zuiverheid van stromen en verdere verwerkingsmogelijkheden.
- Samenstelling van het ingezamelde of teruggewonnen kunststofmateriaal, met name de verhouding tussen harde en zachte kunststoffen. Hoe meer harde, vormvaste, verpakkingen en kunststof flessen en flacons, hoe makkelijker uitsortering naar hergebruikstromen mogelijk is.

Als het inputmateriaal bij een sorteerder voor een groot deel uit zachte kunststoffen (met name folies) bestaat resulteert normaal gesproken een groter deel mixkunststoffen. Met het oog op hergebruikmogelijkheden en zo hoog mogelijke opbrengsten is een zo groot mogelijk aandeel monostromen na sortering gunstiger.

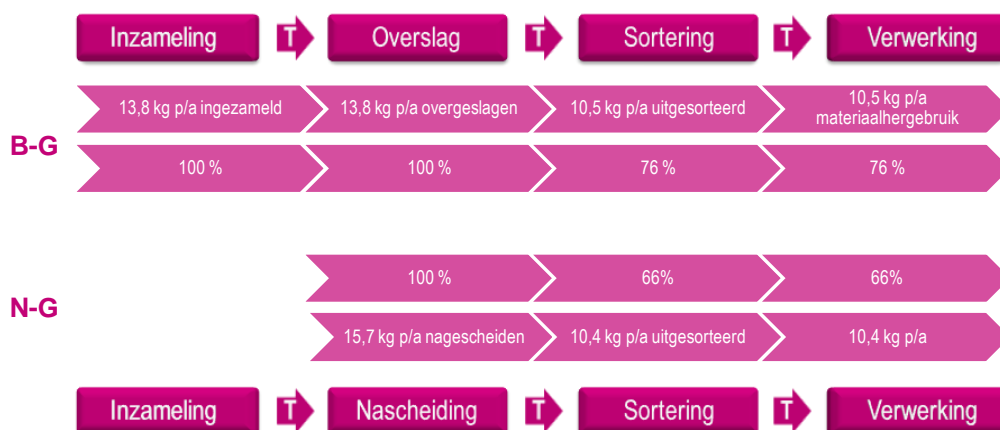
- Wijze van aanlevering bij sorteerder. Gebaald materiaal maakt het lastiger om tot goede sorteerpresetaties te komen zeker wanneer dat materiaal meer folies bevat. In combinatie met een hoog vochtgehalte zorgt dat al snel voor verkleaving waardoor het sorteerproces moeizamer en minder succesvol verloopt.
- De mate van regie en kwaliteitssturing in de fase van sortering en verwerking:
  - Tussen sorteerinstallaties bestaan verschillen in sorteerpresetaties. Een zorgvuldige selectie van sorteerdere en het contractueel vastleggen van kwaliteitseisen (bijvoorbeeld verhouding tussen mono- en mixstromen) draagt bij aan het verhogen van de sorteerpresetaties.
  - Hetzelfde geldt voor de fase na sortering: per kunststofstroom is sprake van een groot aantal verwerkers met verschillende technieken en processen. Een zorgvuldige selectie van deze verwerkers en het stellen van kwaliteitseisen draagt bij aan maximaal materiaalhergebruik. Sturing in de verwerkingsfase is met name voor de kunststofmix cruciaal. De kunststofmix is qua aandeel de grootste stroom die op sorteerinstallaties wordt uitgesorteerd en materiaalhergebruik is financieel-economisch niet de meest aantrekkelijke verwijderingsroute voor deze stroom. Zonder expliciete sturing naar verwerkers die van de mix recycelaat voor kunststofrecycling maken is de kans groot dat (een groot deel van) de kunststofmix als brandstof in de cementindustrie wordt toegepast. Bij de monostromen als PET, PE en PP is dit anders, deze leveren geld op, waardoor afzet naar verwerkers voor recycling min of meer automatisch plaatsvindt.

## 5.3 Systeemvergelijking

### 5.3.1 Kwantitatieve prestaties

#### Algemeen

In onderstaande figuur zijn de gemiddelde prestaties van bron- en nascheiding van kunststofverpakkingsafval uit huishoudens, op basis van prestaties in 2010, naast elkaar gezet.



Figuur 5-1 Genormaliseerde kwantitatieve prestaties van bron- en nascheiding van kunststofverpakkingsafval uit huishoudens (situatie 2010).

Opmerking: meetpunt voor de hergebruikpercentages zijn overeenkomstig de huidige monitoringpraktijk gelegd na sortering. Wanneer afvoer plaatsvindt naar kunststofverwerkers die er recycelaat t.b.v. materiaalhergebruik van maken dan is in dit onderzoek de totale hoeveelheid tot "voor materiaalhergebruik geschikt gemaakt" gerekend<sup>68</sup>.

<sup>68</sup> Verliezen die in de verwerkingsfase optreden zijn conform deze monitoringpraktijk niet in de systeemvergelijking meegenomen.



Op basis van deze vergelijking blijken de gemiddelde kwantitatieve prestaties van bron- en nascheiding behoorlijk bij elkaar in de buurt te liggen. De bruto hoeveelheid nagescheiden kunststoffen ligt ongeveer 2 kg p/a hoger dan de bruto hoeveelheid brongescheiden kunststoffen; na sortering ligt de gemiddelde hoeveelheid voor hergebruik geschikt gemaakte kunststoffen bij bron- en nascheiding op vergelijkbaar niveau. Verschil is dat het gemiddelde hergebruikpercentage bij bronscheiding op een hoger niveau ligt (76% tegenover 66% gemiddeld bij nascheiding) en dat bij bronscheiding over het hele jaar al hergebruikpercentages van boven de 70% worden gehaald, terwijl bij nascheiding daadwerkelijk hergebruik pas in de tweede helft van 2010 op gang is gekomen.

#### Ingezamelde / teruggewonnen hoeveelheden

	<b>Bronscheiding (gemiddeld)</b>	<b>Nascheiding</b>
bruto	13,8 (alle gemeenten)	Gemiddeld: 15,7
(kg/aansluiting)	16,6 (exclusief stedelijkheidsklasse 1)	Attero: 16,3
	20,1 (exclusief stedelijkheidsklasse 1 en 2)	Omrin: 15,3
netto	13,2 (alle gemeenten)	Gemiddeld: 13,9
(kg/aansluiting)		Attero: 14,1
		Omrin: 13,7

*Tabel 5-1 Ingezamelde / teruggewonnen hoeveelheden bron- en nascheiding*

Zoals hiervoor als is aangegeven liggen de gemiddelde ingezamelde c.q. nagescheiden hoeveelheden kunststof verpakkingen van de twee systemen niet extreem ver uit elkaar. In bovenstaande tabel is naast de bruto ingezamelde of teruggewonnen hoeveelheid ook het nettoresultaat, na aftrek van aanwezige reststoffen in het bron of nagescheiden materiaal, weergegeven. Omdat het aandeel reststoffen in het nascheidingsmateriaal hoger is, schuiven de nettoresultaten verder naar elkaar toe.

Bij bronscheiding is sprake van een grotere variatie in inzamelresultaten: van gemiddeld 2 kg p.a. voor de gemeenten in stedelijkheidsklasse 1 tot 33 kg p.a. gemiddeld voor de gemeenten in stedelijkheidsklasse 5 met diftar. De bruto-hoeveelheden teruggewonnen kunststoffen bij de twee nascheiders ontlopen elkaar niet zoveel (16,3 versus 15,3 kg p.a.).

Wanneer naar feitelijke prestaties van bron- en nascheidingsgemeenten in vergelijkbare stedelijkheidsklassen wordt gekeken moet de bronscheidingscore op dit moment wat hoger worden ingeschaald. De 13,8 kg p.a. bij bronscheiding is de gemiddelde prestatie, inclusief de inzamelresultaten van sterk verstedelijkte gemeenten (stedelijkheidsklasse 1) als Den Haag, Utrecht en Amsterdam. Minder verstedelijkte gemeenten halen in het algemeen hogere scores. Het gemiddelde inzamelresultaat van gemeenten in stedelijkheidsklasse 2,3,4 en 5 ligt op 16,6 kg p.a., het gemiddelde van gemeenten in stedelijkheidsklasse 3,4 en 5 op 20,1 kg p.a.. De nascheidingsgemeenten in het Noorden van het land zijn over het algemeen minder verstedelijkte gemeenten<sup>69</sup>. Deze gemeenten zouden bij bronscheiding normaal gesproken ook inzamelresultaten hebben kunnen halen die nu gemiddeld worden gehaald bij minder verstedelijkte bronscheidingsgemeenten. Kanttekening die we hierbij maken is dat bij Friese en Groningse gemeenten dit minder voor komt (17% tegenover landelijk 36%). Dit levert een neerwaarts effect op de inzamelrespons op.

### Hoeveelheden voor hergebruik geschikt gemaakt

	Bronscheiding (gemiddeld)	Nascheiding
Hergebruik- percentage	76,4%	Gemiddeld: 66% Attero: 50% Omrin (78%)
kg p.a.	10,5 (alle gemeenten) 12,7 (exclusief stedelijkheidsklasse 1) 15,3 (exclusief stedelijkheidsklasse 1 en 2)	Gemiddeld: 10,4 Attero: 8,2 Omrin: 11,9

Tabel 5-2 Hergebruikprestatie bron- en nascheiding

De voor hergebruik geschikt gemaakte hoeveelheden zijn hier berekend ten opzichte van de brutohoeveelheid ingezameld of teruggewonnen kunststofmateriaal. Attero haalt op dit moment een duidelijk lager hergebruikpercentage (circa 25% lager), waardoor de voor hergebruik geschikt gemaakte hoeveelheid onder die van bronscheiding en Omrin uitkomt. De hergebruikprestatie bij bronscheiding betreft ook hier het gemiddelde over alle gemeenten (stedelijkheidsklasse 1 tot en met 5). Binnen de groep minder verstedelijkte gemeenten (stedelijkheidsklasse 3, 4 en 5) bedraagt de gemiddelde hergebruikprestatie 15,3 kg p.a.. Zonder alleen stedelijkheidsklasse 1 komt de gemiddelde hergebruikprestatie van bronscheidingsgemeenten op 12,7 kg p.a.<sup>70</sup> uit, iets boven de hergebruikprestatie van Omrin en ruim 4 kg p.a. boven het gemiddelde dat voor Attero geldt.

