

Regulating the Dutch Waste Market

Regulering van de Nederlandse afvalmarkt

Proefschrift

ter verkrijging van de graad van doctor aan de
Erasmus Universiteit Rotterdam
op gezag van de
Rector Magnificus

Prof.dr. S.W.J. Lamberts

en volgens besluit van het College voor Promoties.

De openbare verdediging zal plaatsvinden op
vrijdag 5 november 2004 om 13:30 uur
door

Elbert Dijkgraaf
geboren te Almelo

Promotiecommissie

Promotor: Prof.dr. J. van Sinderen

Kleine commissie: Prof.dr. W.A. Hafkamp
Prof.dr. P. Kooreman
Prof.dr. J.J.M. Theeuwes

Copromotor: Dr. R.H.J.M. Gradus

Contents

Dankwoord	v
1 Introduction	1
1.1 Introduction	1
1.2 The Dutch waste market	3
1.2.1 Preference order regulation	4
1.2.2 Regional regulation	5
1.2.3 Changes in regulation	8
1.3 Central questions	10
1.4 Contents	14
2 Cost savings in unit-based pricing of household waste	19
2.1 Introduction	19
2.2 Effects of unit-based pricing	21
2.2.1 Method and data	21
2.2.2 Results	26
2.2.3 The price elasticities of the pricing systems	28
2.3 The importance of environmental activism	30
2.4 The effect of surrounding municipalities	33
2.5 Administrative costs and illegal dumping	36

2.6	Conclusions	37
	Appendix Definition of variables	39
3	Cost savings of contracting out refuse collection	41
3.1	Introduction	41
3.2	Effects of tendering	43
3.2.1	Method	43
3.2.2	Data	44
3.2.3	Fiscal aspects	45
3.2.4	Results	46
3.3	Robustness of results	48
3.4	Conclusions	52
	Appendix A Inquiry	54
4	The institutional choice of refuse collection	57
4.1	Introduction	57
4.2	Theoretical issues	59
4.3	Data	61
4.4	Estimation results: logit	64
4.5	Robustness of results	67
4.6	Conclusions	75
5	Burn or bury?	77
5.1	Introduction	77
5.2	Existing waste hierarchies	79
5.3	The choice between waste disposal options	83
5.4	Dutch social cost of waste disposal	85
5.5	Sensitivity analysis	89
5.6	Policy choices and consequences	93

5.7	Conclusions	98
	Appendix A Calculation environmental costs	100
	Appendix B Model	108
6	Regulation of the waste disposal market	113
6.1	Introduction	113
6.2	Methodology	116
6.3	A model for the European waste market	117
6.3.1	Small model	118
6.3.2	Simulation model	120
6.4	The current waste market	127
6.5	Regulation in the current waste market	132
6.6	Regulation with open international borders	135
6.7	Regulation according to external costs	137
6.8	Conclusions	140
	Appendix A Model	142
	Appendix B Data	150
	Appendix C Sensitivity analysis	166
	Appendix D Detailed results regulation scenarios	173
7	Conclusions and summary	177
7.1	Introduction	177
7.2	Main findings	181
7.3	Future research	184
	Appendix A Effects on total costs	187
8	Samenvatting	195
8.1	Introductie	195
8.2	Belangrijkste bevindingen	199

8.3 Toekomstig onderzoek	203
References	207
Curriculum Vitae	219

Chapter 7

Conclusions and summary

7.1 Introduction

Governmental regulation plays an important role in the waste collection and treatment market. The potential effects on health and environment when no regulation exists are such that regulation seems to be necessary. Indeed, current waste regulation differs significantly with instruments used thirty years ago. First, to prevent health and environmental problems resulting from piling waste in the streets, municipalities have now an obligation to supply a proper collection infrastructure. However, they are free to decide in what way they organize this task. Second, emissions limits apply to landfills and waste incineration plants to fight the environmental and health consequences of waste disposal. Before emission limits were given by the national government, waste incineration resulted, for example, in undesirable high concentrations of cancer causing dioxines and furanes while leakage of chemical substances out of landfills was also a major health risk. Third, regulation is now present to steer waste streams in the direction of specific treatment options to stimulate the use of options with the lowest level of unwanted side-effects. This is based on an explicit ordering of options with respect to the supposed effects on the environment. Finally, the Dutch government focuses on the use of national waste treatment firms as export of waste for disposal was seen as an undesirable option as this would lead to the export of environmental and health problems.

As a result of regulation the costs of waste treatment rose at a high speed during the last

thirty years. As long as this rise in costs is necessary to prevent unwanted side-effects of collecting and treating waste, it is just a historical fact. However, from an economic point of view at least circumstantial evidence exist that other types of regulation might decrease total costs. In this thesis the central question is whether changes in waste market regulation can indeed decrease total social costs. Total social costs in this thesis is equal to the sum of private and external costs. Private costs are equal to the necessary production costs. Social costs can be higher than private costs when external costs exist. External costs are costs related to production or consumption, but which are not valued in the market. For example, the price paid for waste incineration is based on the private costs of capital, labor and other inputs, but not on the amount of emitted carbon dioxide or dioxins. As these emissions impose in fact a cost burden on society a proper economic analysis is not only based on private costs, but also on external costs. Mathematically total social cost is equal to:

$$TSC = W (C_C^P + C_C^E + C_T^P + C_T^E), \quad (7.1.1)$$

with TSC total social costs (the sum of private and external costs), W the total quantity of waste collected, C_C^P the private cost of waste collection (excluding treatment costs), C_C^E the external cost of waste collection, C_T^P the private costs of waste treatment and C_T^E the external costs of waste treatment.

Each of the chapters of this thesis analyses a part of equation 7.1.1 for the Netherlands. Four specific questions are dealt with. The **first two questions** relate to the waste collection market:

- Is it possible to decrease the quantity of waste collected (W) by making use of unit-based pricing systems for household waste (chapter 2)?
- Is it possible, given the amount of collected waste (W), to decrease total private collection costs (C_C^P) by contracting out the waste collection of municipalities (chapter 3) and, if this is the case, which factors may explain the relative low penetration of contracting out (chapter 4)?

