

Benchmark gemeentelijk afvalbeheer
Een empirisch onderzoek naar de productiviteit en
kostendoelmatigheid

Innovatie en Publieke Sector Efficiëntie
Studies, Technische Universiteit Delft

Flóra Felsö
Hans de Groot*
Alex van Heezik

04-11-2011

IPSE Studies, Technische Universiteit Delft
*Faculteit Management en Bestuur, Universiteit Twente

Inhoudsopgave

Voorwoord	5
Samenvatting	7
1 Inleiding	13
1.1 Beleidsachtergrond	13
1.2 Onderzoeksvragen en afbakening	14
1.3 Leeswijzer	14
2 Gemeentelijk afvalbeheer	15
2.1 Beleidskader	15
2.2 Inzameling huishoudelijk afval	16
2.2.1 Regelgeving	16
2.2.2 Inzamelmethoden en -technieken	17
2.2.3 Organisatievorm	20
2.3 Verwerking huishoudelijk afval	21
2.4 Tariefsysteem	22
2.5 Afvalvolume en totale kosten	24
3 Theorie en methode van aanpak	27
3.1 Kostenmodel	27
3.1.1 Algemeen	27
3.1.2 Kostendoelmatigheid	28
3.2 Literatuur over afvalbeheer	30
3.3 Empirische specificatie	34
3.3.1 Analyse eenheid en afhankelijke variabele	35
3.3.2 Verklarende variabelen kostenmodel	37
3.3.3 Sturingsvariabelen	38
3.3.4 Overzicht	40
4 Resultaten	41
4.1 Beschrijvende statistieken	41
4.2 Schattingsresultaten kostenfunctie	45
4.3 Doelmatigheidsscore	48
4.4 Verband tussen beleid en efficiency	52

4.5	Gevoeligheidsanalyse	55
5	Slotbeschouwing	57
Bijlage 1.	Kostenfunctie	59
Bijlage 2.	Gevoeligheidsanalyse: een of twee producten	61
Bijlage 3.	Gevoeligheidsanalyse: gemeentelasten (CBS)	71
	Literatuurlijst	77

Voorwoord

Deze studie maakt onderdeel uit van het door het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties gesubsidieerde programma voor onderzoek en kennisdeling over sturing, innovaties en productiviteit in de publieke sector. Het programma heeft een sterk verwevenheid met de beleidsagenda “Arbeidsproductiviteit in de Publieke sector”. Het Programma wordt begeleid door een Programmaraad met leden vanuit het beleid en de wetenschap. Voor dit onderzoek is ook een begeleidingscommissie in leven geroepen.

Een studie naar de productiviteit van het gemeentelijk afvalbeheer is onderdeel van het meerjarige onderzoeksprogramma. In dit eerste rapport wordt nagegaan hoe de productiviteit van het gemeentelijk afvalbeheer zich recent heeft ontwikkeld en welke factoren daarbij mogelijk een rol spelen. Speciale belangstelling gaat daarbij uit naar de effecten van de gekozen organisatievorm: een eigen dienst, uitbesteden of samenwerken met andere gemeenten.

Deze rapportage was niet tot stand gekomen zonder de bijdrage van de volgende personen, die allen vanuit hun expertise een bijdrage hebben geleverd aan deze rapportage. In de eerste plaats de collega's bij IPSE-studies: Jos Blank, Adrie Dumaij, Bart van Hulst en Thijs Urlings. David Hollanders heeft een belangrijk rol gespeeld in de opzet van dit onderzoek. Daarnaast ook dank voor de inbreng en inspanningen van het ministerie van Binnenlandse Zaken en in het bijzonder Adrie Stet. Verder dank is verschuldigd aan Guus van den Berghe van Agentschap NL voor het beschikbaar stellen van gegevens, Bas Peters en Alexander Vos de Wael van het NVRD - Koninklijke vereniging voor afval-en reinigingsmanagement (voorheen Nederlandse Vereniging Reinigingsdirecteuren) voor aanvullende informatie en Harrie Meeuwissen van het Centraal Bureau voor de Statistiek voor toelichting op de gegevens. Ten slotte gaat onze dank uit naar de leden van de begeleidingscommissie: Maarten Allers (Rijksuniversiteit Groningen/COELO), Robbert Bakker (ministerie van Binnenlandse Zaken), Raymond Gradus (Vrije Universiteit) en Sjaak Dreuning (MWH Global, voorheen Montgomery Watson and Harza).

Samenvatting

Thema's bij gemeentelijk afvalbeheer

Vanuit haar verantwoordelijkheid voor volksgezondheid en milieu speelt de overheid van oudsher een belangrijke rol in afvalbeheer. De zorg voor het verzamelen en verwerken van huishoudelijk afval behoort sinds jaar en dag tot één van de kerntaken van de lokale overheden. Gemeenten hebben een grote mate van vrijheid om afvalbeleid naar eigen inzicht vorm te geven. Zo kunnen gemeenten bijvoorbeeld het gewenste serviceniveau bepalen door de inzamelfrequentie te kiezen, voorwaarden te scheppen voor gescheiden inzameling en/of samen te werken bij de inkoop van verwerkingscapaciteit. Een andere belangrijke beleidskeuze betreft de organisatievorm van afvalinzameling: wordt deze taak door een gemeentelijke reinigingsdienst verzorgd, kiest de gemeente voor uitbesteding, of sluit de gemeente zich aan bij een buurgemeente of samenwerkingsverband van gemeenten.

Dit onderzoek richt zich op de productiviteit van afvalinzameling en – verwijdering in de periode 2001-2009. Het doel is het in kaart brengen van productiviteitsontwikkelingen in de sector, inzicht te verschaffen in de onderlinge verschillen tussen gemeenten en beleidskeuzen te identificeren die doelmatigheid bevorderen. Speciale belangstelling gaat daarbij uit naar de effecten van de gekozen organisatievorm: eigen diensten, uitbesteden of samenwerken met andere gemeenten.

Productiviteit afvalbeheer eenvoudig te meten

Voor het berekenen van de productiviteit maakt deze studie gebruik van een kostenfunctie. De kostenfunctie geeft de laagst mogelijke kosten weer voor elk mogelijk productieniveau. De parameters van de kostenfunctie zijn met statistische methoden eenvoudig vast te stellen (de stochastische grensmethode). De afhankelijke variabele is de totale gemeentelijke kosten van afvalinzameling en -verwerking.

De productie van gemeentelijk afvalbeheer meten we met twee productievariabelen: het aantal huishoudens en de totale hoeveelheid huishoudelijke afval (in tonnen). Deze productievariabelen zijn afgeleid uit de praktijk. Zo worden de meeste contracten voor afvalinzameling gesloten op basis van het aantal aansluitingen, dat nauw samenhangt met het aantal huishoudens. Contracten voor afvalverwerking zijn echter gebaseerd op gewicht.

De belangrijkste middelen in afvalbeheer zijn arbeid (voornamelijk chauffeurs en beladers van vuilniswagens), brandstof, vuilniswagens, inzamelmiddelen zoals containers en bakken en uiteraard afvalverwerkingsinstallaties. Op gemeenteniveau is geen informatie beschikbaar over ingezette middelen. De prijsontwikkeling van ingezette middelen wordt in de schattingen meegenomen door de kosten globaal te corrigeren voor de prijsontwikkeling van de genoemde productiemiddelen.

In het kostenmodel houden we rekening met twee belangrijke omgevingskenmerken. De totale straatlengte is een gegeven voor de gemeente die tevens de lengte van de inzamelronde bepaalt. De mate van stedelijkheid bepaalt in grote mate de mogelijkheden om voor een bepaalde inzamelmethode of –techniek te kiezen.

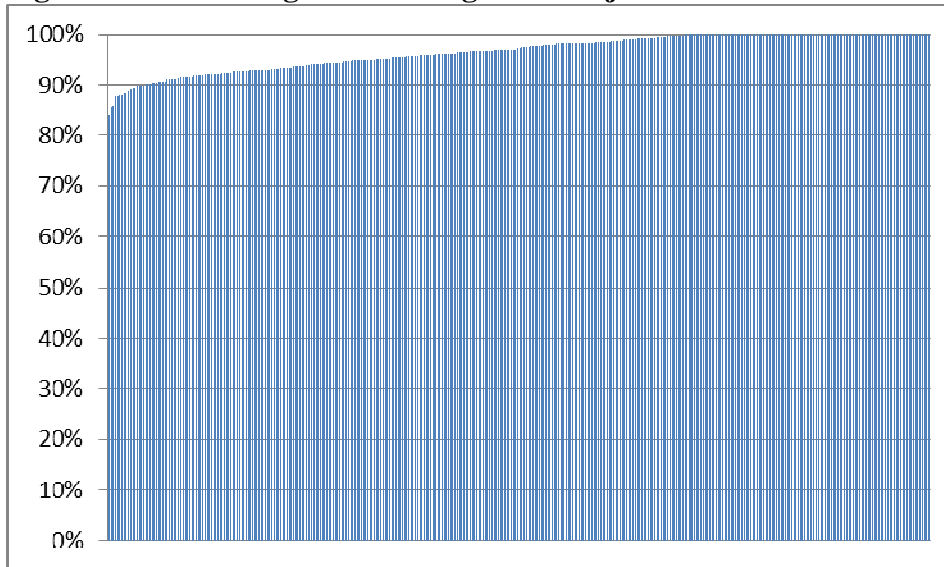
Productiviteitsontwikkeling: daling en herstel

De productiviteitsontwikkeling in de tijd is een van de aandachtspunten van deze studie. Per saldo is in 2009 de productiviteit circa 1% lager dan in 2001. De productiviteit van afvalbeheer is in de periode 2001-2004 met ruim 8% gedaald. Na 2004 stijgt de productiviteit. Deze cijfers houden echter geen rekening met kostenverhogende kwaliteitsverbeteringen zoals ontwikkelingen in inzamelfrequentie en milieuvriendelijker (gescheiden) inzameling en verwerking van afval.

Verschillen kostendoelmatigheid tussen gemeenten zijn beperkt

De kostendoelmatigheid geeft aan hoe een gemeente presteert ten opzichte van de beste praktijk. De doelmatigheidsscore varieert tussen 0 en 100%, waarbij 100% een kostendoelmatige instelling weergeeft. Een percentage van 70% betekent dat de gemeente zijn kosten met 30% kan reduceren. Figuur 0-1 presenteert de doelmatigheidsscores voor het jaar 2009. Langs de horizontale as zijn gemeenten geordend naar oplopende score. De gemiddelde score is hoog: 96,7%. Dit betekent dat de verschillen tussen de meeste gemeenten verwaarloosbaar zijn. Blijkbaar zijn gemeenten geprikkeld om gemeentelijk afvalbeheer op een kostendoelmatige wijze te organiseren. Toch is er ruimte voor verbetering vooral voor de circa 3% van gemeenten die een doelmatigheid lager dan 90% hebben. De 32% gemeenten met een doelmatigheid van 100% kunnen hierbij als voorbeeld dienen.

Figuur 0-1 Doelmatigheidsscores gemeentelijk afvalbeheer 2009

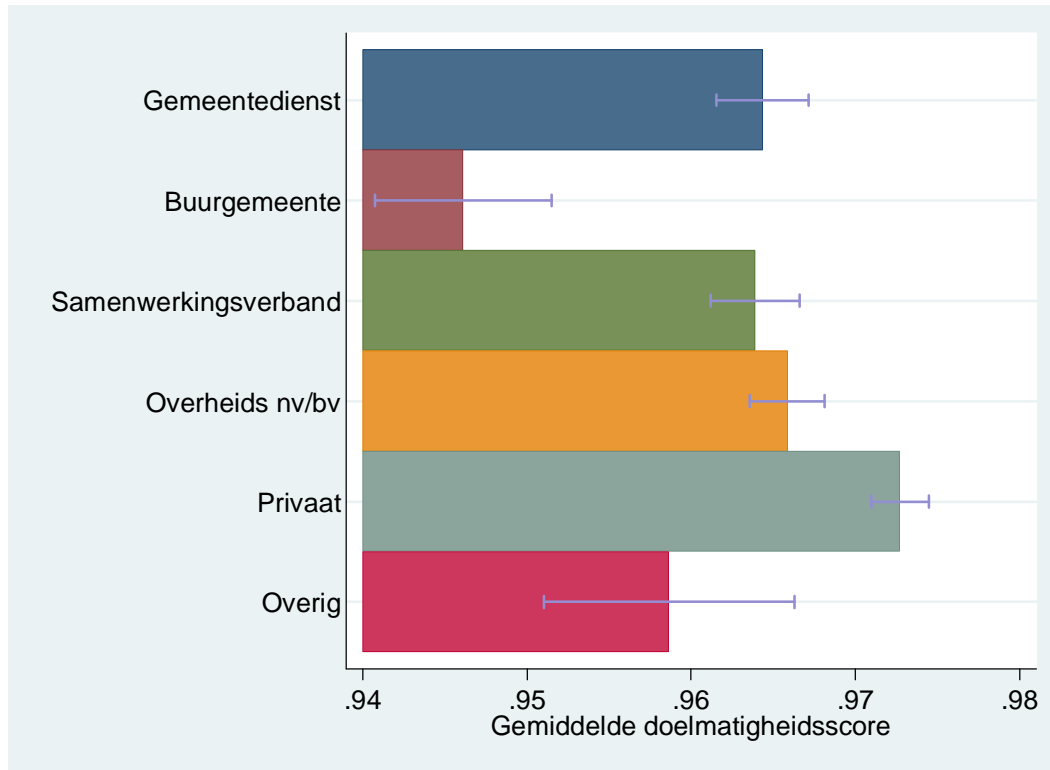


Private inzameling leidt tot hoger doelmatigheid

De doelmatigheidsscore van de gemeente brengen wij in verband met belangrijke sturingsvariabelen, zoals de beslissing om de afvalinzameling uit te besteden, het aandeel van een bepaalde inzamelmethode (brengen van afval in plaats van ophalen) en de geboden kwaliteit gemeten door de inzamelfrequentie. Deze resultaten geven inzicht in de vraag welke beleidskeuzes tot kostendoelmatige uitkomsten leiden.

Figuur 0-2 schetst het gemiddelde doelmatigheidsniveau naar organisatievorm, waarbij het 95% betrouwbaarheidsinterval door de dunne lijn op de staven staat gemarkeerd. Over de hele periode genomen, zijn gemeenten die afvalinzameling uitbesteden aan een privaat bedrijf gemiddeld het meest kostendoelmatig. Gemeenten die de dienst door een buurgemeente laten uitvoeren zijn het minst kostendoelmatig. Gemeenten die een eigen inzamelingsdienst hebben, in een samenwerkingsverband participeren, een overheidsbedrijf inschakelen of een overige organisatievorm kiezen, liggen hier qua doelmatigheidsniveau tussenin en verschillen statistisch gezien niet significant van elkaar.

Figuur 0-2 Doelmatigheidsniveau naar organisatievorm



In de gepresenteerde figuur wordt nog geen rekening gehouden met de kwaliteit zoals de inzamelfrequentie of het percentage afval dat door burgers naar een verzamelpunt gebracht moet worden (denk hierbij aan centrale collectiepunten voor gescheiden ingezamelde papier, glas en grof vuil). Een dergelijke correctie is echter mogelijk voor de periode 2004-2009: het beeld wat betreft het doelmatigheidsniveau van de organisatievormen blijft echter hetzelfde.

Prijkaartjes: € 135 per huishouden en € 66 per ton

Uit de schattingsresultaten zijn ook de marginale kosten per eenheid product af te leiden. Zo kost het inzamelen van afval van een additioneel huishouden voor de gemiddelde gemeente in 2009, € 135. De marginale kosten van een extra ton te verwerken afval in hetzelfde jaar bedraagt ongeveer € 66.

De eerste resultaten wijzen in de richting van constante schaalopbrengsten voor de gemiddelde gemeente. Dit betekent dat bij de toename van de

productie de kosten evenredig toenemen. In het vervolg van het onderzoek worden schaaleffecten nog nader onderzocht.

Vooruitblik

Het onderhavige rapport is de eerste studie in een reeks studies. In de volgende fase van het onderzoek worden enkele factoren nader bestudeerd. Zo wordt in de toekomst gekeken naar contractvormen die bij het uitbesteden worden toegepast en de marktstructuur van inzamelaars en verwerkers. Een andere belangrijke kwestie die in het vervolgonderzoek aan de orde komt, is ook de optimale schaal van het gemeentelijk afvalbeheer.

1 Inleiding

1.1 Beleidsachtergrond

Als gevolg van de economische recessie hebben de gemeenten in ons land al enkele jaren te maken met tegenvallende inkomsten en oplopende uitgaven. Veel gemeenten zijn daarom bezig met forse bezuinigingsoperaties. Een belangrijke en ‘slimme’ manier om kosten te besparen is het verbeteren van de productiviteit van de gemeentelijke dienstverlening.

Op welke wijze deze productiviteitsgroei tot stand kan worden gebracht is één van de hoofdthema's van het onderzoeksprogramma ‘Onderzoek en kennisdeling over sturing, innovaties en productiviteit in de publieke sector’. Dit programma bestaat uit vijf deelstudies en een aantal aanvullende activiteiten. In de studies wordt niet alleen gekeken naar productiviteitsverschillen en –ontwikkelingen, maar wordt vooral ook aandacht besteed aan de achtergronden hiervan en wat daaruit geleerd kan worden.