De hergebruikprestatie bij bronscheiding achten wij betrouwbaarder en harder dan bij nascheiding. De brongescheiden kunststoffen worden reeds over een langere periode via vaste en gecertificeerde afzetkanalen voor materiaalhergebruik aangeboden. Via de DKR-route en rechtstreekse verwerkingscontracten van Nedvang is afvoer naar en verwerking bij kunststofverwerkers verzekerd.

<sup>69</sup> Bij nascheiding is sprake van 65% meer landelijke gemeenten (klasse 3,4 en 5) en 35% meer verstedelijkt. Bij bronscheiding ligt deze verhouding omgekeerd: 38% versus 62%.

<sup>70</sup> Gemiddelde bruto-inzamelresultaat van bronscheidingsgemeenten, exclusief stedelijkheidsklasse 1 bedraagt 16,6 kg p/a (zie bijlagenrapport). Vermenigvuldiging met hergebruikpercentage van 76,4% levert een hergebruik prestatie van 12,7 kg per aansluiting op.

Het hergebruikpercentage van Omrin is bepaald op basis van de cijfers in de laatste drie maanden in 2010, waarbij op het moment van het schrijven van deze rapportage de feitelijke vermarkting en verwerking van een deel van deze kunststofstromen nog plaats moet vinden. Het berekende hergebruikpercentage van het Omrin-materiaal van 78% dient als een voorlopig en indicatief cijfer te worden gezien.

De resultaten voor Attero zijn gebaseerd op door Attero zelf aangeleverde overzichten met geproduceerde en afgevoerde hoeveelheden naar gecertificeerde Duitse sorteerdere. Bij deze sorteerdere is navraag gedaan naar sorteerpresetaties en verdere verwerkingsroutes van de kunststofstromen. Deze sorteerdere hebben bevestigd dat zij de Attero-output (vormvaste fractie en de foliefractie) sorteren en vervolgens de herbruikbare kunststofstromen daaruit afvoeren naar kunststofverwerkere. Van hoe deze materiaalstromen precies lopen en hoe de feitelijke verwerkings- en recyclingsroutes er precies uitzien hebben wij in dit onderzoek geen scherp beeld gekregen.

### 5.3.2 Kwaliteit kunststofstromen en hergebruik

#### Samenstelling/zuiverheid

	Bronscheiding	Nascheiding
Aandeel kunststofstromen na sortering	Gemiddeld: 76%	Gemiddeld: 74% Attero: 69%* Omrin: 78%
Kwaliteit kunststofstromen na sortering	Voldoet aan kwaliteitseisen	Voldoet voor een groot deel aan kwaliteitseisen, voor een deel (met name mix- en foliestroom Attero) onduidelijk
Niveau kwaliteitsbeheersing	Hele keten	In ontwikkeling

*Tabel 5-3 Samenstelling / zuiverheid kunststofstromen bron- en nascheiding*

\* dit is inclusief de totale hoeveelheid kunststofmix die wordt uitgesorteerd. Een deel hiervan (bijna 19% van totale sorteerinput) wordt niet voor materiaalhergebruik afgevoerd.

In de samenstelling van bron- en nagescheiden kunststoffen komen, voor en na sortering, duidelijke verschillen voor. Voor sortering is duidelijk sprake van een kwaliteitsverschil. Het aandeel reststoffen ligt bij beide nascheiders boven de 10% en bij bronscheiding rond de 5% (zie ook 5.3.2).

Na sortering bevat de output van bron- en nascheidingsmateriaal gemiddeld ongeveer een zelfde percentage kunststoffen (76% tegenover 74%). De kwaliteit daarvan is echter verschillend. Een deel van de kunststofmix die uit het nascheidingsmateriaal van Attero ontstaat is niet van hergebruikskwaliteit waardoor het netto-resultaat van Attero naar 50% daalt en het gemiddelde sorteeresultaat bij nascheiding op 66% herbruikbare kunststofstromen uitkomt.

De kwaliteit van de Omrin-sorteeroutput is vergelijkbaar met die van de bronscheidings-kunststoffen. De stromen uit brongescheiden materiaal en nagescheiden materiaal van Omrin voldoen aan het UMP. De uitgesorteerde Omrin-kunststofstromen zijn visueel wat meer verontreinigd, maar dit lijkt in het verwerkingsstadium niet voor problemen te zorgen (zie onderstaand kopje "Hergebruik in de praktijk").

Bij het Attero-materiaal is de zuiverheid een aandachtspunt. Ongeveer de helft van de kunststofstromen (folie en kunststofmix) bleek in het KPMG-onderzoek niet aan het UMP te voldoen. In de praktijk blijkt dat in de sorteerstap een relatief groot aandeel van het bewerkte materiaal niet in herbruikbare kunststofstromen kan worden uitgesorteerd (met name papier- en papiervezels bij de foliefractie en EBS bij de vormvaste fractie) en dat een deel van de foliemix uit de sorteeroutput van de vormvaste fractie niet van hergebruikswaarde is.

### **Hergebruik in de praktijk**

Bij bronscheiding worden de kunststofstromen die na sortering vrijkomen ook daadwerkelijk afgevoerd naar verwerkingsbedrijven die er recycelaat van maken. Hierop wordt door Nedvang via onder meer een contract met DKR nadrukkelijk gestuurd. Uit gegevens van DKR blijkt dat de gevolgde verwerkingsroutes bij het Nedvang-materiaal volledig op materiaalhergebruik gericht zijn. Met name bij de kunststofmix is hierbij sturing nodig, omdat de energetische verwerkingsroute voor deze stroom momenteel prijstechnisch zeker zo interessant is.

Over de recycling van de Omrin-nascheidingskunststoffen zijn nog maar sinds kort praktijkgegevens voorhanden. "Vers" Omrin-materiaal wordt sinds september/oktober 2010 via door Nedvang gecontracteerde partijen afgezet. Circa 26% van de geproduceerde jaarhoeveelheid is afgevoerd naar een Duitse sorteerder. Voor die tijd heeft nog hoegenaamd geen materiaalhergebruik van door Omrin nagescheiden kunststofmateriaal plaatsgevonden; het eerder geproduceerde en langere tijd opgeslagen Omrin-materiaal bleek dusdanig in kwaliteit achteruitgegaan dat het niet meer voor hergebruik geschikt kon worden gemaakt. De hoeveelheden van voor oktober 2010 (4.368 ton) zijn in gezamenlijk overleg tussen Nedvang en Omrin uiteindelijk verwerkt bij ARN (verbranding met energierugwinning).

Vanaf oktober 2010 volgen uitgesorteerde kunststofstromen uit het Omrin-materiaal in principe dezelfde routes als het bronscheidingsmateriaal. De eerste ervaringen zijn positief en lijken erop te wijzen dat met het Omrin-materiaal kwantitatief en kwalitatief vergelijkbare hergebruikresultaten kunnen worden gehaald als met de bronscheidingskunststoffen. Echter er zullen meer en over een langere periode ervaringen moeten worden opgedaan om hier harde uitspraken over te kunnen doen.

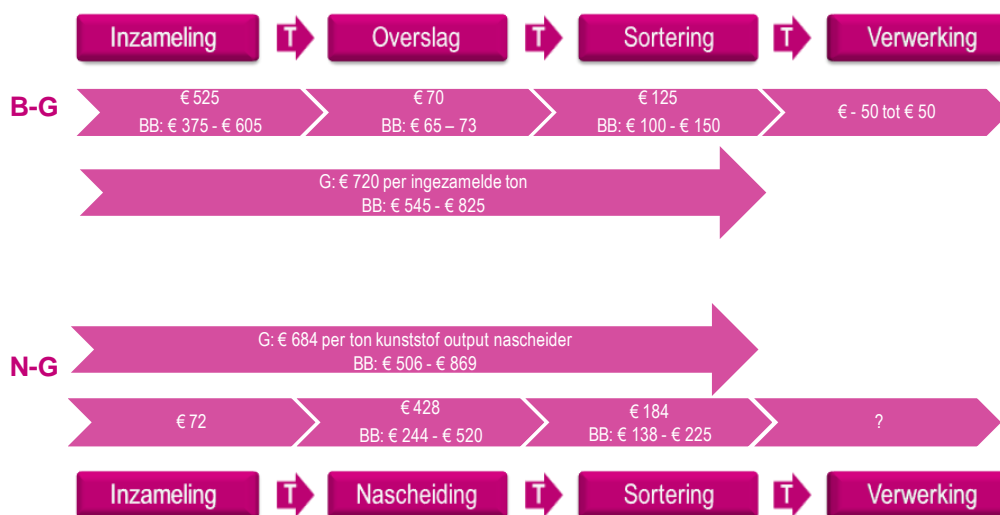
Hoewel de hergebruikpercentages wat lager liggen is Attero via de eigen verwerkingsroutes in de tweede helft van 2010 tot daadwerkelijk materiaalhergebruik gekomen. Een groot deel van de geproduceerde kunststofoutput uit de installatie in Groningen in 2010 (2.665 ton; circa 70%) is afgevoerd naar in hoofdzaak drie Duitse sorteerders/bewerkers, waar circa 50% van het materiaal "uitgesorteerd" is naar herbruikbare kunststofstromen. Dat geldt ook voor partijen die in de eerste helft van 2010 langere tijd opgeslagen hebben gelegen in Groningen en Wijster (zie hoofdstuk 4). Opvallend is wel dat een aanzienlijk deel van de nagescheiden kunststofoutput eind 2010 nog in Groningen en Wijster en bij Duitse sorteerders/bewerkers opgeslagen ligt: over de feitelijke verwerking van deze hoeveelheden zijn bij ons geen nadere gegevens bekend. Zoals hiervoor al is aangegeven hebben we geen scherp kwantitatief en kwalitatief beeld gekregen van de precieze verwerkingsroutes na sortering. De mate van sturing op en transparantie in het Attero-systeem beoordelen wij op dit moment als minder ver ontwikkeld dan in het bronscheidingsstelsel. Elementen die hierbij een rol spelen zijn de kwaliteitsbeheersing op het ingangsmateriaal (in dit geval de output van de nascheider), de wijze van transport, de mate van prestatiebesturing richting sorteerders/bewerkers en de prestatie-eisen en procesbeheersing in de verwerkingsfase.

