



Maatschappelijke kosten verpakkingen in zwerfvuil in Vlaanderen

Opdrachtgever:
Interafval / Recover
Arnhem, 29 juni 2018

Ons kenmerk 1017277-004/eco/tha

**K
PLUS
V**

Maatschappelijke kosten verpakkingen in zwerfvuil in Vlaanderen



Opdrachtgever:

Interafval / Recover

Arnhem, 29 juni 2018

Ons kenmerk 1017277-004/eco/tha

Contactpersoon:

Eric Copius Peereboom

+31 6 27 08 55 24

e.copiuspeereboom@kplusv.nl

Inhoud

1	Inleiding	6
1.1	Aanleiding	6
1.2	Doelstelling en onderzoeksvragen	6
1.3	Definities en afbakening	7
2	Onderzoeksmethode	13
2.1	Relatie directe kosten en netheidsbeeld	13
2.2	Kosten van materiaalverlies van verpakkingen via zwerfvuil	13
2.3	Bepaling overige maatschappelijke kosten	13
2.4	Eerste beeld efficiëntie beleid op basis van enquête	14
3	Relatie directe kosten en beeldkwaliteit	16
3.1	Correlatiemodel	16
3.1.1	Beschrijving methode	16
3.1.2	Resultaten	16
3.2	De casus van Antwerpen	18
3.2.1	Beschrijving methode	18
3.2.2	Resultaten	18
4	Indirecte kosten door verloren materiaal	19
4.1	Totale hoeveelheid verpakkingsmateriaal in het zwerfvuil	19
4.1.1	Rekenmethode	19
4.1.2	Resultaten	19
4.1.3	Databespreking	21
4.2	Kostenberekening	21
4.2.1	Databespreking	22
5	Bepaling overige kosten	24
5.1	Economische kosten	24
5.1.1	Overtredingen en misdaad	24
5.1.2	Volksgezondheid	25
5.1.3	Ongewenste diersoorten	25
5.1.4	Huizenprijzen	25
5.1.5	Toerisme	25
5.1.6	Imagoschade bedrijven	25
5.1.7	Kosten door letsel en sterfte van vee	25
5.1.8	Schade in relatie tot bermmaaisel	26
5.1.9	Inzet vrijwilligers	26
5.2	Sociale kosten	26



5.2.1	Ergernis en hinder	26
5.2.2	Veiligheid	26
5.2.3	Sociale cohesie	26
5.2.4	Welzijn	26
5.3	Milieukosten	27
5.3.1	Fysiek letsel aan dieren	27
5.3.2	Habitatverstoring	27
5.3.3	Keteneffecten	27
5.4	Maatschappelijke kosten andere landen	28
5.4.1	Kosten Engeland en Schotland	28
5.4.2	Vergelijking effectcategorieën	29
5.4.3	Indicatieve maatschappelijke kosten Vlaanderen	29
6	Uitkomsten enquête en inzicht beleid	30
7	Discussie en gevoeligheidsanalyse	34
8	Conclusie	38
9	Aanbevelingen	40



Bijlagen

Bijlage 1	Tabel met gewicht en volumegegevens	44
Bijlage 2	Aannames prijzen en samenstelling materiaal	45
Bijlage 3	Put on Market-methode	46
Bijlage 4	Tabel sorteeraanlyse gewichtspercentage	52
Bijlage 5	Maatschappelijke kosten Engeland en Schotland	53
Bijlage 6	Enquête	54
Bijlage 7	Descriptieve statistieken	57
Bijlage 8	Regressiemodel	59
Bijlage 9	Gevoeligheidsanalyse hoeveelheid en kosten materiaalverlies	62
Bijlage 10	Tabel met indicatoren LCA	65
Bijlage 11	Rapportage Antwerpen inschatting extra nodige inspanning veegdienst om alle straten 'voldoende' vrij van zwerfvuil te houden	66
	Onze contactgegevens	70



1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Zwerfvuil: veel ergernis, beleidskosten, milieueffecten en maatschappelijke kosten.

Het Vlaamse gewest kent een voortdurende zwerfvuilproblematiek. Gemeenten, intercommunales en agentschappen betalen een aanzienlijke prijs voor het opruimen en verwerken van het zwerfvuil.

- Een studie van de OVAM toonde aan dat gemeenten in 2015 17.739 ton zwerfvuil opruimen. Directe kosten voor de lokale besturen (gemeenten en intercommunales) zijn ruim 155 miljoen euro (95% van alle kosten in Vlaanderen).^{1,2}
- Zwerfvuil heeft, naast directe kosten, ook indirecte maatschappelijke kosten: zwerfvuil brengt ergernis teweeg bij burgers en heeft schadelijke effecten voor milieu en natuur. Tevens gaan er grondstoffen verloren doordat (met name verpakkingsmateriaal in) zwerfvuil niet gerecycleerd wordt. Hieraan gerelateerde kosten zijn de indirecte kosten van zwerfvuil.
- De indirecte kosten kunnen verlaagd worden door extra inspanningen. Dit heeft hogere directe kosten tot gevolg.

Alleen de directe beleidskosten voor opruiming in kaart

De totale maatschappelijke kosten die worden veroorzaakt door zwerfvuil is nog niet in kaart gebracht. Enkel de directe beleidskosten voor de opruiming van zwerfvuil in Vlaanderen zijn onderzocht (KplusV, 2015a; KplusV, 2018; IDEA Consult, 2018). Omdat het niet helder is wat alle kosten van het zwerfvuil zijn, zowel direct als indirect, wilden de lokale besturen (verenigd in Recover) meer onderzoek, met name naar de maatschappelijke kosten van verpakkingen in zwerfvuil.

1.2 Doelstelling en onderzoeksvragen

De doelstelling van dit onderzoek is het maken van een zo realistisch mogelijke inschatting – op basis van beschikbare data en methoden – van de maatschappelijke kosten van zwerfvuil en verpakkingsafval in het zwerfvuil.

De onderzoeksvraag die we hierbij hanteren is:

- Wat zijn de maatschappelijke kosten van het verpakkingsmateriaal in het zwerfvuil in Vlaanderen?

Om deze onderzoeksvraag te beantwoorden zijn de hierna volgende deelvragen geformuleerd. Deze deelvragen vereisen elk een eigen onderzoeksaanpak. Echter, de mate van beantwoording van deze deelvragen is afhankelijk van de kwaliteit en beschikbaarheid van de data.

Deelvragen:

- Wat is de relatie tussen de directe kosten en het netheidsbeeld?
- Wat is de fractie verpakkingen binnen het zwerfvuil?
- Wat zijn de indirecte kosten van de verloren grondstoffen gerelateerd aan verpakkingsmateriaal in het zwerfvuil?
- Wat zijn overige maatschappelijke, indirecte kosten die zijn toe te schrijven aan zwerfvuil?
- Wat is de efficiëntie van het huidige beleid?

¹ Zwerfvuil op het openbaar domein in Vlaanderen kost in 2015 in totaal ruim 164 miljoen euro (25,6 euro per inwoner), op basis van de uitkomsten van het tweejaarlijks enquête-onderzoek onder gemeenten, gemeentelijke samenwerkingsverbanden, agentschappen en provincies dat KplusV uitgevoerd heeft in opdracht van de OVAM. Zie <https://ovam.be/zwerfvuilbeleid>.

² Dit zijn kosten voor infrastructuur, opruiming, sensibilisering, maar ook de opruiminspanningen van vrijwilligersacties.

Op basis van de bruikbare data maken we indien mogelijk een inschatting van maatschappelijke kosten. Daarnaast geven we aan waar de lacunes zitten en welke additionele data er nodig zijn om de kosten met een grotere mate van accuratesse in kaart te brengen. Daarbij zal worden ingegaan op de methodologische benadering van de betreffende deelvragen.

Het resultaat is een eerste indicatie van de kosten van de maatschappelijke effecten van zwerfvuil, inclusief aanbevelingen voor een nader onderzoek om de maatschappelijke kosten met een hogere nauwkeurigheid en zekerheid in beeld te brengen.



1.3 Definities en afbakening

Binnen dit onderzoek hanteren wij de volgende definities:

- **Zwerfvuil:** Klein afval dat mensen al dan niet onbewust op een daarvoor niet bestemde plaats achterlaten. Zwerfvuil ontstaat door consumptie buitenshuis. Voorbeelden zijn sigaretten, kauwgom, etensresten, blikjes, flesjes, snoepwikkels, take-away afval (koffiebekers, etensbakjes e.d.) en zakdoekjes.³
- **Verpakkingsafval:** Binnen dit onderzoek hanteren we een ruime definitie van verpakkingsafval. Hieronder vallen alle verpakkingen van de materialen papier-karton, plastic, glas en metaal.
- **Maatschappelijke kosten:** De som van directe en indirecte⁴ kosten (zoals hieronder beschreven, zie Figuur 1) voor het opruimen dan wel niet opruimen van verpakkingsafval in het openbaar domein.
- **Vermeden grondstofwaarden:** De waarde van recyclagemateriaal dat kan worden gebruikt voor de productie van goederen waarvoor anders *virgin* materiaal nodig zou zijn.⁵
- **Openbaar domein:** Het onderzoek richt zich op zwerfvuil dat zich bevindt op openbaar en publiek domein in Vlaanderen. Het betreft zwerfvuil in (winkel)straten, pleinen, op- en afritten van wegen, gemeentelijke voetpaden, fietspaden, wandelpaden, parkeerplaatsen, openbaar vervoer stopplaatsen, parken, speeltuinen, sportvelden, recreatie-oeveren.⁶
- **Netheidsindex:** Index van de OVAM die op basis van input van gemeenten een score geeft voor het Netheidsbeeld (tussen 0 en 100). De input is gebaseerd op tellingen van de hoeveelheid zwerfvuil en sluikestort langs loopstroken, *en* op diverse omgevingsfactoren.⁷
- **Beeldkwaliteit:** Op basis van een door CROW ontwikkelde methodiek kan de beeldkwaliteit van een gemeente in kaart worden gebracht. Deze beeldkwaliteit wordt bepaald aan de hand van tellingen en kent vijf scoringsniveaus, van A+ tot D.⁸
- Het onderzoek sluit verder aan bij reeds bestaande definities en methodes, zoals in het Uitvoeringsplan Milieuverantwoord beheer van huishoudelijke afvalstoffen, het zwerfvuil en

³ We beschouwen enkel "losse stukken" als zwerfvuil. Afval dat verzameld in een zak zit wordt beschouwd als sluikestorten. Hetzelfde geldt voor afval dat bijgeplaatst wordt bij of naast openbare vuilnisbakken.

⁴ Hierin zijn twee mogelijk redenerlijnen: 1) alle indirecte kosten van zwerfvuil verdwijnen als je tot een kritisch niveau opruimt, dus alleen de opruimkosten om tot dit niveau op te ruimen zijn relevant en 2) als er zwerfvuil ligt worden er ook kosten gemaakt in andere domeinen. In dit onderzoek wordt de tweede redenerlijn gevolgd.

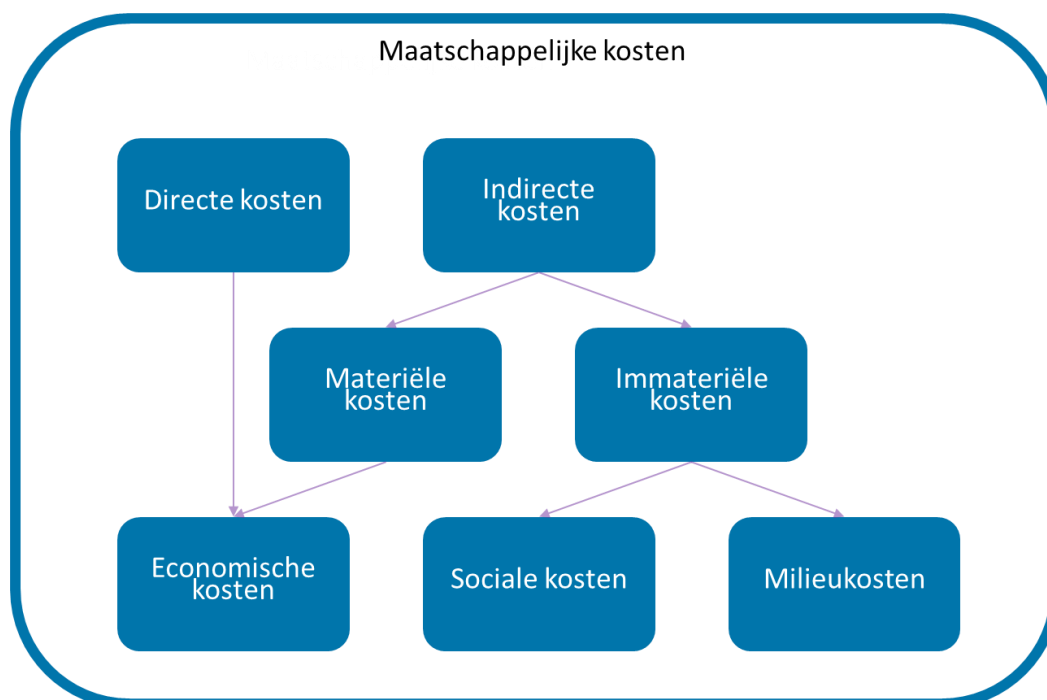
⁵ Ervan uitgaande dat verpakkingsmateriaal (voor een deel) gerecycled kan worden in een ander product.

⁶ Uitgesloten zijn zwerfvuil op privédomeinen (burgers, bedrijven, private evenementen) en federale domeinen (of zwerfvuil verwijderd door federale instanties). Het betreft dus de stroom zwerfvuil die is opgehaald door gemeenten en intercommunales via machinaal en manueel vegen, lediging van openbare vuilnisbakken en vrijwilligersacties.

⁷ Er moeten in enkele omgevingstypen loopstroken worden geselecteerd, de getelde stuks zwerfvuil langs deze loopstroken (gebaseerd op zichtlijnen) worden gestandaardiseerd naar 100 meter. Zoals vermeld heeft de netheidsindex betrekking op *alle* omgevingsfactoren, dus meer dan alleen (verpakkingen in) het zwerfvuil. Uit de aangeleverde netheidsbarometers wordt wel aangegeven dat zwerfvuil een zeer bepalende factor is.

⁸ De CROW-beeldkwaliteit wordt bepaald op basis van steekproeven in 15 deelgebieden binnen een gemeente, waarin de 3 meest vervuilde gebieden van 100m² worden geselecteerd. Binnen dit gebied worden het aantal stuks grof zwerfvuil geteld. Daarnaast wordt binnen het geselecteerde gebied van 100m² weer een stuk van 1 bij 1 meter geselecteerd voor een telling van de fijne stuks zwerfvuil. De hoeveelheid zwerfvuil in deze gebieden bepaald de beeldkwaliteit. Hierbij wordt gebruik gemaakt van foto's ter indicatie van de beeldkwaliteit voor beleidsmakers. Een hierop gebaseerde methodiek wordt ook in stad Antwerpen gehanteerd.

sluikstortprogramma Mooimakers.be, de Vlaamse netheidsindex en zoals gehanteerd binnen de OVAM en Fost Plus, VVSG en Interafval.



Figuur 1 Overzicht van categorieën van maatschappelijke kosten

Directe kosten: totale hoeveelheid zwerfvuil en beleidskosten

Zwerfvuil wordt veroorzaakt door incorrect gedeponeerd afval van out-of-home consumptie. Om dit op te ruimen worden onder andere veegmachines en veegpersoneel ingezet. Dit veroorzaakt extra kosten voor gemeenten. Ten dele kan zwerfvuil ook voorkomen worden door het plaatsen van openbare vuilnisbakken. De kosten voor het plaatsen en ledigen van openbare vuilnisbakken, en het verwerken van de inhoud worden deels meegenomen in de totale kosten van zwerfvuil.⁹ Andere instrumenten die ingezet worden om zwerfvuil tegen te gaan zijn sensibilisering en handhaving, door burgers aan te spreken op hun verantwoordelijkheid en door de omgevingsfactoren aan te pakken om de zwerfvervuiler te ontmoedigen. Deze inzet is momenteel onvoldoende om al het zwerfvuil op te ruimen of te voorkomen.

De OVAM zwerfvuilstudie voor het jaar 2015 brengt de volgende directe kosten van gemeenten in kaart:

- Infrastructuur en beheer (onder meer van openbare vuilnisbakken, ledigen uitgezonderd).
- Machinaal vegen.
- Manueel vegen (professioneel).
- Ledigen openbare vuilnisbakken.
- Transport, overslag en verwerking.
- Vrijwilligersinzet.¹⁰
- Communicatie, beleid en sensibilisering.

⁹ Overigens is het zwerfvuil gedeponeerd in een openbare vuilnisbakken correct gedeponeerd out-of-home consumptie en geldt daarmee als "vermeden zwerfvuil". Hiernaast bevatten openbare vuilnisbakken vaak ook een (groot) gedeelte sluikestort. De inhoud van openbare vuilnisbakken wordt volgens de volgende verdeling toegewezen aan zwerfvuil en sluikestort: 55 procent is vermeden zwerfvuil en 45 procent is sluikestort (KplusV, 2018).

¹⁰ Dit zijn kosten gerelateerd aan het organiseren van vrijwilligersacties en dergelijke.

Stuks, gewicht, volume en samenstelling van zwerfvuil

Er kan verwarring ontstaan door het door elkaar heen gebruiken van verschillende maten van hoeveelheden zoals stuks, gewicht en volume. De meeste beschikbare bronnen maken gebruik van gewicht.

Waar het gaat om het opruimen van zwerfvuil wordt volume gezien als betere maat voor het bepalen van de benodigde inzet. Veegwagens en recipiënten zijn beperkt in de hoeveelheid volume die zij mee kunnen nemen/kunnen bevatten, en niet door het gewicht. Volgens deskundigen hangt ook de irritatie van burgers meer samen met het volume dan met het gewicht van zwerfvuil: irritatie wordt veroorzaakt doordat het zwerfvuil zichtbaar is. Het volume is meer bepalend dan het gewicht als het om zichtbaarheid gaat.

De hoeveelheid zwerfvuil wordt in dit onderzoek uitgedrukt in gewicht en in volume. In dit onderzoek wordt tevens gekeken naar data over de samenstelling van zwerfvuil en het aandeel verpakkingen in het zwerfvuil. Ook hier wordt de eenheid gewicht en de eenheid volume gebruikt om hoeveelheden uit te drukken.

Indirecte kosten

Onder de indirecte kosten van zwerfvuil verstaan wij de kosten die ontstaan door de (additionele) economische¹¹, sociale en milieueffecten¹² van zwerfvuil. De kosten die door deze effecten worden veroorzaakt zijn niet altijd eenvoudig te berekenen. Dit geldt met name voor de monetarisering van sociale en milieukosten, omdat hier geen marktprijzen aan te koppelen zijn. De effectbepaling voor dergelijke immateriële effecten kan bijvoorbeeld op basis van betalingsbereidheid uitgedrukt worden in monetaire termen (zie o.a. Romijn en Renes, 2013).

De additionele economische kosten bestaan onder andere uit het verbruik van extra *virgin* grondstoffen als gevolg van verlies van materialen door zwerfvuil en verlies van materiaal dat in openbare vuilnisbakken belandt. Hierbij valt vooral te denken aan verpakkingsmaterialen. Verpakkingsmaterialen in zwerfvuil worden niet gerecycled, maar belanden in verbrandingsinstallaties. Het vernietigde materiaal kan op deze manier niet opnieuw voor productie worden gebruikt.¹³ In de realiteit wordt dit materiaal niet een-op-een als secundair materiaal ingezet bij de productie van nieuwe verpakkingen (bijvoorbeeld als gevolg van kwaliteitseisen of hygiëne-aspecten) maar kan ook worden ingezet bij productie van andere producten.

Overige economische kosten kunnen voorkomen uit dalingen van inkomsten voor bijvoorbeeld cafés en restaurants in steden met een sterk zwerfvuilprobleem, door dalingen in het aantal toeristen en lokale gebruikers. Of bijvoorbeeld een prijsdaling van de huizen in wijken met veel (persistent) zwerfvuil.

Zwerfvuil kent diverse sociale kosten, variërend van persoonlijke ergernis tot gedeelde (groeps)effecten. Ergernissen zitten vaak in de observatie dat andere mensen het blijkbaar niet nauw nemen met fatsoensnormen. Dit laat zich echter lastig in monetaire termen vangen. Een ander effect kan zijn dat zwerfvuil leidt tot normvervaging. Door een minder propere omgeving kan het overschrijden van sociale normen worden bespoedigd. Dit kan leiden tot meer zwerfvuil, maar ook tot bijvoorbeeld crimineel gedrag en een minder veilige omgeving (zie bijvoorbeeld Keizer, Lindenberg & Steg, 2008).

¹¹ De additionele economische kosten bevatten niet de reeds eerder vermelde directe kosten.