Eén van de vijf deelstudies betreft het onderzoek naar de productiviteit en kostendoelmatigheid van het gemeentelijk afvalbeheer. Indien de kosten, gegeven de productie dalen, spreken we van productiviteitsverbetering. De kostendoelmatigheid geeft aan hoe een gemeente presteert ten opzichte van de beste praktijk. De verhoging van de productiviteit van de inzameling en verwerking van afval is de afgelopen jaren bij Nederlandse gemeenten een belangrijk punt van aandacht geweest. Sommige gemeenten zijn er toe overgegaan om de afvalinzameling aan private partijen uit te besteden. Andere gemeenten kozen voor alternatieve constructies: uitbesteding aan een buurgemeente, een samenwerkingsverband, een overheidsvennootschap of een gemengde vorm van de genoemde opties.

In dit eerste rapport wordt nagegaan hoe de productiviteit van het gemeentelijk afvalbeheer zich recent heeft ontwikkeld en welke factoren daarbij mogelijk een rol spelen. Speciale belangstelling gaat daarbij uit naar de effecten van in- en uitbesteden. In een volgende fase van het onderzoek zullen wij deze factoren nader bestuderen. Zo wordt in de toekomst gekeken naar contractvormen die bij het uitbesteden worden toegepast. Een andere belangrijke kwestie die in het vervolgonderzoek aan de orde komt, is de optimale schaal van het gemeentelijk afvalbeheer.

1.2 Onderzoeksvragen en afbakening

Dit onderzoek richt zich op de productiviteit van de gemeentelijke afvalinzameling en –verwijdering. Het gaat daarbij om de recente ontwikkeling, verklarende factoren en mogelijkheden tot beïnvloeding.

Het doel is daarmee het beantwoorden van de volgende hoofdvragen:

- Hoe varieert de productiviteit van het afvalbeheer tussen gemeenten?
- Hoe varieert de productiviteit tussen jaren?
- Hoe zijn de kosten en productiviteit te verklaren?
- Wat is het effect van uitbesteden, dan wel met andere gemeenten samenwerken op de productiviteit?

Gerelateerde onderzoeksvragen die in het dit onderzoek aan de orde komen zijn als volgt:

- Hoe is de productie van afvalbeheer te meten?
- Welke factoren beïnvloeden naar verwachting de kosten?
- Hoe zijn beleidskeuzen van de gemeente bij de allocatie van middelen voor afvalbeheer te begrijpen en modelleren?
- Hoe verhouden de bevindingen zich tot de bestaande literatuur?

1.3 Leeswijzer

Dit rapport is als volgt opgebouwd. Na dit inleidende hoofdstuk beschrijft hoofdstuk 2 het afvalbeheer door Nederlandse gemeenten. Hoofdstuk 3 gaat nader in op de economische theorie en de bijbehorende modellen die in dit onderzoek worden gehanteerd. Hoofdstuk 4 presenteert de resultaten van de eerste analyses van de productiviteit van het gemeentelijk afvalbeheer op basis van de gekozen modellen en de in deze fase beschikbare gegevens. Hoofdstuk 5 sluit af met aanbevelingen voor de vervolgstappen in het onderzoek. In de bijlagen zijn details over de specificatie en de gevoeligheidsanalyses opgenomen.

2 Gemeentelijk afvalbeheer

2.1 Beleidskader

Vanuit haar verantwoordelijkheid voor volksgezondheid en milieu speelt de overheid van oudsher een belangrijke rol in afvalbeheer. De zorg voor het verzamelen- en verwerken van huishoudelijk afval behoort sinds jaar en dag tot één van de kerntaken van de lokale overheden. Het inzamelen van bedrijfsafval valt echter niet onder de gemeentelijke zorgplicht. Het onderwerp van dit onderzoek is dan ook uitsluitend het inzamelen en verwerken van huishoudelijk afval waarvoor gemeenten verantwoordelijk zijn.

Sinds het van kracht worden van de Wet Milieubeheer in 1979, zijn gemeenten wettelijk verplicht om de inzameling van huishoudelijk afval te verzorgen. Tot het midden van de jaren negentig konden de gemeenten hun afvalbeleid grotendeels zelf bepalen. De inzameling van huishoudelijk afval werd meestal door eigen gemeentelijke (reinigings-)diensten verzorgd en vrijwel iedere gemeente had zijn eigen stortplaats. Vanaf 1994 vond er een opschaling van het afvalbeleid plaats: eerst naar de provincies en vanaf 2002 werd het rijk hoofdverantwoordelijk voor de sturing van het afvalbeleid. De kaders voor dit landelijk afvalbeleid worden uitgezet in het Landelijk Afvalbeheerplan (LAP). Het LAP liet overigens onveranderd dat de inzameling van huishoudelijk afval een gemeentelijke taak is en dat gemeenten een grote mate van vrijheid hebben in de invulling van deze taak. De praktijk van storten van afval werd daarentegen aan banden gelegd.

Op grond van de Wet Milieubeheer mogen de gemeenten ‘ter bestrijding van de kosten’ van de afvalbeheerstaak een heffing instellen: de zogenaamde afvalstoffenheffing. De afvalstoffenheffing mag niet meer dan kostendekkend zijn.

De wet laat gemeenten vrij om hun afvalbeleid naar eigen inzicht vorm te geven. De belangrijkste keuzen hierbij zijn hoe afvalinzameling te organiseren, hoe afvalverwerking te regelen en op welk manier afvalbeheer te beprijzen. Hieronder gaan wij dieper in op de beleidsruimte die door de

wet geboden wordt en geven we per onderwerp een schets van de trends in de afgelopen jaren.

2.2 Inzameling huishoudelijk afval

2.2.1 Regelgeving

Artikel 10.21 van de Wet Milieubeheer bepaalt dat gemeenten ervoor zorg dienen te dragen dat huishoudelijke afvalstoffen (met uitzondering van grof vuil) ten minste eenmaal per week ingezameld worden bij elk perceel waar zodanige afvalstoffen kunnen ontstaan. Artikel 26 verruimt echter de beleidsruimte van gemeenten aanzienlijk en stelt dat de gemeenteraad, in het belang van een doelmatig afvalstoffenbeleid, mag afwijken van artikel 10.21. Zo mag de gemeenteraad in haar afvalstoffenverordening (die elke gemeente dient op te stellen) bepalen om in plaats van wekelijks huishoudelijk afval op te halen, een afwijkende ophaalfrequentie te hanteren. Ook mag de gemeente inzameling bij 'elk perceel' omzetten in 'nabij elk perceel'. Hiermee wordt een overstap van een zogenaamd 'haalsysteem' naar een 'brengsysteem' mogelijk. Let wel, een collectiesysteem met ondergrondse afvalcontainers waarbij restafval en gft niet verder dan 125 meter van het huisadres moet worden gebracht, kwalificeert als een 'haalsysteem'. Zuivere brengsystemen zijn vooralsnog zeldzaam: slechts in een hand vol (kleine) gemeenten wordt huishoudelijk restafval gebracht.

Artikel 10.21 van de Wet Milieubeheer bevat verder nog bepalingen over gescheiden inzameling van groente-, fruit- en tuin- afval: dat dient in ieder geval afzonderlijk ingezameld worden. Niettemin biedt artikel 26 ruimte voor gemeenten om (delen) van hun gebied vrij te stellen van gescheiden inzameling van gft. Effectief betekent dit dat in sommige (grote) gemeenten gft niet (meer) gescheiden wordt ingezameld, bijvoorbeeld in Den Bosch en Rotterdam.

Ook het beleid voor grove huishoudelijke afvalstoffen mag de gemeente grotendeels zelf bepalen. Artikel 10.22 stelt dat grove huishoudelijke afvalstoffen moeten worden ingezameld, dan wel dat er in voldoende mate gelegenheid wordt geboden om grove huishoudelijke afvalstoffen achter te laten.

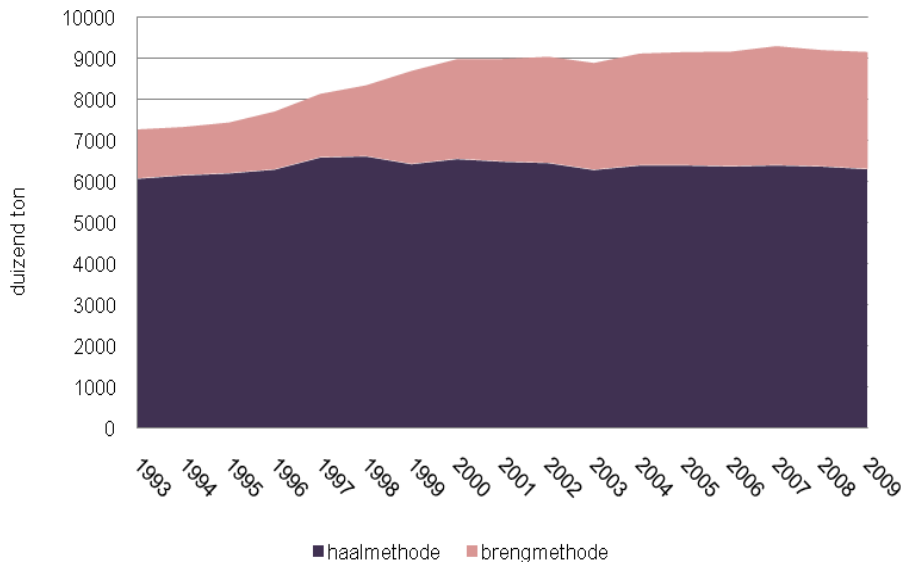
Voor andere bestanddelen van huishoudelijke afvalstoffen, *kan* de gemeenteraad besluiten tot afzonderlijk inzamelen, aldus artikel 10.21. De gescheiden inzameling van afvalstoffen zoals glas, papier/karton, textiel en klein chemisch afval (KCA) is dus formeel niet wettelijk verplicht. Toch zijn daarvoor in vele gemeenten voorzieningen getroffen. In de statistieken wordt (anders dan voor huishoudelijk rest- en gft afval) het in bovengrondse en ondergrondse containers verzamelde papier, glas ed. gerekend tot 'brengrafval'.

De laatste jaren is een aantal gemeenten overgegaan tot gescheiden inzameling van kunststof verpakkingsafval. Kunststof verpakkingsafval wijkt enigszins af van de eerder genoemde afvalstromen. Voor deze afvalstof geldt (net als voor bijvoorbeeld stekkerapparatuur, koelkasten, batterijen en autobanden) producentenverantwoordelijkheid. Dat wil zeggen dat de producenten verantwoordelijk zijn voor de verwijdering. Om de gescheiden inzameling van verpakkingen in huishoudelijk afval te kunnen financieren, is in 2008 de Verpakkingenbelasting ingevoerd. Een deel van de opbrengst van deze heffing wordt overgeheveld naar het Afvalfonds, waaruit onder andere de gescheiden inzameling van verpakkingsafval wordt gefinancierd. Gemeenten die het huishoudelijk verpakkingsafval gescheiden inzamelen (of laten nascheiden), ontvangen een vergoeding per eenheid recyclebaar verpakkingsafval.

2.2.2 Inzamelmethoden en -technieken

Figuur 2-1 schetst de ontwikkeling van de totale hoeveelheid ingezameld afval naar inzamelmethode. Sinds het begin van de jaren negentig is de hoeveelheid gebracht afval sterk toegenomen. In 2009 was het volume bijna 2,5 maal zo groot als in 1993, terwijl het volume van het huis aan huis opgehaalde afval stabiel is gebleven. Een groot deel van het gebrachte afval betreft gescheiden ingezamelde papier, glas e.d. en slechts een beperkt deel hiervan is huishoudelijk restafval.

Figuur 2-1 Volume huishoudelijk afval naar inzamelmethode, 1993-2009



Bron: CBS, Statline (Gemeentelijke afvalstoffen; hoeveelheden)

Binnen de haalmethode zijn verschillende technieken toepasbaar. Zo kan huishoudelijk restafval en gft ingezameld worden in zakken, bakken, minicontainers, duobakken en onder- of bovengrondse containers. In de afgelopen jaren is er een trend richting verdergaande mechanisatie. De toepasbaarheid van de verschillende technieken hangt echter samen met bepaalde kenmerken van de gemeente, in het bijzonder met de mate van stedelijkheid.

In (zeer) sterk stedelijke gebieden hebben burgers relatief weinig ruimte om afval te bewaren en hebben relatief vaker geen auto om afval naar een ver gelegen inzamelpunt te brengen. In (zeer) sterk stedelijke gemeenten wordt afval voornamelijk in zakken en steeds meer via bovengrondse- en ondergrondse containers ingezameld. Vanuit kosten oogpunt is relevant dat door de overstap op ondergrondse- en bovengrondse containers het aantal inzamelpunten sterk wordt gereduceerd. Tevens wordt de planning van het inzamelen flexibeler. Het plaatsen van onder- en bovengrondse containers in de binnensteden kan echter moeilijk zijn. Het effect op de kwaliteit van de dienstverlening vanuit het oogpunt van burgers is tweeledig. Aan de ene kant moet de burger een stukje lopen tot aan de container en aan de andere kant zijn burgers niet gebonden aan tijdstippen waarop zij afval kunnen deponeren. Voor het straatbeeld zijn waarschijnlijk ondergrondse containers het minst ontsierend.

In niet stedelijke gebieden (de laagste drie categorieën van het CBS-indeling) wordt afval voornamelijk ingezameld in minicontainers of in duobakken. Minicontainers zijn gestandaardiseerde containers van meestal ongeveer een meter hoog. In de meeste gemeenten die minicontainers gebruiken, heeft elk huishouden twee minicontainers: een groene voor gft en een grijze, vaak wat grotere, voor restafval. Meestal worden deze containers om de week geleegd: de ene week de gft-container, de andere week de container met restafval.

Het laden van minicontainers kan op verschillende manieren plaatsvinden: via een achterlader waarbij de minicontainer door een vuilnisman handmatig geplaatst wordt, óf via een zijlader, waarbij de vuilniswagen voorzien is van een hefarm die een hele rij containers tegelijk en zonder handmatige handeling van een vuilnisman in de vuilniswagen kiepert. Een systeem met zijladers vereist wel dat burgers de minicontainers in een rij langs de weg zetten.

In gemeenten waar de hoogte van de afvalstoffenheffing afhangt van de hoeveelheid gedeponeerde afval (gedifferentieerde tarieven, afgekort als diftar, zie paragraaf 2.4) is de grijze container voorzien van een chip. In de hefarm van de vuilniswagen is een lezer ingebouwd die de chip identificeert zodat het gebruik van het huishouden bijgehouden kan worden. In gemeenten waar gebruik wordt gemeten aan de hand van gewicht, weegt de hefarm tevens het gewicht van de container vóór en na het legen.

De duobak is een container met twee compartimenten, apart voor gft- en restafval. De duobak wordt per week geleegd en wordt door de vuilniswagen meteen ook schoongemaakt. Dit laatste aspect draagt bij aan de kwaliteit van de dienstverlening. Vanuit de kant van uitvoering wordt deze methode echter bekritiseerd omdat vuilniswagens met inefficiënt weinig gft zouden rondrijden.

De door de gemeente gekozen inzamelmethode en technieken zijn bepalend voor de kostenaandelen van ingezette middelen. De belangrijkste kosten bij afvalinzameling zijn loonkosten van voornamelijk chauffeurs en beladers van vuilniswagens, kosten gerelateerd aan vuilniswagens zoals brandstof en onderhoud en inzamelmiddelen zoals containers of bakken. Door de hierboven geschetste trend richting mechanisatie, verschuiven de kosten langzaam van arbeidsloon naar inzamelmiddelen (zoals ondergrondse

containers) of meer geavanceerde vuilniswagens (denk bijvoorbeeld aan zijbelading). In 2009 bedroeg het aandeel van personele kosten 32%, brandstofkosten 8,8% en afschrijvingen 6,5% van totale kosten van inzameling van afval (CBS, Statline). Afschrijvingen geven een indicatie van de omvang van kapitaalgoederen.

2.2.3 Organisatievorm

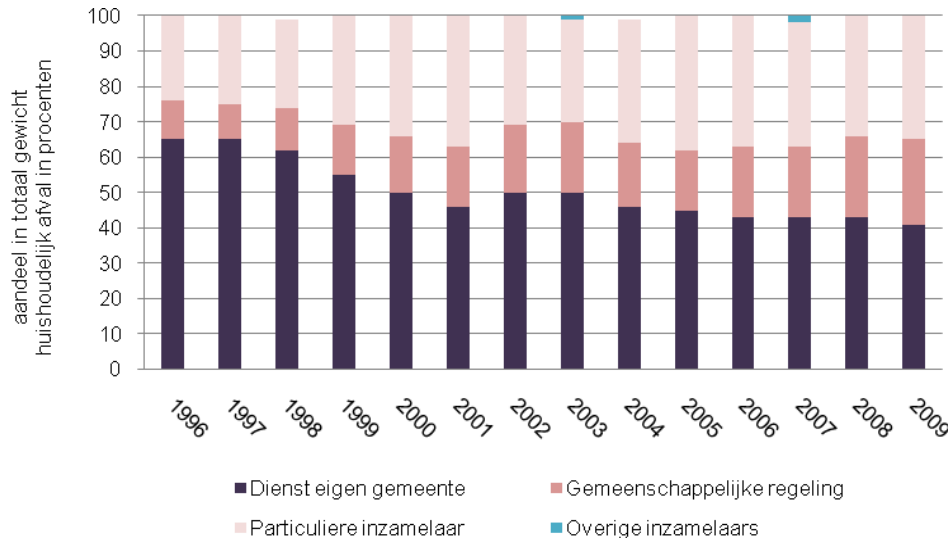
Voor de uitvoering van afvalinzameling kan een gemeente een keuze maken tussen verschillende organisatievormen: zelf doen, door een buurgemeente laten verzorgen, samenwerken met andere gemeenten of uitbesteden. Deze keuze hangt overigens samen met de geprefereerde verzamelmethode en – techniek, serviceniveau en beprijzingsmethode.