In de mate van hoogwaardigheid van hergebruik en eventuele verschillen daarin (in hoeverre recyclaten uit bron- en nagescheiden kunststofverpakkingsafval uiteindelijk ook primaire kunststofgranulaten hebben vervangen) hebben we in dit onderzoek geen goed inzicht gekregen. Wel is in het onderzoek bevestigd dat (mono)stromen met een hoge zuiverheid de beste garanties bieden op een hoogwaardige inzet. Deze lijn volgend kan worden gesteld dat de brongescheiden en Omrin-kunststofstromen een betere uitgangspositie hebben voor een hoogwaardige inzet (zie bij samenstelling en zuiverheid hiervoor).

### 5.3.3 Kosten

#### Kosten per nagescheiden of ingezamelde ton

In onderstaande figuur zijn de kosten per ingezamelde of nagescheiden ton over de keten weergegeven.



Figuur 5-2 De ketenkosten van bron- en nascheiding naast elkaar (G= gemiddeld)

De precieze verwerkingskosten van nascheiding zijn niet in beeld, omdat daarover bij nascheiding nog onvoldoende (betrouwbare) gegevens beschikbaar zijn. Tot en met sortering liggen de kosten van beide systemen redelijk bij elkaar in de buurt. Per ton ingezameld of teruggewonnen materiaal bedragen de kosten € 720 per ton bronscheiding tegenover € 684 per ton nascheiding. Dit is een verschil van € 36 per ton, oftewel 5% van de bronscheidingskosten tot en met dit deel van de keten. Hoogstwaarschijnlijk zullen de ketenkosten inclusief verwerking nog dichter bij elkaar liggen, omdat de netto-verwerkingskosten bij bronscheiding op dit moment lager liggen dan bij nascheiding het geval lijkt. Feit is dat (zuivere) monostromen geld opleveren en dat recycling van (met name) de mixkunststoffen en afzet van reststromen geld kosten. De netto-verwerkingskosten voor brongescheiden kunststoffen (tussen € - 50 en € 50) zullen op dit moment lager liggen omdat daar sprake is van (circa 10 tot 20%) hogere opbrengsten bij de afzet van monostromen en vergelijkbare lagere verwerkingskosten voor de mix-kunststoffen (zie hoofdstuk vier).

Aan bovenstaande kostenvergelijking mag alleen indicatieve waarde worden toegekend. De bandbreedtes zijn groot (zie figuur), de kosten van bronscheiding hebben 2009 als basis en ook bij nascheiding is de uitgangssituatie niet helemaal meer dezelfde als ten tijde van het KPMG-onderzoek. Verder geldt dat op onderdelen in de keten sprake is van aanloop- of inregelkosten (bijvoorbeeld sortering bij nascheiding) en dat de belangrijkste kostenposten (de inzamelkosten bij bronscheiding en de kosten van de nascheidingsinstallatie bij nascheiding) zich qua aard en opbouw moeilijk met elkaar laten vergelijken. Daarnaast geldt dat de kosten heel gevoelig zijn voor de inzamelrespons of het terugwinrendement. Een hogere inzamel- of terugwinprestatie betekent al snel dat de kosten per ton aanzienlijk dalen.

#### **Kosten per hergebruikte ton**

Idealiter dienen in de systeemvergelijking de ketenkosten per hergebruikte ton te worden beoordeeld. Exacte cijfers hieromtrent ontbreken, met name doordat er nog geen betrouwbare kwantitatieve gegevens over de verwerkingsfase van nagescheiden kunststoffen beschikbaar zijn. Echter, wanneer de in figuur 5-2 genoemde ketenkosten worden afgezet tegen de hergebruikprestaties van dit moment ontstaat er wel een globaal inzicht in de ketenkosten per hergebruikte ton. Uitgaande van de gemiddelde hergebruikprestaties (10,5 kg bronscheiding, 10,4 kg nascheiding) ontstaan er geen grote kostenverschillen. Als naar de nascheidingssystemen afzonderlijk wordt gekeken ontstaan er wel verschillen. De kosten van het Attero-systeem zullen door de lagere hergebruikprestatie naar verwachting minimaal een factor 1,25 hoger liggen dan waar bij bronscheiding en het Omrin-systeem sprake van is (10,5 kg p.a. bronscheiding gedeeld door 8,2 kg p.a. Attero = 1,28; 11,9 kg p.a. van Omrin gedeeld door 8,2 = 1,45). Deze factor loopt verder op wanneer een vergelijking wordt gemaakt met de ketenkosten van bronscheiding bij gemeenten uit een vergelijkbare stedelijkheidsklasse; rekening houdend met hergebruikresultaten tussen 12,7 en 15,3 kg p.a. in de groep minder verstedelijkte gemeenten zullen de feitelijke ketenkosten per hergebruikte ton bij bronscheiding het laagst liggen; ook moet in ogenschouw worden genomen dat de verwerkingskosten van het Atteromateriaal, hoger zullen liggen omdat hier na sortering een groter aandeel niet-herbruikbare stromen resulteert die tegen eindverwerkingstarieven zullen moeten worden afgezet.

## **5.4 Doelrealisatie**

In deze paragraaf wordt op basis van de prestaties bij bron- en nascheiding berekend welke bijdrage hiermee wordt gerealiseerd aan de materiaalhergebruikdoelstellingen uit de Raamovereenkomst. Het betreft hier enkel een prognose op basis van onderhavig onderzoek, de formele en feitelijke beantwoording van de doelrealisatie komt in het kader van de Monitoring Verpakkingen aan de orde.

#### **Hoeveelheid kunststof verpakkingen**

Zoals eerder beschreven dient op basis van de Raamovereenkomst in 2009 32% van het kunststof verpakkingsmateriaal te zijn hergebruikt. Om vast te stellen in hoeverre dit gerealiseerd is zijn twee databronnen van belang. Enerzijds de hoeveelheid kunststof verpakkingsmateriaal die wordt ingezameld, gesorteerd en uiteindelijk verwerkt middels materiaalhergebruik (zowel uit huishoudens als via het bedrijfsleven). Anderzijds is de hoeveelheid kunststof verpakkingsmateriaal in Nederland van belang. In het Besluit is de wijze van vaststelling van deze hoeveelheid overeengekomen. De Belastingdienst registreert de op de markt gekomen hoeveelheid verpakkingsmateriaal van zogenaamde aangifteplichtige bedrijven (bedrijven die meer dan 15.000 kg verpakkingen per jaar op de markt zetten).

In overleg met het Ministerie van VROM, het Ministerie van Financiën en de Belastingdienst is besloten dat Nedvang vanaf 2008, namens het verpakkende bedrijfsleven het onderzoek uitvoert naar de op de markt gebrachte logistieke hulpmiddelen (bijvoorbeeld pallets). Aangezien geen specifieke registratie plaatsvindt, maakt Nedvang bovendien een berekening van de marktomvang van kunststof verpakkingen dat door de zogenaamde 'onderdrempelige bedrijven' (bedrijven die onder de aangiftdrempel van 15.000 kg<sup>71</sup> zitten).

Conform de nieuwe registratiemethode bedroeg het totaalgewicht op de markt gebrachte kunststof verpakkingen in 2009 428 kton. In 2008 bedroeg de totale hoeveelheid op de markt gebrachte kunststof verpakkingen 442 kton (dit is zowel afkomstig van huishoudens als van bedrijven). Om de doelstelling van 32% materiaalhergebruik voor 2009 te realiseren dient er van het kunststof verpakkingsafval van het bedrijfsleven en de huishoudens samen dus 137 kton te worden hergebruikt.

### Doelrealisatie 2009

Zoals eerder in paragraaf 3.6.3 is benoemd, heeft Nedvang aangegeven dat in 2009 16,41 kton kunststof verpakkingen uit huishoudens middels materiaalhergebruik is toegepast. Deze 16,41 kton komt overeen met 3,8% van de hoeveelheid kunststofverpakkingen die op de markt is gezet (zie onderstaande tabel).

	Totaal (kton)	Totaal (% van marktomvang)
Totaal op de markt gezette hoeveelheid kunststof verpakkingen in 2009	428 kton	100%
Ingezameld bij huishoudens in 2009 <sup>72</sup>	25,2 kton	5,9%
Ingezameld bij bedrijven en via statiegeldsysteem <sup>73</sup>	148 kton <sup>74</sup>	34,6%
Totaal ingezameld	173,2 kton	40,4%
Gesorteerd en verwerkt via materiaalhergebruik, hoeveelheid afkomstig van huishoudens met bronscheiding <sup>75</sup>	<b>16,4 kton</b>	<b>3,8%</b>
Materiaalhergebruik, hoeveelheid afkomstig van bedrijven en via statiegeldsysteem	148 kton	34,6%
<b>Totaal materiaalhergebruik 2009</b>	<b>164,4 kton</b>	<b>38,4%</b>

Tabel 5-4 Specificatie van inzameling en materiaalhergebruik 2009 in relatie tot marktomvang kunststof verpakkingen in Nederland 2009.