¹² Onder milieueffecten verstaan we ook effecten op natuur en ecosystemen.

¹³ deze materialen zijn voor een groot deel verloren: de fracties plastic, drankkartons en glas kan men niet meer recupereren. Een deel van de metalen verpakkingen kan worden herwonnen uit de assen van de verbrandingsinstallatie.



Tot slot zijn er de milieueffecten van zwerfvuil. Deze variëren van zeer lokaal tot mondiaal. Voorbeelden van lokale effecten zijn directe fysieke schade door bijvoorbeeld verstikking of verwonding van dieren. Mondiale effecten zijn de accumulatie van plastics en afbraakstoffen van (biologische afbreekbare) plastics en hun additieven in rivieren, zeeën en oceanen, populair bekend als de *plastic soup*. Hiernaast is sprake van opname van microplastics in organismen en de accumulatie van giftige substanties in de voedselketen (zie bijvoorbeeld Tanaka et al., 2013).



Bruikbaarheid van data

Een belangrijk onderdeel van dit onderzoek bestaat uit het controleren van de bruikbaarheid van data. De bruikbaarheid van de data is afhankelijk van de beschikbaarheid en de kwaliteit van de data.

Er bestaan meerdere definities van goede datakwaliteit; dit verschilt tussen onderzoeksvelden en onderwerpen. Onderstaande figuur geeft een overzicht van verschillende aspecten van een goede bruikbaarheid van data. Binnen dit onderzoek definiëren we bruikbare data als data die, volledig/compleet, valide, nauwkeurig, consistent, integer en tijdig is (zie Figuur 2). Daarnaast dient de data ook beschikbaar¹⁴ te zijn. Over de vraag of data relevant zijn kan discussie bestaan, daarom onderbouwen we waarom we welke data gebruiken.

¹⁴ Data kunnen om diverse redenen niet beschikbaar zijn. Van veel cijfers in openbare documenten zijn alleen de geaggregeerde gegevens openbaar gemaakt. De onderliggende data zijn dan niet beschikbaar, vaak om herleidbaarheid naar individuele respondenten/eenheden binnen de dataset te voorkomen. Het is ook mogelijk dat er geheel geen cijfers beschikbaar zijn omdat er nog nooit onderzoek naar een specifiek onderwerp is gedaan of omdat er nooit metingen zijn uitgevoerd.



Figuur 2 Illustratie verschillende dimensies van bruikbaarheid van data.

Modelmatige benadering nodig, echter weinig data

Dit onderzoek vraagt om een zorgvuldige, modelmatige benadering. Voor een dergelijke modelmatige benadering zijn bruikbare data wenselijk. Deze zijn echter op het gebied van zwerfvuil en verpakkingen beperkt beschikbaar.

- Deels is deze data niet openbaar (in beheer bij de OVAM en Fost Plus).
- Deels is er geen data beschikbaar doordat er vanuit onderzoeken onvoldoende bekend is over de effecten van zwerfvuil (en specifiek, verpakkingen daarin) en de kosten die deze effecten met zich mee brengen.

Om een volledig en accuraat beeld te geven van de maatschappelijke kosten van zwerfvuil is een modelmatige benadering nodig. Er is echter onvoldoende data beschikbaar voor een dergelijke benadering. Daarom wordt er op basis van de wel beschikbare informatie in kaart gebracht wat de maatschappelijke kosten zijn voor de onderdelen uit de deelvragen. Daarnaast wordt er gekeken welke data er nodig zijn om de maatschappelijke kosten beter in kaart te brengen.

Dit onderzoek kent de volgende opzet.

- Hoofdstuk 2 beschrijft de in het onderzoek gebruikte methoden.
- Hoofdstuk 3 gaat in op de relatie tussen de directe kosten en de netheidsindex. Op basis van de gehanteerde modellen wordt een eerste indicatie gegeven van de samenhang tussen de directe kosten en het netheidsbeeld.
- Hoofdstuk 4 onderzoekt de kosten van verloren materiaal door verpakkingsmaterialen in het zwerfvuil. Hierbij worden zowel de vervangingskosten als de verloren grondstofwaarden berekend. Tevens wordt hier een indicatie gegeven van de verschillende fracties materialen in het zwerfvuil in Vlaanderen, zowel in gewicht als volume.
- In hoofdstuk 5 worden de indirecte effecten van zwerfvuil kwalitatief beschreven. Deze beschrijving wordt aangevuld met studies over maatschappelijke kosten in Engeland en Schotland, en de mogelijke implicaties van deze studies voor de Vlaamse situatie.
- Hoofdstuk 6 gaat in op het gevoerde beleid en de samenhang tussen de inzet op de beleidspijlers en de opgegeven beeldkwaliteit van verschillende gemeenten. Dit is onderzocht op basis van een enquête onder gemeenten.

- In hoofdstuk 7 worden de gebruikte data besproken en de kwaliteit van de data bediscussieerd.
- Hoofdstuk 8 vat de conclusies van het onderzoek samen.
- Het laatste hoofdstuk biedt handvatten voor vervolgonderzoek. Hierbij wordt een aanbeveling gedaan voor het opzetten van een gedetailleerd model.





2 Onderzoeksmethode

In dit hoofdstuk beschrijven we de gebruikte onderzoeksmethoden om de beschreven deelvragen te beantwoorden. Het betreft een beschrijving van:

- De onderzoeksmethode om de relatie tussen de directe kosten van zwerfvuil en het netheidsbeeld in kaart te brengen.
- De onderzoeksmethode voor de bepaling van de indirecte kosten van materiaalverlies via zwerfvuil.
- De onderzoeksmethode voor de kwalitatieve bepaling van de maatschappelijke kosten van zwerfvuil.
- De onderzoeksmethode voor de indicatieve bepaling van de efficiëntie van het zwerfvuilbeleid van gemeenten.

2.1 Relatie directe kosten en netheidsbeeld

Om de vraag 'wat is het effect van hogere kosten op het bereikte netheidsbeeld?' te beantwoorden bestaan verschillende methoden. We voeren een correlatieanalyse uit op de bestaande data van de netheidindex en gemeenten die aan de OVAM zwerfvuilstudie (2015)¹⁵ hebben meegedaan. Hiermee maken we een eerste inschatting van de relatie tussen de directe kosten en het bereikte netheidsbeeld. Daarnaast kijken we naar de casus van de stad Antwerpen, waar een studie is gedaan naar de benodigde inzet om de gewenste beeldkwaliteit te krijgen. Dit biedt inzicht in de directe kosten die nodig zijn om de gewenste beeldkwaliteit te bereiken.

2.2 Kosten van materiaalverlies van verpakkingen via zwerfvuil

Om zicht te krijgen op de kosten van materiaalverlies van verpakkingen via het zwerfvuil hebben we een rekenmodel opgezet. Dit model neemt de totale hoeveelheid opgeruimd zwerfvuil in Vlaanderen als uitgangspunt.¹⁶ Op basis van sorteerproeven van zwerfvuil is berekend uit welke fracties het zwerfvuil bestaat. Op basis hiervan zijn een gewicht- en volumegetal verkregen voor de diverse fracties materialen in het zwerfvuil. Met behulp van grondstofprijzen zijn de kosten van het verloren materiaal berekend. Doordat er wordt gerekend met de hoeveelheid opgeruimd zwerfvuil houdt deze methode geen rekening met het zwerfvuil dat niet wordt opgeruimd en dat zich nog in het milieu bevindt.¹⁷

Deze methode biedt inzicht in de kosten van het verloren verpakkingsmateriaal via zwerfvuil. We hanteren hierbij een marge:

- Door de *virgin* grondstofprijzen te gebruiken wordt de vervangingswaarde van het verpakkingsmateriaal uitgedrukt.¹⁸
- Door de secundaire grondstofprijzen te gebruiken wordt de marktwaarde van de verloren gegane grondstoffen uitgedrukt.¹⁹

2.3 Bepaling overige maatschappelijke kosten

Naast de reeds hierboven beschreven kosten zijn er vele andere maatschappelijke effecten die kosten met zich meebrengen. Hierbij beperken we ons tot de onderkant van de keten; effecten die ontstaan door de productie en transport van verpakkingsmaterialen laten we buiten beschouwing. We focussen ons uitsluitend op de afdankfase (paars aangegeven in Figuur 3).

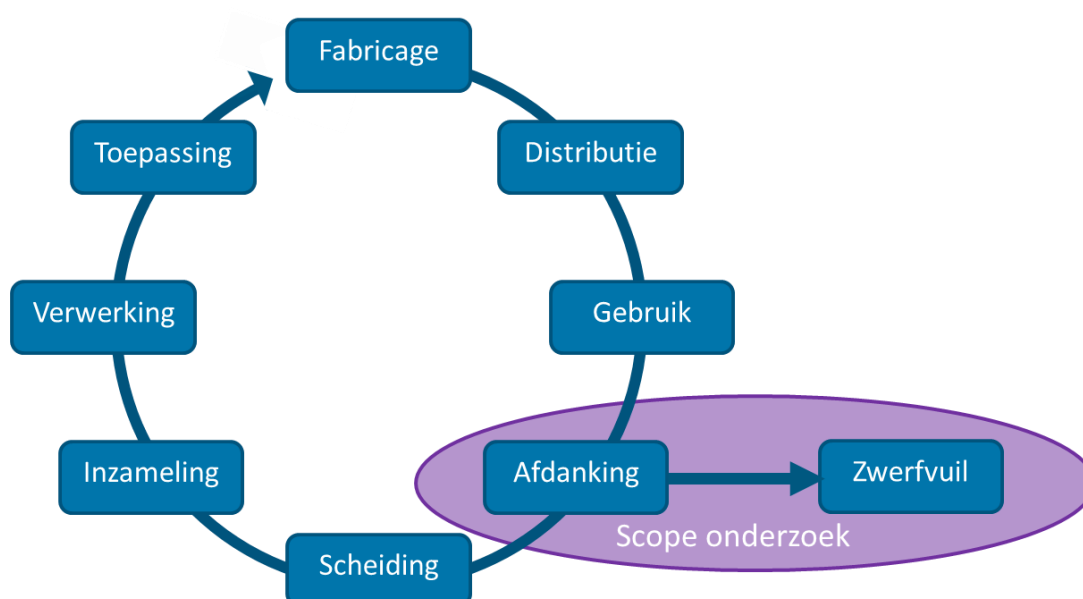
¹⁵ De zwerfvuilstudie van OVAM voor 2015 is ook een benadering van hoeveelheden en kosten van zwerfvuil, onder andere op basis van een enquête onder gemeenten en intercommunales. In de cijfers zitten al onzekerheden. Alle verdere bewerkingen op deze cijfers vergroten de onzekerheden.

¹⁶ De totale hoeveelheid opgeruimd zwerfvuil is verkregen door KplusV (2015a), KplusV (2018) en IDEA Consult (2018)

¹⁷ Om het zwerfvuil dat niet wordt opgeruimd in deze analyse mee te nemen is tevens een andere methode gebruikt. Deze methode bleek echter niet bruikbaar door beperkingen in de data (zie Bijlage 3).

¹⁸ Sommige materialen kunnen niet één op één in hetzelfde product worden gerecycled als waar het uit kwam. Derhalve geven de vervangingskosten een mogelijke overschatting van de daadwerkelijke kosten door materiaalverlies.

¹⁹ Niet alle materialen in het zwerfvuil zijn voor honderd procent verloren. Aluminium en staal van blikjes is deels na verbranding terug te winnen, zij het met kwaliteitsverlies. Dit wordt in een gevoeligheidsanalyse meegenomen.



Figuur 3 Ketenstappen gebaseerd op Zwaveling (2017). Paarse aanduiding geeft scope van het onderzoek aan

De overige kosten worden veroorzaakt door een grote groep effecten die van economische, sociale en milieukundige aard zijn. Zoals hierboven reeds vermeld is zijn deze effecten bijvoorbeeld economische schade door inkomstenverlies door een negatieve beeldkwaliteit, sociale schade door ergernis en stress en milieuschade door directe of indirecte milieueffecten.

Voor zover het mogelijk is, geven we een kwalitatief oordeel en een indicatie van het (monetaire) effect. Effecten in deze kostencategorieën worden op hoofdlijnen beschreven. Het is niet mogelijk een uitputtende lijst van effecten samen te stellen.

De maatschappelijke kosten van zwerfvuil zijn opgebouwd uit zeer uiteenlopende kostenposten. De benodigde data komen in de vorm van een divers aantal documenten en deze zijn niet altijd van een gelijke orde. Dit houdt in dat de data uit een bron niet altijd eenvoudig vergeleken kunnen worden met data uit een andere bron. Daarnaast zijn niet altijd de gewenste data beschikbaar of van de gewenste kwaliteit. In hoofdstuk 9 worden daarom enkele aanbevelingen voor vervolgonderzoek gedaan.

Onderzoeken die ingaan op de indirecte kosten van de effecten van zwerfvuil in andere landen zullen tevens besproken worden. Hierbij wordt gekeken of deze kosten via een omrekening op de Vlaamse situatie kunnen worden geprojecteerd. Dit biedt een inschatting van de ordegrrootte waarin de kosten van het zwerfvuil voor Vlaanderen kunnen vallen.

2.4 Eerste beeld efficiëntie beleid op basis van enquête

Het bepalen van de efficiëntie van het huidige beleid is in dit onderzoek niet mogelijk geweest.

Wel is er een eerste beeld verkregen van de inzet op de verschillende beleidspijlers en de uitgesproken beeldkwaliteit in diverse gemeenten op basis van een enquête.

Waar mogelijk worden deze aangevuld met de behaalde beeldkwaliteit op basis van de netheidsindex. Dit geeft inzicht in de inzet van diverse gemeenten op de verschillende beleidspijlers (infrastructuur, sensibilisatie en communicatie, omgeving, participatie en handhaving) en hoe de gemeente zijn eigen beeldkwaliteit beoordeeld. Hierbij zijn gemeenten gevraagd naar de beleidsdoelen op middellange termijn, en of verwacht wordt dat dit doel met de huidige inzet op de pijlers verkregen kan worden. Dit biedt enig inzicht in de combinatie van

inzet op de verschillende pijlers en de mate waarin gemeenten hun beleidsdoelen verwachten te halen.

De enquête is verspreid door de intercommunales onder de gemeenten die onder de desbetreffende intercommunale vallen. Het aantal gemeenten dat de enquête volledig heeft ingevuld is 86. De enquête is opgenomen in Bijlage 6 en biedt aanvullende informatie over beleidsinzet door gemeenten en beleidsdoelen. De uitkomsten (beschrijvende statistieken) staan in Bijlage 7.



3 Relatie directe kosten en beeldkwaliteit

De relatie tussen de directe kosten en het netheidsbeeld kan op basis van de twee verschillende methoden worden vastgesteld. Deze methodes zijn:

- Inschatting van de kosten op basis van de correlatie tussen de netheidsindex en de directe kosten.
- Benadering van de kosten op basis van een inschatting voor één gemeente.



De resultaten van de twee methodes worden vergeleken om zo een beeld te vormen van de directe kosten die nodig zijn om een hogere beeldkwaliteit te bereiken.

3.1 Correlatiemodel

3.1.1 Beschrijving methode

De kern van deze analyse is om de correlatie tussen de kosten en de netheidsindex te berekenen, waarbij gekeken wordt naar de typologie (of risico op zwerfvuil) van de gemeenten. Centrumsteden en andere dicht stedelijke gebieden, en kustgemeenten hebben een hoger risico op zwerfvuil dan landelijke gemeenten (KplusV, 2015a).

De correlatie tussen de kosten en de beeldkwaliteit zegt iets over de relatie tussen deze twee variabelen, maar niet over de causaliteit. Zonder voldoende observaties uit de diverse strata²⁰ is het niet mogelijk om bijvoorbeeld rekening te houden met factoren en verschillen tussen gemeenten die van invloed zijn op de hoeveelheid zwerfvuil, de directe kosten en de beeldkwaliteit.

3.1.2 Resultaten

86 gemeenten hebben aan de enquête hebben deelgenomen. Voor 37 gemeenten is er een kostengetal als een indicatie van de beeldkwaliteit beschikbaar.

Om de correlatie te berekenen tussen de kosten en het netheidsbeeld dienen deze cijfers betrekking te hebben op dezelfde periode. Voor geen van de gemeenten zijn zowel kostcijfers alsmede beeldkwaliteitscijfers beschikbaar uit 2013.

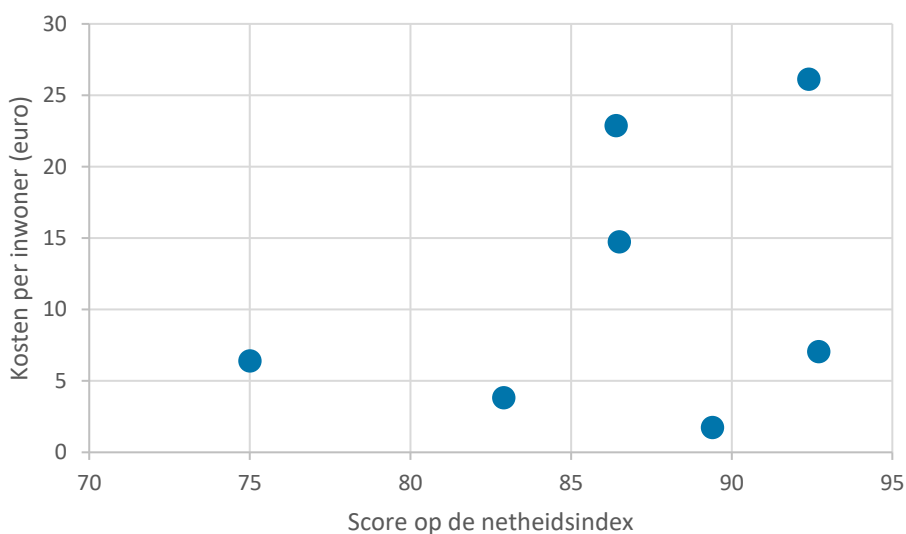
Over 2015 zijn er voor zeven gemeenten zowel kostcijfers als cijfers over de beeldkwaliteit beschikbaar die in hetzelfde stratum vallen (matig risico). De volgende figuur toont de puntenwolk voor deze zeven gemeenten. Deze gemeenten vallen in het stratum 'matig risico'²¹. Er zijn onvoldoende gemeenten om een correlatie weer te geven²².

²⁰ Deze strata zijn gebaseerd op de OVAM-clustering die weer gebaseerd is op de Belfiusclustering, zie KplusV (2015a).

Deze strata zijn: kleine en landelijke gemeenten, middelgrote gemeenten, gemeenten Rand van Brussel, centrumsteden en kustgemeenten.

²¹ Een overzicht van de verdeling van de verschillende strata is te vinden in Figuur 6 in hoofdstuk 6.

²² Bij N=7 (7 datapunten) is er sprake van een correlatiecoëfficiënt van $R = 0,32$. Om conclusies te trekken zijn er minimaal circa 20 à 30 datapunten noodzakelijk.



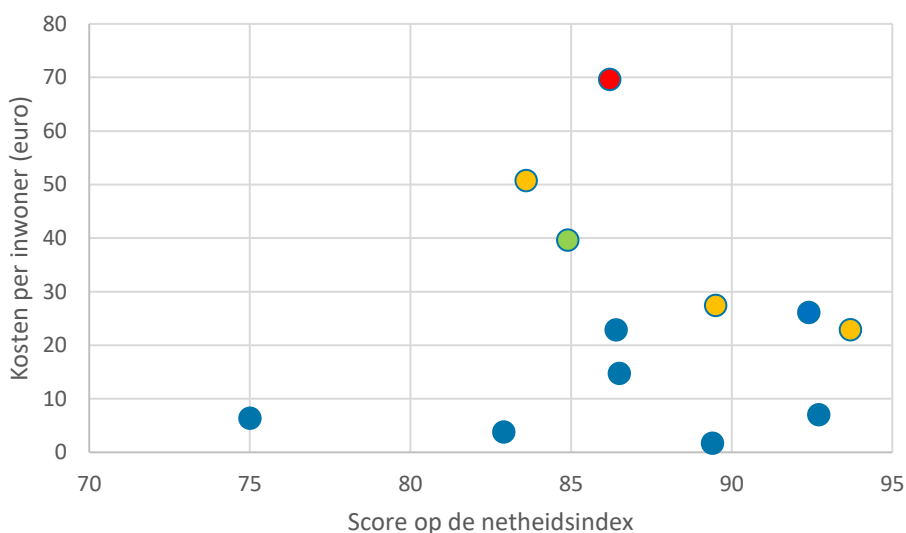
Figuur 4 Puntenwolk relatie kosten en netheidsbeeld. De horizontale as geeft de score op de netheidsindex weer. De verticale as geeft de kosten per inwoner weer.

Wanneer de gemeenten worden meegenomen die in verschillende strata vallen, zijn er 12 gemeenten waarvan zowel gegevens over het netheidsbeeld als kosten te vinden zijn. Dit levert onderstaande figuur op.

