

# VANG

HUISHOUDELIJK AFVAL

## **Onderzoek inzamelsystemen PMD** *Integrale focus op kosten, respons en kwaliteit*

Uitvoeringsprogramma VANG HHA  
Mei 2020



## Inhoud

---

1.	Samenvatting - Inzichten om de PMD-inzameling in uw gemeente te verbeteren	2
2.	Leeswijzer	4
3.	Introductie	5
4.	Factoren die impact hebben op respons en kosten	7
<hr/>		
4.1.	De uitkomsten uit het kostenonderzoek zijn relevant en bruikbaar	7
4.2.	De inzamelkosten worden voor het belangrijkste deel bepaald door de hoogte van de respons, gemeenten kunnen de respons positief beïnvloeden	7
4.3.	Hoe kan de gemeente de resultaten gebruiken?	8
<hr/>		
5.	Factoren die impact hebben op de samenstelling van PMD	11
<hr/>		
5.1.	De data uit het samenstellingsonderzoek: compatibel en gelijke analyse	11
5.2.	Samenstelling en zuiverheid PMD	11
5.3.	Er zijn vier factoren die een significante invloed hebben op de samenstelling	12
5.4.	Hoe kan de gemeente de resultaten gebruiken?	13
<hr/>		
6.	Gecombineerde uitkomsten voor respons, kosten en samenstelling	16
<hr/>		
6.1.	Combineren van kenmerken	16
6.2.	Vier praktische do's en dont's voor gemeenten	19
6.3.	Toekomstige onderzoeken	19
<hr/>		
	Bijlage 1: Woordenlijst	21
	Bijlage 2: Reikwijdte van het onderzoek: waar gaat het wel/niet over	22
	Bijlage 3: Aanpak van het onderzoek	26
	Bijlage 4: Enkelvoudige analyse respons en kosten	28
	Bijlage 5: Enkelvoudige analyse samenstelling	30
<hr/>		

## 1. Samenvatting - Inzichten om de PMD-inzameling in uw gemeente te verbeteren

In 88% van de gemeenten wordt plastic verpakkingsafval, metalen en drankenkartons (PMD) door inwoners apart van het restafval ingezameld, of het nu in een minicontainer, een zak of in een boven- of ondergrondse verzamelcontainer is. Zowel de kosten van deze vorm van inzameling als de samenstelling – ook wel kwaliteit genoemd- van dit brongescheiden PMD zijn in meerdere verschillende onderzoeken onderzocht, maar niet eerder met elkaar gecombineerd. In 2019 zijn, op verzoek van het Learning Centre kunststof verpakkingsafval (LCKVA), voor het eerst de uitkomsten uit de meest recente onderzoeken naar het aantal kilo's PMD per huishouden (respons), kosten en samenstelling gecombineerd en geanalyseerd:

- Een onderzoek naar de kosten en respons onder 80 gemeenten, waarbinnen 96 inzamelgebieden, waarbij de kosten en respons op basis van een activity-based-costing model zijn aangesloten op de feitelijke en aantoonbare gegevens van gemeenten.
- Een onderzoek naar de samenstelling van PMD onder 48 gemeenten, wat 65 inzamelgebieden betrof, waarbij het PMD op basis van een onderzoeksprotocol zijn onderzocht, op basis van vijf monsters aan PMD binnen één inzamelgebied.

De gecombineerde resultaten uit dit LCKVA-onderzoek bieden gemeenten integrale inzichten welke kenmerken van gemeenten en de inrichting van de inzamelstructuur voor PMD en restafval significant effect hebben op de respons, kosten en/of de samenstelling van het PMD.

Dit leidt tot de volgende hoofdconclusies en do's en dont's voor de gemeenten<sup>1</sup> voor brongescheiden inzameling van PMD:

1. De gemeenten kunnen de respons verhogen en inzamelkosten verlagen door een effectieve inrichting van de inzamelsystematiek voor PMD: een overstap naar een **haalsysteem voor PMD** (geen P of PD) waarbij de inwoners een **minicontainer** als inzamelmiddel krijgen. Uit het onderzoek volgt dat deze inrichting van de inzamelsystematiek niet leidt tot een significant slechtere samenstelling van het PMD.
2. De inzet van **diftar** als beleidsinstrument verhoogt tevens de respons en verlaagt de inzamelkosten per ton, als gevolg van meer PMD-tonnen. Dit instrument kan naast en in aanvulling op de inrichting van de PMD-inzameling (zie onder 1.) worden ingezet. De inzet van 'diftar' leidt niet tot een lagere zuiverheid van het PMD, met uitzondering van de 'dure zak'. Daarvan zijn er aanwijzingen zijn dat deze variant van 'diftar' – waarbij inwoners tegen betaling inzamelzakken voor restafval moet aanschaffen – wél een negatief effect heeft op de zuiverheid van het ingezamelde PMD.
3. Als de voorgaande instrumenten echter worden gecombineerd met een verlaging van de inzamelrequentie van het restafval, leidt dit tot een achteruitgang van de samenstelling. Een hogere service op restafval, dat wil zeggen een **inzamelrequentie van 1x per 1 of 2 weken**, leidt tot gemiddeld 8% betere samenstelling van het PMD. Wijziging van de service c.q.

---

<sup>1</sup> Het is afhankelijk van de huidige inrichting van de inzamelstructuur voor PMD of de gemeente de mogelijkheid heeft om deze optimalisaties door te voeren.

inzamelfrequentie van restafval heeft geen eigenstandig effect op de respons en kosten van PMD-inzameling.

4. Uit het onderzoek volgt dat een **dubbel systeem**, waarbij er zowel een huis-aan-huis-inzameling plaatsvindt (veelal 1x per 3-4 weken) en inwoners daarnaast nog gebruik kunnen maken van enkele verzamelcontainers (op 'hot spots' of bij winkelcentra), in alle gevallen een negatief effect heeft. Het leidt tot een lagere respons en daarmee hogere inzamelkosten. Bovendien leiden dergelijke systemen op basis van het onderzoek tot een 6% lagere zuiverheid in vergelijking met gemeenten óf met een haalsysteem óf een brengsysteem.

## 2. Leeswijzer

Dit rapport is opgesteld om, op basis van robuuste onderzoeksresultaten, de gemeenten te ondersteunen in het maken van een integrale afweging als zij de inzameling van PMD willen optimaliseren. Wat kunnen gemeenten doen om de hoeveelheid ingezameld PMD te verhogen, om de inzamelingskosten te verlagen en de samenstelling te verbeteren. Het rapport is opgesteld als praktische en handzame samenvatting van de belangrijkste onderzoeksresultaten, en is omgezet in handelingsperspectieven voor gemeenten.

Om meer handvatten te bieden hoe de resultaten uit het onderzoek kunnen worden toegepast, is een interactieve zelfbeoordelingstool ontworpen en een aantal casussen opgesteld. Beide zijn te vinden op de VANG-website (<https://www.vang-hha.nl/>).

Met de *interactieve zelfbeoordelingstool* gaat u zelf op basis van uw huidige inzamelingsmethodiek aan de slag om te beoordelen of er mogelijkheden zijn om de respons, kosten en samenstelling van het ingezamelde PMD te verbeteren. U vult zeven vragen in over uw huidige inzamelingsmethodiek voor PMD en restafval en of u wel/niet een vorm van diftar hanteert. Op basis van uw antwoorden en de onderzoeksresultaten wordt voor u een overzicht samengesteld, met daarin:

- Wat u al aan effectieve middelen inzet binnen uw gemeente;
- Wat mogelijke verbeteropties zijn;
- Welk verwacht effect de doorvoering van de verbeteropties zal hebben, op basis van het onderzoek, op de ingezamelde hoeveelheid PMD en de kosten van inzameling en de samenstelling van het PMD<sup>2</sup>;
- In aanvulling op het rapport wordt het verwachte effect van potentiële verbeteringen zichtbaar gemaakt in de drie grafieken voor de respons, de inzamelingskosten en de samenstelling.

In de *casussen* op de website worden de resultaten van het onderzoek geconcretiseerd aan de hand van één interventie. Dit kan u bijvoorbeeld *ondersteunen in een scenario-analyse* waarin u verschillende wijzigingen van de inzamelingsmethodiek met elkaar wilt vergelijken. Stel u overweegt over te stappen op diftar, of u wilt weten of en wat het verschil is tussen het verzamelen met zakken of minicontainers, dan bieden de casussen u input voor een integrale afweging van het verwacht effect op de hoeveelheden PMD, de inzamelkosten en de samenstelling van het PMD op basis van de onderzoeken.

---

<sup>2</sup> Het LCKVA tekent aan dat de verbeteropties en de effecten daarvan op kilo's, kosten en samenstelling zijn gebaseerd op de gemiddelde uitkomsten van twee grootschalige onderzoeken naar respons, kosten en samenstelling. Maar uw gemeente is geen gemiddelde gemeente. Een positief/negatief effect van een keuze geldt weliswaar ook voor uw gemeente, evenals het verschil in impact tussen de verschillende keuzes. Maar de precieze toename in kilo's per huishouden of verlaging van kosten wordt ook bepaald door de bijzondere omstandigheden in uw gemeente en moet u als indicatief lezen.

### 3. Introductie

In 88% van de gemeenten wordt plastic verpakkingsafval, metalen en drankenkartons (PMD) door inwoners, via bronscheiding, dus apart van het restafval, ingezameld, of het nu in een minicontainer, een zak of een boven-of ondergrondse verzamelcontainer is.

In de afgelopen jaren zijn er meerdere onderzoeken uitgevoerd naar deze ingezamelde hoeveelheden PMD en de bijbehorende inzamelkosten. In die onderzoeken, die dienden als basis voor het bepalen van de vergoeding aan gemeenten, werd de samenstelling van het PMD niet onderzocht. Vanaf 2015 gingen gemeenten ketenregie gingen voeren en ontvingen daarvoor een ketenvergoeding voor zowel de inzameling als sortering. Tegelijkertijd werd niet alleen kunststof verpakkingsafval vergoed, maar ook drankenkartons, en werd het gebruikelijker om deze fracties gecombineerd in te zamelen en te laten recyclen. Daarnaast scherpten gemeenten hun scheidingsdoelstellingen aan, ondersteund door het VANG-Programma. Als gevolg van deze factoren nam de hoeveelheid ingezameld PMD substantieel toe en daarmee ook in toenemende mate de discussie over de samenstelling c.q. kwaliteit van het PMD.