<sup>71</sup> Per 2010 is de aangifte verpakkingenbelasting verhoogd tot 50.000kg per jaar.

<sup>72</sup> Dit betreft 23,7 kton bronscheidingsmateriaal en 1,5 kton nascheidingsmateriaal.

<sup>73</sup> De verdeling tussen bijdrage bedrijven en via statiegeldsysteem is niet genoemd.

<sup>74</sup> Exacte opgaaf van ingezameld materiaal is niet bekend. Opgaaf betreft 'ingezamelde en hergebruikte verpakkingsafval', zie *Monitoring verpakkingen Resultaten 2009*.

<sup>75</sup> In 2009 heeft geen sortering van nascheidingsmateriaal plaatsgevonden.



Zoals uit tabel 5-2 blijkt droeg de brongescheiden inzameling van kunststof verpakkingen in 2009 voor 3,8% bij aan het materiaalhergebruik van kunststofverpakkingen. In 2009 heeft geen (geregistreerd) materiaalhergebruik van nascheiders plaatsgevonden. Ter berekening van het totale hergebruikpercentage dient bij het materiaal afkomstig van huishoudens nog de hoeveelheid afkomstig van het bedrijfsleven te worden opgeteld. Dit is volgens de Monitoring Verpakkingen goed voor 34,6% hetgeen de totale realisatie van materiaalhergebruik voor 2009 brengt op ruim 38%. Voor 2009 is de doelstelling van 32% materiaalhergebruik dus gerealiseerd. De behaalde hergebruikprestaties met het kunststofverpakkingsafval van bedrijven spelen in deze berekeningen een doorslaggevende rol. Wij merken hierbij op dat door de VROM-inspectie diverse kanttekeningen zijn geplaatst bij de betrouwbaarheid van cijfers over kunststofverpakkingen uit bedrijven over 2008<sup>76</sup>.

### **Doelrealisatie 2010**

Voor 2010 is, op basis van cijfers en gegevens uit dit onderzoek, een inschatting gemaakt of het beoogde doel van 38% materiaalhergebruik zal worden gerealiseerd. In de eerste helft van 2010 is totaal 40,0 kton ingezameld middels bronscheiding<sup>77</sup>. De verwachting is dat de gemiddelde inzamelhoeveelheid van mei (zijnde 13,8 kg p.a.) voor de rest van het jaar doorzet. Als uitzondering hierop is voor de vakantiemaanden juli en augustus een iets lagere respons aangehouden op basis van de werkelijke hoeveelheid in juli. De prognose voor bruto ingezamelde tonnen brongescheiden kunststoffen uit huishoudens komt daarmee op circa 80 kton. Via nascheiding is in totaal over 2010 circa 9,3 kton geproduceerd (zie hoofdstuk 4). De totale bruto hoeveelheid ingezamelde en teruggewonnen hoeveelheid kunststoffen uit bron- en nascheiding komt daarmee op circa 89 kton uit.

Uitgaande van 76,4% hergebruik van de ingezamelde hoeveelheid bij bronscheiding wordt er over 2010 61 kton materiaalhergebruik via bronscheiding bij huishoudens gerealiseerd. Bij nascheiding is dat (50% van 2665 ton Attero + 78% van 1400 ton Omrin, zie 4.6.1) circa 2,4 kton. In totaal prognosticeren wij de hergebruikbijdrage vanuit huishoudens in 2010 dus op circa 63,4 kton.

Deze 63,4 kton komt overeen met circa 15% van de op de markt gezette hoeveelheid kunststofverpakkingen. Ten opzichte van 2009 (3,9%) is dit een forse stijging.

Uitgaande van vergelijkbare hergebruikcijfers van kunststofverpakkingsafval bij bedrijven als in 2009 wordt met deze berekende hergebruikbijdrage uit huishoudelijk verpakkingsafval het hergebruikpercentage van 38% voor 2010 ruimschoots gehaald. Het totale hergebruikpercentage voor 2010 komt op deze manier naar verwachting uit op circa 48%. De bijdrage vanuit de ingezamelde hoeveelheid kunststof verpakkingsafval, afkomstig van bedrijven en het statiegeldsysteem (33%) blijft doorslaggevend. Hiervoor hebben we reeds verwezen naar het VROM-inspectieonderzoek waarin kanttekeningen worden geplaatst bij de betrouwbaarheid van deze cijfers over het jaar 2008.

---

<sup>76</sup> VROM-Inspectie, maart 2010, Recycling kunststofverpakkingen, Op weg naar een volwaardige kunststofrecycling.

<sup>77</sup> Cijfers inclusief inzamelresultaten van de milieuzak.

	<b>Totaal (kton)</b>	<b>Totaal (% van marktomvang)</b>
Totaal op de markt gezette hoeveelheid kunststof verpakkingen in 2010*	428 kton	100%
Ingezameld bij huishoudens tot en met juni 2010	39,0 kton	9,1
Prognose brongescheiden inzameling in juli en augustus <sup>78</sup>	14 kton	3,3%
Prognose brongescheiden inzameling september tot en met december <sup>79</sup>	30,0 kton	7,0%
Prognose nascheiding heel 2010	9,3 kton	2,2%
subtotaal 2010	92,4kton	21,6%
Prognose inzameling bij bedrijven en via statiegeldsysteem <sup>80</sup>	141,3 kton	33,0%
Totaalprognose inzameling kunststof verpakkingen 2010	234 kton	54,7%
Gesorteerd en verwerkt via materiaalhergebruik, hoeveelheid afkomstig van huishoudens met bronscheiding	61 kton	14,3%
Gesorteerd en verwerkt via materiaalhergebruik, hoeveelheid afkomstig Van huishoudens met nascheiding	2,4 kton	0,6%
subtotaal 2010	<b>63,4 kton</b>	<b>14,9%</b>
Materiaalhergebruik, hoeveelheid afkomstig van bedrijven en via statiegeldsysteem <sup>81</sup>	141,3 kton	33,0%
<b>Totaal materiaalhergebruik 2010</b>	<b>204,7 kton</b>	<b>47,8%</b>

\* cijfer over 2010 nog niet beschikbaar, derhalve cijfer over 2009 gehanteerd.

Tabel 5-5 Prognose van inzameling en materiaalhergebruik 2010 in relatie tot marktomvang kunststof verpakkingen in Nederland.

Kijkend naar de totale hoeveelheid op de markt gezette verpakkingen en analyses van het huishoudelijke restafval (zie 5.5) is er nog sprake van een aanzienlijk verbeterpotentieel voor zowel bron- en nascheiding. Er zit nog veel kunststofverpakkingsmateriaal in het restafval. Bij bronscheiding doet een aanzienlijk deel van de huishoudens nog niet mee aan de gescheiden inzameling, de participatiegraad kan hier nog fors omhoog. Bij de nascheidingsinstallaties wordt een groot deel van de kunststoffen nog niet teruggewonnen, hier valt technisch ook nog winst te behalen.

<sup>78</sup> Werkelijke gegevens juli zijn bekend. Voor augustus is een vergelijkbare hoeveelheid aangehouden.

<sup>79</sup> Uitgangspunt hierbij is dat de maand mei representatief is, inclusief milieuzak.

<sup>80</sup> Prognose is gebaseerd op eenzelfde krimp als de gehele markt, zijnde van 442 naar 427,5 = - ruim 4%.

<sup>81</sup> Gegevens over bedrijfsafval zijn gebaseerd op en overgenomen uit Monitoring *verpakkingen Resultaten 2009*.

## 5.5 Toelichting en kanttekeningen

- Om beleidskeuzes te kunnen maken wordt in de afvalwereld veelal gewerkt met sorteeranalyses ter vaststelling van de samenstelling van het huishoudelijk restafval<sup>82</sup>. Op basis van deze (nog veel gehanteerde) methode zou het aandeel kunststof verpakkingen landelijk gemiddeld 16% van het huishoudelijk restafval bedragen<sup>83</sup>. Bij een landelijke hoeveelheid restafval van 3.888 kton in 2009 zou de bruto hoeveelheid kunststof verpakkingen dan circa 622 kton bedragen. Dit is een hoeveelheid inclusief aanhangend vuil en vocht. In droge stof uitgedrukt ligt de hoeveelheid kunststoffen in het restafval fors lager. Onderzoek van SenterNovem komt uit op 273 kton. Dit getal is indicatief, want om een meer betrouwbaar landelijk cijfer te krijgen is hetzelfde onderzoek met een grotere steekproef nodig.
- De opgaaf van het kunststof verpakkingsmateriaal afkomstig van het bedrijfsleven en het statiegeldsysteem betreft 'ingezameld en hergebruikt verpakkingsafval'. Hier is geen onderscheid genoemd tussen inzameling en hergebruik.

---

<sup>82</sup> Bij de introductie van de verpakkingenbelasting is een nieuwe door het Ministerie van Vrom en de Belastingdienst vastgestelde meetmethode (via de aangiften bij de Belastingdienst en via de aanvullende berekeningen bij Nedvang) vastgesteld voor de bepaling van het aandeel kunststof verpakkingen.

<sup>83</sup> Bron: *Samenstelling van het huishoudelijk restafval : resultaten sorteeranalyses 2009* / Agentschap NL, Uitvoering Afvalbeheer - Utrecht

## 6 Resumé en conclusies

### 6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de huidige feiten en prestaties van de twee systemen, zoals beschreven in de hoofdstukken 3 en 4, samengevat. Na de opsomming van de belangrijkste feiten en prestaties van bron- en nascheiding afzonderlijk (paragraaf 6.2) volgen de conclusies uit de systeemvergelijking. Daarbij wordt ingegaan, op de 3 K's (kwantiteit, kwaliteit en kosten) en wordt de hoofdonderzoeksvraag (zie tekstkader) over gelijkwaardigheid van systemen beantwoord (paragraaf 6.3). In dit concluderende deel komt ook de tweede onderzoeksvraag over de mate van doelrealisatie aan de orde (paragraaf 6.4).