Hierbij corresponderen de kleuren met de volgende strata:

- Blauw = matig risicogebied.
- Geel = hoog risicogebied (centrumsteden).
- Rood = hoog risicogebied (kustgemeenten).
- Groen = hoog risicogebied (rand Brussel).

Ook hier zijn er onvoldoende gemeenten om een correlatie weer te geven²³.



Figuur 5 Puntenwolk relatie kosten en netheidsbeeld. De horizontale as geeft de score op de netheidsindex weer. De verticale as geeft de kosten per inwoner weer.

²³ Bij N = 12 (12 datapunten) is er sprake van een correlatiecoëfficiënt van $R = 0,0017$. Om conclusies te trekken achten wij minimaal 20 à 30 datapunten noodzakelijk.



3.2 De casus van Antwerpen

3.2.1 Beschrijving methode

Op basis van de data van één gemeente is het mogelijk om de relatie tussen de kosten en het netheidsbeeld voor deze gemeente te berekenen, die vervolgens op vergelijkbare gemeenten worden geprojecteerd. Dit geeft een indicatie van een deel van de kosten die nodig zijn om een hoger netheidsbeeld te bereiken.

3.2.2 Resultaten

De gemeente Antwerpen heeft in het kader van dit onderzoek een berekening gemaakt hoeveel het de gemeente zou kosten als alle straten tot de gewenste beeldkwaliteit (beeldkwaliteit A) zouden worden opgeruimd (zie Bijlage 11). Dit betreft de extra benodigde veeginspanning, en niet handhaving of sociale tewerkstelling.

Op basis van expert-inschatting zijn zes categorieën bedacht die een verschillende theoretische factor kennen waarmee de veeginspanning dient te worden vermenigvuldigd. Deze factor is gebaseerd op het huidige resultaat en de huidige inspanning.²⁴ De gemeente Antwerpen schat dat er gemiddeld genomen 31 procent extra veeginspanning nodig is om de gewenste beeldkwaliteit te bereiken. Op basis van correspondentie met de gemeenten Antwerpen blijkt dat dit percentage zich vertaalt naar een kostenstijging. De kosten in 2017 bedragen € 38 mln. en zal stijgen tot € 51 mln. als de veeginspanningen worden opgevoerd.

Wanneer de case van Antwerpen op geheel Vlaanderen wordt geprojecteerd²⁵, geeft de onderstaande berekening een indicatie van de kosten die voor heel Vlaanderen nodig zijn om overal de gewenste beeldkwaliteit te bereiken.

- De totale kosten van zwerfvuil zijn voor Vlaanderen als geheel berekend op € 155 mln. (IDEA Consult, 2018). 31 procent stijging van deze kosten voor de gewenste beeldkwaliteit is € 48 mln. Dit zou het totaal voor Vlaanderen op € 203 mln. brengen. Op basis van de gevoeligheidsanalyse berekenen we de kosten binnen de bandbreedte van € 178 mln. en € 225 mln. (zie hoofdstuk 7).

²⁴ Bijvoorbeeld een straat waar onder de huidige inspanningen bijvoorbeeld een A wordt gescoord, heeft een factor 1. Een straat waar onder de huidige inspanning een B wordt gescoord, en waar de huidige inspanning is dat er alle dagen wordt geveegd, moet een deel 's nachts worden geveegd. Dit geeft een factor 1,5.

²⁵ Antwerpen geldt als dicht stedelijk gebied (centrumstad). Tegelijkertijd kent Antwerpen een diversiteit aan kenmerken. Behalve verstedelijkte gebieden is er ook sprake van villawijken, polderwijken, residentiele wijken, bloemenwijken en boerderijen. De cijfers aangeleverd door Vlaanderen hebben ook betrekking op deze gebieden. De Antwerpse haven valt niet binnen de scope van de casus. De precieze verdeling van deze gebieden en de mate waarin deze op representatieve wijze op Vlaanderen te projecteren is, is op basis van kenmerken (verstedelijking, bevolkingskenmerken, oppervlakte et cetera) met dit onderzoek niet onderzocht.



4 Indirecte kosten door verloren materiaal

In dit hoofdstuk wordt berekend wat de kosten zijn van materiaal dat verloren gaat door zwerfvuil. Hierbij wordt specifiek gekeken naar verpakkingsmaterialen in het zwerfvuil. Naast de kosten is ook berekend wat het aandeel van verschillende fracties verpakkingsmaterialen in het zwerfvuil is in gewicht en volume.

4.1 Totale hoeveelheid verpakkingsmateriaal in het zwerfvuil

De hoeveelheid verpakkingsmateriaal in het zwerfvuil is te berekenen door de totale hoeveelheid zwerfvuil te nemen en hier een kengetal op toe te passen. Er wordt hierbij gebruik gemaakt van daadwerkelijk gemeten gegevens. Hierbij wordt alleen naar opgeruimd zwerfvuil gekeken, en niet naar het niet-opgeruimde zwerfvuil.²⁶ Het is mogelijk dat bepaalde typen materiaal lastiger kunnen worden opgeruimd, en het aandeel van deze materialen derhalve onderschat wordt.

4.1.1 Rekenmethode

Het model gaat uit van de totale hoeveelheid opgeruimd zwerfvuil in Vlaanderen, zoals berekend door KplusV (2015a) over het jaar 2013 en door KplusV en IDEA Consult (2018) over het jaar 2015.²⁷ We berekenen zowel de hoeveelheid verpakkingen in het zwerfvuil met, als zonder de inhoud van openbare vuilnisbakken. In overeenstemming met aannames van OVAM in de bovengenoemde studies wordt de inhoud van openbare vuilnisbakken voor 55 procent meegenomen als zwerfvuil.

De hoeveelheid verpakkingsmateriaal in het Vlaamse zwerfvuil is berekend door de aandelen van de betreffende materialen te vermenigvuldigen met het totale gewicht. De aandelen zijn gebaseerd op de fractietelling uitgevoerd door der Linden (2018) in opdracht van Limburg.net. De gegevens uit deze studie zijn te vinden in Bijlage 1.

4.1.2 Resultaten

De resultaten van de berekening staan weergegeven in Tabel 1. De grootste fracties worden gevormd door folies (14,4%), glazen verpakkingen (12,2%) en metalen verpakkingen (11,3%). Het totale gewichtsaandeel verpakkingen in het zwerfvuil ligt rond de 57 procent. Dit komt neer op ongeveer 11,7 kton.

Als er gekeken wordt naar volumes, dan vormen metalen drankverpakkingen (25,6%) en kunststof drankflessen (17,7%) de grootste fracties.²⁸ Het procentuele volume van verpakkingsmaterialen in het zwerfvuil is bijna 70 procent. Dit is 172.135 m³, wat neerkomt op 172 voetbalvelden met 20 centimeter afval.

²⁶ Hiervoor hebben we een andere methode gebruikt, gebaseerd op de *put on market* cijfers van Fost Plus en inzamelingscijfers van OVAM; zie Bijlage 3.

²⁷ Stad Antwerpen geeft aan dat de hoeveelheden zwerfvuil zijn gestegen sinds 2015. Hiermee is geen rekening gehouden aangezien het niet duidelijk is met welke hoeveelheid en hoe dit zich verhoudt tot Vlaanderen als geheel. De berekende hoeveelheden geven derhalve een mogelijke onderschatting van de daadwerkelijke hoeveelheden.

²⁸ In het rapport van van der Linden (2018) wordt het verschil tussen kunststof drankflessen en kunststof flessen & flacons niet nader toegelicht.



	Procentueel gewicht	Gewicht in ton	Procentueel volume	Volume in m ³
Totaal	100,0	20.426	100,0	246.563
Folies	14,4	2.935	5,4	13.306
Glas drankverpakking	12,2	2.488	3,5	8.660
Metaal drankverpakking	11,3	2.316	25,6	63.228
Kunststof drankfles	6,7	1.362	17,7	43.631
Papier/Karton verpakking	5,8	1.179	5,6	13.909
Kunststof verpakking (niet pmd)	3,5	705	9,0	22.288
Glas Verpakking	1,8	364	0,5	1.236
Metalen verpakking	1,0	210	1,0	2.402
Kunststof Fles & Flacon	0,5	102	1,0	2.415
Drankkartons	0,2	49	0,4	1.094
Verpakkingen totaal	57,3	11.710	69,8	172.135

Tabel 1 Aandeel verschillende verpakkingsmaterialen in het zwerfvuil, gebaseerd op cijfers uit 2015 (IDEA Consult, 2018) en de samenstelling van zwerfvuil van Limburg.net (van der Linden, 2018)

Als ook de hoeveelheden in de openbare vuilnisbakken wordt meegenomen, neemt de totale hoeveelheid toe tot 14,0 Kton. In Tabel 2 staat de gewichtsverdeling over dezelfde percentages als ook openbare vuilnisbakken worden meegenomen. Het volume wordt berekend op 204.585 m³, genoeg om 205 voetbalvelden met 20 cm afval te bedekken.

	Procentueel gewicht	Gewicht in ton (inclusief openbare vuilnisbakken)	Procentueel volume ²⁹	Volume in m ³ (inclusief openbare vuilnisbakken)
Totaal	100	24.277	100,0	293.044
Folies	14,4	3.489	5,4	15.814
Glas drankverpakking	12,2	2.957	3,5	10.293
Metaal drankverpakking	11,3	2.753	25,6	75.147
Kunststof drankfles	6,7	1.619	17,7	51.856
Papier/Karton verpakking	5,8	1.401	5,6	16.531
Kunststof verpakking (niet pmd)	3,5	838	9,0	26.490
Glas Verpakking	1,8	432	0,5	1.469
Metalen verpakking	1,0	250	1,0	2.855
Kunststof Fles & Flacon	0,5	121	1,0	2.871
Drankkartons	0,2	58	0,4	1.300
Verpakkingen totaal	57,3	13.918	69,8	204.585

Tabel 2 Aandeel verschillende verpakkingsmaterialen in het zwerfvuil en openbare vuilnisbakken gebaseerd op IDEA Consult (2018) en KplusV (2015b), gewichtspercentage en volume gebaseerd op van der Linden (2018)

²⁹ Het procentuele volume is gelijk aan dat van de vorige berekening, aangezien de volumes berekend zijn aan de hand van het gewicht en een omrekengetal, gebaseerd op het gewicht en volume uit de studie van van der Linden (2018).

4.1.3 Databespreking

De gebruikte kengetallen voor gewichtspercentages komen van de zwerfvuittellingen uit gebieden van de intercommunale Limburg.net. Daarom zijn ze mogelijk niet geheel accuraat in het benaderen van de samenstelling van het zwerfvuil in geheel Vlaanderen (zie gevoeligheidsanalyse in hoofdstuk 7). Dit zijn wel de meest recente gegevens over een gebied dat geografisch gezien de beste benadering vormt voor Vlaanderen.

4.2 Kostenberekening

De bovenstaande hoeveelheden materiaal in ton kunnen gebruikt worden om een indicatieve kost door materiaalverlies te berekenen. De prijzen voor secundair materiaal zijn verkregen van de website van Fost Plus (<https://www.fostplus.be/nl/over-fost-plus/cijfers-en-grafieken>, 15-2-2018). De prijzen voor *virgin* materiaal zijn verkregen van de website vraagenaanbod.nl³⁰. Om de prijzen in *virgin* materiaal te berekenen is gekeken naar de samenstelling van diverse verpakkingsmaterialen. De aannames over de samenstelling, de gebruikte materiaalprijzen en de gebruikte berekeningen zijn te vinden in Bijlage 2. Vanuit het perspectief van verloren grondstofwaarde liggen de kosten tussen de € 2,4 mln. en € 4,5 mln. (Tabel 3).^{31, 32}

	Alleen zwerfvuil		Inclusief inhoud openbare vuilnisbakken	
	Correctie 30% aanhangend vuil, vocht en materiaalverlies	Volledig berekend gewicht	Correctie 30% aanhangend vuil, vocht en materiaalverlies	Volledig berekend gewicht
Folies	€ 1.269.636	€ 1.813.765	€ 1.584.157	€ 2.263.081
Glas drankverpakking	€ 42.911	€ 61.302	€ 53.541	€ 76.487
Metaal drankverpakking	€ 390.651	€ 558.073	€ 487.425	€ 696.322
Terugwinning materiaal blik	€ 255.135	€ 364.478	€ 318.338	€ 454.769
Kunststof drankfles	€ 295.329	€ 421.899	€ 368.490	€ 526.414
Papier/Karton verpakking	€ 98.827	€ 141.182	€ 123.310	€ 176.157
Kunststof verpakking (niet pmd)	€ 345.207	€ 493.152	€ 430.723	€ 615.319
Glas Verpakking	€ 6.271	€ 8.959	€ 7.825	€ 11.178
Metalen verpakking	€ 35.482	€ 50.689	€ 44.272	€ 63.246
Terugwinning materiaal blik	€ 12.309	€ 33.105	€ 15.358	€ 41.306
Kunststof Fles & Flacon	€ 27.217	€ 38.881	€ 33.959	€ 48.513
Drankkartons	€ 7.719	€ 11.027	€ 9.631	€ 13.759
Totaal	€ 2.519.251	€ 3.598.929	€ 3.143.333	€ 4.490.476
Totaal met terugwinning materiaal uit blikjes	€ 2.360.561	€ 3.387.750	€ 2.945.332	€ 4.226.983

Tabel 3 Kosten van verloren materiaal in secundaire grondstofprijzen (verloren waarde)

Als er daarentegen gekeken wordt naar de vervangingswaarden³³ dan ligt de bandbreedte tussen de € 6,1 mln. en de € 11,2 mln. (zie Tabel 4).^{31, 32}

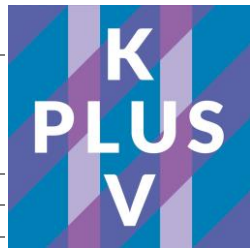
³⁰ Voor glas en karton/papier zijn secundaire materiaalprijzen gebruikt door afwezigheid van bruikbare cijfers voor *virgin* materiaal.

³¹ Het minimum is bepaald onder de omstandigheden dat er materiaal uit blikjes wordt teruggewonnen, met een correctie voor vocht, vuil en materiaalverlies van 30% en dat alleen het zwerfafval wordt meegenomen. Het maximum wordt berekend onder de aannamen dat er geen materiaal wordt teruggewonnen uit blikjes, er geen vocht, vuil en materiaalverliescorrectie nodig is en naast zwerfvuil ook gekeken wordt naar de inhoud van straatprullenbakken.

³² De terugwinning van materiaal is berekend op basis van CE Delft (2017). Voor aluminium is een terugwinpercentage van 54 procent aan gehouden. Voor staal een terugwinpercentage van 87 procent. Dit zijn de percentages aan de onderkant van de bandbreedte gevonden voor deze metalen in de betreffende studie.

³³ Hiervoor zijn *virgin* grondstofprijzen gebruikt. Voor glas is echter geen *virgin* prijs gevonden. Deze is gebaseerd op de secundaire grondstofwaarde.

	Alleen zwerfvuil		Inclusief inhoud openbare vuilnisbakken ³⁴	
	Correctie 30% aanhangend vuil, vocht en materiaalverlies	Volledig berekend gewicht	Correctie 30% aanhangend vuil, vocht en materiaalverlies	Volledig berekend gewicht
Folies	€ 2.611.976	€ 3.731.394	€ 3.104.365	€ 4.434.807
Glas drankverpakking	€ 42.911	€ 61.302	€ 51.000	€ 72.858
Metaal drankverpakking	€ 1.378.171	€ 1.968.816	€ 1.637.973	€ 2.339.962
Terugwinning materiaal blik	€ 968.753	€ 1.383.933	€ 1.151.375	€ 1.644.822
Kunststof drankfles	€ 1.044.290	€ 1.491.844	€ 1.241.152	€ 1.773.074
Papier/Karton verpakking	€ 627.475	€ 896.393	€ 745.762	€ 1.065.374
Kunststof verpakking (niet pmd)	€ 662.856	€ 946.937	€ 787.812	€ 1.125.446
Glas Verpakking	€ 6.271	€ 8.959	€ 7.453	€ 10.648
Metalen verpakking	€ 125.178	€ 178.825	€ 148.775	€ 212.536
Terugwinning materiaal blik	€ 37.187	€ 125.701	€ 44.197	€ 149.397
Kunststof Fles & Flacon	€ 82.215	€ 117.450	€ 97.713	€ 139.590
Drankkartons	€ 30.789	€ 43.984	€ 36.593	€ 52.275
Verpakkingen totaal	€ 6.612.131	€ 9.445.901	€ 7.858.598	€ 11.226.569
Totaal met terugwinning materiaal uit blikjes	€ 6.114.722	€ 8.807.894	€ 7.267.422	€ 10.468.290



Tabel 4 Kosten van verloren materiaal in primaire grondstofprijzen (vervangingskosten)

4.2.1 Databespreking

Voor de meeste verpakkingsmaterialen is de exacte samenstelling uit diverse grondstoffen niet bekend. Veel bronnen gaan over stuks (zoals flesjes, blikjes, etc.). De materiaalcompositie van diverse flesjes en blikjes is niet uit deze bronnen af te leiden. Op basis van diverse aanvullende bronnen en expert-inschattingen is een inschatting gemaakt van de materialencompositie van deze verpakkingen (zie Bijlage 2 voor de gebruikte materiaalcomposities). Doordat er diverse typen materiaal voor verschillende producten wordt gebruikt en er geen bronnen zijn die inzicht geven in de verhoudingen tussen deze materiaaltypen in het zwerfvuil blijft hier een grote onzekerheid bestaan. Meer gedetailleerde gegevens over de exacte samenstelling van deze materialen en het aandeel in het zwerfvuil zou de berekening van de verloren materiaalkosten ten goede komen.

De *virgin* kosten voor glas zijn niet gevonden. Het lijkt logisch dat er geen grote markt bestaat voor de *virgin* grondstof 'glas', aangezien *virgin* glas meestal in de vorm van een product wordt verkocht, zoals glazen flessen. De kosten voor de aanschaf van glazen flessen is geen goede indicatie voor de *virgin* prijs voor glas, aangezien hier ook een winstospaas zit. De materiaalkosten voor de productie van glas zijn echter ook geen goede indicator, aangezien hier nog geen productiekosten in zitten.

Bij de kosten voor blikmateriaal moet de volgende overweging worden meegenomen. Niet al het materiaal van blik verdwijnt door het te verbranding. Een deel van het materiaal uit blik kan na verbranding uit de bodems herwonnen worden. CE Delft (2017) berekent dat de percentages herwinbaar materiaal uit blik voor aluminium tussen de 54 en 87 procent ligt. Voor staal ligt de bandbreedte tussen 87 en 98 procent. Vanuit conservatief oogpunt wordt hier gerekend met de onderkant van de bandbreedte. Omdat er binnen de bestaande literatuur discussie bestaat over

³⁴ Voor de openbare vuilnisbakken is een correctiefactor van 55% gehanteerd in lijn met de aannames van OVAM (KplusV, 2018).

het terug te winnen percentage, hebben wij ook gekeken wat de kosten zijn zonder terugwinning van aluminium en staal.

De bovenstaande berekening is gebaseerd op opgeruimde verpakkingen in het zwerfvuil. Er wordt geen rekening gehouden met zwerfvuil dat niet wordt opgeruimd en dat nog in het milieu aanwezig is. De berekende kosten van het materiaalverlies zijn derhalve een onderschatting van de daadwerkelijke kosten van het materiaalverlies.



5 Bepaling overige kosten

De overige kosten van zwerfvuil worden bepaald door de externe effecten die zwerfvuil veroorzaakt. Dit zijn de indirecte kosten (zie Figuur 1). Deze effecten kunnen in drie categorieën worden onderverdeeld:

- Economische effecten.
- Sociale effecten.
- Milieueffecten.

De economische effecten kunnen gezien worden als materiële kosten. Deze zijn in monetaire termen uit te drukken. De sociale- en milieueffecten vallen in de immateriële kostencategorie. Het benaderen van deze kosten kan door middel van betalingsbereidheid of op basis een indicator die wel monetair wordt uitgedrukt. Veelal zijn deze indicatoren economische effecten, veroorzaakt door een sociaal en/of milieueffect.

De kosten die door deze effecten worden veroorzaakt zijn over het algemeen zeer complex om te berekenen. Voor veel effecten geldt dat de causaliteit tussen zwerfvuil en het effect vaak niet eenduidig is. Ook kan er een samenhang bestaan tussen verschillende effecten, wat de toerekening van deze effecten aan zwerfvuil bemoeilijkt (zie Tekst box 1).