Whether the (obligatory) collection of household waste is done by municipalities themselves or contracted out to (public or private) firms is an issue left to the municipalities. Municipalities have also the right to decide the way households pay for waste collection. Dutch municipalities show important differences in choices made. At first sight, these

differences may be in conflict with empirical evidence. International experiences reported in the economic literature suggest some evidence that municipalities that contract out waste collection and use a payment scheme related to the amount of waste collected have lower total collection costs than municipalities that collect the waste themselves and use a fixed fee to cover collection costs. The use of contracting out is meant as an efficiency improving instrument by introducing competition. According to the literature unit-based pricing leads to lower levels of waste and thus collection costs as waste suppliers now have an incentive to reduce waste. However, international experience might be misleading due to differences in local circumstances. Furthermore, the international literature has important caveats which make a proper judgement difficult as long as no specific Dutch evidence is present using the appropriate methodology. Chapter 2 and 3 are meant to improve the empirical basis for such a judgement. As the results are that both methods seems to be effective indeed, the question remains why not all Dutch municipalities use these methods. While for unit-based pricing the reason could be that it is only recently introduced which could imply a difference between avant-gardists and hesitators (see topics for future research), contracting-out is a proven method that is used for a long time. However, the economic theory presents some reasons that might explain this behaviour. For example, it is interesting to analyse whether political parties on the left might be more hesitant to be dependent on private waste collection firms than right parties or to see whether vested interests of workers at municipal collection services influence the penetration of contracting out. Chapter 4 presents an empirical test of these theories.

The **last two question** relate to the waste treatment market:

- Given the amount of collected waste, is it possible to decrease total treatment costs ($C_T^P + C_T^E$) by changing the preference for incineration above landfilling (chapter 5)?
- Given the amount of collected waste (W) and the preferred treatment options, is it possible to decrease total private treatment costs (C_T^P) by increasing international competition (chapter 6)?

To ensure a proper treatment of waste, the government has chosen for a preference of incineration above landfilling. This preference for incineration was at the time motivated by environmental concerns regarding landfilling. However, no explicit comparison was made between the two options on the basis of both external and private costs. As long

as the decrease in external costs is offset by the increase in private costs, incineration is indeed the best option from an economic point of view. However, the far higher private costs of incineration at least questions whether this is the outcome when a proper total social costs analysis is the basis for a choice between landfilling and incineration. We present such an analysis in chapter 5.

The type of regulation chosen for the waste treatment market resulted in monopolistic behaviour. Competition between landfilling and incineration firms disappeared due to the high landfill tax. This tax was introduced to steer waste streams in the direction of incineration, which was seen as a better disposal option than landfilling. Furthermore, competition between waste incineration plants was low due to the small geographic market. Not only export to foreign waste incineration plants was prohibited, during some years the national market was even divided in different parts. An interesting question is whether these market restrictions are necessary to fulfil the goals the government has set. Moreover, from an economic point of view the question is whether the chosen form of regulation minimizes total treatment costs. Chapter 6 presents therefore a simulation model that makes it possible to analyse these issues.

Finally, two remarks are necessary to put this thesis in perspective. First, the four central questions cover the most important determinants of total social waste collection and treatment costs that can be influenced by changing regulation. This means that not all aspects of the waste market and social costs are dealt with. In general, we focus on the determinants of total social costs for which it can be expected that changes in national regulation will change these costs significantly. The prior is that this may be the case when regulation exists that hinders the minimization of social costs. In fact, the chosen most important determinants of social costs that can be changed by regulation are based (except for the preference order between landfilling and incineration) on the observation that the markets for prevention, recycling and collection of firm waste are not significantly hindered by national regulation. For example, the role of regulating prevention and recycling is not dealt with as the market for prevention and recycling (according to EU-regulation) is already international oriented. Second, the statement that the four questions cover the most important determinants of total social waste collection and treatment costs does not mean that the answers given in this thesis are comprehensive. The list of open research questions presented in the last paragraph indicates rather that it is a building stone in the edifice of empirical economic waste research.

7.2 Main findings

In chapter 2 the central question is whether a unit-based pricing scheme reduces total waste collected in the Netherlands (W). The idea is that the introduction of a price per unit waste collected gives citizens an incentive to reduce the total amount of waste and to substitute between priced and unpriced waste collection options. This last substitution is possible as Dutch municipalities are obliged to supply a free collection infrastructure for glass, paper and textile. The effects of weight-based, bag-based, frequency-based and volume-based pricing of household waste collection are estimated using a panel data-set for (nearly all) Dutch municipalities. The quantity of waste collected in municipalities with these unit-based pricing systems is compared with the quantity of waste collected in municipalities with a fixed fee. In general, unit-based pricing is shown to be effective in reducing unsorted and compostable waste and increasing recyclable waste. Part of this effect results from a higher level of environmental activism in municipalities with a unit-based pricing system. This indicates that the level of waste collected is already lower in municipalities that introduce a unit-based pricing system as their citizens are more environmentally friendly oriented. Thus, overestimation is present for municipalities with a high level of environmental activism, but not for municipalities with a low level as unit-based pricing might internalize the lack of environmental activism. The estimation results indicate indeed that the quantity of waste is lower in municipalities that introduce unit-based pricing in later years. Thus, an environmental activism effect is present.

The results show that important differences exist between the different unit-based pricing systems. The bag-based and weight-based systems perform equally and far better than the frequency-based and volume-based systems. As administrative costs are significantly lower for the bag-based system than for the weight-based system, the bag-based system is preferred from a cost minimizing point of view.

Although illegal dumping is said to be responsible for at least a part of this effect, leading to external costs of waste collection (C_E^E), we found no empirical evidence that the decrease in waste results (partly) from substitution to other municipalities. Pricing has no effect on the amounts of waste collected in surrounding municipalities without a unit-based pricing system (waste tourism). However, other forms of illegal dumping could not be tested due to lacking data.

When all municipalities introduce a bag-based pricing system a total social cost saving

of about 400 million euro, 32% of current costs, is possible (see Appendix A). Thus, unit-based pricing has a major influence on total costs.

In chapter 3 we analyse the possible cost savings of contracting out refuse collection (C_C^P) in the Netherlands. Our findings indicate that similar to results in other countries cost savings of approximately 15% apply to the Netherlands. Moreover, we show that internal municipal waste collection units and external refuse collection firms use different production technologies. Different cost functions have to be estimated for the sub-samples. Furthermore, we found that, though significant cost savings exist when waste collection is contracted out, households have not experienced these cost savings on a one to one basis. Private refuse collection firms had to pay VAT while public entities were exempted. Thus, the fiscal system hindered a more pronounced role for private refuse collection firms. This pleads for the VAT compensation fund that is in use for public collectors since January 2003.

When all Dutch municipalities that can gain from contracting out (private outside firms instead of inside collection) introduce this instrument total social cost will diminish with an estimated value of about 30 million euro (see Appendix A). That these savings are considerable lower than for unit-based pricing results not only from the higher incidence of contracting out, but also from the fact that contracting out reduces only collection costs while unit-based pricing saves also waste treatment and external costs.