Indien een gemeente overgaat tot aanbesteding, dan hangt het bestek in grote mate af van de andere elementen van het afvalbeleid. Zo vragen gemeenten die géén diftar willen invoeren, een prijsopgave per aansluiting of per container. Voor gemeenten die juist wel diftar willen hanteren, vragen gegadigden om biedingen per lediging of per gewicht. De gevraagde contracttermijnen hangen tevens samen met het feit of er een nieuwe inzamelvorm wordt ingevoerd. Indien de inzamelvorm ongewijzigd blijft, liggen de typische contracttermijnen tussen één en drie jaar, meestal met een optie voor verlenging. Als een nieuwe inzamelvorm wordt ingevoerd zijn de contracttermijnen langer: dikwijls tien jaar. In dit geval wordt immers ook een investering gevraagd van de inzamelaar. In tegenstelling tot de kortere contracten, bevatten deze uitstapopties: de gemeente mag uitstappen als de dienstverlening niet voldoet.

We sluiten deze paragraaf af met een overzicht van organisatievormen. Een groot deel van de afvalinzameling wordt verzorgd door de gemeentelijke reinigingsdiensten. In 1996 werd ongeveer twee derde van de totale hoeveelheid huishoudelijk afval door een gemeentelijke dienst ingezameld (zie Figuur 2-2). In 2009 is dit aandeel gedaald tot rond de 40%. Deze daling was in eerste instantie het gevolg van een gestaag groeiende uitbesteding van afvalinzameling. De laatste jaren lijkt echter een tegenbeweging op gang waarbij voormalig uitbestedende gemeenten hun inzameling samen met buurgemeenten oppakken, zoals Sittard, Born en Hardinxveld-Giessendam. In 2009 werd 35% van het huishoudelijk afval ingezameld door private bedrijven en 24% via een gemeenschappelijke regeling. In 1996 bedroegen

deze percentages nog 25% voor private bedrijven en slechts 11% voor gemeenschappelijke regelingen.

Figuur 2-2 Ontwikkeling inzamelingorganisatie, 1993-2008



Bron: CBS, Statline (Gemeentelijke afvalstoffen; hoeveelheden)

Tabel 2-1 geeft een overzicht van organisatievormen naar gemeenten en huishoudens voor het jaar 2010. Uit deze tabel wordt ook duidelijk dat de gemeenten met een eigen inzamelingsdienst overwegend grote gemeenten zijn. Gemeenten waarin de afvalinzameling door particuliere bedrijven of samenwerkingsverbanden plaatsvindt, zijn daarentegen vrij klein.

Tabel 2-1 Verdeling organisatievormen afvalinzameling in 2010

<i>Organisatie afvalinzameling</i>	<i>Percentage gemeenten</i>	<i>Percentage huishoudens</i>
Gemeentelijke dienst	16	31
Gemeentelijke dienst buurgemeente	4	2
Samenwerkingsverband gemeenten	13	11
Overheidsvennootschap	33	35
Particulier bedrijf	31	20
Combinatie van bedrijven	3	2

Bron: Agenschap NL

2.3 Verwerking huishoudelijk afval

Hoewel niet wettelijk vastgelegd dragen gemeenten ook verantwoordelijkheid voor de verwerking van huishoudelijk afval. In het verleden werd huishoudelijk afval gestort. Het storten van huishoudelijk

afval is echter geleidelijk verdwenen. In 2001 is de zogenaamde stortbelasting ingevoerd dat deze vorm van afvalverwerking zeer kostbaar maakte. Daarnaast zijn in de periode 2001-2009 drie afvalverwerkingsinstallaties (avi's) gebouwd naast de bestaande zeven avi's, die overigens beter in staat zijn om ook hoogcalorisch afval te verwerken dan oudere installaties. De verruiming van aanbod van verbrandingscapaciteit betekende ook dat de prijs van afvalverwerking fors omlaag ging. Al deze factoren hebben ertoe geleid dat vanaf 2009 geen huishoudelijk afval meer wordt gestort.

Voor de verwerking van huishoudelijk afval sluiten de meeste gemeenten contracten met één van de avi's. Deze worden gesloten op basis van het gewicht van de te verwerken afval. De meeste contracten worden niet per gemeente afgesloten, maar door combinaties van gemeenten in bepaalde regio's. Het gaat dan veelal om tienjarige contracten met een vastgestelde prijs waarbij ook indexatie plaatsvindt.

Zeven van de elf avi's zijn in overheidshanden: de aandeelhouders zijn gemeenten. In termen van volume, wordt ongeveer een vijfde (in 2010: 19%) van het huishoudelijk afval verwerkt via een participatie. Bij deze constructie geldt meestal gedwongen winkelnering voor de aandeelhouders waarbij zij doorgaans de kostprijs betalen. In tijden wanneer de kosten van verbranding hoger zijn dan de prijs van private klanten (vastgelegd in langlopende contracten), betalen aandeelhouders dus ook meer dan anderen. Dit geldt bijvoorbeeld voor de laatste jaren met een overcapaciteit aan afvalverbrandingsinstallaties.

Het belang van kapitaalgoederen is aanzienlijk hoger bij afvalverwerking, dan bij inzamelen: het aandeel van afschrijvingen in de totale kosten was 20% terwijl hetzelfde aandeel bij inzamelen is slechts 6,5% (zie ook paragraaf 2.2.2). Tegelijk is het aandeel van personele kosten (23%) en kosten van vervoersmiddelen (2,4%) lager bij verwerking dan bij inzameling (CBS, Statline).

2.4 Tariefsysteem

Een steeds groter aantal gemeenten maakt bij de vaststelling van de afvalstoffenheffing gebruik van gedifferentieerde tarieven: het zogenaamde diftar-systeem. Via dit systeem is het mogelijk om zowel het milieu als de portemonnee van de burger te sparen. Bij diftar wordt per huishouden

geregistreerd hoeveel afval aangeboden wordt. Hoe meer afval een burger aanbiedt hoe hoger de afvalstoffenheffing is. Dit volgens het principe ‘de vervuiler betaalt.’

Diftar gemeenten hanteren verschillende grondslagen voor de berekening van de afvalstoffenheffing. Dat kan zijn frequentie of gewicht of een combinatie hiervan. Volgens de brede interpretatie, tellen ook gemeenten die tarieven hanteren op basis van volume, als diftar gemeenten. Hier is echter de prikkel niet heel groot: de omvang van de bak ligt vast en er is geen financieel reden voor een huishouden om de hoeveelheid afval verder te beperken.

Tabel 2-2 geeft een overzicht van de gehanteerde tariefsystemen in diftar gemeenten, in de brede zin. In 2009 maakte ruim een kwart van de gemeenten gebruik van diftar. In termen van aantallen huishoudens is het aandeel van diftar echter maar 11%: het zijn voornamelijk kleinere gemeenten die diftar gebruiken. Dit hangt samen met de beperkte toepasbaarheid van minicontainers in (zeer) sterk stedelijke gebieden en de minder strenge sociale controle in grotere steden.

Verder valt uit Tabel 2-2 af te lezen dat de meeste gemeenten met diftar een ‘volume en frequentie’ systeem hebben ingevoerd (totaal 74 gemeenten). Een ander belangrijke diftar-systeem is gebaseerd op ‘gewicht’ (19 gemeenten). Uit onderzoek blijkt dat diftar effectief is, zie Allers & Hoeben, (2010). In gemeenten met diftar wordt over het algemeen minder afval aangeboden en de afvalbeheerkosten zijn bij diftar-gemeenten gemiddeld lager dan bij andere gemeenten.

Tabel 2-2 Verdeling van verschillende tariefsystemen over gemeenten en huishoudens in 2009

<i>Tariefsysteem</i>	<i>Percentage gemeenten (aantal gemeenten)</i>	<i>Percentage huishoudens</i>	<i>Gemiddeld aantal huishoudens per gemeente</i>
Volume en frequentie	16,8 (74)	11,2	10.564
Volume*	8,4 (37)	6,6	12.374
Gewicht	4,3 (19)	2,5	9.087
Dure zak	2,3 (10)	1,9	13.091
Dure zak en aantal personen	2,0 (9)	1,7	13.321
Gewicht en frequentie	1,4 (6)	0,8	9.707
Anders	0,2 (1)	0,1	7.600
Totaal diftar	35,4 (156)	24,9	11.082

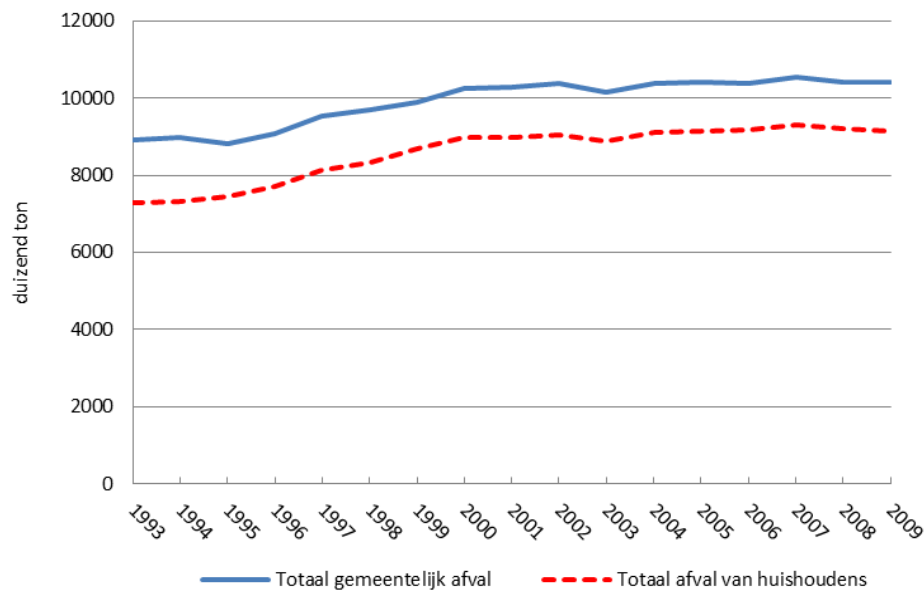
*Een tariefsysteem gebaseerd op volume is geen zuivere diftar.

Bron: Agentschap NL

2.5 Afvalvolume en totale kosten

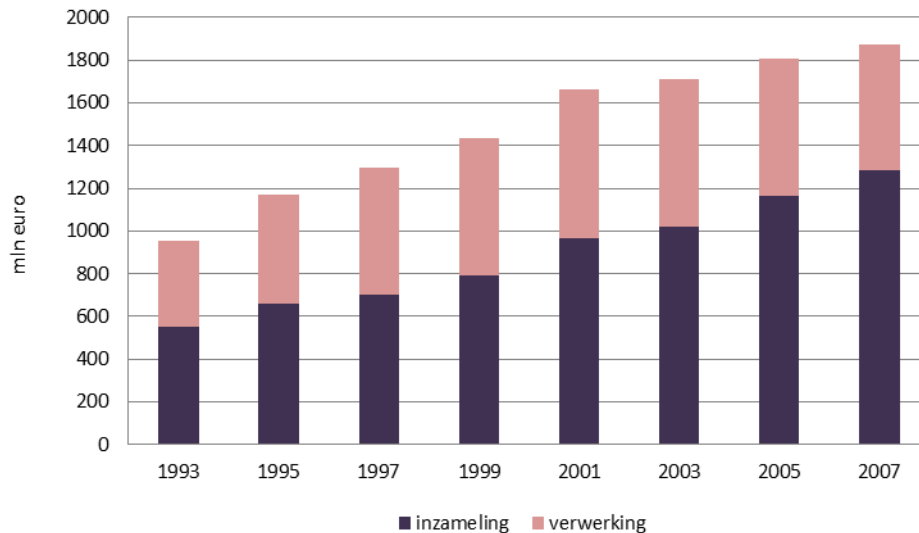
Figuur 2-3 laat zien dat de hoeveelheid gemeentelijk afval, na een flinke groeiperiode, vanaf 2000 stabiliseert. In 2003 is zelfs sprake van een geringe afname van het afvalvolume. Verder kan een lichte stijging worden geconstateerd van het aandeel van de hoeveelheid huishoudelijk afval in het totale volume gemeentelijk afval (in 1993: 82%, in 2007: 88%). De stijgingen en dalingen van de afvalhoeveelheid vallen daarbij deels samen met de economische groei. Dit is voornamelijk te zien in afvalstromen zoals papier (minder reclame, dunnere kranten door minder advertenties) en grof vuil (minder vervanging van meubilair) (MWH, 2010).

Figuur 2-3 Volume gemeentelijk afval, 1993-2009



Bron: CBS, Statline (Gemeentelijke afvalstoffen; hoeveelheden)

Figuur 2-4 Kosten afvalinzameling en -verwerking, 1993-2007



Bron: CBS, Statline (Gemeentelijke afvalstoffen; uitgaven en inkomsten)

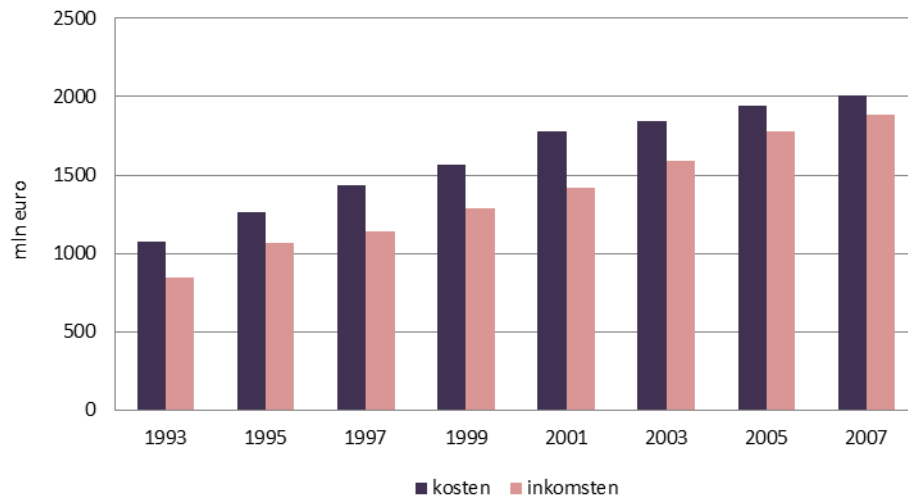
Tegenover een stabiliserend afvalvolume staan voortdurend stijgende kosten, al neemt de groei na 2001 wel af. Figuur 2-4 laat zien dat de inzamelingskosten van afval een steeds groter aandeel in de afvalbeheerkosten hebben. In 2007 werd ruim twee derde van de kosten aan afvalbeheer gemaakt door de afval inzamelende bedrijven.

De kostenaandelen van belangrijkste ingezette middelen bij het gemeentelijk afvalbeheer in 2009 zijn als volgt: het aandeel van personele kosten bedroeg 23%, brandstofkosten 4,8% en afschrijvingen 10,9% (CBS, Statline).

De kosten van afvalbeheer worden grotendeels gedekt door de afvalstoffenheffing. Uit Figuur 2-5 blijkt dat de inkomsten uit deze heffing in de loop van de jaren voortdurend zijn toegenomen en zelfs iets sneller dan de kosten. Dat was ook nodig, omdat er begin jaren negentig nog een flink gat bestond tussen de inkomsten en kosten van de gemeentelijke reinigingsactiviteiten. In 1993 dekten de inkomsten slechts 79% van de kosten. In 2007 is de dekkingsgraad gestegen tot 94%.

Behalve uit de afvalstoffenheffing hebben gemeenten inkomsten uit de verkoop van recyclebaar materiaal, zoals papier, glas of textiel.

Figuur 2-5 Totale kosten en inkomsten gemeentelijke reinigingsactiviteiten, 1993-2007



Bron: CBS, Statline (Gemeentelijke afvalstoffen; uitgaven en inkomsten)

3 Theorie en methode van aanpak

Dit hoofdstuk heeft als doel inzicht te geven in onze methode van aanpak. Allereerst geven wij een algemeen overzicht van noties en principes van productiviteitsmeting. Voor een uitgebreide inleiding in productiviteitsmeting verwijzen we naar Blank (2010). Vervolgens vatten wij de empirische literatuur over afvalbeheer samen. Hieruit volgen aanknopingspunten voor deze studie. Ten slotte geven we aan hoe wij de theorie en inzichten uit eerdere studies vertalen naar onze empirische specificatie.