Buurtten met relatief veel zwerfvuil kennen mogelijk ook sociale problemen doordat een niet-propere omgeving ander norm-overschrijdend gedrag in de hand kan werken. Hiernaast kan het zwerfvuil in de wijk ongewenste dieren aantrekken, wat als milieueffect beschouwd kan worden. Deze ongewenste dieren kunnen vervolgens schade aanrichten: een economisch effect. De interactie tussen zwerfvuil, sociale problemen en overlast, en schade door ongewenste dieren kan vervolgens weer een effect op de huizenprijs hebben. Bij de bepaling van de maatschappelijke kosten moeten deze interacties goed in beeld worden gebracht.

Tekst box 1 Voorbeeld van interacties en relaties tussen verschillende effecten

In dit hoofdstuk bespreken we bekende effecten van zwerfvuil op de drie genoemde categorieën. Zoals eerder aangegeven beperken we ons hier tot de onderkant van de verpakkingproductieketen door de focus op zwerfvuil te leggen (zie Figuur 3). Vervolgens berekenen we illustratief de maatschappelijke kosten voor een deel van de effecten van zwerfvuil. Hierbij baseren we ons op studies uit Schotland en Engeland.

5.1 Economische kosten

De economische kosten van zwerfvuil zijn de direct in monetaire termen uit te drukken verliezen die de maatschappij ondervindt als gevolg van zwerfvuil. Op basis van (buitenlandse) kostenstudies naar de effecten van zwerfvuil zijn diverse economische kosten aan te wijzen (onder andere Sherrington et al., 2013a,b; OVAM, 2015b). Dit zijn kosten geassocieerd met:

- Meer overtredingen en misdaad.
- Volksgezondheid en ziektekosten.
- Bestrijding en schade van ongedierte.
- Lagere huizenprijzen.
- Minder toerisme.
- Omzetsdaling bedrijven door associatie met zwerfvuil.
- Kosten door schade aan vee.
- Kosten door de inzet van vrijwilligers.

5.1.1 Overtredingen en misdaad

Verschiedende studies hebben een verband gevonden tussen omgevingsfactoren en het aantal overtredingen en misdaad (Kelling & Wilson, 1982; Keizer et al., 2008).



Als er meer zwerfvuil in een gebied aanwezig is wordt dit ervaren als normovertreding, wat kan leiden tot normovertreding op andere vlakken, zoals een toename van misdaad. De kosten van overtredingen en misdaad kunnen onderverdeeld worden in drie categorieën (Sherrington et al., 2013a,b):

- Anticipatiekosten, bijvoorbeeld door het afsluiten van extra verzekeringen.
- Consequentie-gebonden kosten, bijvoorbeeld vervangingswaarde van gestolen goederen of om schade te herstellen.
- Reactiekosten, bijvoorbeeld kosten van extra politie-- en juridische kosten. Een indicatie van deze kosten kan berekend worden op basis van kengetallen.

5.1.2 Volksgezondheid

Zwerfvuil kan diverse problemen voor de gezondheid veroorzaken (Sherrington et al., 2013a,b).

Een aantal potentiële gezondheidseffecten zijn:

- Letsel veroorzaakt door ongelukken toe te schrijven aan zwerfvuil.
- Psychische en mentale ziekten door afname van welzijnsgevoel.
- Toename aan ziekte door stress en ergernis.

5.1.3 Ongewenste diersoorten

Zwerfvuil kan, zeker als het voedselresten betreft, ongedierte aantrekken. Dieren die geassocieerd worden met zwerfvuil zijn onder andere ratten en vogels, zoals duiven en meeuwen. De bestrijding van ongedierte brengt kosten met zich mee. Ongedierte veroorzaakt vaak ook schade, bijvoorbeeld knaagschade door ratten. Tevens zijn extra schoonmaakkosten in verband met de uitwerpselen van vogels een kost om rekening mee te houden (Sherrington et al., 2013a,b).

5.1.4 Huizenprijzen

De omgevingsfactoren zijn voor een groot deel bepalend voor de uitstraling van een buurt. De uitstraling van de buurt wordt deels weerspiegeld in de huizenprijzen van de woningen in de buurt. Door zwerfvuil (en de mogelijke geassocieerde negatieve effecten op andere omgevingsfactoren) kan de uitstraling van de buurt verminderen, wat dalende huizenprijzen tot gevolg heeft (Sherrington et al., 2013a,b).

5.1.5 Toerisme

Een soortgelijke redenering als voor de huizenprijzen geldt voor toerisme. Steden met een sterke zwerfvuilproblematiek kunnen hierdoor aan uitstraling en aantrekkingskracht inboeten, wat een vermindering van het aantal toerisme tot gevolg kan hebben. Hierdoor dalen inkomsten van bijvoorbeeld cafés, restaurants en hotels. Dit probleem doet zich ook op kleinere schaal voor. Bepaalde locaties in de stad kunnen een lagere aantrekkingskracht op toeristen hebben doordat de omgevingsfactoren niet gunstig zijn (Sherrington et al., 2013a,b).

5.1.6 Imagoschade bedrijven

Omgevingsfactoren zijn niet alleen relevant voor de aantrekkingskracht op toeristen. Ook inwoners van een gemeente kunnen door negatieve omgevingsfactoren minder geneigd zijn naar bepaalde winkels/winkelgebieden te gaan (Sherrington et al., 2013a,b).

5.1.7 Kosten door letsel en sterfte van vee

In een recente studie zijn de schadekosten berekend die boeren lijden door zwerfvuil als gevolg van letsel en sterfte van koeien, geassocieerde vermindering in de melkproductie en behandelingskosten door veeartsen. Deze kosten zijn berekend tussen € 4,5 mln. en € 6,8 mln. voor Vlaanderen (van der Bles, 2018).

5.1.8 Schade in relatie tot bermmaaisel

Vervuiling van bermen door zwerfvuil veroorzaakt schade aan maaimachines en bemoeilijkt de omzetting van bermmaaisel in biogas en compost. Deze schades zijn vastgesteld door Inverde (2012) en OVAM (2015b). Zwerfvuil leidt ook tot vervuiling van het bermmaaisel, waardoor deze als product in waarde daalt. De exacte kosten van zijn niet bekend.

5.1.9 Inzet vrijwilligers

Ondanks dat de naam vrijwilligers impliceert dat men uit vrije wil werkt zonder beloning betekent dit niet dat de inzet van vrijwilligers onbeprijsd moet blijven. Dat vrijwilligers zich inzetten om zwerfvuil op te ruimen kan, vanuit economisch perspectief, gezien worden als de volgende *trade-off*: minder zwerfvuil en de bijkomende positieve persoonlijke effecten (variërend van meer genot door een schone omgeving tot een goed gevoel over zichzelf) wegen zwaarder dan de waarde die deze personen aan hun vrije tijd toekennen. De waarde die vrijwilligers aan hun vrije tijd toekennen kan gebruikt worden als indicatie van de kosten van vrijwilligersinzet. Een andere methode is door het toekennen van een (fictief) uurloon. Deze laatste methode is in een ludieke actie in Nederland toegepast om een berekening te maken van de kosten van het rapen van zwerfvuil op basis van een uurtarief van € 10. Over een periode van ongeveer een maand is hierbij een bedrag van ongeveer € 2,5 mln. berekend.³⁵

5.2 Sociale kosten

De sociale effecten van zwerfvuil zijn niet direct in monetaire termen uit te drukken (zie bijvoorbeeld Romijn & Renes, 2013). Dit komt, naast het gebrek aan directe prijzen voor bijvoorbeeld welzijn, doordat het effect lastig te meten is. De sociale kosten van zwerfvuil worden bepaald door de effecten op:

- Ergernis en hinder.
- Veiligheid.
- Verminderde sociale cohesie.
- Gevoel van welzijn (Sherrington et al., 2013a,b).

5.2.1 Ergernis en hinder

Zwerfvuil kan een bron van ergernis en hinder zijn voor burgers. Dit kan doordat het als sociaal onacceptabel wordt gezien, maar ook doordat men zich zorgen maakt over de (mogelijke) milieueffecten. Uit onderzoek blijkt dat men van grof zwerfvuil meer hinder ondervindt. Grote verpakkingen, zoals drankverpakkingen kunnen naar verwachting, een relatief grote rol spelen in de ondervonden hinder (OVAM, 2015b).

5.2.2 Veiligheid

Eerder is al vermeld dat zwerfvuil tot een toename van ander norm-overschrijdend gedrag kan leiden. Dit kan op zijn beurt bijdragen aan een gevoel van onveiligheid bij de burger.

5.2.3 Sociale cohesie

Een buurt waarin relatief veel zwerfvuilproblemen spelen kan de bewoner een verminderd gevoel van samenhang ervaaren. Het kan leiden tot vervreemding en sociale isolatie.

5.2.4 Welzijn

Naast dat zwerfvuil en geassocieerde negatieve omgevingsfactoren een gevoel van onveiligheid, ergernis en eenzaamheid kan veroorzaken, kan het ook het algehele welzijn verminderen. Een voorbeeld hiervan is een verminderd gevoel van welzijn en welbehagen door zwerfvuil in een bos.

³⁵ <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Y6M5zTjnioJfK4nHR1Q3gzFqKyRWeKCCQXx5JNAHTG8/edit#gid=790763898>



5.3 Milieukosten

Ook milieueffecten zijn lastig in monetaire termen uit te drukken. Daarnaast zijn het complete spectrum van effecten van zwerfvuil op het milieu zeer lastig in kaart te brengen (EC, 2011). Deze effecten kunnen benaderd worden vanuit een ecologisch perspectief, waarbij de ecologische schaal als kader wordt gebruikt. Hiermee kunnen effecten in de volgende categorieën geïnclassificeerd worden:

- Fysiek letsel aan dieren.
- Habitatverstoring.
- Effecten op ecosystemen.

Voor de volledigheid kijken we ook naar de *life cycle impact parameters* uit de *life cycle assessment* methodologie in relatie tot zwerfvuil. Deze parameters staan weergegeven in Bijlage 10.

5.3.1 Fysiek letsel aan dieren

Zwerfvuil kan fysiek letsel aan dieren toebrengen. Voorbeelden hiervan zijn verstikking en beknelling, verwonding en verhongering. Verstikking en beknelling komt veel voor als gevolg van plastic zwerfvuil. Verwonding komt vooral voort uit blik en glasafval, maar ook door plastics. Verhongering komt voor doordat dieren (onverteerbaar) zwerfvuil voor voedsel aanzien, waardoor de maag verstopt kan raken (de Waart, de Jong en Tijs, 2015).

5.3.2 Habitatverstoring

Door de introductie van zwerfvuil in het leefgebied van een diersoort kan er verstoring van het leefgebied optreden. Dit kan op verschillende manieren. Verstoring kan zich voordoen door fysiek letsel aan dieren te veroorzaken (zie hierboven). Verstoring kan ook optreden doordat stoffen in het zwerfvuil de biotische of abiotische factoren van het habitat beïnvloeden. Een voorbeeld is de introductie van zwerfvuil in een aquatisch leefgebied. Dit kan tot een verandering in de chemische samenstelling van het water leiden, waardoor in het water levende organismen schade ondervinden doordat de omgeving giftig is geworden voor dit type organisme. Specifiek kan percolaat vervuild met verweerd plastic giftig zijn voor watervlooien (Bejarn et al., 2014). Zwerfvuil kan mogelijk ook leiden tot invasieve soorten, wat een verstoring heeft op habitatten en mogelijk hele ecosystemen, al zijn de effecten niet duidelijk in kaart gebracht (EC, 2011). Een meer tot de verbeelding sprekend voorbeeld is de toename van zwerfvuil met etensresten, leidend tot een toename van ratten. De diersoorten die oorspronkelijk in dit gebied leven worden geconfronteerd met een verandering in de biotische omstandigheden, wat tot schade kan leiden.

5.3.3 Keteneffecten

Doordat veel soorten zwerfvuil zeer slecht tot niet afbreekt, blijft het materiaal zeer lang in het milieu. Via afwatering naar zee komt een groot deel van het (voornamelijk plastic) zwerfvuil in de oceanen terecht. Op deze manier is er al een grote concentratie micro-plastics in de oceanen terecht gekomen, met de verwachting dat de hoeveelheid die jaarlijks in zee beland tot minimaal 2100 zal toenemen (Jambeck et al., 2015). Micro-plastics kunnen worden opgenomen in het weefsel van aquatische organismen, waardoor het plastic in de voedselketen wordt opgenomen. Hiermee worden deze organismen ook blootgesteld aan diverse toxische stoffen die aan het plastic zijn toegevoegd. Tevens zijn er indicaties dat andere verontreinigingen in het water aan plastics binden (onder andere PAK's, dioxines en zware metalen), waardoor ook deze stoffen in de voedselketen terecht komen. Dit laatste is echter controversieel (de Waart et al., 2015). De toename van toxische stoffen in de voedselketen kan, door biomagnificatie, leiden tot negatieve gevolgen voor dieren en mensen.

5.4 Maatschappelijke kosten andere landen

In Schotland en Engeland zijn in 2013 en 2014 studies uitgevoerd naar de maatschappelijke kosten van zwerfvuil. Deze studies geven op basis van kengetallen een indicatie voor de maatschappelijke kosten van zwerfvuil. In deze studies worden de kosten van verpakkingsmateriaal in het zwerfvuil niet nader gespecificeerd.

5.4.1 Kosten Engeland en Schotland

In deze studies worden verschillende maatschappelijke kosten berekend aan de hand van beschikbare kostengegevens. De maatschappelijke kosten worden in deze studies met een ruime bandbreedte gegeven. De minimum en maximum berekende kosten voor veel effecten ligt een factor 100 uit elkaar. Bijvoorbeeld de kosten voor criminaliteit in Engeland worden ingeschat tussen € 4,09 mln. en € 409 mln. (zie Bijlage 5). Deze bandbreedte reflecteert de onzekerheid waarmee dergelijke kosteninschattingen gepaard gaan.³⁶ De kosten zoals berekend door Sherrington et al. (2013a en 2013b) zijn te vinden in Bijlage 5.

Tabel 5 toont de procentuele aandelen van de diverse kosten zoals gemeten door Sherrington et al. (2013a en 2013b) in Engeland en Schotland. Om deze procentuele bijdrage te berekenen zijn gemiddelde waardes gebruikt van de gegeven bandbreedtes (zie Tabel 16).

Effect	Procent (Engeland)	Procent (Schotland)
Criminaliteit	1,58%	1,02%
Mentaal welzijn ³⁷	47,63%	48,44%
Ongelukken weg	0,26%	0,26%
Lekke banden	0,18%	0,21%
Treinen	0,01%	0,00%
Schade ratten	0,09%	0,09%
Rattenbehandeling	0,02%	0,02%
Schade door duiven	0,01%	0,01%
Indirecte schade bedrijven ³⁸	0,04%	0,04%
Bosbrand	0,33%	0,30%
Afvalbranden ³⁹	0,63%	-
Verlies van materiaal	0,11%	0,05%
Schade aan natuur en vee ⁴⁰	0,01%	0,03%
Vrijwillige schoonmaakacties ⁴¹	0,01%	0,21%
Huizenprijzen ⁴²	4,49%	4,48%
Onaangename omgeving ⁴³	37,29%	37,78%
Onaangename omgeving ⁴³ strand	7,28%	6,72%
Broeikasgassen ⁴⁴	0,03%	0,01%

Tabel 5 Percentueel kostenaandeel van verschillende effecten zoals beschreven door Sherrington, Hogg, Darrah en Hann (2013) en Sherrington, Darrah en Hann (2013) voor Engeland en Schotland.

³⁶ Dit betreft de studies van Sherrington, Hogg, Darrah en Hann (2013) en Sherrington, Darrah en Hann (2013).

³⁷ De kosten voor mentaal welzijn bevatten de kosten voor behandeling van welzijnsklachten, en kosten van indirecte effecten, als extra zorg, uitval uit de arbeidsmarkt en verminderde levenskwaliteit.

³⁸ Gebaseerd op de berekende kosten die alleen McDonalds aan het opruimen van zwerfvuil besteed.

³⁹ Afvalbranden zijn niet meegenomen in de Schotse studie.

⁴⁰ Gebaseerd op enkel de kosten voor reddingsoperaties van 'wild-life rescue' voor Engeland en op de gecombineerde kosten voor 'wild-life rescue' en de kosten van marine zwerfvuil op vee op het eiland Shetland.

⁴¹ Gebaseerd op de tijd die vrijwilligers besteden aan diverse opruimacties, maal het mediane uurloon + administratiekosten. Betreft alleen een minimum.

⁴² Gebaseerd op een fictieve aanname dat 1% van de huizenprijzen 2,7% in prijs daalt door zwerfvuil.

⁴³ Met 'onaangename omgeving' wordt bedoeld: de kosten voor een verminderd prettige omgeving, uitgedrukt in betalingsbereidheid.

⁴⁴ Betreft broeikasgassen die voorkomen worden door minder *virgin* materiaal te gebruiken. Gebaseerd op een minimum recyclageratio van 43,2% in Engeland en 40,1% in Schotland.



5.4.2 Vergelijking effectcategorieën

De effectcategorieën in beide studies komen overeen. Zoals duidelijk wordt als de effectcategorieën worden vergeleken met de bovenstaande effectcategorieën, dan blijkt dat de sociale- en milieueffecten niet volledig in kosten zijn uitgedrukt. De kosten geassocieerd met sociale effecten zijn: mentaal welzijn, onaangename omgeving en onaangename omgeving strand. Echter wordt hier niet nader gespecificeerd wat de exacte kosten zijn die bijvoorbeeld veroorzaakt worden door een vermindering van de sociale cohesie. Hetzelfde geldt voor milieukosten: de genoemde kosten door fysiek letsel, habitatverstoring en keteneffecten zijn niet terug te vinden in de bovenstaande kostendiagram⁴⁵.

5.4.3 Indicatieve maatschappelijke kosten Vlaanderen

Door de kostencijfers van Schotland⁴⁶ en Engeland om te rekenen naar de kosten per inwoner kan een illustratief getal voor Vlaanderen worden berekend. De situatie in Schotland en in Engeland is echter niet één op één te vergelijken met de situatie in Vlaanderen. Daarnaast kennen de studies in Schotland en Engeland een bepaalde mate van onzekerheid en onnauwkeurigheid. Zo ligt de bandbreedte van de kostenberekening voor Engeland tussen de € 1,7 mld. en € 25 mld. en voor Schotland tussen € 163 mln. en € 2,5 mld.

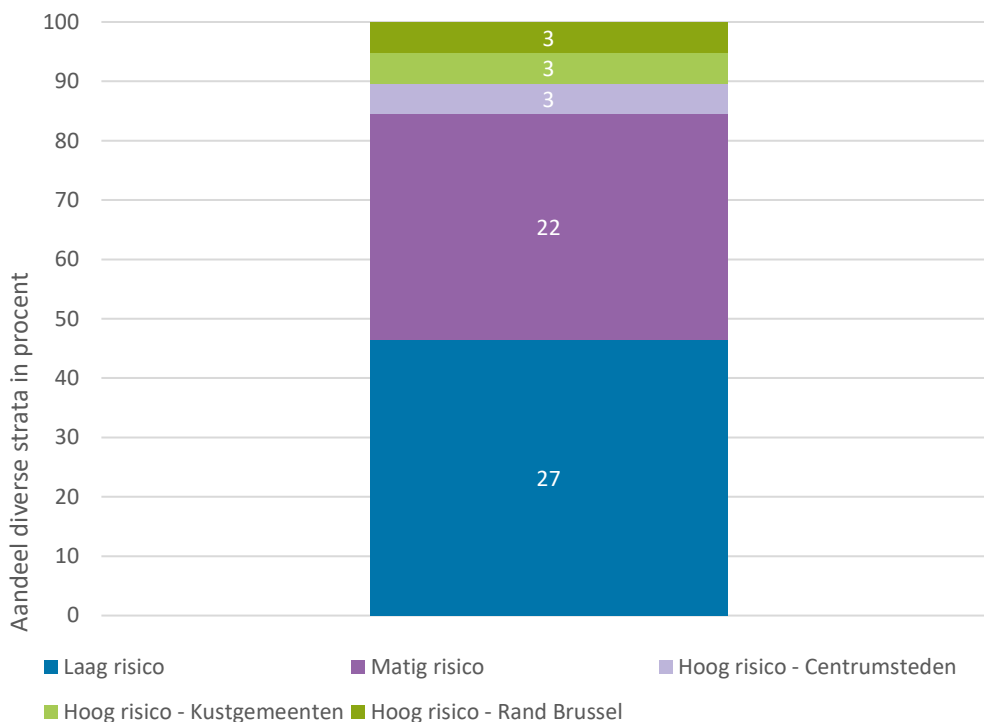
Op basis van de gemiddelde kosten per inwoner voor zowel Schotland als Engeland zouden de maatschappelijke kosten in Vlaanderen in theorie in de ordegrrootte van een miljard kunnen liggen.