The cost effectiveness of contracting out suggests that municipalities should contract out waste collection from an economic point of view. However, a majority of Dutch municipalities provides for waste collection services themselves. In chapter 4 we seek an explanation for the reservations of local authorities towards contracting out. Based on theoretical insights we model the choice between private, public, in-house, and out-house refuse collection. The models are estimated using a database comprising nearly all Dutch municipalities. We find evidence that the number of inhabitants, the transfer by central government, and interest group arguments are important explanations. Interestingly, ideology seems to play a minor role. Compared to earlier studies we estimate more general models. Although the same qualitative results are found for parametric and semiparametric models, we find strong statistical evidence that a parametric specification is far too inflexible. Differences between the parametric and the semiparametric marginal effects are substantial. Thus, more attention is needed for the implications of model specification.

Chapter 5 uses private and external cost data for the Netherlands to evaluate the social cost of two final waste disposal methods, landfilling versus incineration. The data only provide some support for the widespread policy preference for incineration over landfilling if the analysis is restricted to environmental costs. Private costs, however, are so much higher for incineration, that landfilling is the social cost minimizing option at the margin even in a densely populated country such as the Netherlands. Implications for waste policy are not only that current regulation instruments give the wrong incentives in the direction of incineration, but also that proper treatment of and energy recovery from landfills seems to be an important target for waste policy. If the preference order is indeed changed, total social costs will diminish with about 115 million euro according to our analysis. This figure is based on the assumption that only household waste that is not yet contracted with long term contracts by waste incineration plants goes to the cheaper landfills. This means that the decrease in total social costs is larger (about 220 million euro) when these contracts expire. (see Appendix A).

Chapter 6 shows that the objectives chosen by the Dutch government (selfsufficiency for waste disposal and a preference for incineration above landfilling) can be reached independent of market sizes. The chosen objectives are reachable when the landfill tax is abolished while at the same time a subsidy is given to waste incineration plants (WIP's). In this case even with open borders a selfsufficiency percentage of 100% and a landfilling percentage of 0% is possible. While this regulation package guarantees the fulfillment of national waste policy objectives, harmonization of the landfill tax on a EU-scale might be a better option. When all EU-members introduce a landfill tax equal to the difference in costs between landfilling and a new WIP, landfilling will be zero in the long term, while a selfsufficiency percentage is possible of nearly 90%. As subsidies are rather expensive, this option saves on costs. However, international coordination of a landfill tax is not easy to reach as most EU-members are not keen to introduce such a tax. The best policy option might be to choose for the national instrument of a WIP-subsidy (and a landfill tax of zero), while in the meantime international coordination of a landfill tax is searched for.

However, the chosen policy goals are not in accordance with economic principles. From an economic perspective internalization of external cost is the basis of regulation. When taxes for all waste treatment option are set according to external costs, a selfsufficiency percentage of only 61% and a landfilling percentage of only 38% is optimal, while these percentages decrease and increase respectively when existing WIP's are closed. This is

caused by the lower social costs of landfilling in other countries for most waste streams compared with the social costs of other options or with the social cost of landfilling in the Netherlands. Compared with the best regulation package when the current Dutch waste objectives are fulfilled, a private cost saving is possible of nearly 400 million euro per year. Savings are less when the current policy objectives are less stringent interpreted. It could be argued that for the current market (allowed export for reuse) a self-sufficiency percentage beneath 100% and a landfilling percentage above 0% is acceptable as long as foreign treatment is limited to reuse and landfilling is necessary to facilitate this reuse (in other words as only the residue of separation is landfilled). However, even in this case the savings on total social costs are still about 80 million euro when goals are set according to economic principles (see Appendix A). In all cases are open national borders preferred from a social cost perspective.

The potential cost decrease when a specific regulation instrument is changed is not always independent of changes in other instruments. For example, when a bag-based pricing system is introduced in municipalities that have currently a flat rate system, the total quantity of waste will diminish. This means that the cost reduction of opening national borders for waste treatment is smaller. If all instruments are implemented according to the goal of minimizing social cost (a bag-based pricing system in all municipalities, private outside collection in municipalities that have currently inside collection, open national borders and taxes on treatment options in accordance with external costs) social costs will decrease from about 1250 million euro to 780 million euro (see Appendix A). This means that changes in regulation can result in a total social cost reduction of about 470 million euro per year (38% of current costs).

7.3 Future research

This thesis analyses the most important parts of the waste chain for which could be expected that social cost reduction by changing regulation instruments is possible. It also sheds light on future research projects that could increase the insight in the influence of regulation instruments on total social costs of the waste market.

First, the most important disadvantage of unit-based pricing systems is the effect on illegal dumping (see chapter 2). However, not much empirical evidence is present whether this effect is significant. This thesis sheds only light on the effect on neighbouring

municipalities. Although this effect seems to be negligible in the Netherlands, a comprehensive analysis of illegal dumping is missing. As illegal dumping is the most important argument used by opponents, future research could invest in the quality of this evidence. If illegal dumping shows to be a major side-effect, more attention should be given to instruments that introduce incentives to minimize illegal dumping. Examples are effective monitoring and fining systems. If illegal dumping is not present, the penetration process of unit-based pricing could be analysed. Given the large effects on waste quantities the fact that many municipalities do not use this instrument asks for a sound explanation. Maybe the fact that unit-based pricing is only recently introduced plays an important role. The uncertainty about the true effects and the expected occurrence of unwanted side-effects might imply that only a small number of avant-gardists are willing to try this instrument while a large number of hesitators wait with the introduction of unit-based pricing till more evidence is present.

Second, chapter 3 makes clear that outside and inside collection firms use a different production technology. To increase the validity of this conclusion and to shed more light on the consequence of this conclusion for the estimation of efficiency effects when institutional forms are changed, future research based on a more extensive dataset could result in more precise predictions of the influence of contracting out on collection costs. Furthermore, it makes pooled estimations possible which can generate insight in the persistence of the efficiency effect. This can be important as collusion or lock-in effects might hamper efficiency in the long term.

Third, chapter 4 shows that not only cost considerations determine the mode of waste collection. As a large number of municipalities chooses another institutional form than suggested on the basis of a social cost analysis, future research could generate a better understanding of municipal behaviour if other arguments than direct cost decreases are taken into mind. For example, municipalities might not contract out waste collection to ensure grip on the future course of waste collection. The fear to loose control if an irreversible instrument is chosen can add an indirect cost to contracting out. If these costs are included contracting out might loose (some) attractiveness. The same principle might influence the decision on the size of the geographical market for waste disposal as a decision to allow exports is probably irreversible from a legal point of view (chapter 6).