Om te onderzoeken of de samenstelling van het PMD wordt beïnvloed door de wijze van inzamelen, heeft het Learning Centre kunststof verpakkingsafval (LCKVA) in 2017 en 2018 onderzoeken laten uitvoeren. In deze onderzoeken werden de hoeveelheden en kosten van inzameling niet meegenomen.

In aansluiting op deze samenstellingsonderzoeken is in 2019, op verzoek van het LCKVA, onderzocht of en hoe de gegevens uit de meest recente kosten- en samenstellingsonderzoeken konden gecombineerd en worden gematcht:

- Een onderzoek naar de kosten en respons onder 80 gemeenten, waarbinnen 96 inzamelgebieden, waarbij de kosten en respons op basis van een activity-based-costing model zijn aangesloten op de feitelijke en aantoonbare gegevens van gemeenten.
- Een onderzoek naar de samenstelling van PMD onder 48 gemeenten, wat 65 inzamelgebieden betrof, waarbij het PMD op basis van een onderzoeksprotocol zijn onderzocht, op basis van vijf monsters aan PMD binnen één inzamelgebied.

Nadat uit een eerste onderzoek duidelijk werd op welke wijze de data uit de onderzoeken kon worden gecombineerd, is het onderzoek uitgevoerd, om vragen te beantwoorden als:

- Wat zijn de factoren die aantoonbaar invloed hebben op de respons, kosten en samenstelling?
- Heeft de wijze waarop het PMD wordt ingezameld invloed of heeft de wijze van inzameling van restafval ook effect op de inzamelingskosten of op de samenstelling van PMD?
- Is de invloed van deze inzamelsystemen positief of negatief?
- Zijn deze factoren die invloed hebben voor een gemeente beïnvloedbaar?
- Wat kan een gemeente doen om haar respons te verhogen en kosten te verlagen zonder negatief effect op de kwaliteit?
- Wat kan een gemeente doen om de samenstelling van het PMD te verbeteren op basis van de uitkomsten uit de onderzoeken?

Hierna treft u een samenvatting aan van de voor u belangrijkste uitkomsten en inzichten hoe gemeenten mogelijk de inzameling van PMD kunnen optimaliseren. In hoofdstuk 2 treft u de belangrijkste factoren die van invloed zijn op de hoeveelheid ingezameld PMD en de inzamelingskosten en hoe u deze resultaten als gemeente kunt gebruiken. Hoofdstuk 3 gaat over de samenstelling van PMD, welke factoren wel en geen invloed hebben op de samenstelling en hoe u deze kennis kunt gebruiken. In het laatste hoofdstuk worden deze resultaten gecombineerd, waardoor integrale inzichten ontstaan voor zowel respons, kosten als samenstelling.

In de bijlage van dit rapport is, ter verdere onderbouwing, meer achtergrondinformatie toegevoegd, waaronder een toelichting op de reikwijdte en de aanpak van het onderzoek, en analyseresultaten die geen onderdeel uitmaken van de hoofdreportage.

## 4. Factoren die impact hebben op respons en kosten

In dit hoofdstuk zetten we, na een korte toelichting van het onderzoek, de onderzoeksresultaten uiteen: Welke factoren verklaren de hoogte van de respons en de hoogte van de inzamelingskosten. Vervolgens wordt inzichtelijk gemaakt hoe gemeenten deze resultaten kunnen gebruiken.

### 4.1. *De uitkomsten uit het kostenonderzoek zijn relevant en bruikbaar*

De basis wordt gevormd door een representatief onderzoek naar de respons en kosten in 2017. In dit onderzoek zijn alle kenmerken meegenomen die mogelijk relevant kunnen zijn voor de hoogte van de respons en kosten. Tevens zijn alle nieuwe ontwikkelingen meegenomen die mogelijk van invloed kunnen zijn:

- Combineren van verpakkingstromen, niet alleen maar plastic, maar plastic en drankkartons (PD) en plastic, metaal en drankkartons (PMD)<sup>3</sup>.
- Vormen van 'omgekeerd inzamelen' van restafval, waarbij gemeenten de service op de inzameling van restafval veranderen c.q. verlagen om inwoners te motiveren om de gewenste en waardevolle stromen apart te houden om afvalscheiding en recycling te bevorderen.
- De inzet van een mini-container als inzamelmiddel voor PMD in aanvulling op de 'PMD-zakken' en boven- en ondergrondse verzamelcontainers.

Kijkend naar de scenario-analyses in beleidsvoorbereidende documenten van gemeenten, spelen deze kenmerken nog altijd een rol in de overwegingen van gemeenten. Dit blijkt bijvoorbeeld uit scenario's die met elkaar worden vergeleken 'betalen of lopen' waarin de impact van de inzet van diftar wordt vergeleken met de impact van 'omgekeerd inzamelen en hogere service op PMD'. Dit maakt de uitkomsten van dit onderzoek relevant en bruikbaar.

### 4.2. *De inzamelkosten worden voor het belangrijkste deel bepaald door de hoogte van de respons, gemeenten kunnen de respons positief beïnvloeden*

De eerste analyses die zijn uitgevoerd, wezen uit dat respons en inzamelkosten significant verschillen tussen gemeenten met P-PD-PMD, diftar en een haal- en/of brengsysteem<sup>4</sup>. Deels bevestigen deze eerste analyses de aannames, zoals bijvoorbeeld het effect van diftar op respons en kosten. Maar er zijn ook opvallende bevindingen die zich niet direct laten verklaren, zoals het feit dat in een haalsysteem de respons aanzienlijk hoger ligt dan in een brengsysteem, terwijl zich dit niet vertaalt in substantieel lagere inzamelingskosten. Omdat deze resultaten richtinggevend zijn maar niet het hele verhaal geven, wordt een regressieanalyse uitgevoerd.

In een regressieanalyse worden alle beschikbare en potentieel verklarende kenmerken gebruikt om de respons en inzamelingskosten te verklaren. Deze analyse resulteert in de kenmerken die de meeste impact hebben op de respons en kosten.

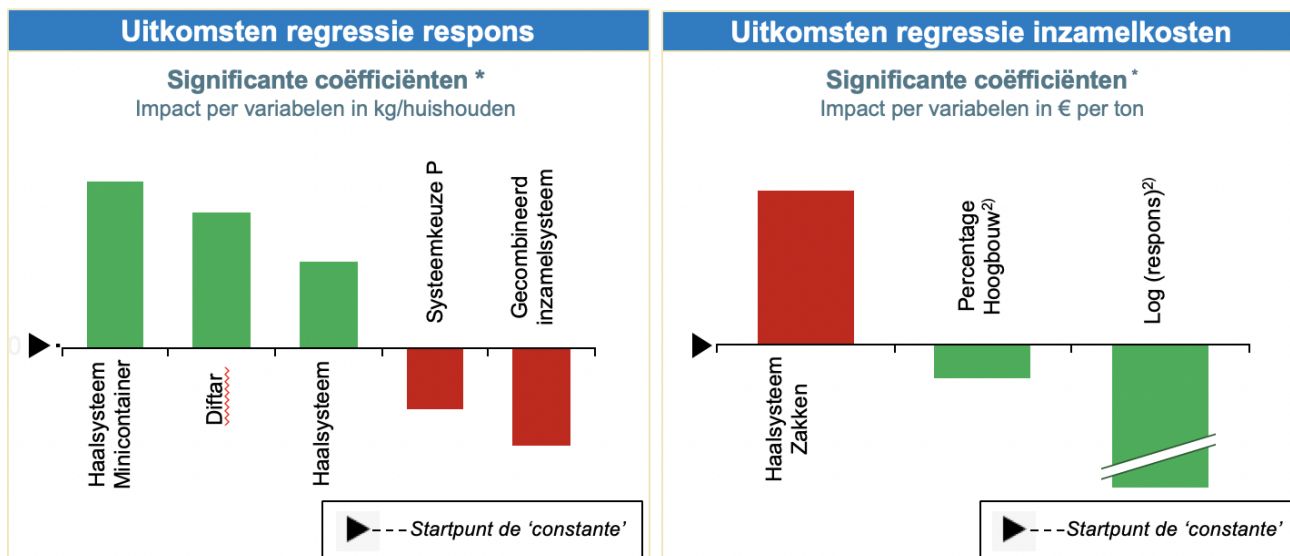
---

<sup>3</sup> In toenemende mate zijn gemeenten overgestapt op PMD. Dit bleek ook in het onderzoek, waarbij nog een beperkt aantal gemeenten alleen plastic verpakkingafval inzamelde.

<sup>4</sup> Zie de bijlage voor alle resultaten uit deze analyse.



In onderstaande visualisatie is de uitkomst van de regressie weergegeven. Toename van de respons en afname van de kosten worden **groen** getoond.



Uit de regressieanalyse volgt voor de **respons**:

- Het effect van diftar wordt in de regressieanalyse bevestigd: Gemeenten die gebruik maken van Diftar vertonen een hogere respons.
- Zo ook gemeenten die gebruik maken van een haalsysteem of het nu met een PMD-zak is of met een mini-container
- Als ze echter een minicontainer inzetten, leidt dit tot een additionele toename van de respons.
- Inzamelen van enkel plastic (P) en het dubbele haal+breng-systeem hebben een negatief effect op de respons.

Uit de regressieanalyse volgt voor de **inzamelkosten**:

- De inzamelkosten worden voor het belangrijkste deel bepaald door de hoogte van de respons. Factoren die de respons verhogen hebben dus ook een indirect verband met lagere kosten.
- Naarmate er meer hoogbouw is nemen de kosten af. Dit lijkt te worden veroorzaakt door de mogelijkheid 'verdichte' routes te kunnen rijden, waardoor het aantal inzameluren beperkter is.
- De kosten zijn gemiddeld aanzienlijk hoger voor gemeenten die hun P(M)D inzamelen met zakken.