⁴⁵ Zoals een recent onderzoek becijferde zorgt zwerfvuil al voor een kost van tussen de € 4,5 mln. en € 6,8 mln. door verwondingen en sterfte onder koeien in Vlaanderen. Dit ligt sterk boven de becijferde kosten voor Engeland en Schotland voor schade aan natuur en vee (respectievelijk € 1,1 mln. en € 0,4 mln.; zie Bijlage 5). De kosten voor schade aan natuur en vee in Engeland en Schotland zijn dan ook op basis van een beperkte selectie aan geassocieerde kosten in beeld gebracht: voor Engeland zijn deze kosten gebaseerd op de kosten voor *wild-life rescue*, voor Schotland op de kosten voor *wild-life rescue* plus de kosten voor schade aan vee op het eiland Shetland.

⁴⁶ 5,3 mln. inwoners.

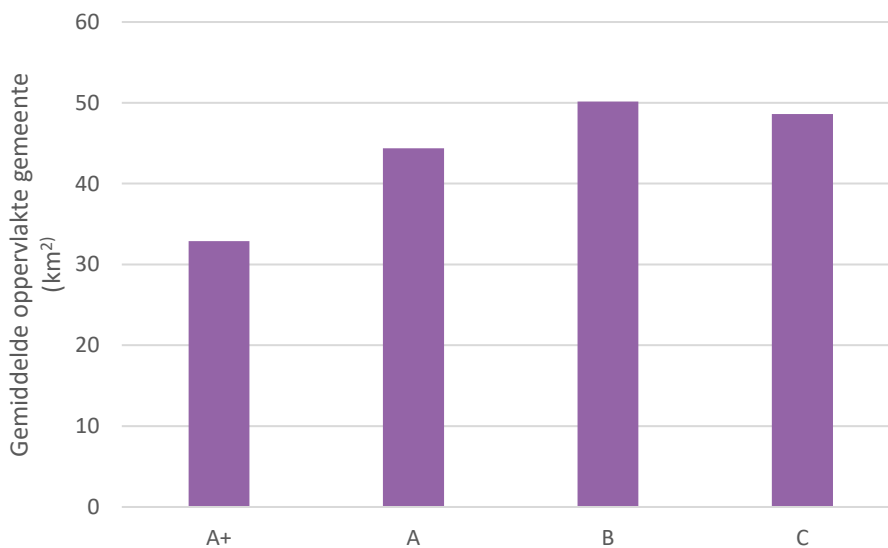
6 Uitkomsten enquête en inzicht beleid

Om inzicht te krijgen in de groep respondenten, wordt hier eerst een aantal kenmerken besproken van de respondenten. Het aantal respondenten, verdeeld over de verschillende risicogroepen, is te vinden in Figuur 6. De meeste respondenten vallen in de categorie Laag en Matig risico.



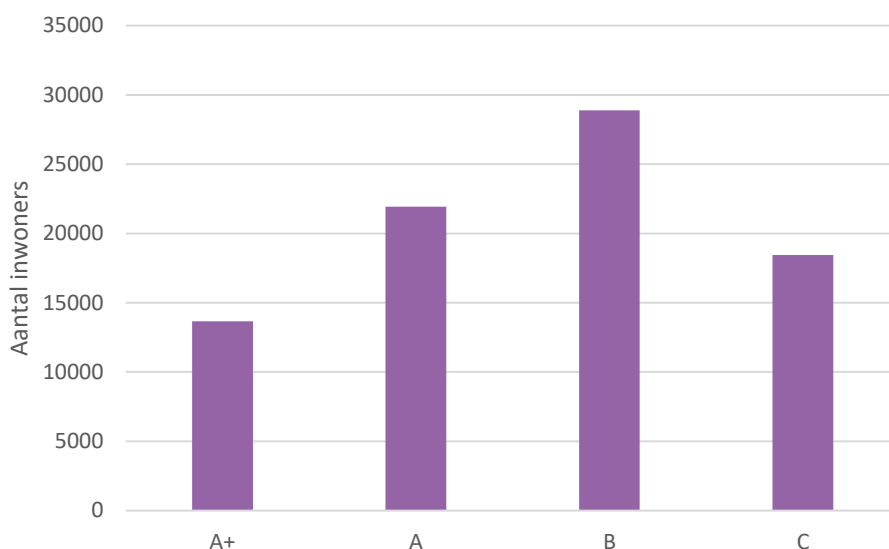
Figuur 6 Grootste gedeelte van de respondenten vallen in het stratum Laag risico of Matig Risico

Het oppervlak in km² staat weergegeven in Figuur 7. Gemeenten met een beeldkwaliteit van B en C zijn gemiddeld groter dan gemeenten met A. Gemeenten met een beeldkwaliteit van A+ zijn doorgaans het kleinst. De spreiding is groot en het aantal gemeenten met A+ en C is klein (4 en 3 respectievelijk). Beschrijvende statistiek is te vinden in Bijlage 7.



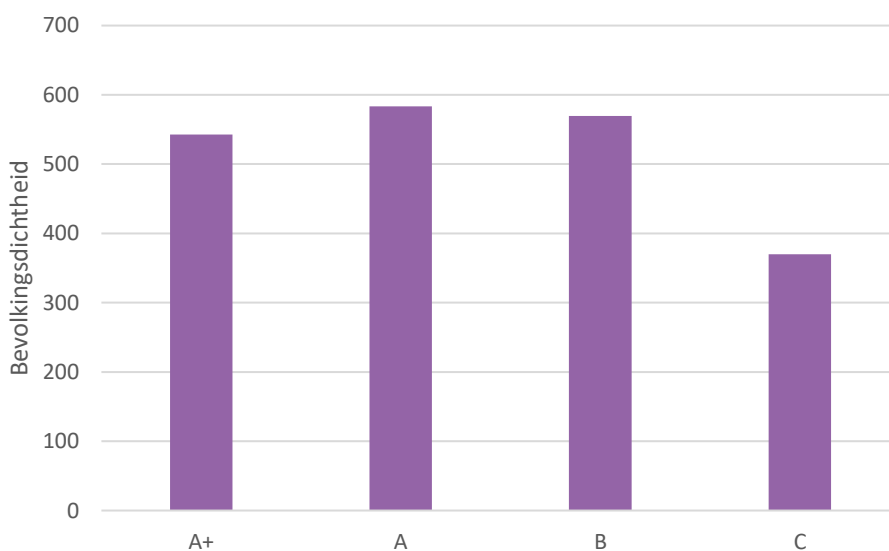
Figuur 7 Gemiddelde oppervlakte km², verdeeld over de opgegeven beeldkwaliteit.

Het gemiddeld aantal inwoners per beeldkwaliteitscategorie is gegeven in Figuur 8. Gemeenten met beeldkwaliteit B zijn gemiddeld genomen het grootst. Gemeenten met kwaliteit A+ het kleinst. Ook hier is er sprake van een grote spreiding en een laag aantal respondenten voor categorieën A+ en C.



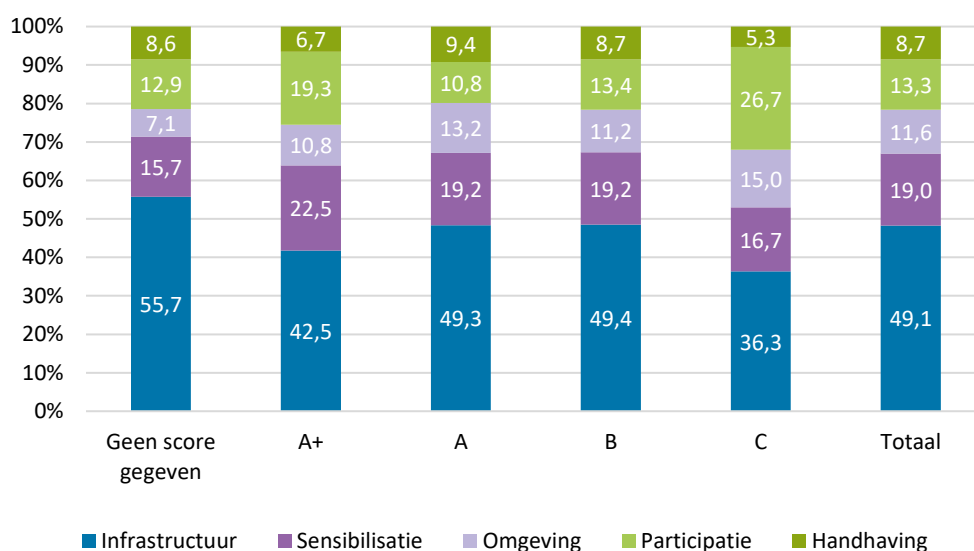
Figuur 8 Gemiddeld aantal inwoners, verdeeld over de opgegeven beeldkwaliteit.

In Figuur 9 staat de gemiddelde bevolkingsdichtheid per beeldkwaliteitscategorie. Opvallend is dat de drie categorieën A+, A en B een vrij dicht bij elkaar liggend gemiddelde kennen. De bevolkingsdichtheid van categorie C is aanzienlijk lager. Ook hier is er sprake van een grote spreiding en een laag aantal respondenten voor categorieën A+ en C.



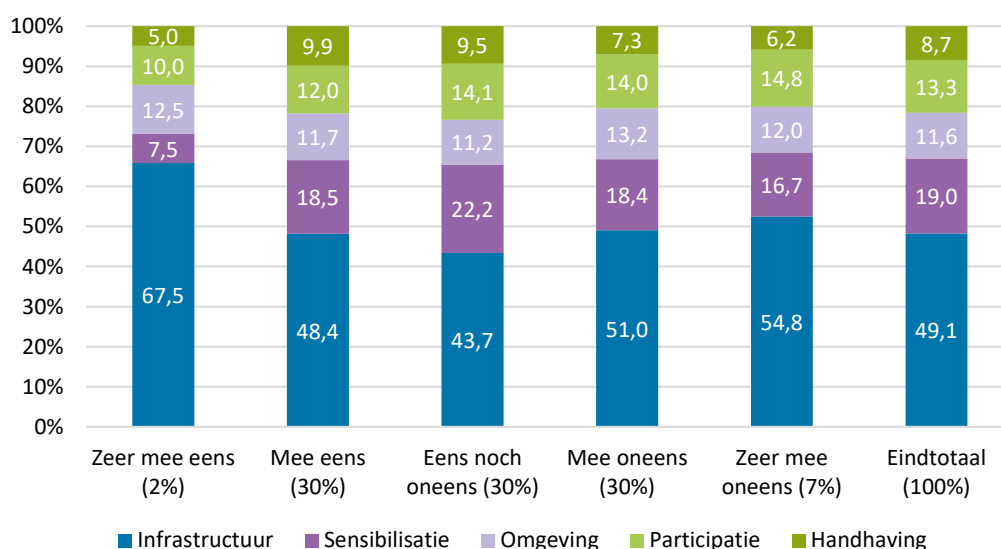
Figuur 9 Gemiddelde bevolkingsdichtheid, verdeeld over de opgegeven beeldkwaliteit.

Het doel van de enquête was om een beeld te krijgen van de mate waarin de Vlaamse gemeenten inzetten op de vijf beleidspijlers. In Figuur 10 staan de gemiddelde verdelingen over de vijf beleidspijlers, onderverdeeld over de opgegeven huidige beeldkwaliteitsscores. De verdeling van de scores voor gemeenten die zeggen een beeldkwaliteit A of B te hebben liggen dicht bij elkaar in de buurt.



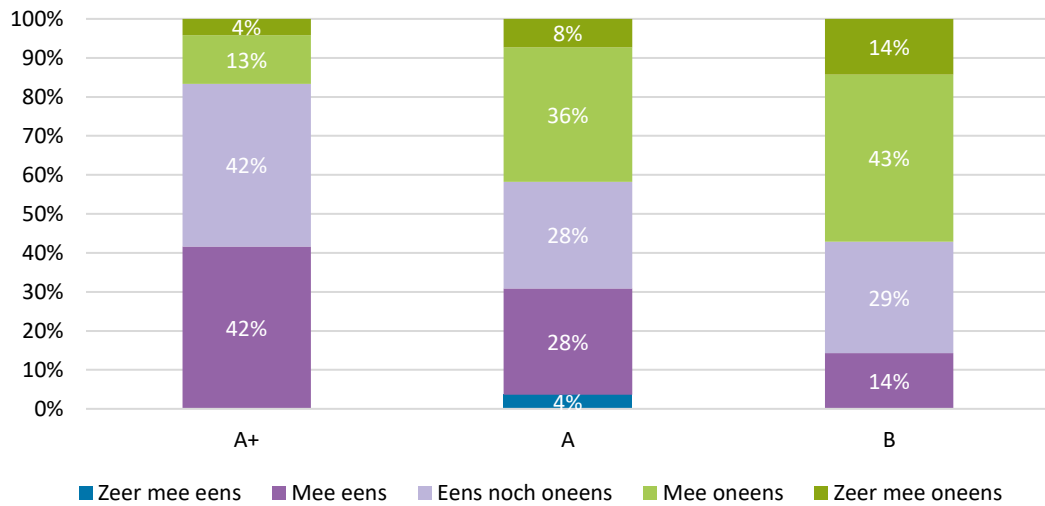
Figuur 10 Gemiddelde verdeling van de inzet op de vijf pijlers door gemeenten met een verschillende beeldkwaliteit.

In Figuur 11 staat de onderverdeling van de inzet op de vijf beleidspijlers afgezet tegen de antwoorden op de stelling "De gewenste beleidsdoelen lijken onder de huidige beleidsinspanning te worden behaald op de korte tot middellange termijn". Opvallend is dat gemeenten die het zeer eens zijn met deze stelling aangeven meer op de pijler infrastructuur in te zetten en minder op sensibilisatie, participatie en handhaving. Doordat dit maar twee gemeenten zijn kan dit ook op toeval berusten.



Figuur 11 Reactie op de stelling "De gewenste beleidsdoelen lijken onder de huidige beleidsinspanning te worden behaald op de korte tot middellange termijn" en verdeling van inzet op de vijf beleidspijlers.

Kijkend naar de korte-termijndoelen, dan blijkt dat er gemeenten die het korte-termijndoel op A+ hebben gesteld positiever zijn over de mogelijkheden dit doel te bereiken dan gemeenten die het op A hebben gesteld. Het verschil zit tussen de hoogte van dit doel en de mate waarin men denkt dit doel te kunnen bereiken. Slechts 13 procent van de gemeenten die het doel op A+ hebben gesteld zijn het oneens met de stelling, terwijl ruim 36 procent van de gemeenten met een doel op A en 43 procent van de gemeenten met een korte-termijndoel van B het hiermee oneens zijn (Figuur 12).



Figuur 12 Antwoord op de stelling in relatie tot het gestelde korte-termijndoel.

7 Discussie en gevoeligheidsanalyse

In de hoofdstukken is op enkele plekken al rekening gehouden met gevoeligheden. In dit hoofdstuk wordt nader in gegaan op gevoeligheden van de verschillende deelonderzoeken. Ook wordt hier de bandbreedte van eventueel gevonden kosten - of andere gegevens - vermeld.



Relatie directe kosten en netheidsbeeld

Om de relatie tussen de directe kosten en het netheidsbeeld in kaart te brengen is geprobeerd om een correlatie te trekken tussen deze twee variabelen.

Ondanks dat 86 gemeenten hebben deelgenomen aan de enquête, blijven er onvoldoende kostengegevens en netheidscijfers beschikbaar om een correlatie te trekken. Op basis van de hoeveelheid gemeenten waarvan zowel gegevens over kosten als netheidsindex beschikbaar waren (7 in het stratum 'matig risico' en 12 in alle strata) zijn er geen conclusies te trekken op basis van de berekening van de correlatie.

De Stad Antwerpen heeft berekeningen uitgevoerd om de benodigde extra veeginzet te berekenen om tot een gewenste beeldkwaliteit te komen.⁴⁷ Zij berekent dat er 31 procent extra inzet, en daarmee kosten, nodig zijn om de gewenste beeldkwaliteit te bereiken. Doordat het niet duidelijk is hoe representatief Antwerpen is voor geheel Vlaanderen, nemen we een bandbreedte van 15 tot 45 procent van extra inzet om een indicatie te geven voor de kosten voor geheel Vlaanderen. Deze bandbreedte is gebaseerd op de aanname dat een verbetering van het netheidsbeeld gepaard moet gaan met enige extra inzet. Een bandbreedte van ongeveer 50% meer en minder dan het berekende getal van Antwerpen lijkt hierbij een redelijke aanname. Dit brengt de totale kosten inclusief extra inzet voor het opruimen van zwerfvuil op € 178 mln. tot € 225 mln. voor geheel Vlaanderen.

Indirecte kosten verloren materiaal

Het materiaalverlies ligt in gewicht tussen de 11,7 en 14,0 kton, afhankelijk of het afval uit openbare vuilnisbakken wordt meegenomen. Dit is 57,3 procent van het totale zwerfvuil in gewicht.

Het materiaalverlies ligt in volume tussen de 172.000 en 204.000 m³. Dit is 69,8 procent van het totale zwerfvuil.

De kosten liggen tussen € 2,4 mln. en € 11,2 mln., afhankelijk van de volgende factoren:

- Wel of niet meenemen van de inhoud van openbare vuilnisbakken.
- Uitgaan van 30 procent aanhangend vuil of de kosten baseren op het volledige gewicht.
- Uitgaan van het terugwinnen van aluminium en staal uit blikmateriaal dat verbrand wordt.

Op basis van cijfers uit een Nederlandse studie is een extra berekening uitgevoerd (tabellen en bronnen staan vermeld in Bijlage 9).

- Het materiaalverlies is berekend tussen de 7,7 en 9,1 kton. Dit is circa 38 procent van het totale gewicht.
- Het totale volume is berekend tussen 140.000 en 165.000 m³. Dit is circa 62 procent van het totale volume.
- Hieruit komen kosten voor verloren materiaal tussen € 1,2 mln. en € 7,3 mln.
- Deze cijfers zijn lager, wat te verklaren valt door de aannames achter de berekening, maar liggen wel in dezelfde ordegrrootte als de eerder genoemde cijfers.

⁴⁷ Deze zijn gebaseerd op expert-inschattingen en ervaringscijfers. Het valideren van deze gegevens valt niet binnen de scope van dit onderzoek

Validatie gewichts- en volumepercentage

Ter verificatie van de gewichtspercentages is gekeken naar de minder recente sorteeraanlyse van De Wael (2008). Deze sorteeraanlyse is uitgevoerd in gemeenten aangesloten bij de intercommunale ILvA (Intercommunale Land van Aalst). Deze resultaten staan in Tabel 6. Hieruit blijkt dat het verpakkingsmateriaal in zwerfvuil ongeveer 34 procent van het gewicht van als het zwerfvuil uitmaakt.⁴⁸ Ook zijn er enkele verschillen in de samenstelling. Er is voor nagenoeg alle fracties een verschil te zien. De fracties metalen verpakkingen en kunststof drankverpakkingen van beide tellingen liggen wel enigszins bij elkaar in de buurt. De verschillen kunnen een aantal oorzaken hebben:

- De hoeveelheid en samenstelling van zwerfvuil verschilt tussen de verschillende intercommunales (ILvA en Limburg.net).
- De hoeveelheid en samenstelling van het zwerfvuil varieert over de tijd.
- De hoeveelheid en samenstelling van het zwerfvuil varieert per periode binnen het jaar.
- Een van de studies of beide studies zijn onvoldoende representatief. In 2008 is 136,6 kg zwerfvuil geanalyseerd, in 2018 is 462 kilo zwerfvuil geanalyseerd. De totale hoeveelheid zwerfvuil per jaar (gemiddeld over 2013 en 2015) is 20.426.000 kg. Een grotere steekproef zou meer representatief zijn.

	Gewichtsprocent de Wael (2008)	Volumeprocent de Wael (2008) ⁴⁹	Gewichtsprocent van der Linden (2018)	Volumeprocent van der Linden (2018)
Papier/karton verpakking	3,1	3,0	5,8	5,7
Glas verpakking	4,7	1,4	14,0	4,0
Metaal verpakking	10,7	23,1	12,4	26,7
Kunststof drankverpakking	5,8	15,1	7,2	18,7
Kunststof verpakkingen overig	8,8	7,1	17,8	14,5
Drankkartons	0,7	1,3	0,2	0,4
Totaal	33,8	41,2	57,3	69,9

Tabel 6 Berekend gewichtspercentage en volumepercentage verpakkingsmateriaal in zwerfvuil op basis van een sorteeraanlyse uit 2008 (de Wael, 2008). Ter vergelijking de gewicht- en volumepercentages van Van der Linden (2018) ernaast, omgerekend naar overeenkomstige fracties.

Validatie soortelijk gewicht

Om het soortelijk gewicht van verschillende fracties te valideren worden het gebruikte soortelijk gewicht van Van der Linden (2018) voor enkele fracties afgezet tegen het gemiddelde soortelijk gewicht van corresponderende fracties van een aantal sorteerproeven uit Nederland (Eureco, 2014). Er zijn drie sterk afwijkende fracties:

- Drankfles glas.
- Kunststof verpakking (folie).
- Oud papier/karton.