3.1 Kostenmodel

3.1.1 Algemeen

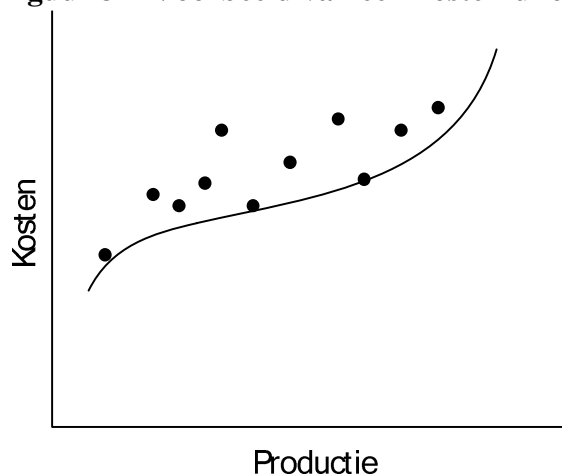
De eenvoudigste methode om productiviteit uit te rekenen is kijken naar de ratio van ingezette middelen en geleverde producten. In een situatie waarin sprake is van verschillende ingezette middelen en/of producten bestaan er in het algemeen zwaarwegende bezwaren tegen het hanteren van dit soort eenvoudige ratio's, zie bijvoorbeeld Lovell (2000) en Blank & van Hulst (2010).

Een kostenfunctie geeft de samenhang weer tussen enerzijds de kosten en anderzijds de omvang van de dienstverlening en doorgaans de prijzen van de ingezette middelen en de stand van de techniek. De aanpak via een kostenmodel heeft een aantal voordelen ten opzichte van een ratio. De kostenfunctie kan met meerdere verschillende producten (of productgroepen) overweg. De weging van de verschillende producten wordt impliciet geschat. Met de kostenfunctie aanpak is het mogelijk om rekening te houden met verschillende ingezette middelen. Bovendien houdt het kostenmodel rekening met de samenstelling van de dienstverlening. Kortom, de kostenfunctie benadering is te prefereren boven methoden die een ratio berekenen tussen (gewogen) productie en kosten. Deze studie maakt daarom gebruik van een kostenmodel.

3.1.2 Kostendoelmatigheid

Figuur 3-1 geeft een grafische voorstelling van kostendoelmatigheid. Op de horizontale as staat de productie weergegeven en op de verticale as de kosten. Ieder punt in de figuur representeert het gemeten productieniveau (bijvoorbeeld hoeveelheid verzamelde en verwerkte huishoudelijk afval) en de bijbehorende kosten van afvalbeheer van een gemeente. In de figuur is ook een vereenvoudigde kostenfunctie getekend: de lijn geeft de laagste mogelijke kosten behorend tot elk mogelijk productieniveau.

Figuur 3-1 Voorbeeld van een kostenfunctie en kostendoelmatigheid



Aan de onderkant van de puntenwolk liggen de gemeenten met de laagste kosten gegeven de productie: per euro kosten zijn dit dus eigenlijk de meest efficiënte gemeenten. De zogenaamde stochastische grens analyse schat de laagste (de “doelmatige”) kosten bij een bepaalde productie. Een kleinste kwadraten analyse schat daarentegen de gemiddelde kosten bij een bepaalde productie. Deze twee waarden verschillen zodra niet alle gemeenten doelmatig werken. In dit onderzoek schatten wij de (minimale) kostenfunctie met de stochastische grensmethode.

Uit een vergelijking tussen de kosten op de stochastische grens en de werkelijke kosten van een gemeente kan een doelmatigheidsscore worden berekend. Dit kan door de voorspelde kosten uit de kostenfunctie te delen door de gerealiseerde kosten van de gemeente. De doelmatigheidsscore is een cijfer tussen 0 en 1. Een score van 1 geeft aan dat de kosten gelijk zijn aan de laagst mogelijke kosten voor een bepaald niveau van productie. Deze gemeente heeft dan haar afvalbeheer op een kostenefficiënte manier

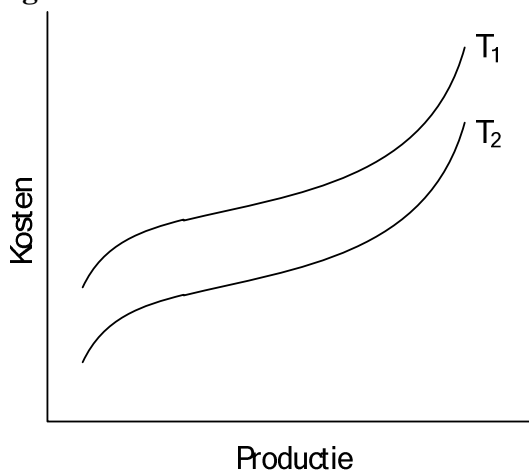
georganiseerd. Hoe lager de doelmatigheidsscore, hoe lager de efficiency van de gemeente.

Om het kostenmodel te schatten is het noodzakelijk een bepaalde wiskundige vorm te kiezen. Eén van de meest flexibele vormen is de zogenoemde translogfunctie. Deze door Christensen et al. (1973) ontwikkelde vorm is zonder enige twijfel de meest toegepaste vorm in productiviteitsonderzoek gebaseerd op een kostenmodel. In dit onderzoek gaan wij in eerste instantie ook uit van deze translogfunctie.

Uit de kostenfunctie is overigens ook een maat af te leiden voor de schaafeffecten: hoe gedragen kosten zich bij verlaging of verhoging van de productie? Schaafeffecten komen aan de orde in een latere onderzoeksfase.

Een belangrijk element in het kostenmodel betreft de invloed van technische of autonome ontwikkelingen. Door technische ontwikkelingen, maar ook door andere ontwikkelingen zoals wijzigingen in de wet- en regelgeving kunnen veranderingen optreden in de kosten. Een voorbeeld van een technische ontwikkeling is de plaatsing van ondergrondse afvalcontainers waardoor het aantal verzamelpunten vermindert en een (in de tijd) flexibelere verzameling mogelijk is. Een voorbeeld van autonome ontwikkeling is een institutionele wijziging, bijvoorbeeld de invoering van de BTW compensatiefonds. Figuur 3-2 geeft grafisch weer hoe autonome kostenontwikkelingen er uit kunnen zien. De kostenfunctie schuift van T_1 naar T_2 , in deze figuur betreft de verschuiving een autonome kostendaling.

Figuur 3-2 Voorbeeld van een kostenfunctie met een autonome kostenontwikkeling



3.2 Literatuur over afvalbeheer

De literatuur over afvalbeheer is omvangrijk. De belangrijkste thema's in deze literatuur zijn (1) het effect van uitbesteding en/of private uitvoering op de kosten (2) het effect van diftar en (3) afvalverwerkingsmethoden. Voor deze studie is met name de eerste categorie van belang.

De resultaten van studies over de effecten van aanbesteding en publieke dan wel private uitvoering zijn gemengd. Bel & Warner (2008) geven een overzicht van de studies die zijn verschenen over dit onderwerp. Tabel 3-1 is een bijgewerkte versie van tabel 1 van deze paper, aangevuld met enkele (meer recente) studies.

Analyses die betrekking hebben op data van de jaren tachtig en negentig concluderen over het algemeen dat uitbesteding of private productie een kostenbesparing oplevert voor de gemeente (bijvoorbeeld Szymansky & Wilkins (1993), Szymansky (1996), Reeves & Barrow (2000). Latere studies vinden geen effect (Bosch et.al (2000), Callan & Thomas (2001) en Bae (2010)) of een tegengesteld effect (Ohlsson (2003)). Er worden verschillende verklaringen genoemd voor dit fenomeen. Mogelijk is het kostenverschil verdwenen doordat publieke uitvoering efficiënter is geworden. Dit zou het gevolg kunnen zijn van concurrentie met private bedrijven of dreigende privatisering. Een minder optimistische verklaring voor de verdwijning van het kostenvoordeel is dat private bedrijven duurder zijn geworden. Dit zou met name komen door gebrek aan concurrentie. Een derde verklaring heeft te maken met transactiekosten: zelfs als private bedrijven efficiënter zijn, is de gemeente niet per se beter af vanwege hogere monitoring- en administratieve kosten.

Bel et. al (2010) gebruikt de genoemde studies en presenteert een meta-analyse van de resultaten. Zij vinden geen systematisch bewijs voor een kostenvoordeel van private uitvoering.

Vrijwel alle artikelen staan stil bij de aanwezigheid van schaalopbrengsten: de meeste studies vinden constante schaalopbrengsten, dat wil zeggen dat de kosten evenredig toenemen met de productie.

Tabel 3-1 Overzicht studies afvalbeheer

<i>Studie</i>	<i>Land(en), periode</i>	<i>Uitkomst</i>
(Hirsch, 1965)	VS, 1960	Geen verschil tussen publiek en privaat
(Pier, Vernon, & Wicks, 1974)	VS, jaren '70	Geen verschil tussen publiek en privaat
(Kitchen, 1976)	Canada, 1970	Hogere kosten bij publieke uitvoering
(Kemper & Quigley, 1976)	VS, '72-'74	Hogere kosten bij private uitvoering
(Collins & Downes, 1977)	VS, 1970	Hogere kosten bij private uitvoering
(Pommerehne & Frey, 1977)	Zwitserland, 1970	Hogere kosten bij publieke uitvoering
(Stevens, 1978)	VS, 1974	Hogere kosten bij private uitvoering
(Tickner & McDavid, 1986)	Canada, 1981	Hogere kosten bij publieke uitvoering
(Domberger, Meadowcroft, & Thompson, 1986)	Engeland/Wales, 1983-85	Geen kostenverschil bij concurrerende aanbesteding. Private partijen goedkoper dan publieke uitvoering zonder aanbesteding
(Dubin & Navarro, 1988)	VS, 1974	Private partijen duurder.
(Szymanski & Wilkins, 1993)	Engeland/Wales, 1984-1988	Geen kostenverschil bij concurrerende aanbesteding. Private partijen goedkoper dan publieke uitvoering zonder aanbesteding
(SYMANSKI, 1996)	Engeland/Wales, 1984-94	Lagere kosten bij private uitvoering
(Reeves & Barrow, 2000)	Ierland, 1993-1995	Publieke uitvoering duurder
(Bosch, et al., 2000)	Spanje, 1994	Geen significant verschil tussen privaat en publiek
(Callan & Thomas, 2001)	VS, 1997	Geen verschil tussen publiek en privaat
(Dijkgraaf & Gradus, 2003)	Nederland, 1996-1997	Geen kostenverschil bij concurrerende aanbesteding. Private partijen goedkoper dan publieke uitvoering zonder aanbesteding
(Ohlsson, 2003)	Zweden, 1989	Hogere kosten bij private uitvoering
(G. Bel & Costas, 2006)	Spanje, 2000	Geen verschil tussen publiek en privaat
(Dijkgraaf & Gradus, 2007)	Nederland, 1998-2005	Private aanbesteding reduceert kosten aanvankelijk, geen verschil op langere termijn
(Bae, 2010)	VS, North Carolina, 1997, 2001 en 2003	Geen significant verschil tussen publiek en privaat

Specifiek over de Nederlandse afvalsector zijn ook meerdere studies verschenen. Agentschap NL publiceert jaarlijks de stand van zaken van het afvalbeheer op gemeenteniveau zoals (*Afvalstoffenheffing 2010*). Publieke inzamelaars worden gevolgd door NVRD – Koninklijke vereniging voor afval- en reinigingsmanagement (voorheen Nederlandse Vereniging Reinigingsdirecteuren) en MWH Global. Deze resultaten worden jaarlijks op geaggregeerd niveau gepubliceerd, bijvoorbeeld (MWH, 2010). Het MDW/IBO Afvalverwijdering (2002) en Dijkgraaf en Volleberg (2004)

focussen juist op de verwerking van afval: verbranden versus storten. Linderhof, et.al. (2001) en Allers & Houben (2010) richten zich op het tariefsysteem en stellen dat huishoudens reageren op prijsprikkels zoals diftar. Het (SCP) reeks Maten voor gemeenten besteedt ook aandacht aan de gemeentereiniging en schetst een globaal beeld van de ontwikkeling van de gemeentelijke prestaties op landelijk niveau.

Voor onderhavige studie zijn echter de artikelen van Dijkgraaf & Gradus (2003), (2005), (2007), (2008) en (2011) het meest van belang. Eén van de belangrijkste vragen in deze studies is hoe de kosten van afvalbeheer variëren voor verschillende organisatievormen. Gemeenten met een eigen gemeentelijke dienst zijn in bijna al deze studies relatief duur uit. Uitbesteding leidt tot een kostenreductie van ongeveer 15-20% (2003, 2005 en 2007). Gegeven dat de dienst wordt uitbesteed, is er verder geen significant verschil tussen uitvoering door een private dan wel een externe publieke onderneming. Er zijn echter verdere nuanceringen mogelijk. Een hoge concentratie in de markt van afvalbedrijven leidt tot hogere gemeentelasten (2005, 2007). Dit effect is zo sterk, dat in geconcentreerde markten het kostenvoordeel van uitbesteden teniet wordt gedaan. Concentratie heeft echter uitsluitend een effect op de prijsvorming van private uitvoering. Publieke organisaties reageren niet op verhoogde concentratie. In (2008) merken de auteurs ten slotte op dat kostenreductie na uitbesteding vertekend is door het effect van diftar. Diftar wordt vaker toegepast na uitbesteding. Diftar zet inwoners aan tot gescheiden inzameling, wat leidt tot lagere gemeentelijke lasten. Het effect van diftar is dus verweven met het effect van aanbesteding. In Dijkgraaf & Gradus 2011 wordt ten slotte gecorrigeerd voor ongeobserveerde kenmerken van gemeenten door toevoeging van circa 400 gemeentedummies. Door deze correctie wordt het kostenvoordeel van uitbestedende gemeenten naar beneden bijgesteld en is het effect niet meer significant. Tevens wordt een klein kostenvoordeel van samenwerkingsverbanden ten opzichte van gemeentediensten gevonden.

Kenmerkend voor vrijwel alle studies naar de effecten van uitbesteding op kosten is dat kostenreductie vanuit de invalshoek van de gemeente wordt bekeken. De analyse-eenheid is dan ook steeds de gemeente en de afhankelijke variabele is de totale kosten waarmee de gemeente geconfronteerd wordt. Dit wijkt af van de efficiency literatuur waar kosten puur vanuit de producent - het bedrijf of gemeentelijke dienst - worden bekeken. Door naar de kosten van gemeenten te kijken, wordt de winst (van

private uitvoerders) bij de productiekosten opgeteld. De werkelijke kostenefficiëntie van deze uitvoerders wordt dus onderschat. Publieke uitvoerders hebben daarentegen geen winstoogmerk waardoor gemeentelijke lasten de werkelijke kosten goed benaderen. Een vergelijkbaar probleem speelt indien de gemeentelijke kosten benaderd worden door de gemeenteheffingen, zonder te kijken naar de kostendeckingsgraad. In dit geval wordt de doelmatigheid van in-huis uitvoering juist overschat als de heffingen niet kostendeckend zijn. Kortom, geen kostenvoordeel voor de gemeente betekent nog niet dat private bedrijven niet efficiënter zijn dan publieke bedrijven.

Tabel 3-2 geeft een overzicht van de gebruikte data en de verklarende variabelen voor de studies naar het Nederlandse afvalbeheer. Het productieproces wordt met name gemodelleerd door het aantal ophaalpunten, de tijd per ophaalpunt en de tijd tussen ophaalpunten. Deze variabelen worden benaderd door aantal huishoudens, het aantal inwoners per huishoudens en de bevolkingsdichtheid. De totale productie wordt doorgaans gemeten door hoeveelheid afval, soms gerelateerd aan het aantal inwoners. Andere verklarende variabelen zijn organisatievorm, eventueel diftar en concentratiemaatstaven. De meeste aandacht gaat uiteraard uit naar organisatievorm. De kostenfunctie wordt log-lineair geschat. Deze benadering komt in grote lijnen overeen met die in de internationale literatuur.

Tabel 3-2 Overzicht Nederlandse studies afvalverwerking

<i>Studie</i>	<i>Data</i>	<i>Verklarende variabelen</i>
Dijkgraaf & Gradus (2003)	Een cross-sectie van 85 gemeenten o.b.v. een eigen enquête begin 1997	Aantal huishoudens, inwoners, dichtheid, frequentie, % gescheiden verzamelde glas, papier en gft en tenslotte organisatievorm (in-huis, uitbesteding aan publiek dan wel privaat).
Dijkgraaf & Gradus, (2005)	Cross-sectie van 453 gemeenten 2002 o.b.v. data van het Afvaloverleg Orgaan (nu Agentschap.nl)	Aantal huishoudens, inwoners, dichtheid, hoeveelheid ongesorteerd afval, gesorteerd glas, papier en gft, verwerkingskosten, afvalverwerkingsinstallaties, organisatievorm, concentratie indicatoren op provincieniveau (Herfindhal-Hirschman Index en drie bedrijven concentratie-ratio) en variabelen die de aanwezigheid van private of publieke concurrenten in de regio meten.
Dijkgraaf & Gradus (2007)	Samengestelde dataset over de jaren 2002 en 2006 (453 resp 413 gemeenten)	Huishoudens, frequentie, verwerkingskosten, organisatievorm en (de interactie tussen organisatievorm en) concentratie.
Dijkgraaf en Gradus (2008)	<i>Unbalanced</i> panel met 3648	Organisatievorm (gemeentebedrijf, samenwerkingsverband, publieke onderneming of

<i>Studie</i>	<i>Data</i>	<i>Verklarende variabelen</i>
	observaties voor 491 gemeenten voor de periode 1998-2005	privaat bedrijf), type diftar (volume, frequentie, zak of gewicht), interactietermen tussen jaar en organisatievorm, lengte van contracten, contractlengte voor gemeenten gedifferentieerd naar wel of niet voor 1998 uitbesteed, aantal huishoudens, inwoners, dichtheid, provincie (een deel van beleid wordt namelijk op provinciaal niveau bepaald), afvalverwerkingscentrales.
Dijkgraaf en Gradus (2011)	<i>Unbalanced</i> panel met bijna 600 observaties voor voor de periode 1998-2010	Organisatievorm, interactietermen tussen jaar en organisatievorm, lengte van contracten, aantal huishoudens, inwoners, dichtheid.