#### 4.3. Hoe kan de gemeente de resultaten gebruiken?

Als een gemeente ernaar streeft om respons te verhogen en/of de kosten te verlagen, bieden de uitkomsten van de analyse in paragraaf 4.3 hiervoor input. Maar hoe zijn deze uitkomsten concreet toe te passen, als een gemeente haar VANG-doelstellingen wil realiseren of als zij meer PMD wil inzamelen, of als zij haar inzamelingskosten wil verlagen zodat deze volledig worden gedekt door de vergoeding die door Nedvang wordt uitgekeerd?

Met andere woorden, welke lessen kan een gemeente hieruit meenemen<sup>5</sup>:

1. Als een gemeente de inzamelingskosten wil verlagen, is het het meest effectief om de respons te verhogen: het aantal kilo's PMD dat huishoudens aanbieden.
2. De meest effectieve instrumenten die de gemeente kan inzetten om de respons te verhogen zijn, oplopend in effectiviteit:
  - a. **PMD – geen P/PD**: Het inzamelen van PMD leidt tot het hoogst aantal ingezamelde kilo's PMD en daarmee tot de laagste inzamelkosten per ton. Inmiddels hebben veel gemeenten deze overstap ook gemaakt. Het feit dat dat alle P-M-D stromen vanaf 2020 een gelijke vergoeding kennen, maakt deze overstap ook vanuit het perspectief van vergoedingen zinvol.
  - b. **Geen dubbel haal/brengsysteem**: Hoewel een haalsysteem leidt tot een twee keer zo hoge respons (kilo's PMD per huishouden) als een brengsysteem levert een gecombineerd systeem geen extra respons op. Uit de regressieanalyse volgt dat een gecombineerd systeem zelfs tot een lagere respons leidt dan een enkelvoudig haalsysteem en daarmee tot hogere inzamelingskosten per ton. Verklaringen voor de lagere respons in een gecombineerd systeem zijn ondermeer dat er in die situatie veelal sprake is van een laagfrequente inzameling van het PMD – veelal 1x4 weken - en een klein aantal verzamelcontainers, waardoor inwoners beperkt gestimuleerd worden P(M)D apart te houden.
  - c. **Introduceer een 'haalsysteem'**: Uit het onderzoek blijkt dat als het PMD huis-aan-huis wordt ingezameld, dit de hoogste respons oplevert. Hoger dan in een brengsysteem. Waar dat in gemeenten mogelijk en logistiek en operationeel haalbaar, en de gemeente stapt over van een bijvoorbeeld een 'dubbel systeem' naar een enkelvoudig haalsysteem met 1x week of 1x 2 weken inzameling van PMD heeft dit een fors verhogend effect op de respons.
  - d. **Stap over naar een vorm van diftar**: Inwoners blijken gevoelig te zijn voor een financiële prikkel. De introductie van een afvalstoffenheffing die gebaseerd wordt op het aanbodgedrag van restafval 'diftar' leidt tot een substantiële toename van de respons, en daarmee tot een daling van de inzamelingskosten.
  - e. **Zet een PMD-minicontainer in**: Het meest effectieve middel dat de gemeente kan inzetten om de respons te verhogen is door de inwoners een minicontainer te verschaffen voor de bewaring van het PMD. Dit is niet in alle bebouwing van de gemeente mogelijk wellicht, maar waar dit wel het geval is, heeft dit het meest verhogende effect op de respons.
  - f. **Ingrepen in PMD-inzameling effectiever dan 'omgekeerd inzamelen'**: Wat opvalt is dat vormen van 'omgekeerd inzamelen' niet als het meest effectief voor de respons uit het onderzoek komen, hoewel deze wel zijn betrokken in de analyse. De ingrepen in de inzamelsystematiek voor PMD en diftar blijken de hoogte van de respons beter te verklaren. In veel gemeenten wordt de introductie van een haalsysteem met een

---

<sup>5</sup> In dit rapport is ervoor gekozen om de focus te leggen op de factoren die de gemeente op korte termijn kan beïnvloeden. Daarom wordt de mate van 'hoogbouw' niet verder toegelicht.

mini-container gecombineerd met een verlaging van de service op restafval. In dat geval zijn deze twee factoren daarmee gecorreleerd en blijkt uit de analyse de ingreep in de inzameling van PMD het meest bepalend voor de hoogte van de respons.

3. **Combineer instrumenten voor grootste effect:** Van alle potentiële beleidswijzigingen van Les 2a-2f heeft de inzet van een 'mini-container in een haalsysteem' het grootste effect. De beleidswijzigingen sluiten elkaar echter niet uit en kunnen worden gecombineerd waardoor de effecten kunnen worden opgeteld. Als een gemeente de meest effectieve instrumenten inzet: '*een haalsysteem –met minicontainers- diftar – en PMD*' kunnen de verwachte verhogende effecten op de respons worden opgeteld.
4. **Hogere kosten in een haalsysteem met PMD zakken:** Hoewel de respons de belangrijkste factor is die bepalend is voor de hoogte van de kosten, en de inzet van een haalsysteem ook met PMD-zakken tot een hogere respons leidt, blijkt dat de inzet van een 'haalsysteem met PMD-zakken' ook een eigenstandig kostenverhogend effect heeft in vergelijking met andere inzamelmiddelen. Dit kan worden verklaard uit:
  - a. De kosten van de aanschaf en verspreiding van zakken leiden tot een hogere kostenpost bijvoorbeeld in vergelijking met de aanschaf en afschrijving van mini-containers.
  - b. Het aantal benodigde manuur voor de inzameling met zakken ligt hoger in vergelijking met minicontainers omdat er 'beladers' nodig zijn bij de inzameling van zakken.

## 5. Factoren die impact hebben op de samenstelling van PMD

Naast tonnen en kosten is de samenstelling van het ingezamelde PMD ook van belang. De samenstelling zorgt er immers voor dat het PMD wordt geaccepteerd. Wordt het PMD op de overslaglocatie niet geaccepteerd, dan heeft de gemeente wel de kosten gemaakt, maar volgt er geen vergoeding door Nedvang. De samenstelling bepaalt ook welk percentage gerecycled en daarmee hoeveel ton wordt vergoed, indien een gemeente voor een ketenvergoeding heeft gekozen. Voor een gemeente is het daarom van belang inzicht te hebben in de samenstelling van het PMD, en wat een gemeente kan doen om deze te verbeteren.

In dit hoofdstuk lichten we kort het onderzoek toe, definiëren we termen als ‘samenstelling’ en ‘zuiverheid’, worden de factoren die de samenstelling verklaren toegelicht en hoe gemeenten deze resultaten kunnen gebruiken.

### 5.1. De data uit het samenstellingsonderzoek: compatibel en gelijke analyse

In 2017 en 2018 is een grootschalig onderzoek uitgevoerd naar de samenstelling van het PMD. In dit onderzoek is de data uit dit onderzoek beoordeeld op bruikbaarheid, vergelijkbaar gemaakt met de gegevens uit het kostenonderzoek en vervolgens op gelijke wijze geanalyseerd. Daarmee kan de verbinding worden gelegd tussen de respons en kosten enerzijds en samenstelling anderzijds (in hoofdstuk 4)<sup>6</sup>, en kan worden onderzocht of de kenmerken die bepalend zijn voor respons en kosten gelijk zijn aan de kenmerken die de samenstelling bepalen of dat ze mogelijk een tegengesteld effect hebben.

Hoewel het onderzoek niet is opgezet als een representatief onderzoek, is er geen reden om aan te nemen dat de conclusies uit het onderzoek in dat geval een ander beeld geven: zo bevat het onderzoek alle relevante kenmerken en is er sprake van een geografische spreiding. Op basis van dit numerieke aantal is het wel mogelijk een statistisch relevante analyse uit te voeren en te onderzoeken welke factoren bepalend zijn. Net als in het kostenonderzoek zijn ook alle kenmerken en ontwikkelingen betrokken, die nog altijd een rol spelen in de overwegingen van gemeenten. Dit maakt de uitkomsten van dit onderzoek relevant en bruikbaar.

### 5.2. Samenstelling en zuiverheid PMD

Het PMD is geanalyseerd op basis van een zevental fracties, waarvan de indeling ook is ingegeven door het vergoedingsstelsel dat tot 2020 door de Raamovereenkomst-partijen is afgesproken:

1. Kunststof verpakkingen
2. Metalen verpakkingen
3. Drankenkartons
4. Inzamelzakken
5. Kunststof niet-verpakkingen
6. Metalen niet-verpakkingen
7. Overig rest<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> Voor de wijze waarop de data vergelijkbaar is gemaakt verwijzen wij nu naar het rapport dat hieraan ten grondslag ligt.

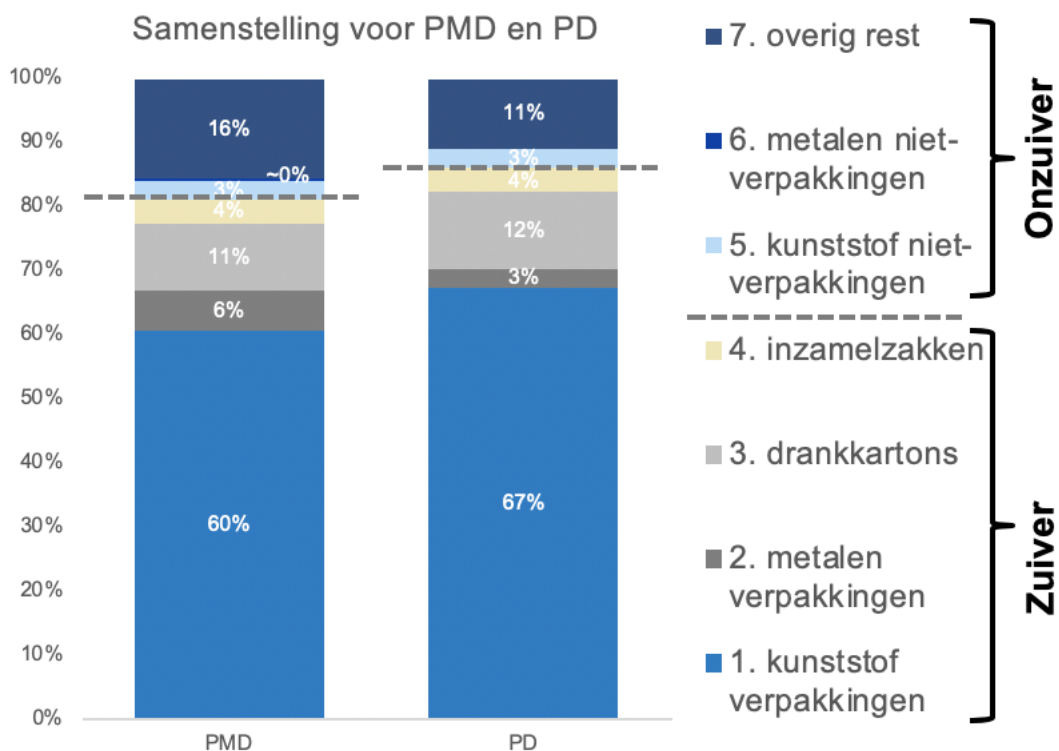
<sup>7</sup> ‘Overig rest’ Daartoe behoren in het samenstellingsonderzoek o.a.: glas, OPK, e-waste, kleding en textiel, chips- en koffieverpakking met aluminiumfolie, doordrukstrips, verpakkingen met chemische stoffen zoals gootsteenontstopper en piepschuim.