⁴⁸ De gevoeligheidsanalyse over kosten zoals berekend in Bijlage 9 komt uit op een gewichtspercentage van 37,7 procent, wat vergelijkbaar is met het berekende percentage op basis van de Wael (2008).

⁴⁹ De Wael (2008) geeft zelf geen volumes. Deze zijn berekend op basis van de gewicht/volume verhoudingen van van der Linden (2018).

<i>Fractie</i>	<i>Soortelijk gewicht (kg/m³) Eureco (2014)</i>	<i>Soortelijk gewicht (kg/m³) van der Linden(2018)</i>
drankfles glas	348	287
drank en conservenblikjes	53	62
drank flesjes PET	42	37
kunststof verpakking (folie)	27	221
oud papier/karton	138	85
drankkarton	65	45

Tabel 7 Soortelijk gewicht van enkele fracties uit sorteeraanlyses uit Nederland (Eureco, 2014) en fractietellingen van Limburg.net (Van der Linden, 2018).

De gevonden afwijkingen tussen data uit verschillende bronnen en vrij grote marges in gevoeligheidsanalyses vragen om nader onderzoek.⁵⁰

Materiaal dat niet wordt opgeruimd

Doordat de gebruikte methode uitgaat van de hoeveelheid zwerfvuil die is opgeruimd, wordt het aandeel verpakkingen dat niet wordt opgeruimd niet meegenomen in de berekening. Zwerfvuil dat eenvoudig verspreidt en zodoende een hoge mobiliteit kent is hierdoor mogelijk ondervertegenwoordigd in de fractietelling waarop deze methode gebaseerd is. Om hier rekenschap van te geven is een alternatieve methode opgezet (*put on market* methode – zie Bijlage 3). De uitkomsten van deze methode zijn echter niet bruikbaar voor het berekenen van de verloren materialen, aangezien deze negatieve waarden laat zien voor diverse fracties. De oorzaak hiervan lijkt te liggen bij onnauwkeurigheden in de achterliggende gegevens.

Bepaling overige kosten

Er zijn meerdere redenen waarom de berekende totale indirecte kosten van zwerfvuil voor Engeland en Schotland niet één op één zijn om te rekenen naar de Vlaamse situatie:

- De omrekening op basis van bevolkingsaantallen is zeer waarschijnlijk onnauwkeurig: Situationele verschillen worden niet meegenomen. Deze verschillen kunnen onder andere gaan over het aantal toeristen en de mate waarin per persoon zwerfvuil wordt veroorzaakt. Deze factoren zijn bepalend voor de mate waarin kosten aan zwerfvuil kunnen worden toegewezen.
- Diverse effecten worden niet meegenomen in de studies over Schotland en Engeland, terwijl het wel bekend is dat er effecten zijn. Sommige hiervan zijn voor Vlaanderen wel in kosten uitgedrukt, zoals de verwonding en sterfte van vee.
- Veel effecten zijn niet in monetaire termen uitgedrukt. Voorbeelden hiervan zijn de effecten van marine zwerfvuil en de geassocieerde micro-plasticsproblematiek. Deze kosten zijn uitzonderlijk complex om te becijferen doordat het:
 - Onbekend is hoeveel zwerfvuil in de zee belandt.
 - De effecten nog onvoldoende bekend zijn om hier kosten aan te verbinden.
 - Het niet duidelijk is welk deel hiervan specifiek aan zwerfvuil en (verpakkingen daarbinnen) kan worden toegerekend en.
 - Het niet duidelijk is welk deel hiervan specifiek aan een bepaald land valt toe te rekenen.
- De gevonden kosten voor Schotland en Engeland kennen een zeer grote bandbreedte (voor sommige posten een factor 100), waardoor het berekenen van de kosten op basis van de gemiddelde kosten omgeven wordt door een sterke onnauwkeurigheid.

⁵⁰ Naast de genoemde studies zijn er ook nog oudere studies die ingaan op samenstelling en hoeveelheden. In deze studies worden cijfers gegeven over het aantal drankverpakkingen als aandeel van het zwerfvuil in stuks (tussen 4 en 10 procent), gewicht (tussen 19 en 33) en volume (40 tot 50 procent), samengevat in OVAM (2015b). In deze studie wordt ook genoemd dat 3,5% van de op de markt gebrachte plastic flesjes en blikjes in het zwerfvuil terecht komen. Dit betreft een deel van alle verpakkingsmateriaal. Het percentage is gebaseerd op gegevens van Recycling netwerk Nederland (2013), dat zich weer baseert op diverse studies. In hoeverre dit getal representatief is voor de Vlaamse markt is niet te achterhalen.

- De studies over Engeland en Schotland specificeren niet nader welk deel van de kosten toe te schrijven zijn aan specifiek verpakkingen in zwerfvuil. Dit maakt het waarschijnlijk dat de gevonden kosten een overschatting zijn van de daadwerkelijke kosten voor de effecten van verpakkingen in het zwerfvuil.

Uitkomsten enquête en inzichten beleid

Het is belangrijk op te merken dat de verdeling van inzet over de vijf pijlers, de inschatting van de beeldkwaliteit en de mate van het behalen van de beleidsdoelen zijn gebaseerd op de beoordeling van de deelnemende beleidsambtenaren. Daarmee hebben de uitkomsten en conclusies hoofdzakelijk betrekking op de subjectieve beleving van deelnemende beleidsambtenaren, en niet op objectief vastgestelde gegevens.



8 Conclusie

Het doel van deze studie is het maken van een zo realistisch mogelijke inschatting van de maatschappelijke kosten van zwerfvuil, op basis van de beschikbare bronnen. De vier onderdelen van deze studie zijn:

- Se relatie tussen de directe kosten en de beeldkwaliteit.
- De fractie verpakkingen binnen het zwerfvuil en de daarmee gepaard gaande kosten van verloren materiaal.
- Overige maatschappelijke kosten van zwerfvuil.
- De efficiëntie van het huidige beleid.



Doordat er sprake is van beperkte databeschikbaarheid en databruikbaarheid zitten er enige beperkingen, zoals besproken in het vorige hoofdstuk. Om de kosten te benaderen hebben we verschillende methodes gehanteerd. De resultaten hiervan bespreken we hieronder. Om de kosten met meer nauwkeurigheid te berekenen stellen we enkele aanbevelingen voor in het volgende hoofdstuk.

Overall conclusie

Rekening houdend met de beperkingen in de data en onzekerheden is de conclusie van dit onderzoek als volgt: de totale maatschappelijke kosten van verpakkingsmateriaal in het zwerfvuil liggen in de ordegrootte van een miljard. De directe beleidskosten van extra inspanning voor een hoger netheidsbeeld zijn € 178 mln. - € 225 mln. De kosten van verloren materiaal door zwerfvuil zijn € 1,0 mln. - € 11,2 mln.

Directe kosten en beeldkwaliteit

Op basis van de hoeveelheid gemeenten waarvan zowel gegevens over kosten als netheidsindex beschikbaar waren (7 in het stratum 'matig risico' en 12 in alle strata) zijn er geen conclusies te trekken op basis van de berekening van de correlatie.

Op basis van de casus Antwerpen is berekend dat de kosten voor het behalen van de gewenste beeldkwaliteit voor heel Vlaanderen tussen de € 178 mln. en € 225 mln. ligt.

Aandeel verpakkingen en kosten verloren materiaal

De totale hoeveelheid verpakkingsmaterialen in het zwerfvuil ligt waarschijnlijk tussen 6,6 en 13,9 kton en bedraagt hiermee tussen de 37,7 en 57,3 procent van het totale zwerfvuil in gewicht. In volume ligt de hoeveelheid tussen 120.000 en 180.000 m³; tussen de 60 en 70 procent van het totale volume. De kosten van dit verloren materiaal zijn berekend tussen de € 1,0 mln. en € 11,2 mln. In perspectief: de totale directe kosten van zwerfvuil zijn voor 2015 berekend op € 155 mln. (IDEA Consult, 2018).

Overige maatschappelijke kosten

De overige indirecte kosten van zwerfvuil zijn beschreven en kwalitatief benaderd. De daadwerkelijke kosten vragen een complexe studie naar een zeer divers aantal onderwerpen. Om toch enig gevoel te krijgen voor de mogelijke ordegrootte van deze kosten is gekeken naar studies uit Schotland en Engeland. De resultaten van die studies zijn geprojecteerd op die van Vlaanderen, waarbij de omrekening heeft plaatsgevonden op basis van de kosten per inwoner. Dit levert een indicatief getal op voor de maatschappelijke kosten van zwerfvuil in Vlaanderen, dat in de ordegrootte van een miljard ligt.

Huidige beleid

Op basis van de uitgezette enquête is een beeld geschetst van de inzet op de beleidspijlers en de onderverdeling tussen beeldkwaliteit van de verschillende gemeenten. Hierbij valt op:

- Gemeenten die een beeldkwaliteit van A+ hebben zetten relatief meer in op participatie. Gemeenten die een beeldkwaliteit van A en B hebben zetten relatief veel in op infrastructuur.
- Gemeenten die denken de beleidsdoelen van de korte- tot middellange termijn te halen zetten vaker in op infrastructuur.
- Gemeenten die een korte- tot middellange termijndoel hebben gesteld van A+ denken vaker dit doel te halen dan gemeenten die een lager doel hebben gesteld.



9 Aanbevelingen

Uit dit onderzoek volgen diverse aanbevelingen voor vervolgonderzoek. De aanbevelingen worden hier besproken per deelonderzoek. Deze sluiten allen aan op de overkoepelende problematiek van deze studie. Er is weinig transparantie over data, de data zijn diffuus verdeeld en veelal niet openbaar beschikbaar.



Aanbevelingen voor directe kosten en netheidsbeeld van zwerfvuil

Om het effect van veranderingen van de *directe kosten* op het *netheidsbeeld* in kaart te brengen zou een *uitgebreide regressieanalyse* gewenst zijn.

- We hebben in dit onderzoek reeds een (hypothetisch) regressiemodel opgesteld om de relatie tussen de gemaakte kosten en het behaalde netheidsbeeld te bepalen.
- Een regressiemodel houdt rekening met de factoren die bepalend zijn voor het *veroorzaken* en het *opruimen* van zwerfvuil (zie Bijlage 8).
- Een vereiste voor een regressiemodel is echter wel dat er voldoende (openbaar) beschikbare data zijn. Dit is met name lastig voor de gegevens over de directe kosten en de hoeveelheden opgeruimd zwerfvuil en over de netheidsindex van gemeenten. Deze gegevens worden (twee)jaarlijks door de Vlaamse overheid (geaggregeerd) gepubliceerd.
 - Preferent zou er periodiek een studie worden uitgevoerd naar de netheidsindex én de kosten voor het opruimen van zwerfvuil voor eenzelfde groep gemeenten, die representatief is voor geheel Vlaanderen. Hiermee zouden, naast het op één bepaald moment geldend verband, ook de ontwikkelingen tussen kosten en netheidsbeeld in kaart kunnen worden gebracht.

Aanbevelingen voor kosten van verloren materiaal in zwerfvuil

Er zijn meer representatieve en gedetailleerde gegevens gewenst over de samenstelling van het Vlaamse zwerfvuil. Maar ook over de materialen waaruit diverse fracties binnen het zwerfvuil zijn opgebouwd.

De samenstelling van het zwerfvuil kan op basis van een grote, voor gemeenten representatieve fractietelling worden vastgesteld. Het valt aan te bevelen om zo'n fractietelling om een aantal jaar te herhalen. Dit geeft inzicht in samenstelling en trends over de tijd.

Onderzoek naar de exacte materiaalcompositie van diverse fracties is ook aan te bevelen. In veel tellingen worden fracties als 'kunststof' en 'drankenkartons' omschreven, maar hoeveel PET, HPDE of PP er in de diverse fracties zit, is hierbij niet bekend.

Daarnaast is er in de in dit onderzoek gebruikte methode geen rekening gehouden met de hoeveelheid zwerfvuil die *niet* wordt opgeruimd.

- Om hier wel rekenschap van te geven is een alternatieve methode opgezet (zie Bijlage 3).
 - Deze methode neemt de *put on market* van diverse materialen als uitgangspunt (input-data) en berekent op basis van de hoeveelheden huishoudelijk afval en soortgelijk bedrijfsafval en opgeruimd zwerfvuil op openbaar domein (output-data) wat er overblijft. De methode geeft echter sterk negatieve waarden voor diverse materialen. Dit kan een indicatie zijn dat enkele van de gebruikte input- en/of outputgegevens niet correct en/of niet volledig zijn.
- Nader onderzoek naar nauwkeurige *put on market* hoeveelheden, afvalhoeveelheden en zwerfvuilhoeveelheden wordt aanbevolen om te bepalen welk deel (en welke fractie) van het verpakkingsmateriaal in het zwerfvuil belandt.



Aanbevelingen voor bepaling overige kosten (economisch, sociaal, milieu)

- Om de overige kosten nauwkeurig in kaart te brengen is een uitgebreid onderzoek per deelonderwerp nodig. In grote lijnen kan er worden omschreven welke methodieken er gebruikt kunnen worden voor de verschillende typen overige kosten.
- Economische kosten kunnen aan de hand van kostenkengetallen worden berekend, zoals ook is gedaan voor enkele kosten in de genoemde studies voor Engeland en Schotland (Sherrington et al., 2013).
- Sociale kosten kunnen in kaart worden gebracht op basis van een betalingsbereidheidonderzoek. Hierbij kan een representatief deel van de bevolking van een bepaald gebied (stad, gemeente, regio of provincie) gevraagd worden welk bedrag men bereid is om te betalen voor (bijvoorbeeld) een schone omgeving. De uitkomsten kunnen vervolgens geëxtrapoleerd worden.
- Milieueffecten kunnen beprijsd worden op basis van milieukengetallen, zoals schadeprijzen of milieuprijzen (de Bruyn et al., 2017)⁵¹. Deze kengetallen zijn gebaseerd op de schade die een milieueffect indirect heeft op de economie en maatschappij.
- Het is belangrijk om bij het in kaart brengen van de maatschappelijke kosten te waken voor dubbeltellingen. Het is derhalve aan te bevelen dat een maatschappelijke kosten-batenanalyse wordt gedaan op basis van de methodiek van Romijn en Renes (2013) om de totale maatschappelijke kosten in kaart te brengen.

Efficiëntie van het beleid

Om de efficiëntie van het beleid in kaart te brengen zou een bredere studie gewenst zijn, waarbij bijvoorbeeld een representatieve groep gemeenten wordt benaderd voor een diepte-onderzoek. Dit zou kunnen bestaan uit vraaggesprekken met beleidsmedewerkers, bestuurders en ambtenaren en het bestuderen van documenten. Door op grote schaal kwalitatief onderzoek te doen kan een representatief beeld (van de efficiëntie) van heel Vlaanderen worden gekregen.

⁵¹ In de genoemde studie worden kosten gegeven voor bepaalde stoffen voor een toename van een kilo in het milieu.

Literatuur

- Bejarn, S., MacLeod, M. Bogdal, C. & Breitholtz, M. (2014), Toxicity of leachate from weathering plastics: an exploratory screening study with nitocra spinipes.
- Bilsen, V. & Núñez, L. (2018), Onderzoek naar de hoeveelheden en de beleidskosten van zwerfvuil in Vlaanderen – Theoretisch model, clusteranalyse, steekproef, Brussel: IDEA Consult.
- van der Bles (2018), Als blikken konden doden – een schatting van de economische gevolgen van zwerfafval voor de veehouderij in Nederland en Vlaanderen.
- de Bruyn, S., Ahdour, S., Bijleveld, M., de Graaff, L., Schep, E., Schroten, A. & Vergeer, R. (2017), Handboek milieuprijzen 2017 – methodische onderbouwing van kengetallen gebruikt voor waardering van emissies en milieu-impact, Delft: CE Delft
- EC (2011), Plastic waste: ecological and human impacts.
- Eureco (2014), Sorteeraanlyse 2014 – afval uit openbare ruimte, gemeente Bronckhorst.
- Eureco (2014), Sorteeraanlyse 2014 – afval uit openbare ruimte, verzorgingsplaats Smalhorst.
- Eureco (2014), Sorteeraanlyse 2014 – afval uit openbare ruimte, gemeente Neunen.
- Fost Plus (2014), Jaarverslag 2013.
- Fost Plus (2015), Jaarverslag 2014.
- Fost Plus (2016), Jaarverslag 2015.
- Fost Plus (2017), Jaarverslag 2016.
- Inverde (2012), Eindrapport graskracht: vergisting van maaisels in Vlaanderen.
- Kelling, G.L. & Wilson, J.Q. (1982), Broken windows: the police and neighborhood safety.
- Keizer, K., Lindenberg, S.L. & Steg, L. (2008), *The spreading of disorder*.
- KplusV (2015a), Studie kostprijs en hoeveelheid zwerfvuil in 2013, Mechelen: OVAM.
- KplusV (2015b), Kosten en omvang zwerfvuil.
- KplusV (2015c), Grondstofwaarde zwerfafval.
- KplusV (2018), Tweejaarlijks onderzoek zwerfvuil – Methodologisch rapport.
- Lindgreen, E.R. & Bergsma, G. (2017), Blik: bron- of nascheiden?, Delft: CE Delft.
- van der Linden, A. (2018), Samenstelling zwerfvuil van Limburg.net.
- Otten, M.B.J. & Bergsma, G.C. (2010), Beter één AVI met een hoog rendement dan één dichtbij – Hoeveel transport van afval is nuttig voor een hoger energierendement?, Delft: CE Delft.
- OVAM (2015a), Sorteeraanlyse-onderzoek 2013-2014.
- OVAM (2015b), Impactanalyse invoering statiegeld op eenmalige drankverpakkingen, Mechelen.
- OVAM (2017), Data huishoudelijke afvalstoffen 2013-2016 (nieuwe meetmethode), Mechelen.
- Romijn, G., & Renes, G. (2013), Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse, Den Haag: CPB.
- Roos Lindgren, E. & Bergsma, G. (2017), Blik: bron- of nascheiding? Afwegingskader voor gemeenten, Delft: CE Delft.
- Sherrington, C., Darrah, C. & Hann, S. (2013a), Exploring the indirect costs of litter in England, Final report to Keep Britain Tidy, Eunomia research & consulting.
- Sherrington, C., Hogg, D., Darrah, C. & Hann, S. (2013b), Exploring the indirect costs of litter in Scotland, Report to Zero Waste Scotland, Eunomia research & consulting .
- Tanaka, K., Takada, H., Yamashita, R., Mizukawa, K., Fukuwaka, M. & Watanuki, Y. (2013), Accumulation of plastic-derived chemicals in tissues of seabirds ingesting marine plastics.
- van Velzen, E.U.T., & Brouwer, M.T. (2014), Samenstelling van gescheiden ingezamelde kunststofverpakkingen.
- de Waard, S., de Jong, W. en Tijs, M. (2015) Zwerfafval, in opdracht van RWS Leefomgeving.
- de Wael, E. (2008), Sorteeraanlyse op zwerfvuil.
- Zwaveling, D. (2017), Overzicht van de keten van kunststofverpakkingesafval, Den Haag: KIDV
- <https://data.worldbank.org> (15-3-2018).



- <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Y6M5zTjnioJiFk4nHR1Q3gzFqKyRWeKCQXx5JNAHTG8/edit#gid=790763898> (12-6-2018).
- <https://statbel.fgov.be/nl/themas/bevolking/structuur-van-de-bevolking#panel-12> (9-4-2018).
- <https://www.aliexpress.com> (9-4-2018).
- <https://www.daklapack.nl/> (15-3-2018).
- <https://www.disposablecounter.nl> (15-3-2018).
- <https://www.disposabledirect.nl> (15-3-2018).
- <https://www.fostplus.be/nl/over-fost-plus/cijfers-en-grafieken> (15-2-2018).
- <https://www.fostplus.be/nl/sorteren-recycleren/alles-over-recycleren/drankkartons-recycleren> (15-2-2018).
- <https://www.leaf.tv/articles/how-are-candy-wrappers-made/> (15-3-2018).
- <http://www.mynewsdesk.com/be/vvsg/pressreleases/persbericht-vlaanderen-recycleert-6564-percent-van-metalen-verpakkingen-2539988> (22-6-2018).
- <https://www.ovam.be/inventarisatie-huishoudelijke-afvalstoffen> (24-1-2018).
- <https://www.ovam.be/sites/default/files/atoms/files/DEF-Eindrapport%20impactanalyse%20SGS%20eenmalige%20drankverpakkingen-06.05.2015.pdf> (24-1-2018).
- <https://www.rotimshop.nl/tassen/plastic-tassen/> (15-3-2018).
- <https://www.vraagenaanbod.nl> (15-2-2018).