Het onderzoek kent twee hoofdvragen:

1. Systeemvergelijking:
  - 1.1. in hoeverre levert nascheiding een aan bronscheiding gelijkwaardige bijdrage aan het behalen van de doelstellingen voor materiaalhergebruik?
  - 1.2. hoe verhouden de prestaties van een nascheidingsstelsel zich ten opzichte van een bron-scheidingsstelsel kijkend naar: inzamelhoeveelheden en respons, kwaliteit en zuiverheid van stromen, ketenkosten en mate en kwaliteit van hergebruik?.
2. Doelrealisatie: in hoeverre worden de materiaalhergebruikdoelstellingen uit de Raamovereenkomst gerealiseerd? Hoe ziet de situatie anno 2010 eruit en wat is de verwachting ten aanzien van doelrealisatie in 2012.

Het hoofdstuk wordt afgesloten met een paragraaf (6.5) waarin in beschouwende zin ingegaan wordt op ontwikkelingen en mogelijke toekomstige prestatieverbeteringen bij bron- en nascheiding. Aan deze slotparagraaf mag door de grote onzekerheden waar op dit moment nog sprake van is, geen voorspellende waarde worden toegekend.

Dit hoofdstuk is zo opgesteld dat het zelfstandig kan worden gelezen. Bij de conclusies zijn enkele aanbevelingen geformuleerd voor de partijen in de Raamovereenkomst (VNG, Nedvang en VROM) om tot verdere prestatieverbeteringen bij bron- en nascheiding te komen.

### 6.2 Samenvatting onderzoeksbevindingen

#### 6.2.1 Bronscheiding

##### *Inzameling en overslag*

- Bronscheiding is in korte tijd (48 gemeenten laatste kwartaal 2008 → 370 gemeenten medio 2010) over bijna alle gemeenten die voor bronscheiding hebben gekozen uitgerold.
- De bij huishoudens ingezamelde bruto hoeveelheden zijn in deze periode navenant fors gestegen: van 23,7 kton bruto kunststofafval in 2009 (gemiddeld 4 kg per aansluiting (verder afgekort tot p.a.) per jaar) naar 39,3 kton (gemiddeld 12,7 kg p.a. per jaar) over het eerste half jaar van 2010. In de maanden mei en juni is een inzamelresultaat van gemiddeld circa 14 kg p.a. bereikt.

- De keuzes van gemeenten ten aanzien van het soort inzamelsysteem dat is geïmplementeerd (halen of brengen, wel of geen diftar) en de invulling ervan (frequentie van inzameling, dichtheid van brengvoorzieningen) leidt tot een grote variatie in inzamelresultaten. Diftar-gemeenten in minder verstedelijkte gemeenten met een haalsysteem scoren inzamelhoeveelheden van gemiddeld boven de 30 kilogram p.a. per jaar, sterk verstedelijkte gemeenten met een nog niet volledig uitgerold brengsysteem halen slechts 2 kg p.a. per jaar.
- Het ingezamelde kunststofafval bij huishoudens is behoorlijk zuiver. Het aandeel reststoffen (vocht, restafval, laminaten etc.) van ingezamelde bronscheidingskunststoffen in 2010 ligt net onder de 5%, beduidend lager dan de 12,7% die in 2009 is aangetroffen.
- Het aandeel verpakkingen in de ingezamelde kunststoffractie is hoog. Het aandeel kunststof-niet-verpakkingen bedraagt in 2010 6,3%.
- De inzamelkosten bedragen € 525 per ton, (circa € 6,50 p.a. per jaar) en zijn daarmee de belangrijkste kostenpost binnen de bronscheidingsketen. Tussen gemeenten komen grote verschillen in inzamelkosten voor (van gemiddeld € 375 per ton voor diftargemeenten met een haalsysteem tot € 605 per ton voor niet-diftar-gemeenten met een haalsysteem), waarbij de inzamelrespons van grote invloed is op de hoogte van de inzamelkosten (hoe hoger de inzamelrespons, hoe lager de inzamelkosten).
- Voor overslag heeft Nedvang voor de periode tot eind 2012 contracten gesloten met negen contractpartners waardoor in totaal 38 overslaglocaties verspreid door het land beschikbaar zijn. De overslagkosten bedragen gemiddeld circa € 70 per ton.
- Kijkend naar de grote verschillen in prestaties van gemeenten en de nog aanwezige hoeveelheid kunststoffen in het restafval is er bij bronscheiding nog sprake van een aanzienlijk verbeterpotentieel (zie paragraaf 6.5). Het aantal huishoudens dat actief meedoet aan de gescheiden inzameling kan nog verder groeien.

#### *Sortering en verwerking*

- Het sorteerresultaat in 2009 bedroeg 71% (uitgesorteerde kunststofstromen ten opzichte van aangeleverde hoeveelheden), over de eerste drie kwartalen van 2010 is dit gestegen naar 76%.
- De uitgesorteerde kunststofstromen (folie, PET, PP, PE en gemengde kunststoffen (mix)) voldoen aan het UMP en zijn voor materiaalhergebruik aangeboden.
- In 2009 is de verwerking van kunststofstromen door sorteerdere geregeld, sinds het tweede kwartaal van 2010 wordt dit onder regie van Nedvang door DKR verzorgd. Rapportages van DKR en navraag in het kader van dit onderzoek leveren het beeld op dat de kunststofstromen die in (de loop van) 2010 bij door Nedvang gecontracteerde Duitse sorteerinstallaties worden uitgesorteerd ook daadwerkelijk worden afgevoerd naar verwerkers voor materiaalhergebruik. Via het stellen van kwaliteitseisen aan sorteerdere en het contract met DKR stuurt Nedvang op materiaalhergebruik naar verwerkers binnen Europa.
- Rekening houdend met de gangbare monitoringpraktijk en uitgaande van het feit dat alle uitgesorteerde kunststofstromen voor materiaalhergebruik worden aangeboden bedraagt het hergebruikpercentage van de brongescheiden kunststoffen 76%. Gemiddeld over de eerste helft van 2010 betekent dit een hergebruikprestatie van 9,8 kg p.a.. Uitgaande van de inzamelresultaten in mei/juni bedraagt de hergebruikprestatie 10,5 kg p.a. op jaarbasis. De kosten van sortering bedragen gemiddeld € 125 per ton (met bandbreedte tussen € 100 en € 150 per ton). Dit brengt de ketenkosten van inzameling tot en met sortering op gemiddeld € 720 per ton input sorteerder met een bandbreedte van € 544 tot € 825 per ingezamelde ton.

- De verwerkingskosten van de brongescheiden kunststofoutput na sortering bedragen, op basis van gegevens in het vierde kwartaal van 2010, tussen de € - 50 tot € 50 per ton. De opbrengsten van monostromen PET, PP en PE liggen tussen de € 110 en € 220, de verwerking van folies kost tussen de 0 en € 30 per ton en de verwerkingsprijs van de qua omvang grootste fractie de mixstroom ligt tussen de € 50 en € 100 per ton.

## 6.2.2 Nascheiding

### *Inzameling en terugwinning in nascheidingsinstallatie*

- Nascheiding van kunststofafval vindt, sinds mei 2009, plaats bij twee nascheidingsinstallaties, te weten Omrin-Oudehaske en Attero Groningen. Deze installaties zijn oorspronkelijk uitgelegd voor nascheiding van huishoudelijk afval (hoofdzakelijk scheiding in organisch natte fractie, RDF en enkele materiaalstromen), later is daar een kunststofnascheidingslijn aan toegevoegd. 55 gemeenten hebben een contract met deze nascheidingsinstallaties voor de nascheiding van kunststofafval uit hun huishoudelijk restafval.
- Inzameling van de kunststoffractie in het systeem van nascheiding vindt plaats via de restafvalinzameling. Het huishoudelijk restafval wordt langs reguliere weg (zakken, mini-containers of verzamelcontainers) ingezameld en vervolgens, soms via een overslagstation, aangeboden bij de nascheidingsinstallatie.
- In afwijking van hetgeen in de Raamovereenkomst is vastgelegd worden nagescheiden kunststoffen eerst afgevoerd naar een sorteerinstallatie. Rechtstreekse vermarkting en verwerking van de kunststofoutput van nascheidingsinstallaties richting materiaalhergebruik is in de praktijk niet mogelijk gebleken.
- Uit het restafval wordt in 2010 bij Omrin gemiddeld bruto 15,3 kg kunststofoutput p.a. teruggewonnen. Dit gemiddelde ligt hoger dan de gemeten terugwinprestatie ten tijde van het KPMG-onderzoek (12,8 kg p.a.).
- Bij de Attero-installatie in Groningen wordt gemiddeld over 2010 bruto 16,3 kg kunststofoutput p.a. teruggewonnen, dat is vergelijkbaar met de gemeten prestatie ten tijde van het KPMG-onderzoek (17 kg p.a. per jaar).
- De bruto-kunststofoutput van de nascheidingsinstallaties is inclusief reststoffen en aanhangend vuil. Het aandeel reststoffen in het Omrin-nascheidingsmateriaal bedraagt 10,6% en in het Attero-nascheidingsmateriaal gemiddeld circa 13,8% (beiden op basis van handmatige analyse).
- Een groot deel van de teruggewonnen kunststoffractie bestaat uit verpakkingen. Het aandeel kunststoffen-niet-verpakkingen is in de Omrin-output 7,5% en bij de Attero-output 5,5%.
- De kostprijs van inzameling tot en met nascheiding is per ton kunststofoutput uit nascheiding op basis van het KPMG-onderzoek berekend op (gewogen) gemiddeld € 520 p.a., en is als volgt onderverdeeld:
  - inzameling en transport: € 72 per ton. Deze kosten maken in de in het KPMG-onderzoek gevolgde activity-based benadering deel uit van de totale kunststofnascheidingsketen.
  - nascheiding: € 376 gemiddeld, met een ruime bandbreedte van € 244 - € 520 per ton.
- Beide nascheiders investeren in procesoptimalisaties en verbeteringen. Zichtbaar is dat de terugwinprestatie van beide nascheiders in de loop van 2010 stijgt. Op het (verdere) verbeterpotentieel en onzekerheden daarbij wordt in paragraaf 6.5 ingegaan.