In het onderzoek wordt beoordeeld wat de zuiverheid is en hoe deze te verbeteren. De definitie uit het onderzoek uit 2017/2018 wordt aangehouden en bevat subcategorieën die relevant zijn voor de vergoeding:

*Zuiverheid = alle verpakkingsstromen (1-3) + inzamelzakken (4)*  
*Onzuiver = alle niet-verpakkingen (5-6) + overig rest (7)*

Als in de volgende paragrafen wordt onderzocht hoe de samenstelling te verbeteren, wordt daarmee bedoeld hoe de 'zuiverheid' te verbeteren, aangezien daarmee de uit te keren vergoeding aan gemeenten toeneemt.

In onderstaande visualisatie is de gemiddelde samenstelling van het ingezamelde PMD en PD weergegeven<sup>8</sup>. In het onderzoek uit 2017 bedroeg de gemiddelde zuiverheid 83% van het onderzochte PMD, gemiddeld percentage 'overig rest' 14% en niet-verpakkingen 3%.

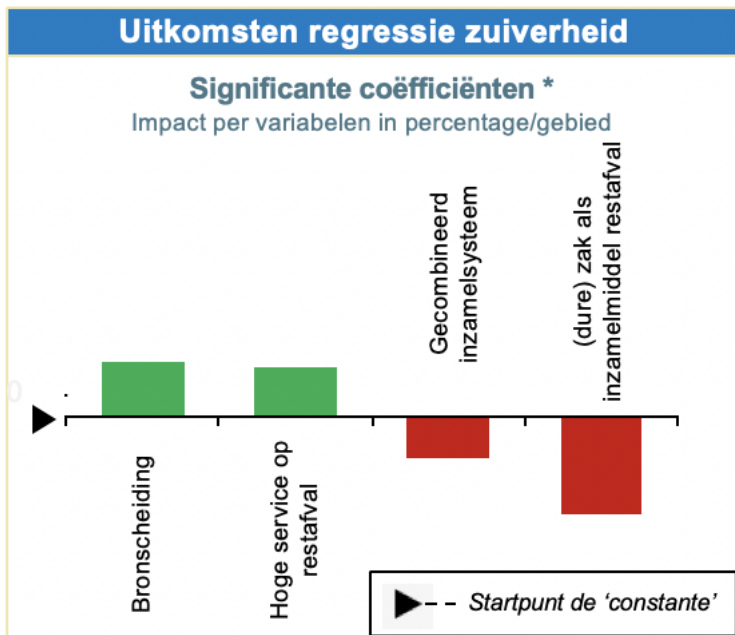


### 5.3. Er zijn vier factoren die een significante invloed hebben op de samenstelling

In onderstaand visualisatie is uitkomst van de regressieanalyse voor de samenstelling weergegeven<sup>9</sup>. Verbetering van de samenstelling wordt in **groen** getoond, achteruitgang van de samenstelling wordt in **rood** weergegeven.

<sup>8</sup> In de gemeenten in het onderzoek werd niet alleen PMD maar ook PD ingezameld. Uit de visualisatie wordt duidelijk dat er beperkt verschil is tussen het aandeel metaal in PD en PMD.

<sup>9</sup> Voor de uitkomsten van de enkelvoudige analyse verwijzen wij naar bijlage 5



Uit de regressieanalyse volgt voor de **samenstelling**:

- Gemeenten die alleen bronscheiden hebben gemiddeld een 7% betere samenstelling dan gemeenten die het PMD brongescheiden inzamelen en daarnaast het overige restafval nog eens laten nascheiden
- Gemeenten waar het restafval frequenter wordt ingezameld – 1x per week of 1x 2 weken – hebben gemiddeld een 8% betere samenstelling van het PMD dan gemeenten waar minder vaak wordt ingezameld of waar inwoners het restafval naar verzamelcontainers moeten brengen
- Gemeenten die een zogenaamd dubbel systeem hebben – een haal + brengsysteem – hebben een 6% lagere zuiverheid dan gemeenten met of een haalsysteem of een brengsysteem.
- Gemeenten waarin een zak als inzamelmiddel wordt gebruik voor restafval hebben een zuiverheid die gemiddeld 14% lager is dan bij de inzet van overige inzamelmiddelen. In dit geval lijkt er een sterke indicatie dat deze uitkomst wordt ingegeven door gemeenten die een diftarsysteem hanteren, waarin inwoners een zak moeten kopen voor hun restafval, de zogenaamde 'dure zak'. Er lijkt een aanwijzing te zijn dat dit specifieke diftarsysteem tot een lagere zuiverheid leidt.

In de analyse is geconstateerd dat nog niet alle bepalende factoren of kenmerken voor de samenstelling in beeld zijn, omdat een groot gedeelte van de spreiding onverklaard is. Dit heeft echter geen gevolgen voor de validiteit van de inzichten uit de regressie, zoals hierboven weergegeven.

#### **5.4. Hoe kan de gemeente de resultaten gebruiken?**

Hoe zijn deze uitkomsten concreet toe te passen, als de gemeente wil dat er minder vrachten PMD worden geweigerd, of als ze de hoeveelheid gerecycled PMD wil laten stijgen en daarmee de vergoeding? Welke lessen kan de gemeente uit deze analyse meenemen:

1. Als de gemeente stuurt op een betere samenstelling, zijn de volgende keuzes effectief:
  - a. Keuze om PMD alleen brongescheiden in te zamelen en niet te combineren met het laten nascheiden van restafval. Kwalitatieve verklaringen die hiervoor worden gegeven zijn ondermeer dat service op bronscheiding lager ligt – want er wordt toch nagescheiden – en/of dat de communicatie naar burgers minder intensief en stimulerend is, wat leidt tot een lager enthousiasme van inwoners. Goed om te vermelden is dat er geen financieel argument is om tonnen restafval extra na te laten scheiden, nu de ‘extra nagescheiden’ PMD-tonnen in vergoedingsregime vanaf 2020 niet vergoed worden<sup>10</sup>.
  - b. Inzamelen van restafval 1x per week of 1x per 2 weken. Verklaringen hiervoor worden gezocht in het feit dat als de inzamelfrequentie voor restafval lager is, inwoners toch eerder in de verleiding komen om minder zorgvuldig te zijn, vooral als het PMD vaker wordt ingezameld.
  - c. Het niet toepassen van het diftarsysteem ‘dure zak’ danwel de inzet van een minicontainer voor de inzameling van het restafval. Er lijkt op basis van het onderzoek een sterke indicatie dat de uitkomst ‘een zak voor de inzameling van restafval leidt tot een 14% lagere zuiverheid’ wordt ingegeven door het diftarsysteem, waarin inwoners een zak moeten kopen voor hun restafval, de zogenaamde ‘dure zak’.
  - d. Introduceer een haal óf een brengsysteem voor PMD. In beide gevallen is de samenstelling beter dan in een dubbel systeem: haal+breng
2. Naast interventies die de gemeente kan doen om de samenstelling positief te beïnvloeden, zijn er ook interventies die een gemeente kan toepassen en die – hoewel verwacht – niet leiden tot een significante afname van zuiverheid:
  - a. De samenstelling van PMD uit een minicontainer is niet significant slechter dan dat uit een zak. Hoewel uit de eerste analyse<sup>11</sup> lijkt te volgen dat als PMD wordt ingezameld met een zak dit tot een zuiverder samenstelling leidt dan als PMD wordt ingezameld in een minicontainer. Uit de regressieanalyse komt echter naar voren dat andere factoren onderliggend meer bepalend zijn, zoals een hoge of lage service op restafval. De service op restafval is gecorreleerd met het inzamelmiddel. In veel gemeenten waar de inzameling wordt omgekeerd en de service op restafval wordt verlaagd, wordt het PMD ingezameld met een minicontainer. De service op restafval blijkt uit de regressie meer impact te hebben op de samenstelling dan het inzamelmiddel voor PMD.
  - b. De introductie van diftar heeft geen significant negatieve impact op de samenstelling. Dit lag wel in de lijn der verwachting, maar blijkt niet het geval te zijn. Er moet wel een uitzondering worden gemaakt voor één specifiek diftarsysteem, de ‘dure zak’. Hiervan zijn er indicaties dat dit systeem wel leidt tot een afname van de zuiverheid.

---

<sup>10</sup> Ketenovereenkomst Verpakkingen 2020-2029: er zal vanaf 2021 een inzamelvergoeding worden verstrekt voor PMD dat wordt nagescheiden in gemeenten die volledig nascheiden danwel in een vastgesteld inzamelgebied. Voor gemeenten die PMD brongescheiden inzamelen, wordt niet nog een extra vergoeding uitgekeerd voor PMD dat uit het overig restafval wordt nagescheiden.

<sup>11</sup> Zie bijlage 5

- c. Ook als een gemeente geen plastic verpakkingen apart inzamelt, maar PD of PMD heeft dit geen negatieve consequenties voor de samenstelling.