Fourth, the analysis in chapter 5 includes future costs only in a coarse way. The

difference between static and dynamic consequences can influence the decision between landfilling and incineration as the last option concentrates environmental effects to the moment of disposal, while landfilling generates emissions for a long time period. The assumption of constant marginal cost behind the presented estimates is rather strong, and implies that landfilling is the preferred solution for all disposable waste now and in the future. Therefore, future research should shed more light on the dynamic characteristics of landfilling vis-à-vis incineration.

Fifth, further empirical research is necessary to investigate whether the results presented in chapter 5 hold for all types of waste. The analysis in this chapter is focussed on so-called low caloric waste (waste from households). First calculations indicate that also for waste with a higher caloric value (part of the waste from firms) landfilling is preferred from a social cost perspective above incineration in a waste incineration plant although the environmental costs are far lower (see chapter 6). However, using high caloric waste in a cement kiln might be the best option. This stems primarily from the lower environmental costs as no chemical waste is produced. Future research might compare more treatment options for different waste streams on a social cost basis.

Sixth, the analysis presented in chapter 6 does not include the relations between prevention, reuse and disposal. When market circumstances change in the waste disposal market, prices and quantities might change in the prevention and reuse market. For example, when the tariffs for waste incineration decrease, incentives for prevention and reuse decrease at the same time possibly leading to a substitution in the direction of more disposal. In chapter 6 it is (implicitly and in accordance with the current Dutch policy) assumed that instruments can be found that compensate for these effects. However, as the changes in waste disposal tariffs are significant, more emphasis on the linkages between the waste markets might lead to interesting results.

Seventh, the model used in chapter 6 assumes free competition. Although no explicit information is present to assume a significant role for collusion, the potential impact of this type of market failure makes it interesting to analyse whether collusion exists and what the implications are for the market outcomes.

Eighth, the analysis presented in chapter 6 is dominated by Dutch policy questions. Given the international developments, the model could be used to generalize conclusions when more detailed information is available from other EU-countries.

Chapter 8

Samenvatting

8.1 Introductie

Regulering speelt een belangrijke rol in the afvalmarkt. De potentiële effecten op gezondheid en milieu als geen regulering aanwezig is zijn dusdanig groot dat maatregelen nodig zijn. In de afgelopen dertig jaar zijn dan ook een aantal instrumenten ingezet. Een van de eerste (nationale) maatregelen die genomen werd, is de verplichting van gemeenten om een inzamelstructuur te garanderen zodat voorkomen wordt dat afval zich ophoopt in de woonomgeving. Dit om te voorkomen dat burgers gezondheidseffecten en hinder ondervinden. Een tweede maatregel die genomen werd bestond uit het implementeren van richtlijnen voor stortplaatsen en afvalverbrandingsinstallaties (AVI's). Het storten en verbranden van afval kan dusdanige effecten op gezondheid en milieu hebben dat dergelijke regelgeving wenselijk werd geacht. De wenselijkheid hiervan wordt onderstreept door affaires waarbij het verbranden van afval leidde tot te hoge concentraties kankerverwekkende dioxines en furanen en door tal van voorbeelden van stortplaatsen waar chemische substanties doordrongen tot het grondwater. In de derde plaats werd regelgeving opgesteld om afvalstromen te sturen naar verwerkingsopties met het laagste niveau van ongewenste effecten op het milieu. De verschillende verwerkingsmogelijkheden werden expliciet geordend zodat een prioriteitsvolgorde ontstond (de ladder van Lansink). Tenslotte verbood nationale regelgeving de export van afval naar buitenlandse stortplaatsen en AVI's omdat export werd gezien als een onwenselijke optie. Het buitenland zou geen hinder moeten ondervinden van afval dat in Nederland

werd geproduceerd.

Als gevolg van deze regulering stegen de afgelopen dertig jaar de kosten aanzienlijk. Zolang deze stijging nodig is om onwenselijke externe effecten van inzameling en verwerking te voorkomen is dit niet meer dan een historisch feit. Er bestaat echter vanuit economisch oogpunt op zijn minst indirect bewijs dat andere vormen van regulering mogelijk zijn die tot lagere kosten leiden. De centrale vraag in dit proefschrift is dan ook of veranderingen in regulering ertoe kunnen bijdragen dat de totale sociale kosten van het inzamelen en verwerken van afval afnemen. Hierbij zijn de totale sociale kosten gelijk aan de som van private en externe kosten. Private kosten zijn gelijk aan de noodzakelijke productiekosten. De sociale kosten kunnen echter hoger zijn dan deze productiekosten als er externe kosten bestaan. Externe kosten zijn kosten gerelateerd aan productie of consumptie die geen rol spelen in de beslissingen die op de afvalmarkt genomen worden. De prijs betaald voor het verbranden van een ton afval is bijvoorbeeld gebaseerd op de kosten van benodigd kapitaal en arbeid, maar niet op de kosten veroorzaakt door het emitteren van CO₂ of dioxines. Daar deze emissies wel kosten veroorzaken voor de maatschappij, bijvoorbeeld door het veroorzaken van het broeikas-effect of het vergroten van de kans op kanker, moet een goede economische afweging zowel de private als externe kosten meenemen. In wiskundige termen zijn de sociale kosten gelijk aan:

$$TSC = W (C_C^P + C_C^E + C_T^P + C_T^E), \quad (8.1.1)$$

met TSC de totale sociale kosten (de som van private en externe kosten), W de totale hoeveelheid opgehaald afval, C_C^P de private kosten van afvalinzameling (exclusief de externe kosten), C_C^E de externe kosten van afvalinzameling, C_T^P de private kosten van afvalverwerking en C_T^E de externe kosten van afvalverwerking.

De hoofdstukken 2 tot en met 6 van dit proefschrift onderzoeken ieder een deel van vergelijking 8.1.1 voor Nederland aan de hand van vier specifieke vragen. De **eerste twee vragen** zijn gerelateerd aan de inzamelmarkt:

- Is het mogelijk de hoeveelheid ingezameld afval (W) te verlagen door gebruik te maken van systemen met een marginale prijs voor afval (Diftar) (hoofdstuk 2)?
- Is het mogelijk, gegeven de hoeveelheid ingezameld afval (W), om de totale private inzamelingskosten (C_C^P) te verminderen door gebruik te maken van het aanbesteden?

den van de inzameling (hoofdstuk 3) en, als dit het geval is, welke factoren kunnen dan verklaren dat relatief veel gemeenten geen gebruik maken van dit instrument (hoofdstuk 4)?