### *Sortering en verwerking*

- Bij nascheiding is het systeem van vermarkten en verwerking nog volop in ontwikkeling. Het Omrin-materiaal wordt sinds september/oktober 2010 op reguliere basis, onder regie van Nedvang en via het DSD-systeem, vermarkt. Attero heeft voor haar nagescheiden materiaal eigen sorteer- en afzetkanalen ontwikkeld en rapporteert over de behaalde resultaten aan Nedvang.
- De Attero-kunststofoutput bestaat uit twee fracties: een vormvaste fractie en een foliefractie. Deze fracties worden in gebaalde vorm afgevoerd naar de sorteerders. Het Omrin-materiaal (een gemengde fractie) wordt sinds september 2010 ongebaald bij de sorteerinstallatie/bewerker aangeleverd. Duitse sorteerinstallaties moeten instellingen, wijze van opvoeren van materiaal (dosering, verkleining) en doorloopsnelheid aanpassen aan de aard en samenstelling van het nagescheiden materiaal.
- Na sortering bestaat het Omrin-materiaal voor circa 78% uit mono- en mixstromen die - de laatste maanden van 2010 - afgezet kunnen worden voor materiaalhergebruik, het Attero-materiaal bestaat volgens sorteeresultaten in de tweede helft van 2010 voor 69% uit kunststofstromen, waarvan 50% herbruikbare kunststofstromen. De samenstelling van het Omrin- en Attero-materiaal verschilt: het Omrin-materiaal bevat meer harde kunststoffen en meer monostromen (PET, PE en PP). Het aandeel folie en niet-kunststoffen is bij Attero hoger.
- In 2009 heeft in afwachting van exportdocumenten nog geen geregistreerd materiaalhergebruik van nagescheiden kunststofverpakkingen plaatsgevonden.
- In de eerste helft van 2010 zijn bij Attero en Omrin voorraden opgebouwd. Attero zet al het geproduceerde materiaal in 2010 (inclusief voorraden) daadwerkelijk af bij sorteerders/bewerkers (circa 2.700 ton), waarbij eind 2010 nog een aanzienlijke voorraad resteert. Een groot deel van de Omrin-productie (74% van de jaarproductie 2010), voornamelijk oude voorraad uit het eerste deel van 2010, moest vanwege kwalitatieve redenen, energetisch worden verwerkt. Vers Omrin-materiaal (circa een kwart van de jaarproductie) geproduceerd in de periode september – december is wel afgevoerd naar een Duitse sorteerder met het oog op materiaalhergebruik.
- Omdat structurele vermarkting en verwerking in de tweede helft van 2010 op gang is gekomen en nog volop in ontwikkeling is zijn er nog maar over een beperkte periode gegevens voorhanden over vermarktbaarheid en daadwerkelijk materiaalhergebruik. Op basis van expert judgement en contacten in de markt is het beeld van de onderzoekers als volgt:
  - het Omrin-materiaal lijkt, kijkend naar de resultaten van de laatste maanden van 2010, structureel aan de kwaliteitseisen van het UMP te kunnen voldoen, is vermarktbaar en lijkt tegen vergelijkbare hergebruikpercentages (78%) als bij bronscheiding het geval is te kunnen worden verwerkt. Wat betreft opbrengsten is er bij de monostromen op dit moment wel sprake van een iets minder hoge opbrengst en is de verwerking van de kunststofmix duurder.
  - het Attero-materiaal is vermarktbaar, maar de hergebruikpercentages liggen lager (50%) dan bij bronscheiding het geval is. Een deel van het Attero-materiaal voldoet volgens het KPMG-onderzoek (nog) niet aan de eisen van het UMP; kwaliteit en zuiverheid van de nagescheiden kunststofoutput (met name van de foliefractie) maken dat in de sortering/bewerking een groot deel als papiervezels, EBS of andere reststoffen wordt "uitgesorteerd" en dat een deel van de kunststofmix niet voor materiaalhergebruik wordt afgezet.



- afzet van het Omrin-materiaal vindt plaats in een gestructureerd proces (onder regie van Nedvang via het DSD-systeem) waarin sturing naar materiaalhergebruik in de loop van 2010 steeds meer geborgd is. Bij het Atteromateriaal is de verwerkingsregie nog minder vergaand ingevuld, waardoor er minder zicht bestaat op de uiteindelijke verwerkingsroutes.
- Uitgaande van een voorlopig hergebruikpercentage van 78% komt de hergebruikprestatie van de Omrin-installatie, berekend over de laatste maanden van 2010, op dit moment uit op 11,9 kg p.a..  
Uitgaande van een gemiddeld hergebruikpercentage van 50% komt de hergebruikprestatie van de Attero-installatie op dit moment uit op 8,2 kg p.a.. Gewogen gemiddeld bedraagt het hergebruikpercentage van nascheiding 66%, de gemiddelde hergebruikprestatie komt uit op 10,4 kg p.a..
- Gebaseerd op het KPMG-onderzoek bedragen de transportkosten naar de sorteerder € 52 per ton en de sorteerkosten gemiddeld € 184 (bandbreedte van € 138 tot € 225) per ton kunststofoutput uit nascheiding. Door verschillen in kwaliteit van de output en draaisnelheid is (ten tijde van het KPMG-onderzoek) sprake van een grote bandbreedte in de sorteerkosten. De ketenkosten tot en met sortering bedragen op basis van het KPMG-onderzoek € 684 per ton kunststof output nascheiding. De bandbreedte in de kosten is groot. Een betrouwbaar kwantitatief inzicht in de verwerkingskosten van nascheiding ontbreekt op dit moment nog.

## 6.3 Systeemvergelijking

### 6.3.1 Uitgangspunten en scope

Om de systeemvergelijking in de juiste context te plaatsen en uitkomsten goed te kunnen interpreteren moeten de volgende uitgangspunten en opmerkingen in ogenschouw worden genomen:

- Bij bronscheiding is over de hele keten inmiddels sprake van een geregisseerd en gecontroleerd proces, bij nascheiding is het systeem van vermarkting en verwerking van de nagescheiden kunststofstromen nog volop in ontwikkeling en pas in de tweede helft van 2010 echt op gang gekomen. Rekening houdend met dit faseverschil en de korte periode waarin structurele vermarkting van nascheidingskunststoffen plaatsvindt kunnen op dit moment alleen tussentijdse en voorlopige conclusies worden getrokken.
- De systeemvergelijking heeft plaatsgevonden op basis van genormaliseerde prestaties in 2010, waarbij resultaten zoveel mogelijk voor faseverschillen en aanloopeffecten zijn "opgeschoond".
- Heden en toekomst zijn in de systeemvergelijking scherp uit elkaar gehouden. In paragraaf 6.5 wordt op toekomstige ontwikkelingen ingegaan. Door de grote onzekerheden daarin is een ex ante vergelijking (systeemvergelijking op basis van een inschatting van toekomstige prestaties) op dit moment niet zinvol.

### 6.3.2 Ketenbeheersing en sturing

Belangrijke notie bij de beoordeling van de systeemprestaties is dat alle stappen in de keten onlosmakelijk met elkaar zijn verbonden en dat kwaliteit doorwerkt in kwantiteit en kosten, en vice versa. Anders gezegd: goede systeemprestaties hangen samen met (de mate van) beheersing van de hele keten.

Succesbepalende factoren met grote invloed op de overall-systeemprestaties zijn:

- Kwaliteit van het ingezamelde of teruggewonnen materiaal en met name het aandeel en de aard van de stoorstoffen daarin. Stoffen als restafval, laminaten, blik en aluminium worden in de sorteerinstallaties relatief makkelijk afgescheiden, stoffen als papier zijn lastiger uit te sorteren en blijven eerder deel uitmaken van de uitgesorteerde kunststofstromen en beïnvloeden op die manier de zuiverheid van stromen en verdere verwerkingsmogelijkheden.
- Samenstelling van het ingezamelde of teruggewonnen kunststofmateriaal, met name de verhouding tussen harde en zachte kunststoffen. Hoe meer harde, vormvaste, verpakkingen en kunststof flessen en flacons, hoe makkelijker uitsortering naar hergebruikstromen mogelijk is.

Als het inputmateriaal bij een sorteerder voor een groot deel uit zachte kunststoffen (met name folies) bestaat resulteert normaal gesproken een groter deel mixkunststoffen. Met het oog op hergebruikmogelijkheden en zo hoog mogelijke opbrengsten is een zo groot mogelijk aandeel monostromen na sortering gunstiger.