## 6. Gecombineerde uitkomsten voor respons, kosten en samenstelling

Uit de voorgaande hoofdstukken blijkt dat de hoogte van de respons en kosten en de mate van zuiverheid worden beïnvloed door een groot aantal verschillende factoren. In dit hoofdstuk worden de uitkomsten uit de beide onderzoeken met elkaar gecombineerd om vragen te beantwoorden als:

- Welke factoren die de gemeente kan beïnvloeden hebben positief of negatief invloed?
- Welke factoren die de gemeente kan beïnvloeden hebben geen significant effect?
- Zijn er factoren die invloed hebben op zowel kosten, respons als samenstelling?
- Zijn er wijzigingen die gemeenten kunnen doorvoeren om de respons en kosten te verhogen, zonder negatieve gevolgen voor de samenstelling?

### 6.1. *Combineren van kenmerken*

In onderstaande visualisatie staan de verschillende kenmerken gerubriceerd en aangegeven of een kenmerk een positief, negatief of neutraal/geen significant effect heeft op de respons, kosten en zuiverheid.

Dit overzicht toont enkel de door gemeenten beïnvloedbare factoren:

- Keuzes voor de inrichting van de inzamelsystematiek voor PMD;
- Keuzes voor diftar-niet diftar;
- Keuzes voor de inrichting van de inzamelsystematiek voor restafval;
- Respons als belangrijkste input voor de kosten.

		Respons	Kosten	Zuiverheid
	Combinatie haal/breng	↓	↑	↓
Systeem- keuze	Haalsysteem	↑	↓	■
	Haalsysteem minicontainer	↑	↓	■
	Haalsysteem PMD-zakken	■	↑	■
	Diftar	↑	↓	■
	Plastic alleen	↓	↑	n/a**
Restafval	Enkel bronscheiding	n/a**	n/a**	↑
	Hoge service rest	■	■	↑
	Zak voor restafval	■	■	↓
Respons	Respons	n.v.t.	↓	n/a**

#### Toelichting tabel

- Het gewenste effect weergegeven met een groene pijl: ↑ hogere respons, lagere kosten en hogere zuiverheid.
- Het ongewenste effect is weergegeven met een rode pijl: ↓ lagere respons, hogere kosten en lagere zuiverheid.
- Indien de kosten dalen of stijgen als gevolg van een hogere of lagere respons, is deze causaliteit weergegeven door een niet gevulde pijl ↓ ↑
- Indien er geen significant effect is van het kenmerk is dat weergegeven met een liggend streepje ■
- N/a: niet alle varianten zijn in het onderzoek betrokken.

Wat volgt uit de combinatie van de uitkomsten van analyse, is welke factoren invloed hebben op de respons, kosten en samenstelling:

- **Haal+ brengsysteem leidt tot ongewenste effecten:** uit beide onderzoeken leidt een dubbel inzamelsysteem, waarin het PMD huis aan huis wordt ingezameld (veelal met lage frequentie) en daarnaast de inwoners het PMD naar enkele verzamelcontainers op hot spots of bij winkelcentra kunnen brengen tot ongewenste effecten. Het leidt tot een lagere respons in vergelijking met een haal of een brengsysteem, tot hogere inzamelkosten als gevolg daarvan en bovendien is de zuiverheid gemiddeld 6% lager

- **Een haalsysteem heeft gewenste effecten voor respons:** De inrichting van een haalsysteem leidt tot een hogere respons en lagere inzamelkosten dan de toepassing van een brengsysteem of gecombineerd systeem. Uit het onderzoek volgt dat de gemeente dit kan doorvoeren zonder dat een significant negatief effect te verwachten is op de samenstelling.
- **Een haalsysteem met minicontainers heeft het hoogste effect voor respons:** De inzet van minicontainers in een haalsysteem heeft het grootste effect op de respons en leidt daarmee tot lagere inzamelkosten. Tevens blijkt er geen significant negatief effect op de samenstelling.
- **Haalsysteem met zakken werkt kostenverhogend:** Hoewel een haalsysteem met zakken tot een hogere respons leidt in vergelijking met een brengsysteem, wordt het verlagend effect daarvan op de inzamelkosten (deels) tenietgedaan. De inzameling met zakken brengt hogere inzamelkosten met zich mee, door de hogere kosten voor aanschaf en verspreiding en door de extra benodigde inzet van beladers naast een chauffeur, in vergelijking met een minicontainer.
- **Diftar leidt tot een hogere respons zonder negatief effect op de samenstelling:** De invoering van diftar leidt tot een hogere respons en daardoor tot lagere inzamelkosten. Er zijn geen aanwijzingen dat het impact heeft op de samenstelling van het PMD. Met deze laatste conclusie is voorzichtigheid geboden bij de variant 'dure zak'. Daarbij zijn er indicaties zijn dat deze variant – waarbij inwoners tegen betaling inzamelzakken voor restafval moet aanschaffen – wel een negatief effect hebben op de zuiverheid van het ingezamelde PMD.
- **Gecombineerde inzameling in de vorm van PMD hoogste respons:** In vergelijking met de inzameling van plastic verpakkingsafval of PD, leidt de combinatie van P-M-D tot de hoogste respons, en als gevolg daarvan tot lagere inzamelkosten, zonder negatief effect op de samenstelling. De inzameling van plastic verpakkingsafval als monostroom levert de laagste respons op.
- **Gemeenten met enkel bronscheiding hoogste zuiverheid:** Beide onderzoeken richten zich op brongescheiden PMD. In het samenstellingsonderzoek is ook betrokken of de gemeente in aanvulling op de bronscheiding ook aan nascheiding doet. Daaruit blijkt dat het PMD uit gemeenten die aan bron- én nascheiding doen, een lagere zuiverheid heeft dan dat van gemeenten die enkel aan bronscheiding doen. In het kostenonderzoek is deze factor niet aanwezig geweest in het onderzoek en daarom ook niet betrokken in de analyse.
- **Hoge service op restafval, betere samenstelling:** Als een gemeente een hogere service heeft op restafval (lees een hogere inzamelfrequentie) dan heeft dit geen significant effect op de respons, maar wel op de samenstelling. In dat geval is de zuiverheid 8% beter. Dit kan het verschil betekenen tussen vrachten PMD die worden geaccepteerd of geweigerd.
- **Restafval inzamelen met een (dure) zak, slechtere samenstelling:** Hoewel de inzameling van restafval met een zak geen impact heeft op de respons en inzamelkosten, leidt het tot een lagere zuiverheid van gemiddeld 14%. Er zijn indicaties dat dit mogelijk (mede) komt door diftar type 'dure zak'.

- **Hoogte van respons belangrijkste factor voor inzamelkosten:** de hoogte van de respons is de belangrijkste factor die de hoogte van de inzamelkosten bepaalt. Hoe hoger de respons, hoe lager de kosten, waarbij er wel een minimaal kostenniveau is, als gevolg van benodigde investeringen en inzet van mens en materieel.

## **6.2. Vier praktische do's en dont's voor gemeenten**

Hiermee biedt de combinatie van onderzoeken naar respons, kosten en samenstelling aan gemeenten een integraal inzicht in het effect van verschillende factoren die in het onderzoek zijn betrokken.

Resumerend leidt dit tot de volgende hoofdconclusies:

1. De gemeenten kunnen de respons verhogen en inzamelkosten verlagen door een effectieve inrichting van de inzamelsystematiek voor PMD: een overstap naar een haalsysteem voor PMD (geen P of PD) waarbij de inwoners een minicontainer als inzamelmiddel krijgen. Uit het onderzoek volgt dat deze inrichting van de inzamelsystematiek niet leidt tot significant slechtere samenstelling van het PMD.
2. De inzet van diftar als beleidsinstrument verhoogt de respons en verlaagt de inzamelkosten. Dit instrument kan naast en in aanvulling op de inrichting van de PMD-inzameling (zie onder 1)) worden ingezet. De inzet van 'diftar' leidt niet tot een lagere zuiverheid van het PMD, met uitzondering van de 'dure zak'. Daarvan zijn er indicaties zijn dat deze variant van 'diftar' – waarbij inwoners tegen betaling inzamelzakken voor restafval moet aanschaffen – wel een negatief effect heeft op de zuiverheid van het ingezamelde PMD.
3. Als de voorgaande instrumenten echter worden gecombineerd met een verlaging van de inzamelfrequentie van het restafval, leidt dit tot een achteruitgang van de samenstelling. Een hogere service op restafval, dat wil zeggen een inzamelfrequentie van 1x per 1 of 2 weken, leidt tot gemiddeld 8% betere samenstelling. Wijziging van de service c.q. inzamelfrequentie van restafval heeft geen eigenstandig effect op de respons en kosten.
4. Uit het onderzoek volgt dat een dubbel systeem, waarbij er zowel een huis-aan-huis-inzameling plaatsvindt (veelal 1x per 3-4 weken) en inwoners daarnaast nog gebruik kunnen maken van enkele verzamelcontainers (op 'hot spots' of bij winkelcentra), in alle gevallen een negatief effect heeft. Het leidt tot een lagere respons en daarmee hogere inzamelkosten. Bovendien leiden dergelijke systemen op basis van het onderzoek tot een 6% lagere zuiverheid in vergelijking met gemeenten óf met een haalsysteem óf een brengsysteem.

## **6.3. Toekomstige onderzoeken**

Bij de uitkomsten uit dit onderzoek past dan ook een drietal opmerkingen:

1. In het onderzoek zijn veel factoren betrokken zoals de kenmerken van de inzameling van PMD en restafval, diftar-niet diftar, de gemeentelijke kenmerken etc. Tegelijkertijd zijn niet alle kenmerken aanwezig. Zo maken bijvoorbeeld communicatie en handhaving geen onderdeel uit van het onderzoek. Voor het kostenonderzoek is gebleken dat het merendeel van de spreiding kan worden verklaard door de kenmerken in het onderzoek. Maar in het samenstellingsonderzoek is er nog een deel van samenstelling niet verklaard. Het toevoegen

van meer kenmerken kan mogelijk eraan bijdragen dat de spreiding van de waardes nog meer wordt verklaard.