Zoals gezegd hebben gemeenten een verplichting om een inzamelstructuur voor huishoudelijk afval te organiseren. Hoe ze dit doen mogen ze zelf weten. Ze kunnen ervoor kiezen om de inzameling zelf uit te voeren met behulp van een eigen gemeentelijke dienst, maar ze kunnen er ook voor kiezen om de inzameling uit te besteden aan andere gemeenten of private bedrijven. Tevens kunnen gemeenten kiezen hoe ze hun burgers de kosten van de inzameling in rekening brengen. Sommige gemeenten kiezen voor een vast bedrag per jaar. Anderen rekenen burgers af met Diftar. In dat geval is de uiteindelijke rekening afhankelijk van het volume van de container, het aantal geleedigde containers of het aantal ingezamelde kilogrammen of zakken.

Nederlandse gemeenten verschillen aanzienlijk in de keuzes die ze maken. Op het eerste gezicht conflicteren deze verschillen met de empirische literatuur. Internationale ervaringen die in deze literatuur gerapporteerd worden suggereren dat gemeenten die de inzameling aanbesteden en met behulp van Diftar afrekenen aanzienlijk goedkoper uit zijn. Aanbesteden is een instrument gericht op het introduceren van marktprikkels en het daardoor bevorderen van de efficiëntie. Volgens de literatuur leidt de invoering van Diftar tot prikkels om minder afval aan te bieden omdat nu voor het ingezameld afval betaald moet gaan worden. De internationale literatuur kan echter misleidend zijn omdat de buitenlandse ervaringen mogelijk niet representatief zijn voor de specifieke Nederlandse situatie. Bovendien geeft de literatuur geen sluitend antwoord op een aantal aanbestedings- en Diftarvragen doordat een aantal aspecten niet onderzocht is. Daardoor ontbreekt informatie om tot een goede economische afweging te komen tussen de beschikbare instrumenten. Hoofdstuk 2 en 3 zijn bedoeld om deze informatie te genereren.

In de hoofdstukken 2 en 3 wordt gevonden dat Diftar en aanbesteden inderdaad te prefereren zijn vanuit een economische invalshoek. De vraag is dan wel waarom niet alle gemeenten van deze methoden gebruik maken. Terwijl voor Diftar een duidelijke reden voor de hand ligt, het betreft immers een recent ontwikkeld systeem zodat vooruitstrevende gemeenten een dergelijke systeem eerder invoeren dan gemeenten die een meer afwachtende houding hebben, is dit voor aanbesteden niet het geval. Daarom wordt in hoofdstuk 4 geanalyseerd welke oorzaken kunnen verklaren dat aanbesteden van de

afvalinzameling in een groot aantal gemeenten niet toegepast wordt. Op basis van de economische theorie worden deze oorzaken empirisch getoetst.

De **laatste twee vragen** zijn gerelateerd aan de afvalverwerkingsmarkt:

- Is het mogelijk, gegeven de hoeveelheid ingezameld afval (W), om de totale verwerkingskosten ($C_T^P + C_T^E$) te verminderen door de voorkeursvolgorde tussen verbranden en storten te veranderen (hoofdstuk 5)?
- Is het mogelijk, gegeven de hoeveelheid ingezameld afval (W) en de voorkeursvolgorde, om de totale private verwerkingskosten (C_T^P) te verlagen door internationale concurrentie te introduceren (hoofdstuk 6)?

In het kader van vermindering van de milieudruk heeft de overheid gekozen voor een voorkeursvolgorde waar verbranden van afval de voorkeur verdient boven storten. Destijds werd deze volgorde gemotiveerd op basis van de milieubelasting van storten. Er vond destijds echter geen expliciete vergelijking plaats tussen beide opties op basis van externe en private kosten. Zolang de afname in milieukosten opweegt tegen de hogere private kosten is verbranden inderdaad de te prefereren optie vanuit economisch oogpunt. Gezien de grote toename in private kosten als omgeschakeld wordt naar verbranden is het echter op zijn minst de vraag of dit in de praktijk ook opgaat. Daarom presenteert hoofdstuk 5 een afweging tussen beide opties op basis van een inschatting van externe en private kosten.

Door de regulering waarmee de afvalmarkt geconfronteerd werd, ontstond ruimte voor monopolistisch gedrag. Concurrentie tussen stortplaatsen en AVI's verdween door de introductie van een hoge stortbelasting. Deze belasting werd geïntroduceerd om ervoor te zorgen dat afvalstromen daadwerkelijk bij AVI's aangeboden zouden worden. Daar komt nog bij dat de concurrentie op de AVI-markt eveneens beperkt is. Niet alleen is export naar buitenlandse installaties verboden, gedurende een aantal jaren was zelfs sprake van een regionale Nederlandse markt. Een interessante vraag is of deze markt-restricties nodig zijn om de doelen van de overheid te halen. Deze vraag is van belang omdat monopolistisch gedrag tot hogere kosten kan leiden. Hoofdstuk 6 presenteert dan ook een simulatiemodel waarmee deze vragen geanalyseerd kunnen worden.

Ter afsluiting van deze introductie is het noodzakelijk twee opmerkingen te maken die dit proefschrift in het juiste perspectief plaatsen. In de eerste plaats behandelen de vier centrale onderzoeksvragen de belangrijkste determinanten van de totale sociale inzamel-

en verwerkingkosten die beïnvloed kunnen worden door veranderingen van regulering. Dit betekent echter niet dat alle aspecten van de afvalmarkt en de sociale kosten onderdeel van dit proefschrift uitmaken. In het algemeen is het zo dat dit proefschrift gericht is op die determinanten van de totale sociale kosten waarvoor verwacht kan worden dat veranderingen van nationale regulering een significant effect kunnen hebben. De aanname daarbij is dat dat het geval is wanneer op dit moment regulering bestaat die minimalisering van de sociale kosten belemmert. In feite zijn de gekozen determinanten van de sociale kosten, met uitzondering van de voorkeursvolgorde verbranden - storten, gebaseerd op de observatie dat de markten voor preventie en hergebruik en de markt voor de inzameling van bedrijfsafval niet in belangrijke mate gehinderd worden door nationale regulering. De markten voor preventie en hergebruik zijn bijvoorbeeld geen onderwerp van onderzoek omdat het hier (in overeenstemming met EU-wetgeving) markten betreft die op Europese schaal concurreren. In de tweede plaats is van belang te constateren dat dit proefschrift geen alomvattende antwoorden bevat over de onderzochte deelmarkten. De lijst met vragen voor toekomstig onderzoek maakt duidelijk dat dit proefschrift eerder een steen is in het groeiende bouwwerk van economisch afvalonderzoek.