Bijlage 1 Tabel met gewicht en volumegegevens



	kg	gew%	volume dm3	vol%	kilo/liter
Folies	66,40	14,37	301,00	5,41	0,22
Glas drank	56,26	12,18	195,83	3,52	0,29
Metaal drank	52,40	11,34	1430,35	25,68	0,04
Kuststof niet-verpakkingen.	43,37	9,39	624,23	11,21	0,07
Kunststof Drinkflessen	30,80	6,67	986,37	17,71	0,03
Papier/Kunststof verpakkingen	26,67	5,77	314,75	5,65	0,08
Papier/Kunststof niet-verpakkingen	26,14	5,66	314,30	5,64	0,08
Organisch	23,45	5,08	163,97	2,94	0,14
Drankinhoud	21,65	4,68			
Steen	21,58	4,67	40,25	0,72	0,54
Kunststof verpakkingen (niet pmd)	15,92	3,45	503,65	9,04	0,03
Textiel	14,65	3,17	160,3	2,88	0,09
Metaal niet-verpakkingen	13,54	2,93	61,25	1,10	0,22
Rest	11,64	2,52	133,53	2,40	0,09
Glas verpakkingen	8,24	1,78	28,00	0,50	0,29
Hout en kurk	6,30	1,36	56,00	1,01	0,11
Metalen verpakkingen	4,75	1,03	54,25	0,97	0,09
Elektronica	4,20	0,91	24,50	0,44	0,17
Hygiëne	3,60	0,78	64,75	1,16	0,06
Glas niet-verpakkingen	3,25	0,70	4,38	0,08	0,74
KGA	2,83	0,61	28,50	0,51	0,10
Kunststof Fles & Flacon	2,29	0,50	54,25	0,97	0,04
Drankkartons	1,10	0,24	24,50	0,44	0,04
Peuken	1,03	0,22	8,75	0,16	0,12
Totaal	462,07	100,01	5577,66	100,14	0,08
Verpakkingen totaal	264,83	57,33	3892,95	69,89	0,07

Tabel 8 Gewicht, gewichtpercentage, volume en volumepercentage zoals gemeten door van der Linden (2018). Kilo per liter berekend door KplusV.

Bijlage 2 Aannames prijzen en samenstelling materiaal



Grondstofprijzen

Materiaal	Virgin prijs (€ per ton)	Secundair (€ per ton)
HDPE	1.205	452
LDPE	1.250	550
PP	1.315	735
PS	1.605	1063
PET	1.095	310
Glas	25	25
papier en karton	760	120
Staal	545	107
Aluminium	1.871	689
Drankenkartons		33

Tabel 9 Kosten virgin en secundair materiaal (bron: <https://www.fostplus.be/nl/over-fost-plus/cijfers-en-grafieken>, www.vraaganaanbod.nl 15-2-2018 en aliexpress.com 9-4-2018).

Aannames samenstellingen materialen

Categorie	Samenstelling materialen ⁵²
Bekers ⁵³	Polypropyleen 10%, Polystyreen 10%, PET 10%, Papier/karton 70%
Bakjes ⁵³	Polypropyleen 20%, Polystyreen 40%, Papier/karton 20%, Aluminium 20%
Zakken ⁵⁴	HDPE 100%
Folies / Snoepwikkels ⁵⁵	HDPE 25%, LDPE 25%, Polypropyleen 50%
Glazen verpakkingen ⁵⁶	Glas 100%
Metalen (drank)verpakkingen / Blikjes ⁵⁷	Staal 77%, Aluminium 23%
Drankkartons ^{58,59}	PP 10%, PET 11%, Karton 75%, Aluminium 4%
Kunststof drankflessen ⁶⁰	PET 100%
Knijpverpakkingen ⁶¹	LDPE 30%, PET 40%, Aluminium 30%
Kunststof flessen en flacons / overige drinkverpakkingen ⁶²	HDPE 50%, PET 50%
Plastic tasjes ⁶³	LDPE 100%
Rookwarenverpakking ⁶⁴	Papier/karton 100%
Kunststoffenverpakkingen ⁵⁹	HDPE 20%, LDPE 20% Polypropyleen 25%, Polystyreen 5%, PET 30%
Kunststof verpakking (niet pmd) ⁵⁹	HDPE 25%, LDPE 25%, Polypropyleen 25%, Polystyreen 25%

Tabel 10 Procentueel aandeel van diverse grondstoffen per fractie verpakkingsmateriaal. Bronnen staan in de voetnoot

Berekening kosten verloren materiaal

Kosten (€) = materiaalverlies (ton) * prijs (€ per ton) * 0,7 (vocht en vuilcorrectie, indien van toepassing)

⁵² Doordat er zeer weinig bekend is over de exacte materiaalcompositie van de diverse fracties is gebruik gemaakt van een divers aantal bronnen. Indien geen bron voorhanden was zijn expert-inschattingen gegeven.

⁵³ <https://www.disposablecounter.nl> & <https://www.disposabledirect.nl>

⁵⁴ <https://www.rotimshop.nl/tassen/plastic-tassen/>

⁵⁵ <https://www.leaf.tv/articles/how-are-candy-wrappers-made/>

⁵⁶ Er wordt de aanname gemaakt dat glazen verpakkingen voor 100% uit glas bestaan

⁵⁷ Lindgreen en Bergsma, 2017

⁵⁸ <https://www.fostplus.be/nl/sorteren-recycleren/alles-over-recycleren/drankkartons-recycleren>

⁵⁹ Inschatting gebaseerd op van Velzen en Brouwer, 2014

⁶⁰ Er wordt uitgegaan dat kunststofflesjes voor 100% uit PET bestaan, in overeenstemming met KplusV 2015b

⁶¹ <https://www.daklapack.nl/>

⁶² Hierbij wordt de inschatting gemaakt dat overige drinkverpakkingen voornamelijk bestaan uit hardere plastic flacons gemaakt van HDPE

⁶³ <https://www.rotimshop.nl/tassen/plastic-tassen/>

⁶⁴ De verpakkingsfolie om sigarettenverpakking worden hierin niet meegenomen

Bijlage 3 *Put on Market*-methode



Put on Market-Methode

Door de hoeveelheden materiaal die op de markt komen te vergelijken met de hoeveelheden materiaal die correct en incorrect worden weggegooid kan worden afgeleid hoeveel materiaal er niet gerecycled wordt. Dit, in combinatie met prijzen voor secundair materiaal, biedt inzicht in de kosten door materiaalverlies.

Rekenmethode

Er bestaan slechts enkele databronnen die bruikbaar lijken voor deze berekening. Het totaal op de markt gebrachte verpakkingsmateriaal kan gevonden worden in de jaarverslagen van Fost Plus. Hierin worden inschattingen voor de *put on market* (door producenten en importeurs) van de materialen papier-karton, glas, plastics, metalen en overige in ton gegeven voor geheel België. Op basis van inwoneraantallen⁶⁵ is indicatief een getal voor Vlaanderen berekend. Hierachter zit de aanname dat elke inwoner in België een gemiddeld gelijke hoeveelheid verpakkingsmateriaal verbruikt.

Om de berekening te maken welk tonnage incorrect wordt aangeboden, en dus niet kan worden gerecycleerd, is een indicatie nodig van het materiaal dat correct wordt weggegooid. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen de hoeveelheden correct aangeboden materialen en de hoeveelheden niet-correct aangeboden materialen. De meeste verpakkingsmaterialen kunnen gerecycleerd worden op voorwaarde dat zij apart worden ingezameld (OVAM, 2015a). De correct aangeboden materialen kunnen derhalve gerecycleerd worden. De incorrect aangeboden materialen kunnen niet gerecycleerd worden, wat tot kosten door materiaalverlies leidt.

De hoeveelheden correct ingezameld materiaal kunnen in de inventarisatie huishoudelijke afvalstoffen worden gevonden. Hierin staan niet de hoeveelheden verpakkingsmateriaal voor de fracties papier-karton, kunststoffen (gemengd, inclusief piepschuim) en metalen. Om te bepalen wat de tonnages verpakkingsmateriaal zijn in deze fracties wordt gebruik gemaakt van de verhoudingen verpakkingsmateriaal ten opzichte van het totale materiaal uit de Sorteeraanlyse huisvuil 2013-2014 (OVAM, 2015a).⁶⁶

Op basis van de verschillen tussen de *put on market*, de correct aangeboden hoeveelheden materiaal en de prijs voor de verschillende fracties secundair materiaal kunnen de kosten voor verloren materiaal worden berekend. Dit verschil moet niet geïnterpreteerd worden als het aandeel van het verpakkingsmateriaal dat in het zwerfvuil belandt. Het betreft immers ook verpakkingen die bij het restafval terecht zijn gekomen, verpakkingen die in openbare vuilnisbakken zijn weggegooid en verpakkingen die op een andere manier dan via het zwerfvuil buiten het recyclagecircuit terecht zijn gekomen.

Op basis van data van dezelfde sorteeraanlyse wordt tevens het aandeel van de diverse fracties in het algemene huisvuil bepaald. Dit ter verificatie van de gebruikte cijfers. De totale hoeveelheid aangeboden afval (correct en incorrect) moet lager zijn dan de hoeveelheid materiaal die op de markt wordt gebracht.

⁶⁵ Op basis van inwonersdata voor België en Vlaanderen is een verhoudingsgetal berekend. Voor elk van de jaren 2013 tot 2016 ligt dit getal rond de 0,575 (data op basis van Statbel).

⁶⁶ Hierbij wordt de verhouding tussen recyclebare fractie verpakkingen ten opzichte van de recyclebare fractie niet-verpakkingen van de verschillende materialen gebruikt als kengetal voor de verhouding van dezelfde materialen in het correct aangeboden afval. Voor papier-karton is het aandeel verpakkingen bepaald op 51%, voor kunststoffen op 72% en voor metalen op 44%.

Resultaten

Put on market

Het totaal berekende *put on market* materiaal in ton staat weergegeven in de onderstaande tabel. De fractie glas is met ruim 200 kton verreweg het grootst⁶⁷. De fracties papier-karton en plastic zijn beide rond de 125-130 kton. De hoeveelheid *put on market* metalen is het kleinst met een ongeveer 45 kton. Het totale op de markt gebrachte verpakkingsmateriaal is gemiddeld 500 kton.



	2013	2014	2015	2016	Gemiddeld
Totaal papier-karton verpakkingen	120.710	125.719	124.433	125.604	124.116
- waarvan drankkartons	10.729	10.854	10.860	10.210	10.663
Glas	201.931	203.857	204.698	197.040	201.881
Totaal plastic verpakkingen	126.442	129.730	132.240	132.603	130.254
- waarvan plastic flessen en flacons	50.795	51.675	51.029	50.919	51.105
Metalen	46.879	44.729	45.297	44.268	44.268
Andere	2.954	2.626	2.949	2.655	2.791
Totaal	498.907	506.662	509.616	502.170	504.339

Tabel 11 Indicatieve gewichtscijfers (ton) van de put on market van de diverse fracties verpakkingsmaterialen voor Vlaanderen in ton op basis van jaarverslag Fost Plus (2013-2016).

Correct aangeboden afval

Op basis van de inventarisatie huishoudelijke afvalstoffen voor het Vlaamse Gewest (OVAM, 2017) zijn de selectief ingezamelde tonnages van de corresponderende verpakkingsmaterialen bepaald. De gewichten uit de inventarisatie zijn gecorrigeerd voor aanhangend vocht en vuil. Hiervoor is een gewichtsperscentage van 30 procent in mindering gebracht voor papier-karton, plastic en metaal. Voor glas is hier een gewichtsperscentage van 10% in mindering gebracht.

De fractie papier-karton is met 164 kton het grootst, gevolgd door de fractie glas met 174 kton. De hoeveelheid plastics en metalen zijn kleiner, met een tonnage van respectievelijk rond de 68 en 28 kton. Opvallend is dat de fractie papier-karton in het correct aangeboden afval groter is dan de fractie *put on market*, op basis van het jaarverslag van Fost Plus.

	2013	2014	2015	2016	Gemiddelde
Totaal papier-karton verpakkingen	169.019	166.016	159.929	159.355	163.580
- waarvan drankkartons	7.320	7.228	7.395	7.352	7.324
Glas	173.636	174.179	175.935	173.855	174.401
Totaal plastic verpakkingen	65.497	65.947	67.932	70.635	67.503
- Waarvan plastic flessen en flacons	39.801	39.676	40.468	41.838	40.446
Metalen	28.668	27.783	27.533	28.660	28.161
- waarvan metaal in PMD	18.706	18.040	17.947	18.315	18.252
Totaal	436.821	433.924	431.328	432.505	433.645

Tabel 12 Indicatieve cijfers van het correct aangeboden tonnage verpakkingsmateriaal op basis van de inventarisatie huishoudelijke afvalstoffen en gelijkaardig bedrijfsafval.

⁶⁷ Voor de hoeveelheid glas wordt, naast de *put on market* cijfers, rekening gehouden met 30kton aan parallelle import, conform de berekeningen van Fost Plus.

Fracties in het huisvuil

De tonnages van de diverse fracties materialen in het huisvuil staan weergegeven in de onderstaande tabel. Deze zijn bepaald aan de hand van het gewichtpercentages van de diverse fracties en de totale hoeveelheid huisvuil. Deze percentages komen van het sorteeraanlyse-onderzoek huisvuil 2013-2014 van OVAM (2015) en zijn te vinden in Bijlage 4. Ook hier is gecorrigeerd voor aanhangend vocht en vuil volgens de hierboven genoemde percentages.



De hoeveelheid papier en karton verpakkingsmateriaal is ongeveer 50 kton. Het verkeerd aangeboden tonnage glas is ongeveer 15 kton. Plastic kent het hoogste tonnage met rond de 55 Kton. De hoeveelheid metalen verpakkingen is het laagst, met 5 kton. Hiernaast kent het huisvuil een fractie 'ander' materiaal van rond de 7 kton. Het totaal ligt op 135 kton.

	2013	2014	2015	2016	Gemiddeld
Huisvuil	549.004	551.136	549.774	549.739	549.913
Totaal papier-karton verpakkingen	51.606	51.807	51.679	51.676	51.692
- waarvan drankkartons	7.247	7.275	7.257	7.257	7.259
Glas	13.553	13.605	13.572	13.571	13.575
Totaal plastic verpakkingen	56.657	56.877	56.737	56.733	56.751
- waarvan flessen en flacons	14.878	14.936	14.899	14.898	14.903
Metalen	5.216	5.236	5.223	5.223	5.224
Andere	6.863	6.889	6.872	6.872	6.874
Totaal	133.894	134.414	134.082	134.074	134.116

Tabel 13 Tonnages van diverse fracties in het huisvuil.

Verschillen

De verschillen tussen de hoeveelheden op de markt gebracht materiaal en de correct en incorrect aangeboden hoeveelheden materiaal staan weergegeven in Tabel 14 (zie ook Figuur 13). Er zijn een aantal opvallende zaken te zien. Ten eerste bevat de tabel veel negatieve totaalwaardes. Doordat als uitgangspunt de totale op de markt gebrachte hoeveelheden materiaal wordt genomen zou dit niet mogelijk moeten zijn. De mogelijke oorzaken worden besproken in de volgende paragraaf. Daarnaast is er een verschil tussen de *put on market* en het (correct) ingezamelde materiaal. Zie Tekstbox 2 voor het voorbeeld van metalen.

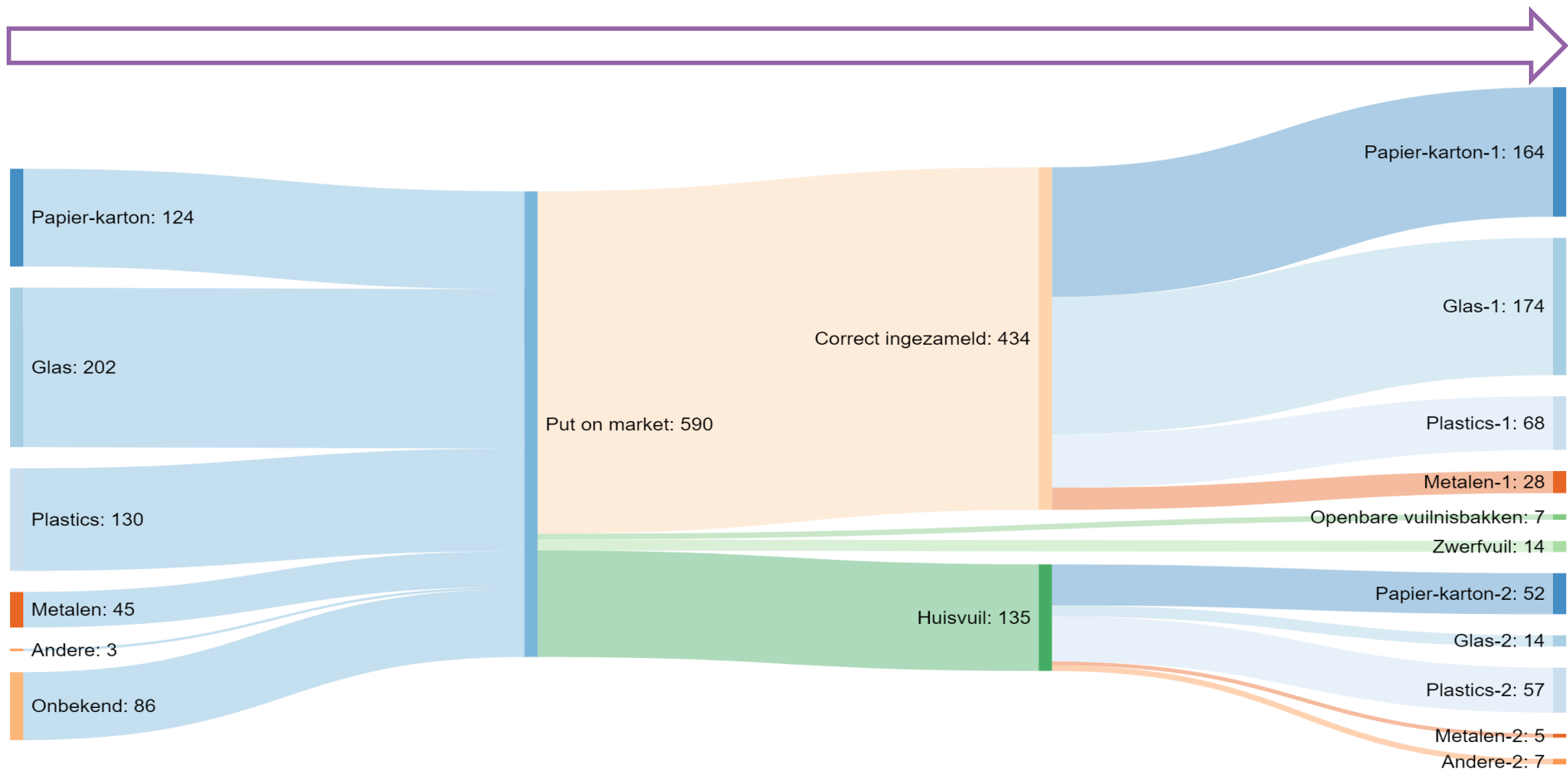
	Put on market	Correct ingezameld materiaal	Vershil <i>put on market</i> en correct ingezameld materiaal	Huisvuil	Vershil totaal
Papier-Karton	124.116	163.580	-39.463	51.692	-91.155
drankkartons	10.663	7.324	3.340	7.259	-3.919
Glas	201.881	174.401	27.480	13.575	13.905
Plastic	130.254	67.503	62.751	56.751	6.000
Flessen en flacons	51.105	40.446	10.659	14.903	-4.244
Metalen	45.293	28.161	17.132	5.224	11.908
Andere	2.794	-	2.794	6.874	-4.080
Totaal	504.339	433.645	70.694	134.116	-63.422

Tabel 14 Gemiddelde tonnages over 2013-2016 en de verschillen tussen *put on market*, correct ingezameld materiaal en fracties materiaal in het huisvuil.

De totale hoeveelheid metalen op de markt is 45.293 ton. Hiervan belandt 28.161 ton in het correct ingezamelde afval. 5.224 ton belandt in het huisvuil. De rest van het materiaal kan niet herleidt worden. Van de 5.224 ton in het huisvuil kan nog 54 procent uit de bodemassen gerecupereerd worden na verbranding (CE Delft, 2017). Dit is 2.821 ton. Ervan uitgaande dat de totale 28.161 ton correct ingezameld afval volledig gerecycleerd wordt en dat de 2.821 ton uit de bodemassen ook volledig gerecycleerd wordt, is de totale hoeveelheid gerecycleerd materiaal 30.982 ton. Dit zou betekenen dat, van de 45.293 ton metalen materialen ongeveer 68,4 procent gerecycleerd wordt. Dit ligt dicht bij de waarde van 65,6 procent die door studenten aan de KU Leuven werd berekend (zie: www.mynewsdesk.com/be/vvsg/pressreleases/persbericht-vlaanderen-recycleert-6564-percent-van-metalen-verpakkingen-2539988).