2. Naast het toevoegen van meer kenmerken zal het de onderzoeksresultaten verbeteren, en de spreiding van kosten en samenstelling meer verklaren, als in toekomstige onderzoeken de kosten en samenstelling tegelijkertijd in dezelfde gemeenten zal worden onderzocht in een representatief onderzoek. Dit zal ook het aantal te hanteren aannames reduceren<sup>12</sup>.
3. Deze uitkomsten zijn niet statisch. In het verleden is duidelijk geworden dat nieuwe ontwikkelingen kunnen leiden tot een aanpassing in de uitkomsten. Zo werd er bijvoorbeeld voor 2015 alleen plastic verpakkingsafval ingezameld en werd het vooral ingezameld met een 'Plastic Heroes-zak'. De introductie van de gecombineerde PMD-inzameling en de inzameling met een minicontainer vanaf 2015 hebben de factoren die impact hebben op respons en kosten veranderd. Zo zal dit ook in de toekomst zijn. De introductie van nieuwe ontwikkelingen of systeemwijzigingen kunnen de uitkomsten veranderen. In een dergelijk geval is het nuttig om nieuw onderzoek uit te voeren om te voorkomen dat gemeenten het risico lopen te steunen op verouderde informatie.

---

<sup>12</sup> Dit voornemen om kosten en samenstelling van PMD in dezelfde gemeenten te onderzoeken is ook het voornemen dat door het Platform Ketenoptimalisatie is vastgelegd in de aanpak voor het bepalen van de inzamelvergoedingen voor PMD.

## Bijlage 1: Woordenlijst

- Bronscheiding: Inwoners scheiden het PMD zelf van hun restafval.
- Nascheiding: Inwoners scheiden verpakkingsafval niet van hun restafval, de gemeente doet dit later.
- Respons PMD: het aantal kilo's dat een huishouden per jaar aan PMD scheidt van het restafval, uitgedrukt in kilo's per huishouden per jaar.
- PMD: Plastic verpakkingsafval, metalen en drankenkartons
- Diftar: afvalstoffenheffing waarin een financiële prikkel is ingebouwd, gebaseerd op het aanbiedgedrag van restafval.
- Zuiverheid PMD: plastic verpakkingen, metalen verpakkingen, drankenkartons en inzamelzakken

## Bijlage 2: Reikwijdte van het onderzoek: waar gaat het wel/niet over

### 1. **Onderzoek richt zich op brongescheiden PMD**

Het onderzoek gaat over de respons (weergegeven in aantal kilo's per huishouden per jaar), de inzamelingskosten (in €'s/ton) en samenstelling van brongescheiden PMD (percentage 'zuiverheid'<sup>13</sup>). Bronscheiding, waarbij de inwoners het PMD scheiden van het restafval, vindt plaats in circa 88% van de Nederlandse gemeenten:

- In gemeenten die in de gehele gemeente het PMD brongescheiden inzamelen (61%)
- In gemeenten die in de gehele gemeente het PMD brongescheiden inzamelen, maar tevens uit het overgebleven restafval het resterende PMD nog laten nascheiden (15%)
- In gemeenten die ervoor hebben gekozen om in een vast deel van de gemeente het PMD brongescheiden in te zamelen<sup>14</sup> (12%)

Het onderzoek gaat niet over de gemeenten die het PMD laten nascheiden uit het restafval in hun gehele of in een deel van hun gemeente: zowel de respons als de kosten als de samenstelling van het na te scheiden PMD uit restafval is in deze onderzoeken niet onderzocht. Dit onderzoek doet geen uitspraak over nascheiding van PMD.

### 2. **Onderzoeken richt zich op de inzameling**

De keten van inzameling van PMD tot en met de recycling van de verschillende PMD-specificaties bevat meerdere stappen (zie de figuur hieronder). De directe invloed van de gemeente op de respons en samenstelling van het PMD is het grootst in de eerste stap van de keten, de 'inzameling'. Gemeenten beschikken over meerdere mogelijkheden om daarin in te sturen:

- In de vaststelling van de basis voor de berekening van de afvalstoffenheffing door het wel of niet introduceren van een financiële prikkel (diftar/geen diftar);
- de wijze van de inrichting van inzameling van het PMD en restafval (o.a. haal/breng);
- of door de inzet van ondersteunende instrumenten zoals communicatie, handhaving, afvalcoaches etc.

Dit gecombineerde onderzoek focust zich op de inzameling van PMD en analyseert wat de mogelijkheden zijn voor gemeenten om de inzameling te optimaliseren.

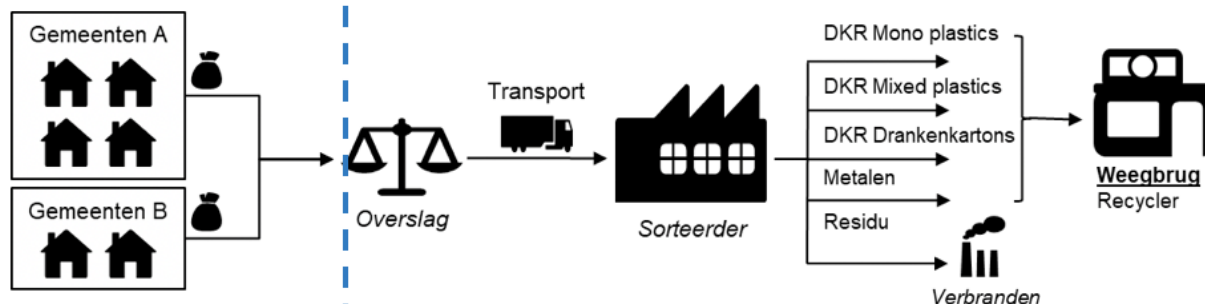
---

<sup>13</sup> Zie woordenlijst en tevens hoofdstuk 3 voor de definitie van 'zuiverheid'.

<sup>14</sup> Dit vindt veelal plaats in een aantal gemeenten die in de laagbouw-gebieden het PMD brongescheiden inzamelen en in de hoogbouw ervoor kiezen om het PMD uit het restafval na te laten scheiden.

## Keten van inzameling en recycling van brongescheiden PMD

### Focus van onderzoek



### 3. Onderzoeken onder 115 gemeenten op basis van dezelfde kenmerken

De kosten- en samenstellingsonderzoeken waarop dit gecombineerde onderzoek steunt op:

- Een kostenonderzoek dat is uitgevoerd in 2017 onder 80 gemeenten. Binnen deze 80 gemeenten was er sprake van 96 inzamelgebieden omdat een aantal gemeenten in verschillende gebieden verschillende inzamelsystemen hanteerden voor de inzameling van het PMD<sup>15</sup>.
- In het samenstellingsonderzoek heeft in 2017 en 2018 de samenstelling van het PMD uit 48 gemeenten onderzocht. Binnen deze gemeenten was er sprake van 65 inzamelgebieden<sup>16</sup>.
- Binnen de onderzoeken was er een overlap van 13 gemeenten, waardoor 115 verschillende gemeenten in dit gecombineerde onderzoek worden betrokken.

Beide onderzoeken hebben alleen de kosten en samenstelling van bestaande robuuste inzamelsystemen onderzocht. Gemeenten die pilots waren gestart, zijn uitgesloten van het onderzoek. Daarmee wordt het risico uitgesloten dat afwijkende uitkomsten als gevolg van de pilots de totale uitkomsten zouden beïnvloeden.

Beide onderzoeken beoordelen welke kenmerken invloed hebben op de uitkomsten. De kenmerken zijn in te delen in drie groepen en zijn in onderstaande tabel uitgewerkt:

- Kenmerken die verbonden zijn aan de gemeente<sup>17</sup> en niet wijzigen indien de inzamelsystematiek wijzigt.
- Kenmerken die verbonden zijn aan de inzamelsystematiek voor PMD.
- Kenmerken die verbonden zijn aan de inzamelsystematiek voor restafval.

<sup>15</sup> In overgrote deel van de onderzochte gemeenten was er in dat geval sprake van een haalsysteem met zakken of minicontainers in de laagbouwgebieden en een brengsysteem met verzamelcontainers in de hoogbouwgebieden.

<sup>16</sup> In deze gebieden was er eveneens sprake van verschillende inzamelsystemen voor PMD, zoals onder noot 5 opgenomen, of een verschillend systeem voor de inzameling van restafval.

<sup>17</sup> In het samenstellingsonderzoek is dit beperkt tot wel/geen diftar, in het gecombineerde onderzoek zijn de overige gemeentekenmerken toegevoegd.



Gemeentekennmerken	Inzamelsystematiek PMD	Inzamelsystematiek restafval
Diftar-geen diftar	P-PD-PMD	Inzamelfrequentie restafval
Aantal inwoners	Brengsysteem-haalsysteem – breng+haalsysteem	Brengsysteem -haalsysteem
Hoogbouwpercentage	Inzamelmiddel	Inzamelmiddel
Stedelijkheidsklasse	Inzamelfrequentie PMD	

Zoals zichtbaar wordt uit deze opsomming zijn zoveel mogelijk kenmerken in de onderzoeken betrokken waarvan de aanname is dat deze van invloed zouden kunnen zijn op kosten of samenstelling én voor grootste deel kenmerken die beïnvloedbaar zijn door gemeenten, danwel verklarend kunnen zijn voor verschillen tussen gemeenten.

Communicatie en handhaving maken geen onderdeel uit van deze analyse. In het kostenonderzoek zijn deze factoren wel onderzocht bij gemeenten, maar daaruit volgde geen eenduidig beeld. In het samenstellingsonderzoek zijn communicatie en handhaving ook onderzocht, maar was de invloed op de samenstelling van PMD niet te bepalen. In dit onderzoek gaan we dus uit van wat is onderzocht en waarover een uitspraak kan worden gedaan. Over de kenmerken buiten dit onderzoek, die mogelijk ook een positieve impact kunnen hebben, zoals handhaving, communicatie en/of eenduidige specificaties voor PMD, kan op basis van dit onderzoek geen uitspraak worden gedaan.

#### **4. Matchen van onderzoeken**

Het kostenonderzoek is uitgevoerd over de gegevens van gemeenten in 2016. Het samenstellingsonderzoek is uitgevoerd over de gegevens van gemeenten in 2017. Hoewel de data afkomstig is uit verschillende jaren, zijn de uitkomsten uit beide onderzoeken te matchen omdat alle kenmerken in beide onderzoeken vertegenwoordigd zijn – danwel na aanvulling –, de data gevalideerd is en bruikbaar en de data op gelijke wijze wordt geanalyseerd. In het onderzoek wordt daarnaast de aanname gehanteerd de gemeenten met dezelfde kenmerken in beide onderzoeken vergelijkbaar zijn. Bijvoorbeeld dat de diftar-gemeenten in beide onderzoeken zich gelijk ‘gedragen’. Zelfs in het geval dat er in de dataset juist die diftar-gemeente bevat die slecht presteert, zal op basis van het grote aantal waarnemingen een dergelijk ‘outlier’ effect beperkte invloed hebben op de uitkomsten.