Onze studie onderscheidt zich van andere studies in de focus op de (minimale) kostenfunctie. Op één na alle genoemde studies (Bosch, et al., 2000), passen een kleinste kwadraten schattingsmethode toe en wordt het effect van uitbesteden op de kosten van de gemiddelde gemeente (voor een bepaald productieniveau) in kaart gebracht. In tegenstelling tot deze studies, maken wij gebruik van de stochastische grensmethode en leiden wij voor elk mogelijk productieniveau de ‘beste praktijk’ af. Dit stelt ons toe in staat om voor elke individuele gemeente een doelmatigheidsscore af te leiden. Vervolgens wordt de relatie tussen uitbesteding en doelmatigheid onderzocht.

Geen van de studies naar uitbesteding houdt rekening met de mogelijkheid dat de beslissing om al dan niet uit te besteden samenhangt met de mogelijke effecten ervan. Het kan zijn dat juist kostenondoelmatige gemeenten kiezen voor uitbesteding waardoor het gemeten effect van uitbesteding wordt overschat. In de vervolgfase van deze studie wordt onderzocht in hoe verre een correctie toegepast kan worden.

3.3 Empirische specificatie

De eerste stap in de analyse is het schatten van een kostenfunctie met de stochastische grensmethode (zie paragraaf 3.1). We nemen de totale gemeentelijke kosten als afhankelijke variabele en maken gebruik van verklarende variabelen zoals de omvang van de productie en voor de gemeente niet beïnvloedbare factoren, zoals totale straatlengte en urbanisatiegraad. In paragraaf 3.3.1 en 3.3.2 worden de gebruikte variabelen

toegelicht. De kostenvergelijking betreft een translog-kostenfunctie zoals aangegeven in Bijlage 1.

Vanuit de kostenvergelijking leiden we in de tweede stap voor elk gemeente een individuele doelmatigheidsscore af: de relatieve afstand tussen de laagst mogelijke kosten en de gerealiseerde kosten, gegeven het productieniveau van de gemeente.

Uiteindelijk zijn wij geïnteresseerd in hoeverre de gemaakte beleidskeuzes de doelmatigheid beïnvloeden. In de derde en laatste stap, wordt daarom de doelmatigheidsscore van de gemeente in verband gebracht met de voor de gemeente beïnvloedbare factoren, zoals de beslissing om de afvalverzameling uit te besteden, de toegepaste verzamelmethode (brenghaal) en de geboden kwaliteit gemeten door de inzamelfrequentie. Deze resultaten geven inzicht in welke beleidskeuzes tot kostenefficiënte uitkomsten leiden. In principe is het mogelijk om beleidskeuzes al in de kostenvergelijking mee te nemen. Mede doordat sommige van deze variabelen slechts voor een beperkt aantal jaren beschikbaar zijn, is ervoor gekozen om de samenhang van doelmatigheidsscores met beleidskeuzen afzonderlijk te analyseren.

3.3.1 Analyse eenheid en afhankelijke variabele

De eenheid van de analyse is de gemeente. Deze keuze wordt in de eerste plaats ingegeven door het feit dat beleid op gemeente niveau wordt bepaald. Gemeenten hebben de wettelijke plicht om afval te verwijderen en financieren dit met publiek geld (d.i. heffingen). Voor de productiviteit van de overheid is het vooral relevant of gemeenten hun wettelijke taak weten uit te voeren op een wijze die kosten-efficiënt is. Een andere, praktische reden om de analyse op gemeenten te richten is dat de gegevens over kosten en hoeveelheid verwerkte afval op gemeenteniveau worden verzameld en gepresenteerd door beide potentiële bronnen (zie hieronder). Vergelijkbare gegevens op bedrijfsniveau zijn niet beschikbaar.

De afhankelijke variabele is de totale kosten van gemeentelijk afvalbeheer. Een splitsing in de kosten naar inzameling dan wel verwerking is niet mogelijk.

Zoals in paragraaf 3.2 reeds uitgelegd, kan de kostendoelmatigheid van gemeenten en bedrijven niet gelijk gesteld worden. In het geval van uitbesteding is het mogelijk dat het afval-ophaal bedrijf wel kosten-efficiënt is en tegelijk in staat is hoge winstmarges door te rekenen aan de gemeente. Dit kan het gevolg zijn van weinig concurrentie en lange-termijn contracten. De relevante vraag is daarmee of doelmatigheidswinsten doorgegeven worden aan de klant (in dit geval de gemeente) of ten goede komt aan het afvalbedrijf (cq. de aandeelhouder). In het eerste geval wordt dat hier gezien als een verhoging van de doelmatigheid, in het tweede geval niet. In feite bevat de in dit rapport geanalyseerde efficiëntie daarmee zowel de kosten-efficiëntie van de uitvoerder (ofwel een bedrijf ofwel de gemeente zelf) als de mate waarin bij uitbestedende gemeenten doelmatigheidswinsten in lagere prijzen resulteren.

Er zijn twee potentiële bronnen voor kosten: gemeentelijke kosten afvalinzameling en verwijdering verzameld door het Centrum voor Onderzoek en de Economie van de Lagere Overheden (COELO) en beschikbaar gesteld door Agentschap NL en de lasten van het post afvalverwijdering en -verwerking uit de gemeenterekeningen zoals gepubliceerd door het CBS. In dit onderzoek maken wij in eerste instantie gebruik van de data van Agentschap NL/COELO. Hieronder worden de details van deze data uitgelegd. Bijlage 3 geeft informatie over de achtergronden van de CBS data en presenteert tevens de analysesresultaten waarbij wij gebruik maken van deze alternatieve data bron.

De gegevens van Agentschap NL zijn gebaseerd op de jaarlijkse enquête van COELO. In deze dataset worden de kosten berekend door de gemiddelde heffing in een gemeente met behulp van het gerapporteerde kostendeckingspercentage op te schalen naar 100%.

Het is mogelijk dat deze gegevens meetfouten bevatten. Het is bijvoorbeeld niet altijd duidelijk hoe het dekkingspercentage geïnterpreteerd wordt door gemeenten: inclusief of exclusief overdrachten van het BTW compensatiefonds dat in 2003 is ingevoerd. De orde van grootte van een eventuele meetfout schatten wij op 2,4% van de totale kosten. Dit percentage is afgeleid uit 19% BTW en een schatting van het aandeel van arbeidskosten (32%) bij afvalinzameling (39% van totale kosten, zie CBS Statline). Wat betreft de andere ingezette middelen zoals materialen en inzamelmiddelen is namelijk geen verschil in BTW-plichtigheid tussen de verschillende organisatievormen. Voor gemeenten die inzameling aan een privaat bedrijf

uitbesteden of in het kader van een aanbesteding de opdracht gunnen aan een overheidsbedrijf én in hun opgave aan COELO de overdracht uit de BTW compensatiefonds negeren, worden de kosten dus tot maximaal 2,4% overschat. Het is onduidelijk in hoe verre dit probleem speelt. Bij de interpretatie van de resultaten dient hiermee rekening gehouden te worden, voor zo ver een klein productiviteitsnadeel van private dan wel overheidsbedrijven wordt gevonden.

Een ander bron van meetfout in de data van Agentschap/COELO is de onduidelijkheid over kwijtschelding van heffingen voor sommige burgers. Het is aannemelijk dat deze meetfout niet in verband staat met aanbestedingen. Dit betekent dat deze meetfouten geen consequenties hebben voor onze schattingen, anders dan een eventueel relatief grotere storingsterm.

De prijsontwikkeling van ingezette middelen wordt in de schattingen meegenomen door de kosten globaal te corrigeren voor de prijsontwikkeling van productiemiddelen. De kosten worden gedefleerd met een mandje samengesteld uit een prijsindex voor inzamelmiddelen en kapitaalgoederen (benaderd door het bruto binnenlands product, bbp), een loonindex afgeleid van de relevante cao uurlonen inclusief bijzondere beloningen en een prijsindex voor dieselolie. De gewichten van de verschillende indexen worden bepaald door het globale kostenaandeel van de verschillende middelen afgeleid uit CBS statistieken: de prijsindex van het bbp krijgt een gewicht van 71,9%, loonkosten 23,3% en de dieselprijs 4,8%.

3.3.2 Verklarende variabelen kostenmodel

De productie van gemeentelijk afvalbeheer meten we met twee productievariabelen: het aantal huishoudens en de totale hoeveelheid huishoudelijke afval (in tonnen). Deze productievariabelen zijn afgeleid uit de praktijk. Zo worden de meeste contracten voor afvalinzameling gesloten op basis van het aantal aansluitingen (zie paragraaf 2.2.3). Contracten voor afvalverwerking zijn echter gebaseerd op gewicht (zie paragraaf 2.3).

De belangrijkste middelen zijn arbeid (voornamelijk chauffeurs en beladers van vuilniswagens), brandstof, vuilniswagens en verzamelmiddelen zoals containers en bakken en afvalverwerkingsinstallaties bij afvalverwerking.

Op gemeenteniveau is geen informatie beschikbaar over ingezette middelen. Ingezette middelen kunnen daarom niet meegenomen worden in de specificatie.

Straatlengte is een belangrijke exogene factor die mede de lengte van de inzamelronde bepaalt. Vooral in niet stedelijke gebieden is de straatlengte per huishouden relatief groot en daarmee van invloed op de inzamelkosten. Straatlengte beschouwen we als een controle variabele.

De mate van stedelijkheid is een gegeven voor de gemeente die tegelijkertijd invloed heeft op de te kiezen inzamelmethode (zie paragraaf 2.2.3). De mate van stedelijkheid leidt het CBS af van de adressendichtheid binnen de gemeente (aantal adressen per km²), op basis waarvan vijf stedelijkheidsklassen worden onderscheiden. Ook de mate van stedelijkheid beschouwen we als controlevariabele in de kostenfunctie.

De jaarlijkse productiviteitsontwikkeling wordt gemeten door jaardummies (variabelen gelijk aan 1 voor het desbetreffende jaar, gelijk aan 0 voor andere jaren) waarmee de autonome kostenstijging in elk jaar kan worden bepaald.

In tegenstelling tot Dijkgraaf & Gradus (2011) kiezen wij ervoor om geen gemeentedummies op te nemen in de specificatie. Door deze dummies wordt de variatie tussen gemeenten immers genegeerd en wordt uitsluitend rekening gehouden met variatie in de tijd. Aangezien het aantal huishoudens, de hoeveelheid afval, straatlengte en stedelijkheidsniveau van een gemeente jaar op jaar niet veel verandert, is het met deze aanpak niet goed mogelijk om schaafeffecten of de invloed van omgevingsfactoren te meten. Overigens, met een dergelijke methode, kan het effect van uitbesteden uitsluitend gemeten worden voor die gemeenten die in die periode van organisatievorm wisselden. In onze databestand is dat maar 42 % van alle gemeenten.

3.3.3 Sturingsvariabelen

De samenhang tussen de keuze voor een bepaalde organisatievorm en doelmatigheid is een van de centrale onderwerpen van deze studie, die in de derde en laatste stap van de analyse aan de orde komt. De belangrijkste

reden om afvalinzameling uit te besteden is dat (private of publieke) bedrijven goedkoper kunnen werken dan publieke diensten. Zo zou het althans zijn als concurrentie de marges beperkt houdt: bij prijsconcurrentie met een beperkt aantal aanbieders is de prijs immers gelijk aan de marginale kosten van de één na efficiëntste aanbieder. Uitbesteding hoeft evenwel niet zonder meer tot goedkopere en/of betere productie te leiden. Wanneer er een (te) gering aantal bedrijven is in de afvalophaal-markt, dan zijn bedrijven in staat een hoge prijs te stellen. In dit geval heeft de gemeente de mogelijkheid om in plaats van eigen beheer of uitbesteding, met andere gemeenten samen te werken.

Om de effecten van organisatievorm te meten, voeren we een regressieanalyse uit met de doelmatigheidsscore als afhankelijke variabele en de dummyvariabelen voor organisatievorm als verklarende variabelen, aangevuld met andere mogelijk relevante variabelen die de gemeente kan beïnvloeden, zoals de inzamelfrequentie en het aandeel van gebracht afval in de totale stroom.

Inzamelfrequentie is een belangrijk kwaliteitskenmerk van afvalbeheer. Dergelijke kwaliteitskenmerken kunnen ook als onderdeel van de kostenfunctie meegenomen worden. Hier kiezen we echter voor om inzamelfrequentie als sturingsvariabele in de derde stap van de analyse mee te nemen, ook omdat wij geen data hebben voor deze sturingsvariabele over meerdere jaren. Wij maken een onderscheid tussen inzamelfrequentie van huishoudelijk restafval en gft per gemeente.

Daarnaast nemen wij het aandeel van gebracht afval in de totale stroom als verklarende variabele op. De gemeente heeft immers invloed op de mate waarin burgers bepaalde afvalstromen zelf naar een centraal verzamelpunt brengen. Zo zijn er gemeenten waar grof vuil niet huis aan huis wordt opgehaald, maar waar gelegenheid wordt geboden om grove huishoudelijke afvalstoffen op een centraal verzamelpunt achter te laten. Daarnaast heeft het aantal – en de bereikbaarheid van - verzamelpunten voor papier, glas e.d. een effect op de hoeveelheid gebracht afval. In gemeenten waar diftar is ingevoerd, is een extra prikkel om papier en glas naar de speciale inzamelpunten te brengen. Brengsystemen voor huishoudelijk *restafval* bestaan echter nog nauwelijks. Brengsystemen leggen een deel van de productie bij huishoudens neer, waardoor het als een kenmerk van kwaliteit gezien kan worden.

Andere mogelijke kwaliteitskenmerken zijn bijvoorbeeld de kwaliteit van informatievoorziening. Over deze overige kwaliteitskenmerken is weinig informatie bekend. In de analyses gebruiken we daarom (vooralsnog) alleen de inzamelfrequentie als kwaliteitsindicator.

Ten slotte is een belangrijke beslissing van de gemeente of er een beprijzingsstelsel wordt ingevoerd waarbij gebruikers naar rato van hun afval betalen, en zo ja, hoe het tarief berekend wordt. Het beprijzen van afval kan de hoeveelheid huishoudelijk restafval doen verminderen en eventueel de hoeveelheid gescheiden ingezamelde afval doen stijgen. In de vervolgfase van het onderzoek wordt nagegaan in hoe verre hiervoor gecontroleerd kan worden. Een optie is om de sterkte van de prikkel uit een dergelijke beprijzingsstelsel mee te nemen. Een andere mogelijkheid is om bij de productie onderscheid te maken naar huishoudelijk rest- en overig afval. Daarmee wordt dan ook rechtstreeks gecontroleerd voor het productieniveau.

3.3.4 Overzicht

De in het model gebruikte variabelen worden in samengevat in Tabel 3-3.

Tabel 3-3 Overzicht variabelen

	<i>Bron</i>	<i>Jaren</i>
Totale kosten	Agentschap NL	2001-2010
Hoeveelheid afval	CBS	2001-2009
Bbp	CBS	2001-2009
CAO uurloon	CBS	2001-2009
Dieselprijs	CBS	2001-2009
Straatlengte	CBS	2001-2009
Verstedelijking	CBS	2001-2009
Inzamelorganisatievorm	Agentschap.nl	2001-2008
Hoeveelheid breng en haal afval	Agentschap.nl	2004-2009
Inzamelfrequentie	Agentschap.nl	2008
Gemeentelijke lasten	CBS	2005-2009

4 Resultaten

In het voorgaande hoofdstuk is het empirisch en methodologisch kader van onderhavig onderzoek besproken. Dit hoofdstuk bespreekt de data en resultaten van de analyses.

4.1 Beschrijvende statistieken

Tabel 4-1 presenteert beschrijvende statistieken over de gebruikte data. Gemiddeld produceren huishoudens een kleine 20,000 ton afval per gemeente. De kosten van een gemiddelde gemeente bedraagt €3,6 miljoen.