8.2 Belangrijkste bevindingen

In hoofdstuk 2 staat de vraag centraal of invoering van Diftar de totale hoeveelheid Nederlands afval reduceert. Het achterliggende idee is dat de introductie van een marginale prijs per eenheid ingezameld afval burgers de prikkel geeft om hun afval te reduceren. Bovendien ontstaat zo een prikkel om het afval beter te scheiden omdat een aantal gescheiden ingezamelde afvalstoffen (papier, glas, textiel) ook in Diftar gemeenten gratis ingezameld wordt. Nederlandse gemeenten zijn namelijk verplicht om een gratis inzamelstructuur voor deze afvalstoffen aan te bieden.

Op basis van een dataset met waarnemingen voor bijna alle Nederlandse gemeenten wordt geschat of Diftar tot de voorspelde effecten leidt. Dit wordt gedaan voor systemen gebaseerd op gewicht (betaling per kilo), zakken (er moeten dan zogenaamde dure zakken gekocht worden, andere zakken worden niet ingezameld), frequentie (betaling per lediging) of volume (de burger kan dan kiezen tussen verschillende maten containers). Gecorrigeerd voor bepaalde factoren die verschillen tussen gemeenten wordt de hoeveelheid ingezameld afval vergeleken tussen gemeenten met en zonder Diftar. In

het algemeen blijkt dat Diftar inderdaad effectief is in het reduceren van restafval en GFT en het stimuleren van gescheiden ingezamelde afvalstoffen. Een deel van dit effect blijkt voort te komen uit het hogere niveau van milieubewustzijn in gemeenten die Diftar invoeren. Dit duidt erop dat het niveau van ingezameld rest- en GFT-afval al lager is in gemeenten die later Diftar invoeren. Dit effect komt voort uit het hogere milieubewustzijn van de burgers in deze gemeenten. Als niet voor dit effect gecorrigeerd wordt, leiden de schattingen dus tot een overschatting van het Diftareffect. Voor gemeenten met een relatief laag niveau van milieubewustzijn kan invoering van Diftar echter leiden tot internalisering van het gebrek aan milieubewustzijn zodat voor deze gemeenten Diftar een relatief groot effect kan hebben.

De resultaten duiden er vervolgens op dat er belangrijke verschillen bestaan tussen de diverse Diftarsystemen. Het zakken- en gewichtssysteem presteren vergelijkbaar en beter dan het frequentie- en volumesysteem. Daar de administratieve kosten significant lager zijn voor het zakkensysteem is dit systeem te prefereren vanuit economisch oogpunt.

Alhoewel illegale dumping nogal eens verantwoordelijk wordt geacht voor een deel van het Diftareffect, wat dan leidt tot een stijging van de externe inzamelkosten (C_C^E), duiden de schattingsresultaten erop dat er geen empirisch bewijs is voor afvaltoerisme. Invoering van Diftar leidt er niet toe dat de hoeveelheid ingezameld afval in naburige gemeenten die geen Diftar hebben toeneemt. Hierbij moet wel aangetekend worden dat andere vormen van illegale dumping niet geanalyseerd konden worden omdat hiervoor onvoldoende gegevens beschikbaar zijn.

Als alle gemeenten een zakkensysteem invoeren dalen de totale sociale kosten met ongeveer 400 miljoen euro per jaar. Dit is 32% van de huidige kosten. De conclusie is daardoor gerechtvaardigd dat invoering van Diftar leidt tot een significante en grote daling van de totale sociale kosten.

In hoofdstuk 3 worden de mogelijke kostenbesparingen (C_C^P) geanalyseerd als Nederlandse gemeenten hun afvalinzameling aanbesteden. Dit wordt gedaan op basis van een enquête onder 120 a-select getrokken Nederlandse gemeenten, waarvan er 85 gereageerd hebben. Het blijkt dat een kostenbesparing van zo'n 15% mogelijk is bij aanbesteding. Dit is vergelijkbaar met resultaten gevonden voor andere landen. Verder blijkt uit de schattingen dat gemeentelijke inzameldiensten een andere productietechnologie gebruiken vergeleken met externe inzamelbedrijven. Hierdoor moeten verschillende kostenfuncties geschat worden en voldoet de standaard aanpak die in de literatuur gebruikt

wordt niet. Overigens blijkt dat als deze systematiek gehanteerd wordt de inschatting van de te behalen kostenbesparing bij uitbesteden niet significant verandert. Gemeenten ondervinden door het fiscale systeem niet de juiste prikkels voor aanbesteding. Dit komt omdat bij aanbesteding BTW betaald moet gaan worden terwijl dit niet hoeft als de gemeente zelf het afval inzamelt. Hoewel dit geen effect heeft op de maatschappelijke kosten, leidt het er wel toe dat de financiële prikkel voor gemeenten afneemt. Het recente opgerichte BTW-compensatiefonds is vanuit dit gezichtspunt dan ook een goede zaak.

Als alle Nederlandse gemeenten die kunnen profiteren van aanbesteding (dit zijn de gemeenten die zelf hun afval inzamelen en vervolgens aanbesteden aan private inzamelbedrijven) dit instrument gebruiken, kunnen de totale sociale kosten afnemen met zo'n 30 miljoen euro. Dat dit fors lager is dan de effecten van Diftar komt niet alleen omdat de penetratiegraad van aanbesteding al fors hoger is en het relatieve effect kleiner, maar ook omdat aanbesteding 'slechts' de inzamelkosten vermindert terwijl Diftar zowel bespaart op de inzamelkosten als op de verwerkingskosten.

Gezien de kostenverlaging die gemeenten kunnen bereiken door de afvalinzameling aan te besteden zou vanuit economisch oogpunt verwacht kunnen worden dat gemeenten dat ook massaal doen. De meerderheid van de Nederlandse gemeenten verzorgt echter de afvalinzameling met behulp van een eigen inzamelingsdienst zonder dat ooit gebruik gemaakt is van aanbesteding. In hoofdstuk 4 wordt een verklaring gezocht voor deze gereserveerdheid. Gebaseerd op theoretische inzichten wordt de keuze gemodelleerd tussen private, publieke, interne en externe inzameling. Met behulp van een dataset met gegevens van nagenoeg alle Nederlandse gemeenten worden deze theorieën getoetst. Het blijkt dat het aantal inwoners, de bijdrage van het Rijk aan het gemeentefonds en belangengroepen een belangrijke verklaring bieden. Interessant is dat ideologische argumenten nauwelijks een rol blijken te spelen. Vergeleken met eerdere studies worden in hoofdstuk 4 meer algemene modellen geschat. Alhoewel de resultaten in kwalitatieve zin vergelijkbaar zijn voor parametrische en semi-parametrische schattingsmethoden, blijkt de parametrische methoden te inflexibel. De marginale effecten die beide methoden schatten laten aanzienlijke verschillen zien. Daarom is meer aandacht nodig voor de implicaties van modelspecificatie.