- Wijze van aanlevering bij sorteerder. Gebaald materiaal maakt het lastiger om tot goede sorteerprestaties te komen zeker wanneer dat materiaal meer folies bevat. In combinatie met een hoog vochtgehalte zorgt dat al snel voor verkleving waardoor het sorteerproces moeizamer en minder succesvol verloopt.
- De mate van regie en kwaliteitssturing in de fase van sortering en verwerking:
  - Tussen sorteerinstallaties bestaan verschillen in sorteerprestaties. Een zorgvuldige selectie van sorteerders en het contractueel vastleggen van kwaliteitseisen (bijvoorbeeld verhouding tussen mono- en mixstromen) draagt bij aan het verhogen van de sorteerprestaties.
  - Hetzelfde geldt voor de fase na sortering: per kunststofstroom is sprake van een groot aantal verwerkers met verschillende technieken en processen. Een zorgvuldige selectie van deze verwerkers en het stellen van kwaliteitseisen draagt bij aan maximaal materiaalhergebruik. Sturing in de verwerkingsfase is met name voor de kunststofmix cruciaal. De kunststofmix is qua aandeel de grootste stroom die op sorteerinstallaties wordt uitgesorteerd en materiaalhergebruik is financieel-economisch niet de meest aantrekkelijke verwijderingsroute voor deze stroom. Zonder expliciete sturing naar verwerkers die van de mix recyclet voor kunststofrecycling maken is de kans groot dat (een groot deel van) de kunststofmix als brandstof in de cementindustrie wordt toegepast. Bij de monostromen als PET, PE en PP is dit anders, deze leveren geld op, waardoor afzet naar verwerkers voor recycling min of meer automatisch plaatsvindt.

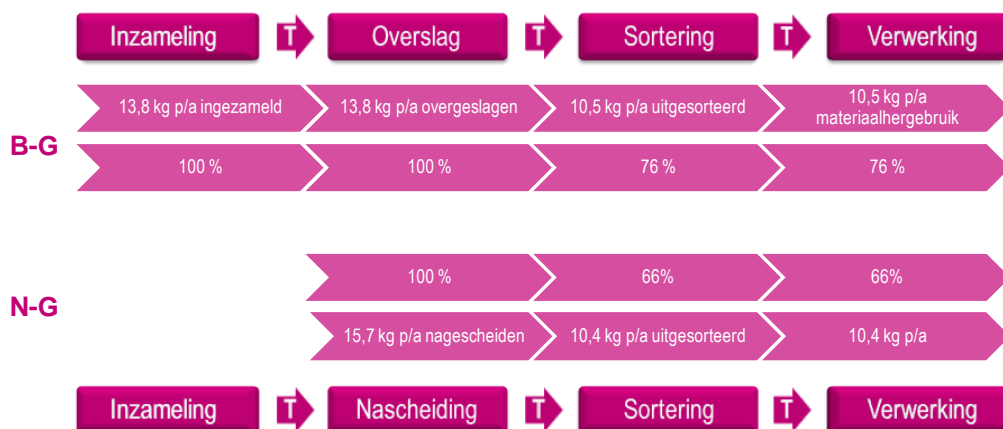
### 6.3.3 Conclusies

#### **Kwantitatief: hoeveelheden ingezameld/teruggewonnen en hoeveelheid hergebruik**

Onder verwijzing naar onderstaande samenvattende figuur trekken wij ten aanzien van de kwantitatieve prestaties de volgende conclusies:

- De gemiddelde ingezamelde c.q. nagescheiden hoeveelheden kunststof verpakkingen liggen niet extreem uit elkaar: van 13,8 kg p.a. bij bronscheiding gemiddeld (bruto) tot 15,7 kg p.a. gemiddeld bij nascheiding. Netto, na aftrek van aanwezige reststoffen, schuiven de prestaties dichter naar elkaar toe: 13,2 kg gemiddeld bij bronscheiding en 13,9 kg gemiddeld bij nascheiding.

- Wanneer naar feitelijke prestaties van bron- en nascheidingsgemeenten in vergelijkbare stedelijkheidsklassen wordt gekeken ligt de bronscheidingscore (gemiddeld tussen 16,6 en 20,1 kg p.a.) op dit moment nog wat hoger dan de gemiddelde terugwinprestatie van de nascheidingsinstallaties<sup>84</sup>.



Figuur 6-1 Genormaliseerde kwantitatieve prestaties van bron- en nascheiding gemiddeld van kunststofverpakkingsafval uit huishoudens (situatie 2010).

*Opmerking: meetpunt voor de hergebruikpercentages zijn overeenkomstig de huidige monitoringpraktijk gelegd na sortering. Wanneer afvoer plaatsvindt naar kunststofverwerkers die er recyclet t.b.v. materiaalhergebruik van maken dan wordt de totale hoeveelheid tot "voor materiaalhergebruik geschikt gemaakt" gerekend<sup>85</sup>.*

- Het (genormaliseerde) hergebruikpercentage van bronscheiding ligt 10% hoger dan het gemiddelde hergebruikpercentage bij nascheiding (76% tegenover 66%). Het hergebruikpercentage van het Omrin-materiaal ligt op vergelijkbaar niveau (76% respectievelijk 78%) als bij bronscheiding, het hergebruikpercentage van het Attero-materiaal ligt circa 25% lager. De specifieke samenstelling van het Attero-materiaal speelt hierbij een rol.
- De feitelijke hergebruikprestatie van bronscheiding ligt, gecorrigeerd voor verschillen in stedelijkheidsklassen, op een hoger niveau. Zonder alleen stedelijkheidsklasse 1 komt de gemiddelde hergebruikprestatie van bronscheidingsgemeenten op 12,7 kg p.a.<sup>86</sup> uit, iets boven de hergebruikprestatie van Omrin en 4,5 kg p.a. boven die van het Attero-materiaal.
- Ook in absolute hoeveelheden ligt de hergebruikprestatie van bronscheiding op een hoger niveau, omdat over het hele jaar hergebruik heeft plaatsgevonden. Bij nascheiding is het hergebruik pas later, in de tweede helft van 2010, op gang gekomen.

<sup>84</sup> De bronscheidinginzamelprestatie is een gemiddelde prestatie, inclusief zwaar verstedelijkte gemeenten als Amsterdam, Den Haag en Utrecht. De nascheidingsgemeenten in Friesland en Groningen zijn over het algemeen minder verstedelijkte gemeenten. Bronscheidingsgemeenten in deze categorie behalen op dit moment een gemiddelde bruto score van 16,6 (gemiddelde bronscheidingscore stedelijkheidsklasse 2,3,4 en 5) tot 20,1 kg per aansluiting (gemiddelde bronscheidingscore stedelijkheidsklasse 3,4 en 5).

<sup>85</sup> Met productieverliezen in de verwerkingsfase is in deze systeemvergelijking geen rekening gehouden.

<sup>86</sup> Gemiddelde bruto-inzamelresultaat van bronscheidingsgemeenten, exclusief stedelijkheidsklasse 1 bedraagt 16,6 kg p/a (zie bijlagenrapport). Vermenigvuldiging met hergebruikpercentage van 76,4% levert een hergebruikprestatie van 12,7 kg per aansluiting op.

*Aanbeveling: voer een verdiepend veldonderzoek uit naar de precieze routes van kunststofverwerking en -recycling, de verliezen die in de verwerkingsfase optreden, in hoeverre sprake is van hoogwaardige toepassingen of downcycling en hoe hoogwaardige hergebruiktoepassingen zoveel mogelijk kunnen worden gestimuleerd.*

### **Kwaliteit**

- Over de hele keten en heel 2010 beschouwd is het niveau van kwaliteitsbeheersing hoger bij bronscheiding. Via selectie op kwaliteit en het stellen van kwaliteitseisen aan sorteerdere en het contract met DKR stuurt Nedvang op materiaalhergebruik naar verwerkers binnen Europa. Door deze prestatiebesturing is het sorteeresultaat van brongescheiden materiaal in 2010 gestegen naar gemiddeld 76% en zijn de verwerkingsroutes naar zo veel mogelijk materiaalhergebruik steeds beter geborgd. Het Omrin-materiaal loopt sinds oktober 2010 ook via het door Nedvang geregisseerde vermarkting- en verwerkingsstelsel en lijkt aan de van toepassing zijnde kwaliteitseisen te kunnen voldoen. Attero heeft eigen routes ontwikkeld waarbij op dit moment sprake is van minder besturing op kwaliteit en minder transparantie in de uiteindelijke kwaliteit van kunststofstromen en verwerkingswijzes.
- De kunststofstromen uit het bronscheidingsmateriaal en de kunststofoutput van Omrin voldoen na sortering aan het UMP. Bij het Attero-materiaal was dit ten tijde van het KPMG-onderzoek voor de folie en de mixstroom niet het geval. De specifieke samenstelling en kwaliteit van de nagescheiden foliefractie (veel vocht en papier) en de nagescheiden vormvaste fractie (meer reststoffen en organische vervuiling) maakt dat er in de sortering/bewerking meer materiaal als niet-herbruikbaar wordt uitgesorteerd. Hierdoor ligt het hergebruikpercentage van het Attero-materiaal lager en blijft de zuiverheid van kunststofstromen een aandachtspunt.
- Tussen de nascheidingsinstallaties bestaan duidelijke verschillen in kwaliteit en samenstelling van de kunststofoutput, die terug te voeren zijn op techniek en procesinstellingen van de nascheidingslijn. In de Omrininstallatie worden meer harde, vormvaste, kunststoffen uit het restafval teruggewonnen, in de Attero-installatie verhoudingsgewijs meer folies. Het hogere aandeel stoorstoffen en zachte kunststoffen in het Attero-materiaal heeft invloed op de prestaties verder in de keten. Ook de manier van verladen verschilt (ongebaald versus gebaald) en beïnvloedt het sorteerproces en de -prestaties.
- In de mate van hoogwaardigheid van hergebruik en eventuele verschillen daarin (in hoeverre recyclaten uit bron- en nagescheiden kunststofverpakkingsafval uiteindelijk ook primaire kunststofgranulaten hebben vervangen) hebben we in dit onderzoek geen goed inzicht gekregen. Wel is in het onderzoek bevestigd dat (mono)stromen met een hoge zuiverheid de beste garanties bieden op een hoogwaardige inzet. Deze lijn volgend kan worden gesteld dat de brongescheiden en Omrin-kunststofstromen een betere uitgangspositie hebben voor een hoogwaardige inzet.