Tabel 4-1 Beschrijvende statistieken gemeentelijk afvalbeheer

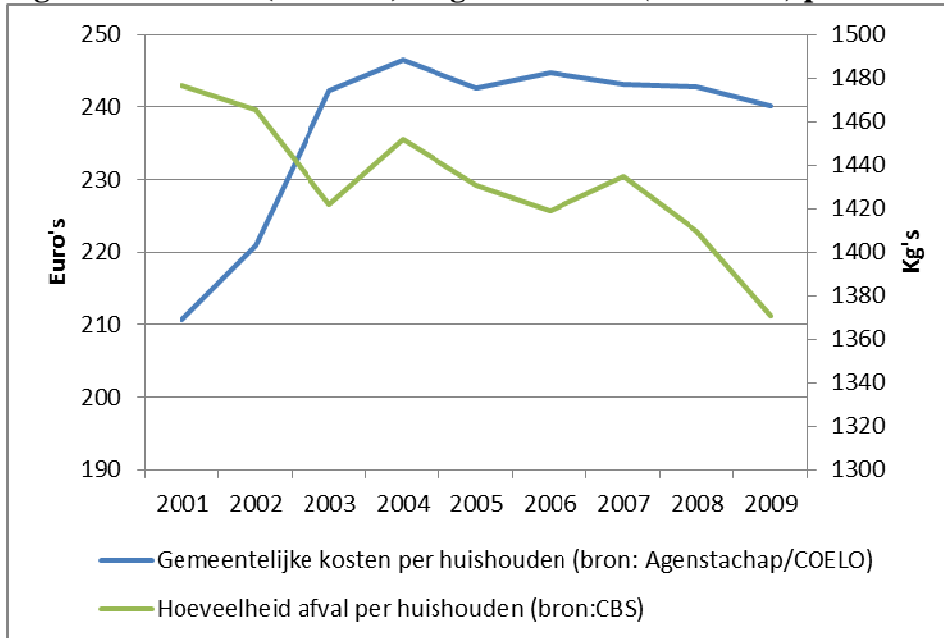
	N	Gemiddeld	St.dev	Min	Max
Kosten (in miljoen Euro's)	3669	3,57	6,48	0,11	103,31
Aantal huishoudens (in 1000-en)	3681	15,43	28,96	0,47	416,43
Hoeveelheid afval (in 1000 ton)	3690	20,02	30,4	0,76	364,71
Straatlengte (in km's)	3690	288	237	19	1993

Figuur 4-1 schetst een beeld van de hoeveelheid huishoudelijk afval en gemeentelijke kosten in de tijd. Voor een betere vergelijkbaarheid worden de gegevens in deze figuur (en in

Tabel 4-2 en Tabel 4-3) per huishouden afgebeeld. De hoeveelheid huishoudelijk afval daalde aan het begin en het einde van de onderzoeksperiode, waartussen een periode van stagnatie plaatsvond. Wat betreft de kosten per huishouden, is in de jaren 2001-2004 een scherpe stijging te zien, daarna blijven de kosten per huishouden nagenoeg gelijk. De toename in de kosten in de beginjaren van het onderzoeksperiode is al eerder gedocumenteerd (zie SenterNovem, 2005). Er is echter geen overtuigend bewijs gevonden voor de achterliggende redenen.

Tabel 4-2 geeft de gemiddelde waarden van de belangrijkste variabelen naar mate van stedelijkheid. De gemeentelijke kosten per huishouden zijn in de bandbreedte van €228-€243. De laagste kosten per huishouden worden in weinig stedelijke gebieden gerealiseerd: de gemiddelde kosten in deze categorie is significant lager dan die van andere categorieën, met uitzondering van de zeer kleine groep zeer sterk stedelijke gemeenten. De hoogste kosten worden gemeten in sterk stedelijke gebieden. Verder valt van de tabel af te lezen dat er significante verschillen bestaan tussen de hoeveelheid afval per huishouden: in sterk- en zeer sterk stedelijke gebieden wordt aanzienlijk minder afval geproduceerd dan in de overige gemeenten. Dit heeft waarschijnlijk te maken met het volume van tuinafval.

Figuur 4-1 Kosten (linker as) en gewicht afval (rechter as) per huishouden



Tabel 4-3 schetst de gemiddelde waarden naar organisatievorm. Gemeenten met een particuliere inzamelaar hebben de laagste kosten: €225 per huishouden. Het is een significant lager bedrag dan de kosten per huishouden van alle andere organisatievormen. Wat betreft hoeveelheid afval per huishouden is geen duidelijk verband zichtbaar met organisatievorm.

Tabel 4-2 Kosten, afvalgewicht en straatlengte naar mate van stedelijkheid, gemiddelde en (standaard error)

	Niet stedelijk	Weinig stedelijk	Matig stedelijk	Sterk stedelijk	Zeer sterk stedelijk
Aandeel gemeenten	31%	34%	19%	13%	3%
Kosten per huishouden (in €'s)	241 (4,99)	228 (1,08)	241 (2,17)	243 (1,84)	238 (5,82)
Hoeveelheid afval per huishouden (in kg)	1562 (9,38)	1428 (6,91)	1402 (6,62)	1264 (8,04)	1012 (11,54)
Straatlengte per huishouden (in m's)	46 (0,5)	29 (0,3)	17 (0,2)	10 (0,1)	6 (0,1)

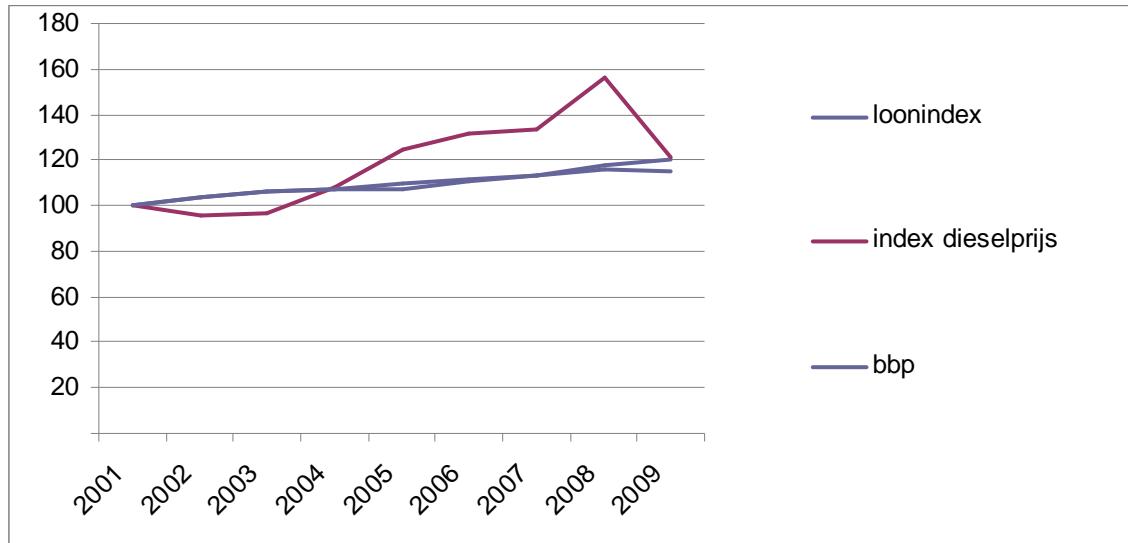
Tabel 4-3 Kosten, afvalgewicht en straatlengte naar organisatievorm inzameling, gemiddelde en (standaard error)

	Gem.dienst	Buurgem.	Samenw. verband	Overheids bedrijf	Privaat	Gemengde vorm
Aandeel gemeenten	21%	3%	17%	22%	35%	3%
Kosten per huishouden (in €'s)	250 (7,25)	252 (3,34)	239 (1,46)	239 (1,43)	225 (1,35)	245 (4,31)
Hoeveelheid afval per huishouden (in kg)	1461 (12,21)	1394 (27,420)	1428 (7,56)	1431 (9,56)	1424 (7,50)	1390 (28,48)
Straatlengte per huishouden (in m's)	24 (0,6)	27 (1,4)	25 (0,6)	30 (0,7)	33 (0,5)	26 (1,7)

De gemiddelde gemeente heeft een straatlengte van 290 km. Hoe hoger de urbanisatiegraad, hoe korter de straatlengte per huishouden. De gemiddelde straatlengte wordt met afnemende verstedelijking uiteraard langer. De straatlengte per huishouden is significant hoger langer voor private inzamelaars dan alle andere organisatievormen.

Figuur 4-2 schets de meerjarige ontwikkeling van prijzen. De prijs van arbeid is in de onderzoeksperiode met 20% gestegen, die van overige middelen met 16%. De loonindex en de prijsindex van het bruto binnenlands product lopen vrijwel gelijk op. De prijsontwikkeling van brandstof is veel grilliger. De hoogste prijzen zijn in het jaar 2008 genoteerd. In dat jaar waren de prijzen 56% hoger dan in 2001. In 2009 daalt de dieselprijs echter sterk en bereikt daarmee een niveau dat 21% hoger is dan in het begin van de onderzoeksperiode.

Figuur 4-2 Ontwikkeling prijzen



4.2 Schattingsresultaten kostenfunctie

Op basis van de hierboven beschreven data is een kostenfunctie geschat door middel van de stochastische grens methode. De (gedefleerde) kosten in een gemeente zijn daarbij de afhankelijke variabele. De verklarende variabelen zijn de twee productie indicatoren aantal huishoudens en totaalgewicht gemeentelijk afval, met bijbehorende kwadratische en kruistermen, jaardummies en controlevariabelen zoals straatlengte en stedelijkheid. De kostenfunctie wordt in Bijlage 1 weergegeven.

Tabel 4-4 presenteert de resultaten. De coëfficiënten van de productievariabelen zijn positief en significant. Dit betekent dat er (conform verwachting) een significant positief verband bestaat tussen het aantal huishoudens en de hoeveelheid afval enerzijds en gemeentelijke kosten anderzijds. Een globale inspectie van de coëfficiënten wijzen in de richting van constante schaalopbrengsten voor de gemiddelde gemeente. Dit betekent dat bij de toename van de productie, de kosten evenredig toenemen. In het vervolg van het onderzoek worden schaalvoordelen nog nader onderzocht.

Uit de schattingsresultaten kunnen we de marginale kosten per eenheid product afleiden. Zo kostte het inzamelen van afval van een additioneel huishouden in 2009, gemiddeld €135. De marginale kosten van een extra ton te verwerken afval in hetzelfde jaar bedraagt ongeveer €66.

De coëfficiënten van de dummy variabelen voor stedelijkheid dienen geïnterpreteerd te worden ten opzichte van ‘Sterk stedelijke gebieden’ bijvoorbeeld Amstelveen. Gemeenten met een lager stedelijkheidsniveau hebben lagere kosten – dit kunnen we aflezen van de negatieve coëfficiënten van deze gemeenten. Dit komt overeen met bevindingen uit eerdere studies. Tussen ‘Sterk stedelijke gebieden’ en ‘Zeer sterk stedelijke gebieden’ (zoals Amsterdam, Haarlem en Delft) zien we geen significant verschil.

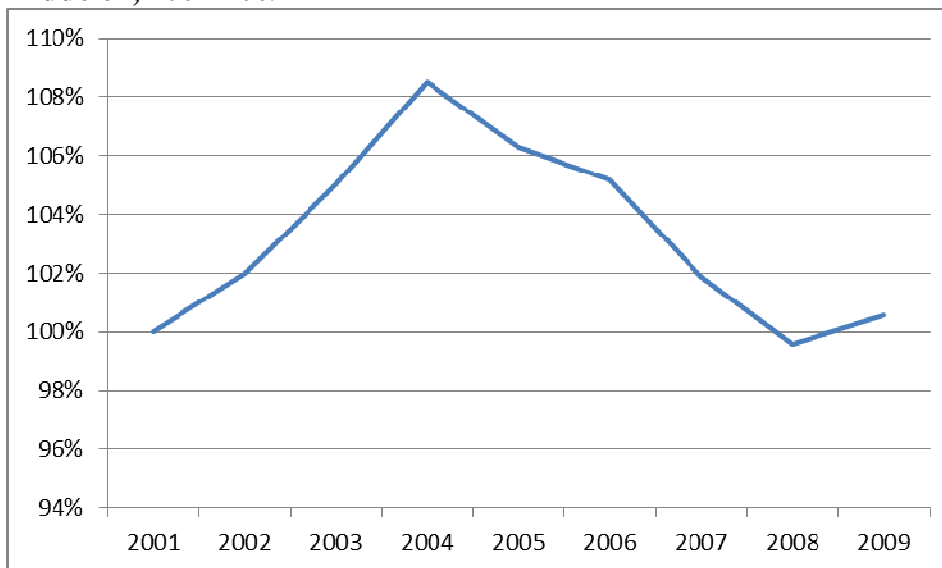
De productiviteitsontwikkeling in de tijd zoals afgeleid uit de coëfficiënten van de jaardummies, wordt in Figuur 4-3 afgebeeld. Het gaat hier om de gemeentelijke kosten na correctie voor productie en via de deflator de prijzen van middelen. Hier wordt echter geen rekening gehouden met kwaliteitsverbeteringen zoals ontwikkelingen in inzamelfrequentie en milieuvriendelijk gescheiden inzameling. De figuur geeft aan dat de productiviteit in de periode 2001-2004 met circa 8% is gedaald (de kosten zijn met 8% gestegen). Na 2004 is juist weer een stijging in de productiviteit. In 2008 was de productiviteit zelfs hoger dan in 2001. Per saldo is de productiviteit met 1% afgenomen tussen 2001 en 2009.

Tabel 4-4 Schattingsresultaten kostenfunctie

	Coefficient	t-waarde
Constante	-0,03**	(-2,133)
Log(huishoudens)	0,635***	(31,131)
Log(gewicht)	0,346***	(17,45)
Log(huishoudens)*Log(huishoudens)	0,315***	(3,559)
Log(huishoudens)*Log(gewicht)	-0,223**	(-2,245)
Log(gewicht)*Log(gewicht)	0,146	(1,291)
Log(straatlengte)	-0,009	(-1,064)
Niet stedelijk	-0,147***	(-7,83)
Weinig stedelijk	-0,127***	(-8,428)
Matig stedelijk	-0,054***	(-4,261)
Zeer sterk stedelijk	0,011	(0,594)
2002	0,02	(1,496)
2003	0,05***	(3,956)
2004	0,085***	(7,004)
2005	0,063***	(4,89)
2006	0,052***	(3,978)
2007	0,019	(1,531)
2008	-0,004	(-0,309)
2009	0,006	(0,46)
$\sigma_v^2 + \sigma_u^2$	5,443***	(105,942)
σ_v / σ_u	0,676***	(22,091)
Aantal observaties	3669	
Log-likelihood	1424	

*** significant op 1% niveau, ** 5% niveau en * op 10% niveau

Figuur 4-3 Kostenontwikkeling gecorrigeerd voor productie en prijzen van ingezette middelen, 2001-2009



4.3 Doelmatigheidsscore

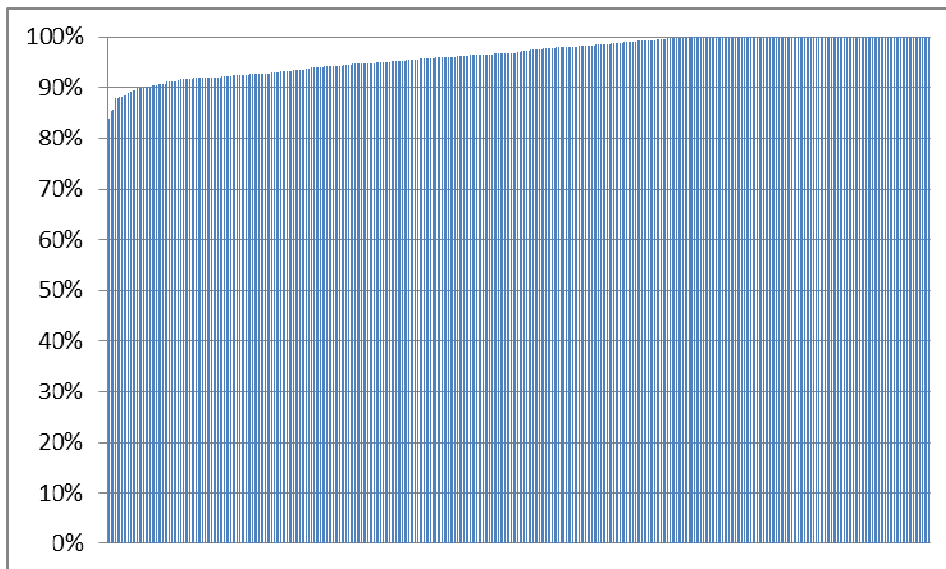
De vervolgstap is om aan elke gemeente voor elk jaar een doelmatigheidsscore toe te kennen tussen 0% en 100%, waarbij 100% aangeeft dat de gemeente volledig doelmatig is. Hoe verder de score van de 100% aflight, hoe (kosten)ondoelmatiger een gemeente is.

Figuur 4-4 geeft de verdeling van de doelmatigheidsscores weer. De scores zijn gemiddeld hoog: gemiddeld 96,7%. Dit betekent dat de verschillen tussen gemeenten redelijk beperkt zijn, nadat we rekening houden met het niveau van productie en exogene factoren zoals straatlengte en mate van stedelijkheid. Blijkbaar zijn gemeenten geprikkeld om gemeentelijk afvalbeheer op een kostenefficiënte wijze te organiseren. Toch is er ruimte voor verbetering, vooral voor de circa 3% van gemeenten die een doelmatigheid lager dan 90% hebben. De 32% gemeenten met een doelmatigheid van 100% kunnen hierbij als voorbeeld dienen.

Figuur 4-5 presenteert de geografische verdeling van de doelmatigheidsscores voor 2009. Doelmatige gemeenten zijn in alle landsdelen te vinden, maar met name in Zuid-Oost Nederland (met uitzondering van Zuid-Limburg) zien we veel gemeenten een maximale doelmatigheidsscore.