Hoofdstuk 5 gebruikt gegevens over private en externe kosten om de voorkeursvolgorde voor verbranden boven storten te evalueren op basis van een vergelijking van de sociale

kosten. Het blijkt dat slechts op basis van milieukosten een dergelijke voorkeursvolgorde op economische gronden te verdedigen valt. Als de private kosten in de analyse betrokken worden, is storten duidelijk te prefereren boven verbranden omdat de iets hogere milieukosten van de laatste optie niet opwegen tegen de grote stijging van de private kosten. Dit is, gezien het ruimtebeslag van storten, een opmerkelijke conclusie voor een dichtbevolkt land als Nederland. Voor het Nederlandse beleid betekent dit niet alleen dat het huidige instrumentarium gericht op het sturen van afvalstromen niet optimaal is, maar ook dat het stimuleren van energierugwinning van stortplaatsen van groot belang is.

Als de voorkeursvolgorde inderdaad omgedraaid wordt, dalen de totale sociale kosten met ongeveer 115 miljoen euro per jaar. Dit cijfer is gebaseerd op de aanname dat alleen het afval dat niet middels lange termijn contracten gecontracteerd is bij AVI's daadwerkelijk naar de stortplaats gaat. Dit betekent dat de afname van de sociale kosten nog groter is als deze contracten aflopen. Naar schatting gaat het dan om een bedrag van zo'n 220 miljoen euro.

Hoofdstuk 6 laat zien dat de gekozen Nederlandse doelstellingen voor de afvalmarkt (zelfvoorziening voor verwijdering en een voorkeur voor verbranden boven storten) bereikt kunnen worden onafhankelijk van de vraag of nationale grenzen geopend of gesloten worden. De doelstellingen kunnen bereikt worden als de stortbelasting afgeschaft wordt en er een subsidie gegeven wordt aan AVI's. In dit geval is zelfs met open grenzen een zelfvoorzieningspercentage van 100% en een stortpercentage van 0% mogelijk. Vanuit kostenperspectief is echter een harmonisatie van stortbelastingen op Europees niveau een betere optie. De totale kosten dalen hierdoor terwijl een zelfvoorzieningspercentage van 90% en een stortpercentage van 0% haalbaar is. In de huidige beleidscontext is dit echter een moeizaam begaanbare weg daar momenteel de meeste EU-lidstaten liever geen stortbelasting invoeren. De beste beleidsoptie is dan om op korte termijn te kiezen voor een nationale subsidie (en een stortbelasting van nul euro), terwijl op de langere termijn gestreefd wordt naar harmonisatie van een stortbelasting op een dergelijk niveau dat de kosten inclusief belasting van storten en verbranden gelijk zijn. In alle gevallen is het vanuit het kostenperspectief aantrekkelijk om nationale grenzen te openen.

Als niet uitgegaan wordt van de huidige doelstellingen maar van doelstellingen die in overeenstemming zijn met economische uitgangspunten leidt dit tot andere reguleringsinstrumenten. Als voor alle verwerkingsopties een belasting geïntroduceerd wordt die

gelijk is aan de externe kosten is op korte termijn een zelfvoorzieningspercentage van slechts 61% en een stortpercentage van 38% optimaal. Voor de langere termijn, als de bestaande AVI's in de loop van de tijd buiten gebruik gesteld worden, neemt het zelfvoorzieningspercentage af, terwijl het stortpercentage toeneemt. Dit wordt veroorzaakt door de lagere sociale kosten van storten in naburige landen waardoor deze optie voor de meeste afvalstromen te prefereren valt. Vergeleken met het beste reguleringspakket op basis van de huidige beleidsdoelstellingen is een besparing op de private kosten mogelijk van zo'n 400 miljoen euro per jaar. Als deze beleidsdoelstellingen minder strikt geïnterpreteerd worden, daalt de besparing. Een dergelijke interpretatie valt te verdedigen als er slechts export van afval plaatsvindt naar kolencentrales en cementovens, terwijl in het buitenland alleen afval gestort wordt dat noodzakelijkerwijs vrijkomt bij het scheidingsproces nodig om het afval voor deze opties geschikt te maken. Zelfs in dit geval is de totale besparing op de sociale kosten nog 80 miljoen euro als niet van de huidige (minder strikt geïnterpreteerde) beleidsdoelstellingen wordt uitgegaan maar van instrumenten gebaseerd op de externe kosten.

Tenslotte zij opgemerkt dat de effecten van specifieke instrumenten op de totale sociale kosten niet onafhankelijk zijn van de vraag of andere instrumenten al dan niet ingevoerd worden. Als bijvoorbeeld het zakkensysteem ingevoerd wordt in alle Nederlandse gemeenten zal de totale hoeveelheid te verwerken afval verminderen. Dit betekent dat de kostenreductie van het openen van nationale grenzen voor te verwerken afval afneemt. Als alle in dit proefschrift besproken instrumenten die op basis van economische inzichten optimaal zijn tegelijkertijd ingezet worden (een zakkensysteem, aanbesteding van de inzameling, open nationale grenzen en belastingen op verwerkingsopties die gelijk zijn aan de externe kosten) nemen de totale sociale kosten af van zo'n 1250 miljoen euro naar zo'n 780 miljoen euro. Dit betekent dat veranderingen in de regulering van de afvalmarkt een totale besparing op de sociale kosten kunnen opleveren van zo'n 470 miljoen euro per jaar. Dit is gelijk aan ongeveer 38% van de huidige kosten.

8.3 Toekomstig onderzoek

Dit proefschrift analyseert de belangrijkste onderdelen van de afvalketen waarvoor a-priori verwacht mocht worden dat een reductie van de totale sociale kosten mogelijk is door veranderingen door te voeren van reguleringinstrumenten. Het onderzoek ge-

presenteerd in dit proefschrift heeft een aantal zaken aan het licht gebracht die in de toekomst nader onderzoek verdient.