#### **5. Uitkomsten op basis van gemiddeldes, geen uitkomsten van individuele gemeenten**

Om te berekenen wat de gemiddelde respons is of de gemiddelde inzamelingskosten in Nederland of de samenstelling te berekenen voor een groep van gemeenten, zijn de gegevens van 115 individuele gemeenten verzameld. De meest interessante bevindingen voor gemeenten, zijn de uitkomsten die voor meerdere gemeenten toepasbaar zijn. Dat betekent dat er vanuit een onderzoeksperspectief de resultaten alleen op geaggregeerd niveau worden weergegeven. En er geen noodzaak is inzicht te geven in gegevens die tot individuele gemeenten te herleiden zijn.

In beide onderliggende onderzoeken is bovendien vertrouwelijkheid toegezegd aan gemeenten over de door de gemeente verstrekte gegevens. Deze vertrouwelijkheid is ook in het gecombineerde onderzoek gewaarborgd.

## Bijlage 3: Aanpak van het onderzoek

### 1. **Aanpak hoe de gegevens uit twee onderzoeken worden gecombineerd**

Dit onderzoek steunt op twee onderliggende onderzoeken: een onderzoek naar de kosten en een onderzoek naar de samenstelling. Hoewel de aanleiding voor de onderzoeken verschillend was, is er een groot aantal overeenkomsten:

- beide studies onderzoeken brongescheiden PMD;
- op basis van gevalideerde en bruikbare gegevens van gemeenten<sup>18</sup>;
- beide richten zich op inzameling;
- onderzoeken met behulp van statistische analyse het verschil tussen groepen en kenmerken op basis van de onderzoeksgegevens;
- hebben plaatsgevonden in vergelijkbare periodes waarin gemeenten veel veranderingen hebben doorgevoerd, zoals het combineren van PMD-fracties bij de inzameling en 'omkering' van de inzameling van restafval.

Er is ook een aantal verschillen:

- Het kostenonderzoek was een representatief onderzoek onder 80 'blind' geselecteerde gemeenten. Op basis van een statistische extrapolatie van respons en kosten zijn in deze opzet uitspraken over landelijke gemiddeldes en per groep mogelijk.
- Het samenstellingsonderzoek was een onderzoek onder 48 gemeenten die 17 groepen aan veelvoorkomende inzamelsystemen representeerden. Er heeft daarom geen statistische extrapolatie naar landelijke gemiddeldes plaatsgevonden.
- Het kostenonderzoek maakt gebruik van enkelvoudig analyse voor een eerste indicatie van het effect van kenmerken. Denk daarbij aan 'wat is de gemiddelde respons in kilo's per huishouden per jaar van 'diftar-gemeenten' versus 'niet-diftar-gemeenten'. Om de impact van alle verschillende kenmerken en de relaties tussen de kenmerken statistisch te onderbouwen is een regressieanalyse uitgevoerd.
- In het samenstellingsonderzoek is tevens een statistische analyse uitgevoerd van de verschillen in de 'mate van zuiverheid van het PMD' tussen de 17 groepen en de kenmerken. In het onderzoeksrapport zijn geen uitkomsten van een regressieanalyse opgenomen.

De onderzoeken zijn in opzet en reikwijdte vergelijkbaar en bevatten goed bruikbare en gevalideerde gegevens. Om de onderzoeken met elkaar te combineren zijn de gegevens vergelijkbaar gemaakt en is een gelijke analysemethode gebruikt. Daarvoor zijn de volgende stappen uitgevoerd (zie figuur hieronder):

- *Gelijke kenmerken, gelijke definitie*: De gegevens uit het samenstellingsonderzoek zijn door de onderzoekers van het samenstellingsonderzoek aangevuld met alle kenmerken die ook in het kostenonderzoek worden gehanteerd.
- *Gelijke analysemethode*: Op basis van de aangevulde data van elke gemeente c.q. inzamelgebied uit het samenstellingsonderzoek zijn enkelvoudige (bivariate) analyses en een regressieanalyse uitgevoerd.

---

<sup>18</sup> Er was daarom geen aanvullend onderzoek benodigd

- **Gelijke en vergelijkbare uitkomsten:** Daarmee is zowel de basis als de analysemethode van deze twee onderzoeken gelijk en zijn de uitkomsten uit de onderzoeken met elkaar te combineren en te vergelijken.



## 2. **Regressieanalyse voor onderzoek naar meest bepalende kenmerken voor de hoogte van de respons, kosten en de samenstelling**

In de onderzoeken wordt gestart met een eerste enkelvoudige analyse. Dit is een vergelijking van de verschillen tussen twee groepen, bijvoorbeeld het verschil in respons tussen 'diftar- en niet diftar gemeenten'. Deze analyse is nuttig om snel eerste inzichten te verkrijgen en eenvoudige hypothesen te testen. Maar het kan dat niet de onderzochte kenmerken de verklarende factor zijn, maar een ander onderliggend kenmerk. Een voorbeeld daarvan is '*stedelijkheidsklasse*', dit is voor een deel maar niet geheel overlappend c.q. gecorreleerd met '*mate van hoogbouw*'.

Na een enkelvoudige analyse wordt daarom altijd een regressieanalyse uitgevoerd. In een regressieanalyse worden alle beschikbare en potentieel verklarende kenmerken gebruikt om verklarende modellen voor de respons, kosten en samenstelling op te stellen. Kenmerken zonder verklarende kracht en hoog gecorreleerde kenmerken worden in deze analyse eruit gefilterd. Wat overblijft zijn de kenmerken die van invloed zijn op de respons, kosten en samenstelling<sup>19</sup>.

Wat in de volgende hoofdstukken duidelijk wordt, is dat sommige factoren uit de eerste eenvoudige analyse als onderscheidend komen, en óók in de regressieanalyse de meest bepalende c.q. verklarende factoren zijn. Een voorbeeld daarvan is diftar. De respons in diftargemeenten blijkt substantieel groter dan de respons in niet-diftar gemeenten. In de regressie wordt bevestigd dat het invoeren van diftar een van de belangrijke bepalende kenmerken is voor de hoogte van de respons.

De do's en dont's voor gemeenten in de hoofdstukken die hierna volgen zijn gebaseerd op de uitkomsten van de regressieanalyses. De uitkomsten van de eerste enkelvoudige analyses zijn voor de volledigheid in de bijlages opgenomen.

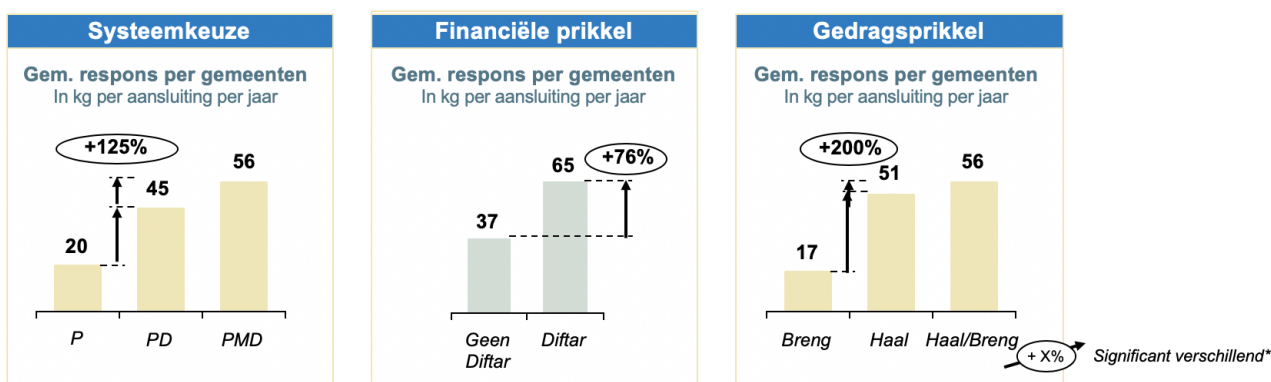
<sup>19</sup> Belangrijk om te zeggen is dat de uitkomst nooit statisch is. Nieuwe ontwikkelingen kunnen de uitkomsten van de regressieanalyse beïnvloeden. Voorbeelden daarvan uit de afgelopen jaren zijn onder andere de gecombineerde inzameling van P-M-D en de 'omkering van de restafvalinzameling'.

## Bijlage 4: Enkelvoudige analyse respons en kosten

Om een aantal hypothesen te toetsen, wordt gestart met een eenvoudige analyse, waarbij twee varianten van hetzelfde kenmerk met elkaar worden vergeleken. In dit geval waren de hypothesen/vragen:

- Wat is het effect dat gemeenten verpakkingstromen gecombineerd gaan inzamelen?
- Is het effect van 'diftar' mogelijk minder groot in vergelijking met de impact van nieuwe ontwikkelingen?
- Veel gemeenten stappen over van een brengsysteem voor P(MD) naar een haalsysteem, heeft dat echt effect?

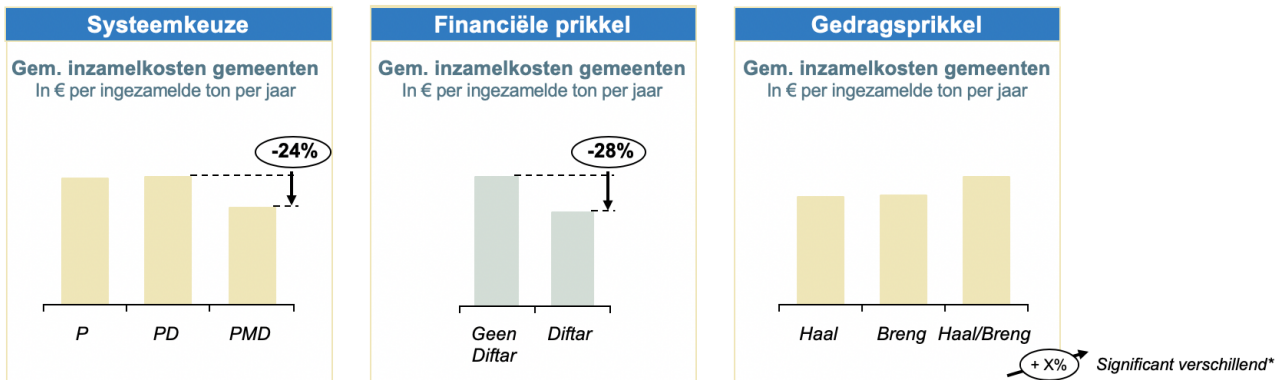
Hieronder worden de uitkomsten van deze eerste analyse gevisualiseerd.