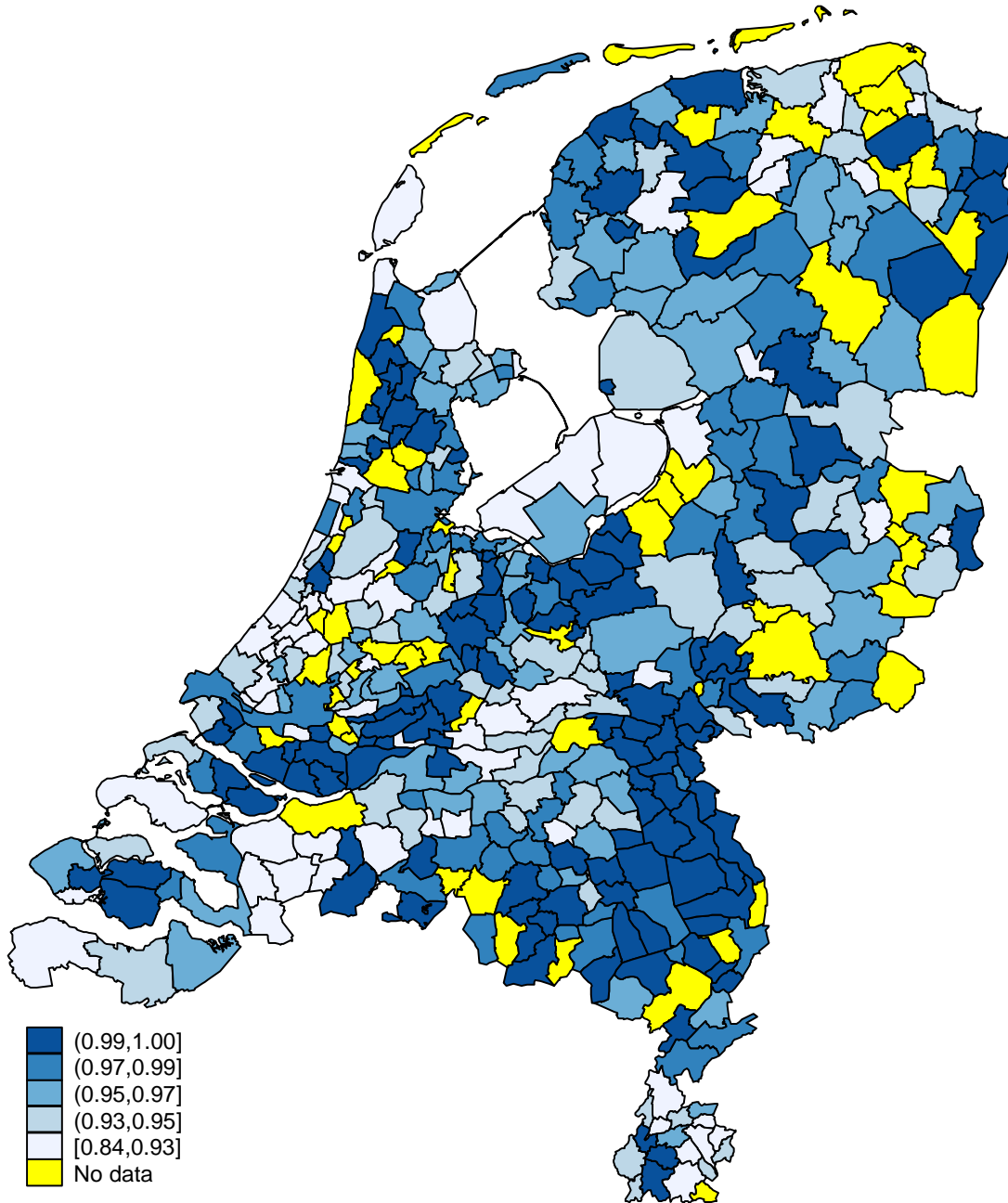
Op de kaart zijn gemeenten waarvoor geen doelmatigheidsscore berekend kan worden, geel gemarkeerd. Dit komt doordat er geen informatie beschikbaar is over de hoeveelheid afval. Voor 2009 gaat het om 12% van de gemeenten, voor de overige jaren ligt het percentage tussen 11% en 15%. Het is onwaarschijnlijk dat er een verband bestaat tussen de beschikbaarheid van deze gegevens en bepaalde kenmerken van afvalbeheer. De reden voor ontbrekende hoeveelheidsgegevens is eerder administratief van aard en heeft dus geen gevolgen voor de resultaten.

Figuur 4-4 Verdeling doelmatigheidsscores voor 2009



Figuur 4-5 Geografische verdeling doelmatigheidsscores, 2009

Doelmatigheid 2009

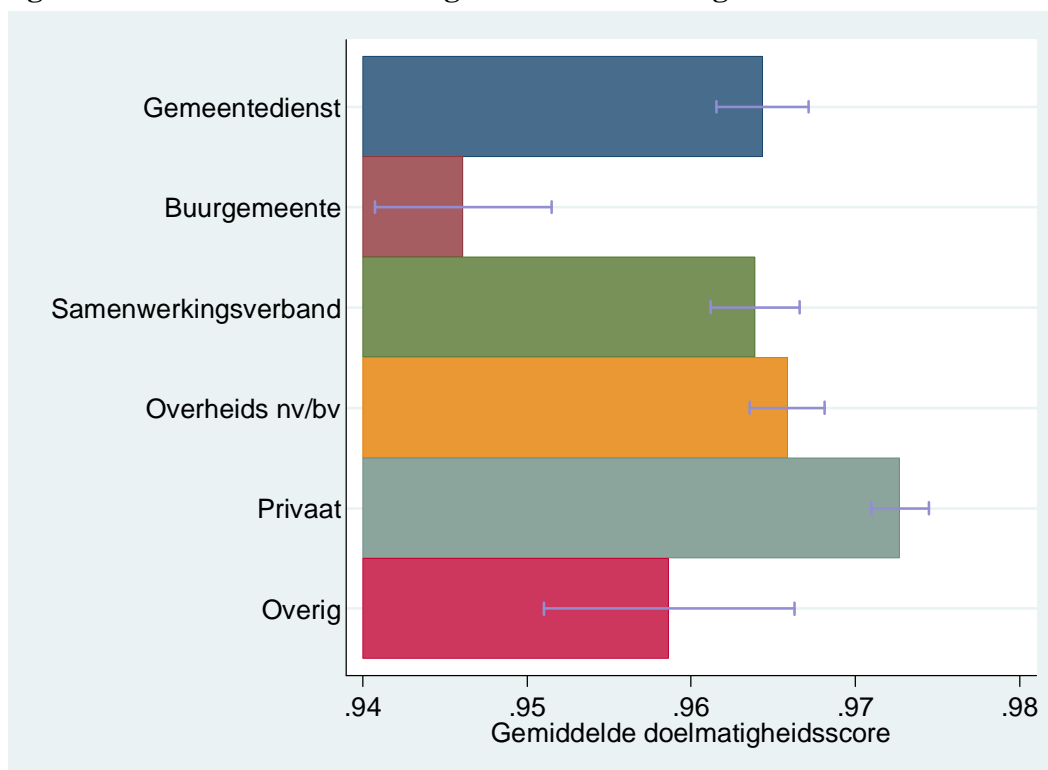


4.4 Verband tussen beleid en efficiency

In deze paragraaf worden doelmatigheidsverschillen in verband gebracht met beleidskeuzes.

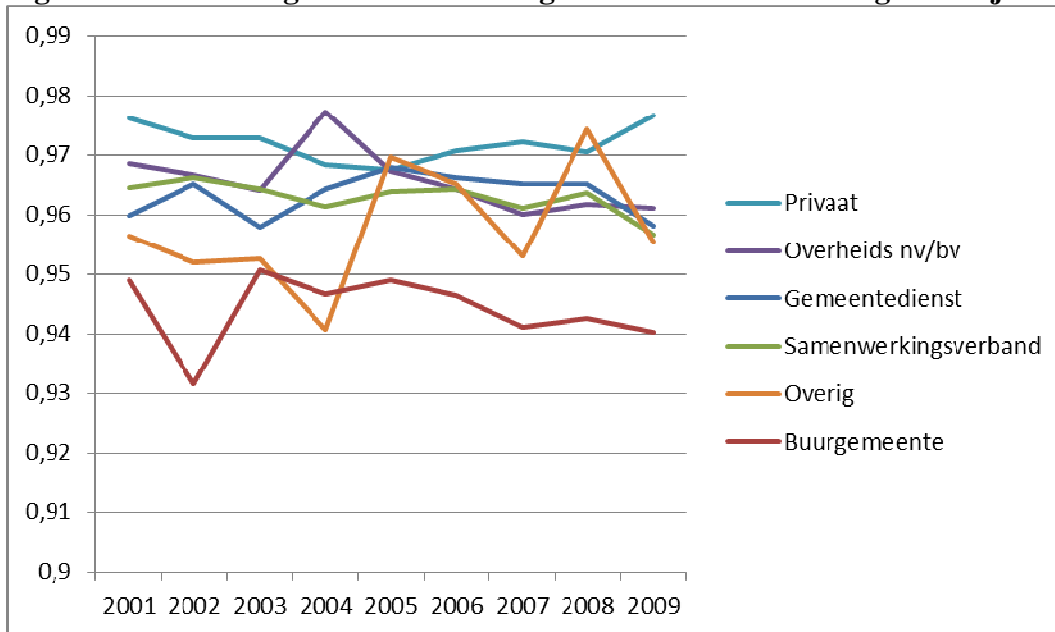
In Figuur 4-6 wordt de gemiddelde doelmatigheidsscore naar organisatievorm van de inzameling afgebeeld. De dunne lijnen op de staven geven het 95% betrouwbaarheidsinterval weer. Over de hele periode genomen, zijn gemeenten die afvalinzameling uitbesteden aan een privaat bedrijf gemiddeld het meest doelmatig. Het verschil ten opzichte van alle andere organisatievormen is significant. Gemeenten die de dienst door een buurgemeente laten uitvoeren zijn het minst efficiënt. Gemeenten die zelf inzamelen, in een samenwerkingsverband participeren of een overheidsbedrijf inschakelen, liggen hier qua doelmatigheidsniveau tussenin en verschillen niet significant van elkaar.

Figuur 4-6 Gemiddelde doelmatigheidsscore naar organisatievorm inzameling



In Figuur 4-7 worden de ontwikkelingen in de doelmatigheidsscores in de tijd geschetst. In 2004 en 2005 hebben gemeenten met een private inzamelaar niet de hoogste score. Het gaat om de jaren vlak na de invoering van de BTW-compensatiefonds. Dijkgraaf en Gradus (2011) schrijven dit toe aan gedrag van private partijen die hun tarieven verhoogden als reactie op de invoering van de BTW-compensatiefonds.

Figuur 4-7 Doelmatigheidsscore naar organisatievorm inzameling in de tijd



In Figuur 4-6 en Figuur 4-7 wordt nog geen rekening gehouden met de kwaliteit zoals de inzamelfrequentie of het percentage afval dat door burgers naar een verzamelpunt gebracht moet worden. Tabel 4-5 en Tabel 4-6 geven algemene informatie over deze kenmerken van de dienstverlening. Huishoudelijk restafval wordt gemiddeld 31 keer per jaar wordt ingezameld. De gemiddelde inzamelfrequentie van gft is iets lager: 30 keer per jaar. In zeer sterk stedelijke gebieden is de verzamelfrequentie van huishoudelijk restafval bijna twee keer zo hoog als in niet stedelijke gebieden. Dit heeft uiteraard met de ruimte van huishoudens te maken: in een flatgebouw kan huishoudelijk afval niet twee weken lang bewaard worden. Gemiddeld 30% van de totale hoeveelheid afval wordt gebracht door inwoners naar een verzamelplaats. Denk hierbij voornamelijk aan centrale collectiepunten voor gescheiden ingezameld papier, glas en grof vuil en niet zozeer aan huishoudelijk restafval. Het resterende deel van afval wordt gehaald. In

gebieden met een gemiddeld stedelijkheidsniveau wordt relatief het meeste afval gebracht, in zeer sterk stedelijke gebieden het minst.

Tabel 4-5 Kwaliteitskenmerken dienstverlening naar mate van stedelijkheid

	% afval gebracht	Inzamelfreq. hh rest	Inzamelfreq. gft
Niet stedelijk	29,6% (0,5%)	27,6 (0,3)	27,5 (0,3)
Weinig stedelijk	32,0% (0,0%)	29,7 (0,3)	29,3 (0,3)
Matig stedelijk	32,4% (0,4%)	32,9 (0,6)	32,2 (0,5)
Sterk stedelijk	31,3% (0,4%)	32,3 (0,6)	29,6 (0,5)
Zeer sterk stedelijk	24,4% (0,6%)	54,4 (2,2)	40,3 (1,6)

Tabel 4-6 Kwaliteitskenmerken dienstverlening naar organisatievorm inzameling

	% afval gebracht	Inzamelfreq. hh rest	Inzamelfreq. gft
Gemeentedienst	31,6% 0,4%	34,2 0,7	30,3 0,5
Buurgemeente	29,8% 0,1	26,9 0,7	29,2 1,1
Samenwerkingsverband	28,5% 0,5%	28,5 0,4	28,4 0,4
Overheidsbedrijf	29,5% 0,4	29,0 0,4	28,4 0,3
Privaat	32,7% 0,5	31,2 0,4	30,7 0,3
Gemengde vorm	35,2% 1,3	32,7 1,4	32,3 1,3

Voor de periode 2004-2009 is het mogelijk om te corrigeren voor het percentage brengafval. De inzamelfrequentie wordt maar voor één jaar geobserveerd. Het is echter aannemelijk dat de inzamelfrequentie vrijwel niet verandert over een dergelijk korte periode. Tabel 4-7 toont de resultaten als we alle beleidsvariabelen regresseren op de doelmatigheidsscore door middel van de kleinste kwadraten methode. Een positieve coëfficiënt schatting betekent hier dat de gemeente die voor een bepaald beleidsinstrument kiest, doelmatiger is (en dus relatief lage kosten heeft). Uiteraard gaat het hier niet zozeer om het effect op de doelmatigheid, maar om kostenconsequenties van een ander kwaliteitsniveau. Conform verwachting vinden we een positief coëfficiënt van het aandeel gebracht

afval op de doelmatigheid: het is voor gemeenten doelmatig om burgers te betrekken en stimuleren om zo veel mogelijk afval naar centrale verzamelpunten te brengen. De coëfficiënten van inzamelfrequenties zijn negatief: hoe vaker huishoudelijk restafval en gft ingezameld wordt, hoe lager het efficiëncyniveau. Geen van deze effecten is echter significant verschillend van 0.

De coëfficiënten van de organisatievorm dummies dienen geïnterpreteerd te worden ten opzichte van gemeentediensten. Het beeld in deze tabel is identiek aan de eerder gepresenteerde resultaten: gemeenten die inzameling hebben uitbesteed aan een privaat bedrijf zijn doelmatiger dan gemeenten met een gemeentedienst. Gemeenten die afvalinzameling door de gemeentedienst van een buurgemeente laten doen, zijn significant minder doelmatig. De gemiddelde doelmatigheid van gemeentediensten, overheidsbedrijven, samenwerkingsverbanden en overige organisatievormen, verschilt niet significant van elkaar.

Tabel 4-7 Resultaten kleinste kwadraten, afhankelijk variabele: doelmatigheidsscore

	Coefficient	t-waarde
Constante	0,968***	(262,929)
Buurgemeente	-0,018***	(-3,561)
Samenwerkingsverband	-0,002	(-0,884)
Overheids BV/NV	0	(0,158)
Particulier bedrijf	0,008***	(3,612)
Gemengd	-0,003	(-0,722)
% breng	0,007	(1,018)
Inzamelfreq. hh rest	0	(-0,617)
Inzamelfreq. hh gft	0	(-0,997)
Aantal waarnemingen	2192	

*** significant op 1%, ** 5% en * op 10% niveau

4.5 Gevoeligheidsanalyse

In de bijlagen zijn gevoeligheidsanalyses opgenomen voor alternatieve specificaties en voor het alternatieve data bron voor kosten.

In het voorgaande hebben we ervoor gekozen om met twee productiev variabelen te werken, te weten aantal huishoudens en totaalgewicht huishoudelijk afval. Deze twee maten meten de productie bij inzameling en

bij verwerking van huishoudelijk afval. Echter, niet alle voorgaande studies gebruiken beide productiemate. Het is daarom van belang te onderzoeken hoe de resultaten veranderen indien er slechts met één productievevariabele rekening wordt gehouden. De details van deze analyses zijn beschreven in Bijlage 2. De resultaten van de kostenfunctie blijven globaal hetzelfde. Een econometrische toets wijst uit dat het model met beide productiematen te verkiezen is boven de alternatieve modellen, waarbij slechts één productiemaat wordt gebruikt. De resultaten wat betreft het effect van inzamelorganisatievorm zijn overigens niet robust. Indien aantal huishoudens buiten beschouwing wordt gelaten, dan zijn gemeenten met een privaat bedrijf als inzamelaar zijn niet meer significant goedkoper uit dan gemeentediensten.

In Bijlage 3 worden de analyses herhaald met gemeentelasten uit de gemeenterekeningen als afhankelijke variabele. Omdat deze data bron waarschijnlijk meerdere meetfouten bevat, zijn bij de analyses observaties buiten beschouwing gelaten indien één van de twee bronnen met factor twee of hoger van het ander bron verschilt. De resultaten van de kostenfunctie sporen met de resultaten in 4.2.

De doelmatigheidsscores van gemeenten met gemeentediensten en buurgemeenten wijken niet significant van elkaar af, de overige organisatievormen leiden echter tot significant hogere doelmatigheidsscores. Particuliere inzamelaars scoren hierbij ook het hoogst op doelmatigheid.

5 Slotbeschouwing

Dit rapport is de eerste in een reeks studies. De hierboven gepresenteerde analyses vormen een eerste stap in de analyse van productiviteit en effectiviteit van uitbesteden (fase 1 en 2 uit het programma). In het vervolg gaan wij de analyses verder verfijnen. In fase 3 wordt vooral aandacht besteed aan schaal, in fase 4 contractvormen die bij het uitbesteden worden toegepast.