*Aanbeveling: Stimuleer kwaliteitszorg in de hele keten en zorg voor een professioneel stelsel van sortering en vermarkting van alle kunststofstromen uit huishoudelijk afval. Centrale besturing op materiaalhergebruik blijft nodig. Als deze besturing achterwege blijft is de kans groot dat een groot deel van de kunststofmix een andere verwerkingsroute gaat volgen en dan kan het hergebruikpercentage significant zakken.*

### Kosten

- Hoewel de kosten van bron- en nascheiding door de verschillende opbouw en grote bandbreedtes (variaties) in kosten<sup>87</sup>, onderling moeilijk vergelijkbaar zijn, lijken de totale ketenkosten op het eerste gezicht redelijk bij elkaar in de buurt te liggen. De ketenkosten voor bron- en nascheiding liggen, uitgaande van de PWC-benchmark en het KPMG-kostenonderzoek, op basis van kosten per ton ingezameld/ teruggewonnen kunststofmateriaal, ongeveer op gelijk niveau: € 720 gemiddeld bij bronscheiding en € 684 gemiddeld bij nascheiding tot en met sortering.
- Rekening houdend met de feitelijke hergebruikresultaten van dit moment ontstaan er wel verschillen in ketenkosten. Uitgedrukt in kosten per herbruikbare ton kunststof zullen de bronscheidingskosten bij vergelijkbare, minder verstedelijkte gemeenten, lager liggen dan waar sprake van is bij nascheiding gemiddeld (hergebruikprestatie van 12,7 tot 15,3 kg p.a. bij bronscheiding ten opzichte van een hergebruikprestatie van 10,4 kg p.a. gemiddeld bij nascheiding). Daar komt bij dat de netto-verwerkingskosten bij nascheiding hoger liggen, doordat de opbrengsten van monostromen op een lager niveau liggen en de afzet van de mix duurder is.
- Tussen de beide nascheidingsystemen zal ook sprake zijn van een verschil in kosten per hergebruikte ton. De hergebruikprestatie bij het Omrin-materiaal ligt op dit moment duidelijk hoger dan die bij het Attero-materiaal (factor 1,4-1,5), wat zich zal vertalen in navenant lagere kosten per hergebruikte ton. Ook moet in ogenschouw worden genomen dat de verwerkingskosten van het Atteromateriaal, hoger zullen liggen omdat hier na sortering een groter aandeel niet-herbruikbare stromen resulteert die tegen eindverwerkingstarieven moet worden afgezet.

### Gelijkwaardigheid van systemen

- Er is op dit moment sprake van verschillende prestaties, niet alleen tussen bron- en nascheiding, maar ook tussen de verschillende bronscheidingsystemen en tussen de beide nascheidingsystemen.
- Over de gehele keten beschouwd beoordelen wij de gemiddelde bronscheidingsprestaties op dit moment als robuuster dan die van de nascheiding. Bij bronscheiding is over de hele keten inmiddels sprake van een geregisseerd en gecontroleerd proces, bij nascheiding is dit systeem nog in ontwikkeling, waardoor over heel 2010 gerekend nog minder constante en/of hoge prestaties zijn gehaald. Daarnaast achten wij de feitelijke hergebruikprestatie van bronscheiding op dit moment, rekening houdend met verschillen in stedelijkheidsklasse, van een hoger niveau dan gemiddeld bij nascheiding.
- Op basis van de laatste drie maanden van 2010 lijken er met het Omrinsysteem vergelijkbare prestaties als met het bronscheidingsysteem te kunnen worden gehaald. Echter er zullen meer en over een langere periode ervaringen met het Omrin-materiaal moeten worden opgedaan (met name op het punt van vermarkting en verwerking) om harde uitspraken over gelijkwaardigheid te kunnen doen.
- Met het Atterosysteem worden vergelijkbare hoeveelheden kunststofmateriaal als bij Omrin uit het restafval teruggewonnen en vindt er ook materiaalhergebruik plaats. De totale ketenprestaties liggen op dit moment echter nog niet op het niveau van het gemiddelde van bronscheiding. Het hergebruikpercentage ligt circa 25% lager, mede daardoor liggen de kosten per hergebruikte ton hoger en de kwaliteitszorg in de hele keten bevindt zich nog niet op het niveau van dat van het bronscheidingsysteem.

---

<sup>87</sup> Tussen beide nascheidingsystemen bestaan verschillen in kosten, op basis van het KPMG-onderzoek zijn echter alleen gemiddelde kosten beschikbaar.

*Aanbeveling: voer in 2012 opnieuw een systeemvergelijking uit. Op dat moment zijn bron- en nascheiding verder doorontwikkeld en kunnen met name de hergebruikresultaten en kostenprestaties beter worden beoordeeld en vergeleken.*

## 6.4 Conclusies doelrealisatie

- In totaal is er in 2010 naar verwachting circa 80 kton kunststof (bruto) via bronscheiding bij huishoudens ingezameld; uitgaande van 76,4% hergebruik wordt daarmee 61 kton hergebruik gerealiseerd. Dat is 14,3% van de hoeveelheid op de markt gezette kunststoffen (gebaseerd op registratie Belastingdienst).
- Via nascheiding is in 2010 ruim 9 kton kunststoffen uit het restafval van huishoudens gehaald. Daarvan is naar schatting 2,4 kton in 2010 gesorteerd en verwerkt voor materiaalhergebruik (berekend over daadwerkelijk afgevoerde hoeveelheden, waarbij bij Omrin alleen laatste 3 maanden meetellen). Deze 2,4 kton is 0,6% van de totale hoeveelheid op de markt gezette kunststof verpakkingen.
- De totale bijdrage van bron- en nascheiding bij huishoudens aan de recycling van kunststofverpakkingsafval stijgt in 2010 naar verwachting naar 15%. In 2009 bedroeg dit percentage nog 3,8%.
- Kijkend naar de totale hoeveelheid op de markt gezette verpakkingen en analyses van het huishoudelijke restafval is er nog sprake van een aanzienlijk verbeterpotentieel voor zowel bron- en nascheiding. Er zit nog veel kunststofverpakkingsmateriaal in het restafval. Bij bronscheiding doet een aanzienlijk deel van de huishoudens nog niet mee aan de gescheiden inzameling, de participatiegraad kan hier nog fors omhoog. Bij de nascheidingsinstallaties wordt een groot deel van de kunststoffen nog niet teruggewonnen, hier valt technisch ook nog winst te behalen.

*Aanbevelingen:*

- *Voer een onderzoek uit onder huishoudens om scherper in beeld te krijgen waarom ze wel of niet meedoen aan de gescheiden inzameling van kunststofafval en hoe participatie omhoog kan worden gebracht. Maak ook gebruik van ervaringen uit andere afvalinzamel-systemen.*
- *Voer in samenwerking met Attero en Omrin een optimaliseringsonderzoek nascheiding uit om, met het oog op maximaal materiaalhergebruik aan het einde van de keten, prestatieverhogende maatregelen in proces en techniek van de betreffende installaties in beeld te krijgen en de kwaliteitsborging in het gehele nascheidingsstelsel te versterken.*

## 6.5 Doorkijk

De systeemvergelijking beschrijft en beoordeelt de situatie en prestaties in 2010. Interessant natuurlijk is ook om een blik in de toekomst te werpen: hoe zouden toekomstige prestaties zich kunnen gaan ontwikkelen en hoe zou de systeemvergelijking eind 2012 of 2015 uitpakken? Om hier een beeld van te krijgen zijn relevante trends en ontwikkelingen beschreven en geanalyseerd, waaronder:

- verbeteringen in de inzamelstructuur, onder meer inzameling van kunststofafval via minicontainers (maximaal bronscheidingsmodel);
- doorontwikkeling van Diftar;
- beleid en regelgeving na 2012;



- uitbreidingsplannen en procesoptimalisering bij nascheiding;
- verbetering van marktomstandigheden voor kunststofrecycling;
- versterking van kwaliteitszorg in de hele keten.

De trendbeschrijving is in het bijlagenrapport opgenomen. Het beeld dat hieruit opdoemt is dat er enerzijds positieve vooruitzichten zijn op verdere prestatieverbeteringen en er anderzijds de nodige onzekerheden zijn die een onderbouwde toekomstvoorspelling in de weg staan. Deze onzekerheid heeft vooral van doen met de invulling van het beleid en afspraken na 2012.

Met name het vergoedingensysteem speelt hier een belangrijke rol, zonder vergoedingen zal er niet of nauwelijks geïnvesteerd worden in een intensivering van de gescheiden inzameling en uitbreiding van nascheidingcapaciteit. Zo'n scenario kan behoorlijke consequenties hebben op de hergebruikresultaten.

Op het moment dat er sprake blijft van een vergelijkbaar vergoedingensysteem voor gemeenten als nu het geval is en dat er door de bij de raamovereenkomst betrokken partijen voor langere tijd continuïteit wordt geboden, dan lijkt er sprake van een behoorlijk verbeterpotentieel in de inzamel- en hergebruikresultaten. In het bijlagenrapport wordt een toekomstbeschuwing gegeven op de 3K's: kwantiteit, kwaliteit en kosten. Hier mag - gelet op de onzekerheden - niet meer dan indicatieve waarde aan toe worden gekend. Het doen van gekwantificeerde toekomstvoorspellingen achten wij gelet op de onzekerheden en beperkte periode waarover prestaties van met name nascheiding gemeten zijn niet verantwoord. Na invulling van de afspraken voor na 2012 en meer praktijkgegevens en ervaringen met bron- en met name nascheiding - over langere periode - kan een meer onderbouwde toekomstinschatting worden gemaakt.

*Aanbeveling: Zorg ervoor dat er beleidscontinuïteit voor een langere periode is en dat er voldoende financiële prikkels blijven voor partijen om te investeren in verdere verbeteringen van bron- en nascheidingsystemen. Zonder deze prikkels is de kans aanwezig dat er een terugval in inzamel- en hergebruikprestaties gaat plaatsvinden.*