In de eerste plaats is het belangrijkste nadeel van Diftar het effect op illegale dumping (zie hoofdstuk 2). Op dit moment is echter onvoldoende bewijs voorhanden of dit effect nu belangrijk is of niet. Hoewel dit proefschrift aantoont dat van afvaltoerisme (stijging van de afvalhoeveelheid in naburige gemeenten zonder Diftar) geen sprake is, is geen omvattende analyse mogelijk gebleken van illegale dumping. Daar illegale dumping het belangrijkste overblijvende argument is voor de opposenten van Diftar zou het goed zijn als toekomstig onderzoek gericht wordt op het vergroten van het bewijs of al dan niet sprake is van significante effecten op illegale dumping. Als dit zo blijkt te zijn is vervolgens van belang welke instrumenten ingezet kunnen worden om dit effect tegen te gaan. Hierbij kan gedacht worden aan een effectief monitorings- en boetesysteem. Als illegale dumping geen belangrijk issue blijkt te zijn is het aan te bevelen om het penetratieproces van Diftar te analyseren. De grote geschatte effecten op de hoeveelheid afval in combinatie met de relatief lage penetratiegraad van Diftar vragen om een zorgvuldige analyse van de vraag welke factoren bepalen of Diftar al dan niet ingevoerd wordt. Het zou bijvoorbeeld zo kunnen zijn dat het feit dat Diftar een relatief nieuw instrument is een belangrijke verklaring biedt voor de lage penetratiegraad. De onzekerheid over de werkelijke effecten en over illegale dumping zouden ervoor kunnen zorgen dat alleen vooroplopende gemeenten bereid zijn om Diftar te proberen terwijl een groot aantal afwachtende gemeenten dit pas doen als meer duidelijkheid over de effecten van Diftar aanwezig is.

In de tweede plaats concludeert hoofdstuk 3 dat interne en externe inzamelingsbedrijven een verschillende productietechnologie gebruiken. Om deze conclusie verder te onderbouwen en te analyseren welke consequenties dit heeft voor de geschatte efficiëntie-effecten zou toekomstig onderzoek gebaseerd moeten zijn op een grotere dataset zodat meer precieze schattingen plaats kunnen vinden over de invloed van aanbesteding op de inzamelingskosten. Bovendien maakt dit panelschattingen mogelijk waardoor inzicht kan ontstaan in de persistentie van het kostenvoordeel. Dit kan belangrijk zijn omdat collusie en lock-in effecten het kostenvoordeel op langere termijn kunnen mitigeren.

In de derde plaats laat hoofdstuk 4 zien dat niet alleen kostenoverwegingen een rol spelen bij de keuze voor de inzamelingsmethode. Aangezien een groot aantal gemeenten niet kiest voor aanbesteding verdient nader onderzoek naar deze overwegingen aanbe-

veling. Het zou bijvoorbeeld zo kunnen zijn dat gemeenten de inzameling liever niet aanbesteden omdat ze dan bang zijn de grip op de toekomstige koers van de inzameling te verliezen. De vrees om de controle te verliezen als een onomkeerbaar besluit wordt genomen zou impliceren dat de (indirecte) kosten van aanbesteding hoger zijn. Als deze kosten meegenomen worden, zou dit de attractiviteit van aanbesteden kunnen schaden. Ditzelfde mechanisme zou overigens een rol kunnen spelen bij de keuze voor een nationale dan wel een internationale afvalverwijderingsmarkt (hoofdstuk 6).

In de vierde plaats verdient de wijze waarop de toekomstige kosten worden meegenomen meer aandacht bij toekomstig onderzoek naar de vraag welke verwerkingsoptie de voorkeur verdient vanuit economisch perspectief. In hoofdstuk 5 is niet veel aandacht aan deze vraag besteed terwijl het verschil in tijds patroon voor wat betreft de milieueffecten van respectievelijk storten en verbranden aanzienlijk verschilt. Waar de emissies van verbranden voor het overgrote deel nagenoeg onmiddellijk plaatsvinden, geldt dit veel minder voor de milieueffecten van storten. Daar komt nog bij dat de gehanteerde schaduw prijzen constant in de tijd zijn verondersteld. Het zou daarom goed zijn als toekomstig onderzoek meer aandacht schenkt aan de dynamische karakteristieken van storten versus verbranden.

In de vijfde plaats is aanvullende onderzoek vereist naar de vraag of de conclusies zoals gepresenteerd in hoofdstuk 5 ook opgaan voor alle typen afval. In hoofdstuk 5 is de analyse met name gericht op zogenaamd laagcalorisch afval (afval van huishoudens). Eerste vingeroefeningen (zie hoofdstuk 6) duiden erop dat vanuit een economische oogpunt storten ook de voorkeur verdient boven verbranden voor hoogcalorische afval (afval van bedrijven), maar dat verbranden in een cementoven een nog betere optie is. Dit laatste wordt met name veroorzaakt door het ontbreken van milieukosten verbonden met het storten van chemisch afval daar in het cementovenproces al het afval geabsorbeerd wordt. Toekomstig onderzoek zou daarom gericht kunnen worden op het vergelijken van meer opties voor diverse afvalstromen.

In de zesde plaats houdt de analyse zoals gepresenteerd in hoofdstuk 6 geen rekening met de relatie tussen preventie, hergebruik en verwijdering. Als marktomstandigheden in de verwijderingsmarkt veranderen zou dit tot gevolg kunnen hebben dat prijzen en hoeveelheden op de markt voor preventie en hergebruik beïnvloed worden. Als bijvoorbeeld het tarief voor verbranden afneemt, verlaagt dit de prikkels voor preventie en hergebruik wat kan leiden tot een toename van te verwijderen afvalstoffen. In hoofdstuk

6 is (impliciet en in overeenstemming met het huidige Nederlandse beleid) aangenomen dat inzet van andere instrumenten mogelijk is om deze effecten te compenseren. Als echter de veranderingen in de verwijderingsmarkt leiden tot significante tariefaanpassingen is het van belang om meer aandacht te schenken aan de verbanden tussen de diverse markten.

In de zevende plaats is het model zoals gepresenteerd in hoofdstuk 6 gebaseerd op de aanname dat sprake is van volledige concurrentie. Hoewel geen expliciete informatie voorhanden is om aan te nemen dat sprake is van collusie, zou het goed zijn om te analyseren of dit inderdaad niet het geval is en wat de gevolgen zijn voor de markttuitkomsten als hiervan wel sprake is.

In de achtste plaats is hoofdstuk 6 opgezet vanuit het oogpunt om Nederlandse beleidsvragen te kunnen beantwoorden. Gegeven de internationale ontwikkelingen kan het model gebruikt worden om meer algemene vragen te analyseren als gedetailleerdere informatie beschikbaar is van andere EU-lidstaten.