Als de **respons** (in aantal kilo's per jaar per huishouden) wordt geanalyseerd<sup>20</sup>, wordt duidelijk dat:

- De inzameling van gecombineerde fracties PD of PMD een significant hogere respons laat zien dan 'plastic apart'.
- De respons in 'diftar-gemeenten' net als in eerdere onderzoeken substantieel hoger uitvalt in vergelijking met gemeenten waarin de afvalstoffenheffing wordt gebaseerd op aantal personen of een vast tarief geldt. Daarbij moet worden opgemerkt dat er nog geen onderscheid is gemaakt tussen de effectieve en minder effectieve diftar-vormen. In dat geval zou het verschil mogelijk nog groter uitvallen.
- De respons in een 'haalsysteem' is het drievoudige in vergelijking met een brengsysteem, terwijl een combinatie van haal- en brengsysteem (een zogenaamd 'dubbel' systeem, waarbij het PMD huis aan huis wordt ingezameld en de inwoner het PMD ook nog naar een aantal verzamelcontainers kan brengen) geen significant hogere gemiddelde extra respons heeft.

<sup>20</sup> Waar in de grafieken een percentage omcirkeld is, is er sprake van een statistisch significant verschil. Significantie is getest met behulp van t-toets met een grens van 5%,



Als de **inzamelkosten** (in €'s per PMD-ton) worden geanalyseerd, wordt duidelijk dat:

- De gemiddelde inzamelkosten per ton voor PMD significant lager zijn (24%) dan als er PD of plastic apart wordt ingezameld. Opvallend is dat de inzamelkosten P en PD niet veel verschillen terwijl de respons (zie de grafieken hierboven) significant hoger uitvalt in PD-gemeenten.
- In lijn met eerdere onderzoeken zien we dat diftar-gemeenten significant lagere inzamelkosten hebben.
- Hoewel de respons in een 'haalsysteem' significant hoger ligt dan in een brengsysteem, zijn de gemiddelde inzamelkosten vergelijkbaar. De gemiddelde inzamelingskosten per ton voor gemeenten met een dubbel systeem hoger liggen aanzienlijk hoger<sup>21</sup>.

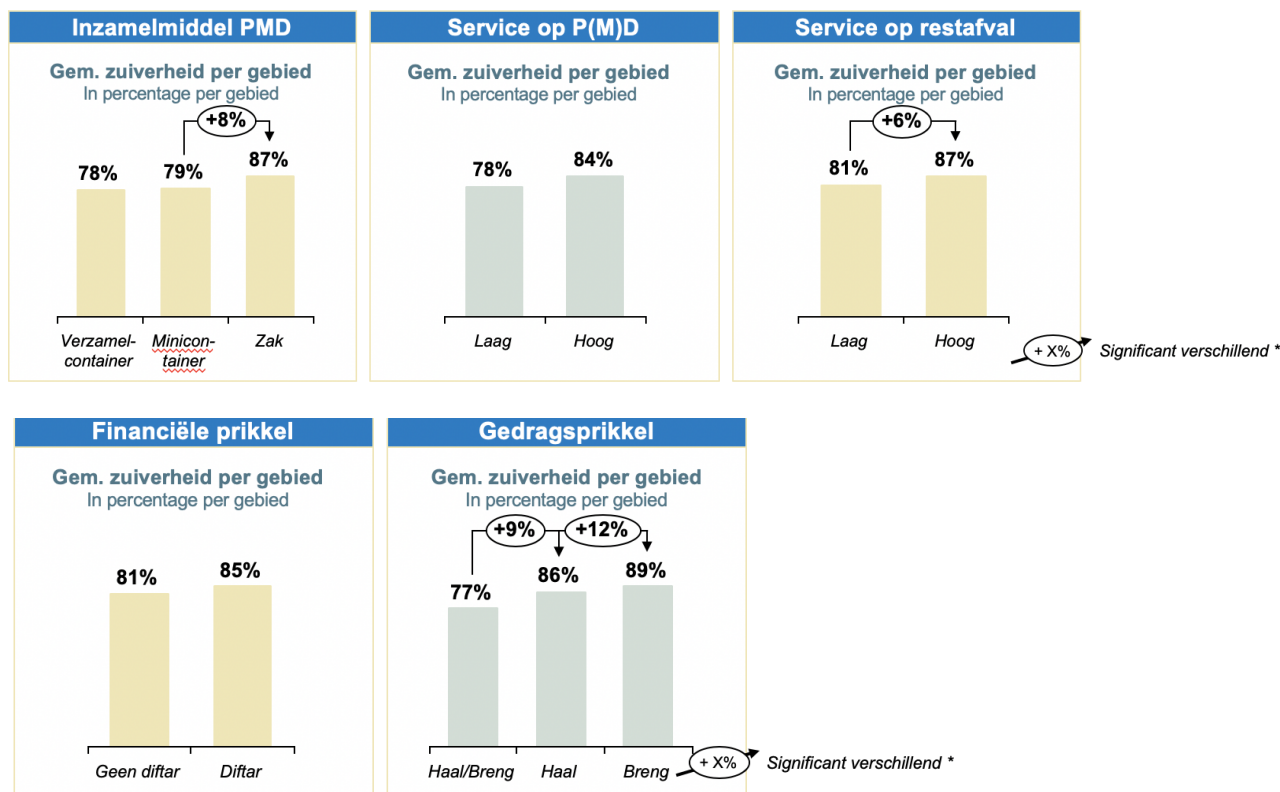
Deels bevestigen deze eerste analyses de aannames, zoals bijvoorbeeld het effect van diftar op respons en kosten. Maar er zijn ook opvallende bevindingen die zich niet direct laten verklaren, zoals het feit dat in een haalsysteem de respons aanzienlijk hoger ligt dan in een brengsysteem, terwijl zich dit niet vertaalt in substantieel lagere inzamelingskosten.

Het risico als enkel wordt gesteund op deze vorm van analyse is dat het alleen varianten van eenzelfde kenmerk betreft, en dat uitkomsten voor waar worden aangenomen omdat het de geldende opvatting of gewenste uitkomst bevestigt. Bovendien worden niet alle kenmerken onderzocht noch hun onderlinge relaties c.q. verstrengeling. Om een beter inzicht te verkrijgen wordt een regressieanalyse uitgevoerd.

<sup>21</sup> Dit verschil is echter vanwege de grote variatie in het relatief kleine aantal Haal/Breng gemeenten in de steekproef niet significant

## Bijlage 5: Enkelvoudige analyse samenstelling

Net als in het kostenonderzoek is ook de analyse van de samenstelling gestart met een analyse, waarbij twee varianten van hetzelfde kenmerk met elkaar worden vergeleken. Hieronder worden de uitkomsten voor het percentage zuiverheid van deze eerste analyse gevisualiseerd.



Als de **samenstelling** (in percentage zuiverheid) wordt geanalyseerd<sup>22</sup>, wordt duidelijk dat:

- Het gemiddelde percentage zuiverheid vergelijkbaar in 'diftar en niet-diftar gebieden'.
- Een dubbel systeem van een haal+brengsysteem een significant lager percentage zuiverheid heeft in vergelijking met gebieden waarbij er een haal- of brengsysteem gebruikt wordt.
- Verschillende inzamelmiddelen PMD hebben verschillende gemiddelde zuiverheid. Het inzamelmiddel 'zak' toont gemiddeld een 8% hogere zuiverheid in vergelijking met het inzamelmiddel 'minicontainer'.
- Een hogere of lagere service voor PMD (lees: inzaelfrequentie) heeft geen significante impact op de zuiverheid en heeft een vergelijkbaar gemiddeld percentage.
- Een hoge service op restafval (lees: inzaelfrequentie) leidt gemiddeld tot een 6% hoger percentage zuiverheid ten opzichte van een lage service.

Deels zijn sommige bevindingen in lijn met algemeen geaccepteerde aannames, zoals dat een PMD-zak een betere samenstelling heeft dan een mini-container. Maar de analyse bevat ook opmerkelijke uitkomsten, zoals het feit dat diftar niet leidt tot een verschil in samenstelling. Deze analyses geven een goede eerste indicatie van verbanden, maar geven geen uitsluitsel welk individueel kenmerk

<sup>22</sup> Waar in de grafieken een percentage omcirkeld is, is er sprake van een statistisch significant verschil. Significantie is getest met behulp van t-toets met een grens van 5%,

bepalend is of welke onderling gecorreleerd zijn. Om dit verder uit te zoeken wordt een regressieanalyse uitgevoerd.

***Factoren die van belang zijn voor zuiverheid ook van belang bij 'rest'***

In het onderzoek is de 'zuiverheid' geanalyseerd evenals het percentage 'overig rest'. Dit laatste heeft te maken met de toegenomen discussies over de samenstelling en het veelvuldig niet accepteren van aangeboden PMD op overslaglokaties. Het blijkt echter dat het percentage 'overig rest' zeer sterk gecorreleerd is met 'zuiverheid'. Dit zorgt ervoor dat de uitkomsten van de analyse van het percentage 'overig rest' vergelijkbare resultaten oplevert als een analyse op 'zuiverheid'. In de eerste analyses zijn dezelfde kenmerken significant. In de regressieanalyse zijn dezelfde kenmerken significant bij 'zuiverheid' als bij 'overig rest' maar dan met tegengestelde richting: Een variabele met een positieve relatie met de 'zuiverheid', heeft een negatieve relatie met het percentage 'overig rest'.