In 3.2 merkten we al op dat het mogelijk is dat de beslissing om al dan niet uit te besteden samenhangt met de mogelijke effecten ervan. Het kan zijn dat juist kostenondoelmatige gemeenten kiezen voor uitbesteding waardoor het gemeten effect van uitbesteding wordt overschat. In de vervolgfase van deze studie wordt onderzocht in hoe verre een correctie voor endogeniteit kan worden toegepast. Een dergelijke correctie is in de (inter)nationale literatuur over de effecten van uitbesteding bij afvalinzameling, vooralsnog niet gemaakt.

Een ander punt van aandacht is hoe rekening te houden voor het prijzingsysteem. Difter kan de hoeveelheid (gehaalde) huishoudelijk restafval immers doen verminderen en eventueel de hoeveelheid gescheiden ingezamelde afval doen stijgen. In de vervolgfase van het onderzoek wordt nagegaan in hoe verre hiervoor gecontroleerd kan worden. Een optie is om de sterkte van de prikkel uit een dergelijke prijzingsysteem mee te nemen. Een andere mogelijkheid is om bij de productie onderscheid te maken naar huishoudelijk rest- en overig afval. Daarmee wordt dan ook rechtstreeks gecontroleerd voor het productieniveau.

Bijlage 1. Kostenfunctie

Het kostenfunctiemodel betreft een translog kostenvergelijking die luidt als volgt:

$$\ln (C) = a_0 + \sum_{i=1}^n b_i \ln (Y_i) + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ij} \ln (Y_i) \ln (Y_j) + d_0 X + h_0 T + \quad (1)$$

Met:

C = totale kosten, gedefleerd;

Y_i = product i (i = 1,2);

W_i = prijs van het ingezette middel i (i = 1,2);

T = jaar van de waarneming;

X_i = controle variabele;

$a_0, b_i, b_{ij}, d_0, h_0$, te schatten parameters.

Bijlage 2. Gevoeligheidsanalyse: een of twee producten

Hieronder wordt onderzocht in hoe verre de gekozen productievariabele een effect heeft op de resultaten. In de eerste twee kolommen van

Tabel 5-1 en

Tabel 5-2 worden de schattingsresultaten gepresenteerd indien alleen de hoeveelheid afval als productiemaat wordt beschouwd, in de laatste twee kolommen wanneer productie uitsluitend wordt gemeten door het aantal huishoudens waarvoor afvalbeheer verzorgd moet worden. De kostenfunctie met alleen aantal huishoudens lijkt op die in de volledige specificatie, zoals gepresenteerd in

Tabel 4-4. De coëfficiënten van aantal huishoudens pikken het effect van de andere productievariabele enigszins op. Ook het straatlengte wordt in deze schatting significant. De resultaten van de specificatie met alleen hoeveelheid afval is vergelijkbaar, al valt op dat stedelijkheid en een sterker effect heeft. De gemiddelde doelmatigheidsscores in de twee schattingen zijn enigszins lager dan de oorspronkelijke specificatie, maar blijven van dezelfde orde van grootte. Een zogenaamde likelihood-ratio toets wijst uit dat de specificatie in

Tabel 4-4 een betere specificatie is dan de twee schattingen zoals weergegeven in

Tabel 5-1.

Tabel 5-1 Kostenfunctie geschat met slechts één productievevariabele

	Productievevariabele: hoeveelheid afval		Productievevariabele: aantal huishoudens	
	Coefficient	t-waarde	Coefficient	t-waarde
Constante	0,026*	(1,697)	-0,023	(-1,485)
Log(huishoudens)			0,94***	(91,613)
Log(gewicht)	0,857***	(79,647)		
Log(huishoudens)*Log(huishoudens)			0,022***	(5,698)
Log(huishoudens)*Log(gewicht)				
Log(gewicht)*Log(gewicht)	0,045***	(7,86)		
Log(straatlengte)	0,081***	(8,767)	0,022**	(2,499)
Niet stedelijk	-0,425***	(-23,164)	-0,127***	(-6,321)
Weinig stedelijk	-0,314***	(-20,194)	-0,128***	(-7,75)
Matig stedelijk	-0,164***	(-12,128)	-0,038***	(-2,678)
Zeer sterk stedelijk	0,216***	(9,3)	-0,013	(-0,644)
2002	0,023	(1,598)	0,016	(1,082)
2003	0,065***	(4,742)	0,033**	(2,416)
2004	0,091***	(6,939)	0,077***	(5,877)
2005	0,078***	(5,657)	0,05***	(3,565)
2006	0,07***	(5,008)	0,036**	(2,524)
2007	0,032**	(2,343)	0,009	(0,696)
2008	0,018	(1,288)	-0,021	(-1,546)
2009	0,039***	(2,885)	-0,022*	(-1,649)
$\sigma_v^2 + \sigma_u^2$	4,776***	(96,507)	4,857***	(131,095)
σ_v / σ_u	0,704***	(19,732)	0,8***	(29,459)
Aantal observaties	3669		3669	
Log likelihood	968		1124	
Gemiddelde doelmatigheidsscore	96%		95%	

*** significant op 1% niveau, ** 5% niveau en * op 10% niveau

Tabel 5-2 presenteert de resultaten van schattingen vergelijkbaar met Tabel 4-7. De coëfficiënten van de organisatievorm dienen geïnterpreteerd te worden ten opzichte van gemeenten met een gemeentedienst. Gemeenten met een privaat bedrijf als inzamelaar zijn niet meer significant goedkoper uit dan gemeentediensten, indien aantal huishoudens buiten beschouwing wordt gelaten. Samenwerkingsverbanden presteren echter significant slechter dan gemeentediensten. Indien we alleen aantal huishoudens als de enige productiemaat beschouwen, dan zijn samenwerkingsverbanden, overheidsbedrijven en particulier bedrijven doelmatiger dan gemeentediensten.

Tabel 5-2 Resultaten kleinste kwadraten, afhankelijk variabele: doelmatigheidsscore afgeleid uit kostenfuncties in Tabel 5-1

	Productievariabele: hoeveelheid afval		Productievariabele: aantal huishoudens	
	Coefficient	t-waarde	Coefficient	t-waarde
Constante	0,963***	(0,002)	0,943***	(0,002)
Burgemeente	-0,031***	(0,005)	-0,011**	(0,005)
Samenwerkingsverband	-0,008***	(0,002)	0,007***	(0,002)
Overheids BV/NV	-0,003	(0,002)	0,007***	(0,002)
Particulier bedrijf	0	(0,002)	0,02***	(0,002)
Gemengd	-0,017***	(0,005)	0,001	(0,005)
R ²	0,019		0,035	

Bijlage 3. Gevoeligheidsanalyse: gemeentelasten (CBS)

Het CBS data betreft de lasten van het post afvalverwijdering en -verwerking uit de gemeenterekeningen. Net zoals voor de data van Agentschap NL/COELO, is onduidelijkheid over in hoeverre rekening wordt gehouden met betalingen uit het BTW-compensatiefonds.

Daarnaast spelen hier andere factoren die tot meetfouten leiden. Zo heeft een aantal gemeenten een bredere taak toegekend aan de uitvoerder dan uitsluitend het inzamelen van huishoudelijk afval. Het uitbreiden van het takenpakket met het inzamelen van bedrijfsafval is bijvoorbeeld de reden dat de lasten uit de gemeenterekeningen voor Rotterdam een factor twee tot vijf hoger uitvalt dan de kosten geregistreerd door Agentschap NL/COELO. Ook in vakantiegebieden, zoals Ameland, komen waarschijnlijk voor dezelfde reden, vergelijkbare verschillen tussen de twee bronnen voor. Voor Amsterdam bestaat een factor drie verschil tussen de twee bronnen: de reden hiervoor is dat Amsterdam haar eigen afvalverbrandingsinstallatie heeft. De investeringen in deze installatie komen rechtstreeks terug als lasten in de gemeenterekening.

Een ander punt waar gemeenterekeningen vaak onwaarschijnlijke gegevens bevatten zijn de gemeenten met inzamelorganisatievorm 'Samenwerkingsverband'. Waarschijnlijk heeft dit te maken met de Wet Gemeenschappelijke Regeling, waardoor niet de gemeente zelf de heffingen int en de lasten draagt. Dit verklaart de grote hoeveelheid zeer lage lasten bij deze organisatievorm.

De initiële keuze voor de data van Agentschap NL/COELO was met name ingegeven door het feit dat het van belang is om ook over samenwerkingsverbanden uitspraken te kunnen doen. Relatief veel van de gemeenten met een dergelijke organisatievorm moet echter buiten beschouwing worden gelaten, indien wij de gegevens van de gemeenterekeningen gebruiken. Een ander voordeel van de data van Agentschap NL is de langere periode dat de data behelst, namelijk 2001-2008 terwijl de CBS data alleen beschikbaar is over de periode 2005-2009.

Tabel 5-3 vat de resultaten samen indien wij uitgaan van het CBS data. Hierbij zijn observaties buiten beschouwing gelaten indien één van de twee bronnen met factor twee of hoger van het ander bron verschilt. De resultaten komen in grote lijnen overeen met die in

Tabel 4-4, al is het effect van stedelijkheid hier minder sterk.

Tabel 5-3 Kostenfunctie geschat op basis van gemeentelasten

	Coefficient	t-waarde
Constante	-0,155***	(-6,549)
Log(huishoudens)	0,695***	(23,79)
Log(gewicht)	0,377***	(12,704)
Log(huishoudens)*Log(huishoudens)	1,048***	(7,781)
Log(huishoudens)*Log(gewicht)	-0,937***	(-6,12)
Log(gewicht)*Log(gewicht)	0,866***	(4,92)
Log(straatlengte)	-0,064***	(-4,62)
Niet stedelijk	-0,068**	(-2,307)
Weinig stedelijk	-0,071***	(-2,998)
Matig stedelijk	-0,015	(-0,775)
Zeer sterk stedelijk	0,027	(0,685)
2006	-0,013	(-1,003)
2007	-0,042***	(-3,148)
2008	-0,053***	(-3,966)
2009	-0,043***	(-3,227)
$\sigma_v^2 + \sigma_u^2$	4,684***	(26,472)
σ_v / σ_u	0,998***	(7,175)
Aantal observaties	1802	
Log likelihood	572	
Gemiddelde doelmatigheidsscore	0,933	

*** significant op 1% niveau, ** 5% niveau en * op 10% niveau

Tabel 5-4 presenteert de resultaten van een kleinste kwadraten regressie met de doelmatigheidsscores afgeleid uit Tabel 5-3 als afhankelijke variabele. De doelmatigheidsscores van gemeenten met gemeentediensten en buurgemeenten wijken niet significant van elkaar af, de overige organisatievormen leiden echter tot significant hogere doelmatigheidsscores. Particuliere inzamelaars scoren hierbij ook het hoogst op doelmatigheid.

Tabel 5-4 Resultaten kleinste kwadraten, afhankelijk variabele: doelmatigheidsscore afgeleid uit kostenfunctie 5-3

	Coefficient	t-waarde
Constante	0,9***	(0,003)
Buurgemeente	0,004	(0,01)
Samenwerkingsverband	0,039***	(0,005)
Overheids BV/NV	0,034***	(0,004)
Particulier bedrijf	0,052***	(0,004)
Gemengd	0,036***	(0,009)
R ²	0,093	

Literatuurlijst

- Afvalstoffenheffing 2010*. (2010). Agentschap NL.
- Allers, M., & Hoeben, C. (2010). Effects of Unit-Based Garbage Pricing: A Differences-in-Differences Approach. *Environ Resource Econ*, 45, 405–428.
- Bae, S. (2010). Public Versus Private Delivery of Municipal Solid Waste Services: The Case of North Carolina. *Contemporary Economic Policy*, Vol. 28,(No. 3), 414–428.
- Bel, G., & Costas, A. (2006). Do Public Sector Reforms Get Rusty? Local Privatization in Spain. *The Journal of Policy Reform*, 9(1), 1-24.
- Bel, G., Fageda, X., & Warner, M. E. (2010). Is private production of public services cheaper than public production? A meta-regression analysis of solid waste and water services. *Journal of Policy Analysis and Management*, 29(3), 553-577.
- Bel, G., & Warner, M. (2008). Challenging issues in local privatization. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 26, 104-109.
- Blank, J. L. T. (2010). *Principes van productiviteitsmeting. Elementaire handleiding voor kwantitatief onderzoek naar de productiviteit, doelmatigheid, effectiviteit en kwaliteit van de publieke sector*. Maastricht: Shaker Publishing B.V.
- Blank, J. L. T., & van Hulst, B. L. (2010). Governance and Performance: The Performance of Dutch Hospitals Explained by Governance Characteristics. *Journal of Medical Systems*.
- Bosch, Pdraja, & Suarez-Pandiello. (2000). Measuring the Efficiency in Spanish Municipal Refuse Collection Services. *Local Government Studies*, 26, 71-90.
- Callan, S., & Thomas, J. (2001). Economies of scale and scope: A cost analysis of municipal solid waste services. *Land Economics*, 77(4), 548.
- Christensen, L. R., Jorgenson, D. W., & Lau, L. J. (1973). Transcendental Logarithmic Production Frontiers. *The Review of Economics and Statistics*, 55(1), 28-45.
- Collins, J., & Downes, B. (1977). The Effects of Size On the Provision of Public Services. *Urban Affairs Review*, 12(3), 333.
- Dijkgraaf, E. (2008). Institutional developments in the Dutch waste-collection market. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 26, 110-126.

- Dijkgraaf, E., & Gradus, R. (2003). Cost savings of contracting out refuse collection. *Empirica*, 30(2), 149-161.
- Dijkgraaf, E., & Gradus, R. (2005). Collusion in the Dutch Waste Collection Market. *SSRN eLibrary*.
- Dijkgraaf, E., & Gradus, R. (2007). Collusion in the Dutch waste collection market. *Local Government Studies*, 33, 573-588.
- Dijkgraaf, E., & Gradus, R. (2007). Concurrentie overheidsbedrijven cruciaal op afvalmarkt. *ESB*.
- Dijkgraaf, E., & Gradus, R. (2011). De effecten van uitbesteding van afvalinzameling. *ESB*, 96(4621)(28 oktober 2011).
- Dijkgraaf, E., Gradus, R. H. J. M., & Melenberg, B. (2003). Contracting out refuse collection *Empirical Economics*, 28, 553-570.
- Dijkgraaf, E., & Vollebergh, H. (2004). Burn or bury? A social cost comparison of final waste disposal methods. *Ecological Economics*, 50(3-4), 233-247.
- Domberger, S., Meadowcroft, S., & Thompson, D. (1986). Competitive tendering and efficiency: the case of refuse collection. *Fiscal Studies*, 7(4), 69-87.
- Dubin, J., & Navarro, P. (1988). How markets for impure public goods organize: the case of household refuse collection. *Journal of Law, Economics, and Organization*, 4(2), 217.
- Hirsch, W. Z. (1965). Cost Functions of an Urban Government Service: Refuse Collection. *The Review of Economics and Statistics*, 47(1), 87-92.
- IBO. (2002). *MDW Afvalverwijdering*.
- Kemper, P., & Quigley, J. (1976). *The economics of refuse collection*: Ballinger Pub. Co.
- Kitchen, H. (1976). A statistical estimation of an operating cost function for municipal refuse collection. *Public Finance Quarterly* 4(1), 56-76.
- Linderhof, V., Kooreman, P., Allers, M., & Wiersma, D. (2001). Weight-based pricing in the collection of household waste: the Oostzaan case. *Resource and Energy Economics*, 23.
- Lovell, C. A. K. (2000). Measuring efficiency in the public sector. In J. L. T. Blank (Ed.), *Public provision and performance: contributions from efficiency and productivity measurement* Amsterdam: Elsevier.
- MWH. (2010). *NVRD Benchmark Afvalinzameling, Peiljaar 2009, Algemene trends & ontwikkelingen*.
- Ohlsson, H. (2003). Ownership and Production Costs: Choosing between Public Production and Contracting Out in the Case of Swedish Refuse Collection. *Fiscal Studies*, 24(4), 451-476.

- Pier, W., Vernon, R., & Wicks, J. (1974). An empirical comparison of government and private production efficiency. *National Tax Journal*, 27(4), 653-656.
- Pommerehne, W., & Frey, B. (1977). Public versus private production efficiency in Switzerland: A theoretical and empirical comparison. *Comparing Urban Service Delivery Systems. Structure and Performance*, 12, 221-242.
- Reeves, E., & Barrow, M. (2000). The impact of contracting out on the costs of refuse collection services: the case of Ireland. *Economic and Social Review*, 31(2), 129-150.
- SCP. (2011). *Maten voor gemeenten 2011*. Den Haag: SCP.
- Stevens, B. (1978). Scale, market structure, and the cost of refuse collection. *The Review of Economics and Statistics*, 60(3), 438-448.
- SYMANSKI, S. (1996). The impact of compulsory competitive tendering on refuse collection services. *Fiscal Studies*, 17(3), 1-19.
- Szymanski, S., & Wilkins, S. (1993). Cheap rubbish? Competitive tendering and contracting out in refuse collection—1981–88. *Fiscal Studies*, 14(3), 109-130.
- Tickner, G., & McDavid, J. (1986). Effects of scale and market structure on the costs of residential solid waste collection in Canadian cities. *Public Finance Quarterly*, 14(4), 371-393.