Tekstbox 2 Recyclagepercentage op basis van bovenstaande methode.





Figuur 13 Sankey-diagram van gevonden materiaalstromen (getallen zijn hoeveelheden in kton). De figuur kan als een stroomschema gelezen worden, waarbij aan de linkerkant de hoeveelheid materiaal die op de markt komt wordt weergegeven (put on market). Dit materiaal wordt na gebruik afval, wat als 'correct ingezameld afval', 'huisvuil' en 'openbare vuilnisbakken' aan de rechterkant wordt weergegeven. Verticaal weergegeven zijn de hoeveelheden in kton. Uit de cijfers blijkt dat de hoeveelheid die ingezameld wordt (het totaal rechts) groter is dan de hoeveelheid materiaal die op de Vlaamse markt komt. In de figuur is dit weergegeven met een stroom 'onbekend' van 71 kton in het linker gedeelte (de licht oranje balk links-onder). Dit is een tekort aan materiaal dat op de markt wordt gebracht, als de cijfers van het ingezamelde materiaal kloppen. Volgens Fost Plus kan dit verschil (deels) verklaard worden door e-commerce. Het verschil lijkt ook voornamelijk uit de fractie papier-karton te bestaan. Dit zouden de verpakkingsdozen kunnen zijn die bij e-commerce verstuurd worden vanuit het buitenland. Meer onderzoek zou moeten uitsluiten hoe deze discrepantie tussen put-on-market en ingezameld afval verklaard wordt.



Databespreking

Zoals in de figuur te zien is, is de hoeveelheid materiaal die de Vlaamse markt op komt (de put-on-market), kleiner dan de hoeveelheid die ingezameld wordt. Dit kan op twee manieren verklaard worden. De eerste verklaring is dat één of meerdere aannames achter de berekening niet geldig zijn. De tweede mogelijkheid is dat de onderliggende data van de berekening niet nauwkeurig genoeg zijn. Dit zouden de data van Fost Plus of van OVAM kunnen zijn.

Aannames in het model

De totale hoeveelheden papier-karton, plastic en metaal zijn berekend aan de hand van kengetallen. Deze kengetallen zijn gebaseerd op de verhoudingen van recyclebaar verpakkingsmateriaal ten opzichte van totaal recyclebaar materiaal in het reguliere huisvuil voor de desbetreffende fracties. Deze methode heeft als achterliggende aanname dat de verhoudingen tussen deze twee gelijk is voor zowel correct aangeboden materiaal als voor incorrect aangeboden materiaal. Deze aanname is mogelijk niet valide.

Ook is het mogelijk dat de omrekening van de totale *put on market* van geheel België naar Vlaanderen op basis van inwonersaantallen niet zuiver is. Het kan zijn dat in Vlaanderen meer verpakkingsmaterialen worden verbruikt per persoon dan in Wallonië en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

Onderliggende data

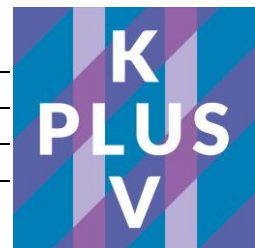
De data voor de hoeveelheid materiaal die op de Belgische markt terecht komt worden door Fost Plus geschat aan de hand van gegevens die zij hebben van leden. Nadere informatie van Fost Plus geeft enig inzicht in de schattingsmethodiek. De inschatting wordt gedaan op basis van marktaandeel van de niet-leden op basis van sectorcijfers. Belangrijke opmerking hierbij is dat deze schattingsmethodiek momenteel onder review is en deze wordt aangepast: deze methode houdt geen rekening met e-commerce (bestellingen via internet in bijvoorbeeld China, VS, India et cetera.). Dit kan leiden tot een onderschatting van de totale hoeveelheden verpakkingsmateriaal die op de Vlaamse markt komen. Het wordt aanbevolen om deze berekening te herhalen zodra de nieuwe schattingsmethode in gebruik is en er nieuwe gegevens beschikbaar zijn.

Cijfers van het huisvuil in Vlaanderen van OVAM zijn verkregen op basis van een enquête onder gemeenten. Afhankelijk van de representativiteit van de steekproef zou dit een redelijk degelijke basis moeten vormen voor de hoeveelheden ingezameld afval.

De cijfers waarop de hoeveelheid materialen in het huisvuil is gebaseerd zijn door OVAM op basis van sorteeranlyses verkregen. Ook hier is de representativiteit een belangrijke maat voor de mate waarin de cijfers gebruikt kunnen worden voor het boven beschreven model. Op basis van het rapport Sorteeraanlyse huisvuil 2013-2014 lijkt de representativiteit van de steekproef goed onderbouwd.

Het voordeel van deze methode (indien nauwkeurige cijfers beschikbaar zijn) over de methode in hoofdstuk 4.1 is dat de verpakkingen die niet worden opgeruimd ook worden meegenomen in het model. Een belangrijke opmerking hierbij is als de cijfers van Fost Plus en/of OVAM een relatief bescheiden meetonzekerheid hebben, dit grote gevolgen kan hebben voor de berekening. Als de hoeveelheid verpakkingsmateriaal in het zwerfvuil minder dan vijf procent van het totale op de markt gebrachte verpakkingsmateriaal betreft, is het wellicht niet mogelijk om middels deze methode een indruk te krijgen van het verpakkingsmateriaal in het zwerfvuil.

Bijlage 4 Tabel sorteeraanlyse gewichtspercentage



	Herfst	Winter	Lente	Zomer	Gemiddelde
Organisch	28,16%	21,34%	19,89%	16,25%	21,41%
Composteerbaar organisch keukenafval	12,81%	9,77%	7,42%	5,49%	8,87%
Niet-composteerbaar organisch keukenafval	8,55%	5,73%	6,63%	5,14%	6,51%
Tuinafval	6,80%	5,85%	5,84%	5,63%	6,03%
Papier & karton	12,39%	16,03%	20,51%	20,85%	17,45%
Papier en karton – niet-verpakking - recycleerbaar	3,63%	3,71%	5,56%	4,70%	4,40%
Papier en karton – niet-verpakking – niet- recycleerbaar	3,48%	4,41%	5,53%	6,42%	4,96%
Papier en karton – verpakking – recycleerbaar	2,93%	4,44%	5,27%	5,58%	4,55%
Papier en karton – verpakking - niet recycleerbaar	2,36%	3,47%	4,14%	4,15%	3,53%
Glas	1,98%	1,88%	3,48%	5,00%	3,09%
Glas - verpakking	1,42%	1,07%	2,39%	2,78%	1,92%
Glas - niet verpakking	0,56%	0,81%	1,09%	2,22%	1,17%
Metalen	1,81%	1,46%	2,03%	3,33%	2,16%
Metalen - verpakking	1,14%	0,77%	0,88%	1,02%	0,95%
Metalen - niet verpakking	0,67%	0,69%	1,15%	2,32%	1,21%
Kunststoffen	13,41%	12,92%	14,84%	11,73%	13,23%
Kunststofflessen en -flacons - verpakking	2,60%	2,69%	3,08%	2,49%	2,71%
Kunststoffolies - verpakking	4,19%	3,89%	4,60%	3,82%	4,12%
Restplastic - verpakking	3,52%	3,38%	3,99%	3,07%	3,49%
Restplastic - niet verpakking	3,10%	2,96%	3,17%	2,35%	2,90%
Inert afval	6,20%	8,72%	8,13%	8,41%	7,87%
Inerten - verpakking	1,22%	1,42%	1,91%	3,08%	1,91%
Inerten - niet verpakking	4,99%	7,30%	6,22%	5,33%	5,96%
Houtafval	1,50%	1,79%	2,74%	2,98%	2,25%
Hout - verpakking	0,75%	0,94%	1,57%	1,58%	1,21%
Hout - niet-verpakking	0,74%	0,86%	1,18%	1,40%	1,04%
Drankkartons - verpakking	1,17%	1,43%	1,59%	1,11%	1,32%
Gemengde en restverpakkingen	1,18%	1,15%	1,72%	0,96%	1,25%
Textiel	7,74%	7,41%	6,10%	6,83%	7,02%
KGA	0,25%	0,16%	0,17%	0,03%	0,16%
Hygiënische fractie	14,41%	12,82%	10,45%	10,36%	12,01%
Auto-accu's	0,11%	0,89%	0,54%	0,46%	0,50%
Gebruikte frituurvetten en – oliën	0,44%	0,78%	0,95%	1,40%	0,89%
Cosmetica	0,29%	0,36%	0,48%	0,74%	0,47%
Geneesmiddelen	0,19%	0,33%	0,87%	0,80%	0,55%
Fractie overige	7,53%	9,15%	4,53%	7,50%	7,18%
Vuilniszakken niet verpakking	1,23%	1,35%	0,97%	1,24%	1,20%
Totaal	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabel 15 Samenstelling huisvuil Vlaanderen in gewichtspercentage op basis van OVAM (2015).

Bijlage 5 Maatschappelijke kosten Engeland en Schotland



Effect	Engeland		Schotland	
	Onderkant	Bovenkant	Onderkant	Bovenkant
Criminaliteit	€ 4.094.438	€ 409.443.750	€ 264.727	€ 26.472.656
Mentaal welzijn	€ 123.539.063	€ 12.353.906.250	€ 12.589.219	€ 1.258.921.875
Ongelukken weg	€ 9.177.188	€ 60.004.688	€ 1.211.859	€ 5.647.500
Lekke banden	€ 457.683	€ 45.768.281	€ 54.710	€ 5.471.016
Spoornetwerk (vertragingen en schade door ratten)	€ 677.700	€ 1.371.872	€ -	€ 63.652
Schade ratten	€ 17.060	€ 24.590.156	€ 11.707	€ 2.341.359
Rattenbehandeling	€ 40.003	€ 4.000.313	€ 3.412	€ 400.031
Schade door duiven	€ 24.708	€ 2.470.781	€ 1.977	€ 197.663
Indirecte schade bedrijven	€ 5.294.531	€ -	€ 588.281	€ -
Bosbrand	€ 868.303	€ 86.830.313	€ 77.653	€ 7.765.313
Afvalbranden	€ 83.065.313	€ 83.065.313	€ -	€ -
Verlies van materiaal	€ 15.060.000	€ 15.060.000	€ 600.047	€ 600.047
Schade aan natuur en vee	€ 1.128.254	€ -	€ 370.617	€ -
Vrijwillige schoonmaakacties	€ 970.664	€ -	€ 2.706.094	€ -
Huizenprijzen	€ -	€ 1.176.562.500	€ -	€ 117.656.250
Onaangename omgeving	€ 825.946.875	€ 8.941.875.000	€ 85.889.063	€ 905.953.125
Onaangename omgeving strand	€ 612.989.063	€ 1.294.218.750	€ 58.828.125	€ 117.656.250
Broeikasgassen	€ 3.765.000	€ -	€ 163.542	€ -
Totaal	€ 1.688.008.855	€ 24.588.586.716	€ 163.447.980	€ 2.457.841.533






Tabel 16 Bandbreedte voor kosten van zwerfvuil in Engeland en Schotland uit Sherrington, Hogg, Darrah en Hann (2013) en Sherrington, Darrah en Hann (2013). Kosten zijn omgerekend naar euro's op basis van de wisselkoers 2013 (data.worldbank.org).

Deelt men de totale kosten door het aantal inwoners van Engeland en Schotland respectievelijk, dan worden de kosten per inwoner gevonden. Door deze te vermenigvuldigen met het aantal inwoners van Vlaanderen wordt een indicatief getal gevonden voor de ordegrrootte waarin de maatschappelijke kosten van zwerfvuil mogelijk vallen.

Bijlage 6 Enquête



1. Voor welke gemeente neemt u deel aan deze enquête?
2. Kunt u een inschatting geven van de verdeling van inzet van uw gemeente over de vijf beleidspijlers (in procent; 100% totaal){*Verplicht*}.
 - * Met inzet bedoelen wij: de hoeveelheid geld en tijd die de gemeente in de respectievelijke pijler steekt. Voor meer informatie over de 5 pijlers, zie: <http://mooimakers.be/5-pijlers-zwerfvuilbeleid>
- 2.1. Infrastructuur (inrichting van publieke ruimte, plaatsing en onderhoud recipiënten, organisatie van veegbeurten en opruimen van zwerfvuil).
- 2.2. Sensibilisatie en communicatie (op mentaliteits- en gedragsverandering gerichte communicatie. Affiches, artikelen in infoblad e.d.).
- 2.3. Omgeving (omgang met ruimtelijke elementen anders dan onder infrastructuur, die zwerfvuil kunnen uitlokken. Leegstand, verloedering, verwaarlozing en vandalisme bijvoorbeeld).
- 2.4. Participatie (het aanspreken van de burger op zijn/haar verantwoordelijkheid en initiatieven ontwikkelen die betrokkenheid bij publieke ruimte verhogen. Bijvoorbeeld buurtacties, afvalambassadeurs e.d.).
- 2.5. Handhaving (betreft zowel sociale controle door inwoners en gemeenschapswachten, maar ook formele handhaving door GAS-ambtenaren en politie).
3. Voert u nog aanvullende maatregelen uit binnen het zwerfvuilbeleid, welke niet onder de vijf pijlers vallen?{Ja/Nee}.
4. Wanneer Ja bij 3: U geeft aan aanvullend beleid te voeren naast de vijf pijlers. Kunt u aangeven wat dit beleid inhoudt?
5. Wanneer Ja bij 3: Hoe verhoudt de inzet (tijd/geld) op deze aanvullende maatregelen zich tot de inzet op de vijf pijlers, naar uw inschatting? (in totaal 100 procentpunten)? Welk deel van uw totale inzet gaat naar de aanvullende maatregelen en welk deel naar de vijf pijlers?

Groen-gras		gazon-zwerfafval grof		
A ⁺	A	B	C	D
				
Er ligt geen grof zwerfafval.	Er ligt weinig grof zwerfafval.	Er ligt in beperkte mate grof zwerfafval.	Er ligt redelijk veel grof zwerfafval.	Er ligt veel grof zwerfafval.
zwerfafval grof (>10 cm) 0 stuks per 100 m ²	zwerfafval grof (>10 cm) ≤ 3 stuks per 100 m ²	zwerfafval grof (>10 cm) ≤ 10 stuks per 100 m ²	zwerfafval grof (>10 cm) ≤ 25 stuks per 100 m ²	zwerfafval grof (>10 cm) > 25 stuks per 100 m ²
Meetinstructie: Zwerfafval grof				

Verrekenen op beeld via RAW-werkcategorie 50



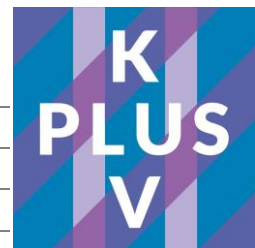
De bovenstaande afbeeldingen worden gebruikt om de beeldkwaliteit van gemeenten te bepalen aan de hand van foto's en de hoeveelheid zwerfvuil. Deze afbeeldingen dienen ter referentie. De volgende vragen gaan over de beeldkwaliteit in uw gemeente.

6. Afgaande op bovenstaande foto's en beschrijving van de beeldkwaliteit: wat is de door uw gemeente gewenste beeldkwaliteit? $\{A+, A, B, C, D\}$ *{Verplicht}*.
 7. Voor welk percentage van het oppervlak van de gemeente is dit beeld gewenst? *{percentage tussen 0-100}* *{Verplicht}*.
 8. Kunt u een toelichting geven op de opgegeven doelstelling?
 9. Is dit beeld binnen de korte tot middellange termijn te bereiken? Met de korte tot middellange termijn wordt bedoeld binnen nu en eind 2030. *{Ja/Nee}* *{Verplicht}*.
 10. *{6 = Nee}* Welk beeld wenst uw gemeente binnen de korte tot middellange termijn te bereiken? $\{A+, A, B, C, D\}$ *{Verplicht}*.
 11. Wat voor percentage van het oppervlak van uw gemeente wenst u dit beeld te bereiken? *{percentage tussen 0-100}* *{verplicht}*.
 12. Kunt u een toelichting geven op de opgegeven doelstelling?
 13. Wat is de huidige beeldkwaliteit van het minst vervuilde gebied in uw gemeente? $\{A+, A, B, C, D\}$ *{Verplicht}*.
 14. Voor welk percentage van het oppervlak van uw gemeente geldt dit minst vervuilde beeld, naar uw inschatting *{percentage tussen 0-100}*.
 15. Wat is de huidige beeldkwaliteit van het meest vervuilde gebied in uw gemeente? $\{A+, A, B, C, D\}$ *{Verplicht}*.
 16. Voor welk percentage van het oppervlak van uw gemeente geldt dit meest vervuilde beeld, naar uw inschatting *{percentage tussen 0-100}*.
 17. Hoe zou u de gemiddelde beeldkwaliteit in uw gemeente inschatten? $\{A+, A, B, C, D\}$ *{Verplicht}*.
 18. Kunt u antwoord geven op de volgende stelling: De gewenste beleidsdoelen lijken onder de huidige beleidsinspanning te worden behaald op de korte tot middellange termijn *{5-puntsschaal Zeer mee eens tot Zeer mee oneens}*.
 19. Heeft uw gemeente deelgenomen aan de netheidsindex? *{ja/nee}*.
- * De netheidsindex is een meetinstrument voor zwerfvuilen de algemene netheid. Op basis van regelmatige tellingen wordt de situatie in beeld gebracht.

20. *{Indien 6 = ja}* Geeft u toestemming om ons de gegevens van de netheidsindex voor uw gemeente te laten gebruiken voor dit onderzoek? De gegevens zullen te allen tijde geanonimiseerd blijven en niet herleidbaar zijn naar uw gemeente. *{ja/nee}*.
21. *{Indien 6 = ja}* In welk jaar nam uw gemeente deel aan de netheidsindex? *{Jaartal}*.
22. *{Indien 6 = ja}* Wat was uw algemene netheidsscore?
23. *{indien 23 = ja}* Wat was uw algemene netheidsscore in het betreffende jaar? *{voor 2011 t/m 2017 in te vullen}*.
24. Heeft u nog aanvullende opmerkingen?



Bijlage 7 Beschrijvende statistieken



Variabele	N	Gemiddelde	Std. Dev	Min	Max
Infrastructuur	93	49,1	19,4	10,0	91,0
Sensibilisatie	93	19,0	11,4	2,0	50,0
Omgeving	90	11,6	7,4	1,0	35,0
Participatie	89	13,3	9,8	2,0	50,0
Handhaving	85	8,7	6,2	1,0	30,0
Aandeel pijers	9	80,3	19,5	50,0	100,0
Aandeel aanvullende maatregelen	8	22,1	19,3	2,0	50,0
Score 2013	9	84,0	78,0	65,9	92,5
Score 2014	6	88,3	45,0	81,0	94,0
Score 2015	13	85,9	87,8	63,0	93,0
Score 2016	5	89,4	49,8	81,0	93,0
Score 2016	11	89,3	47,8	82,0	98,0
Score 2018	4	85,0	73,9	80,0	96,0
Kosten per inwoner 2015	58	20,1	16,2	0,4	79,4
Kosten per inwoner 2013	25	39,8	48,8	1,0	190,2
Beeldkwaliteit huidig	86	2,6	0,6	1,0	4,0
Beeldkwaliteitsdoel	88	1,8	0,6	1,0	3,0
Stratum	58	1,8	1,1	1,0	5,0

Tabel 17 Descriptieve statistieken van de variabelen in de enquête.

Label (N)	Infrastructuur	Sensibilisatie	Omgeving	Participatie	Handhaving
A+ (4)	42,5	22,5	10,8	19,3	6,7
A (27)	49,3	19,2	13,2	10,8	9,4
B (52)	49,4	19,2	11,2	13,4	8,7
C (3)	36,3	16,7	15,0	26,7	5,3
Totaal (86)	49,1	19,0	11,6	13,3	8,7

Tabel 18 Gemiddelde scores voor de verschillende beleidspijlers, verdeeld over huidige beeldkwaliteit.

	Infrastructuur	Sensibilisatie	Omgeving	Participatie	Handhaving
Zeer mee eens	67,5	7,5	12,5	10,0	5,0
Mee eens	48,4	18,5	11,7	12,0	9,9
Eens noch oneens	43,7	22,2	11,2	14,1	9,5
Mee oneens	51,0	18,4	13,2	14,0	7,3
Zeer mee oneens	54,8	16,7	12,0	14,8	6,2

Tabel 19 Reactie op de stelling "De gewenste beleidsdoelen lijken onder de huidige beleidsinspanning te worden behaald op de korte tot middellange termijn" en verdeling van inzet op de 5 beleidspijlers.

	A+	A	B
Zeer mee eens		4%	
Mee eens	42%	28%	14%
Eens noch oneens	42%	28%	29%
Mee oneens	13%	36%	43%
Zeer mee oneens	4%	8%	14%

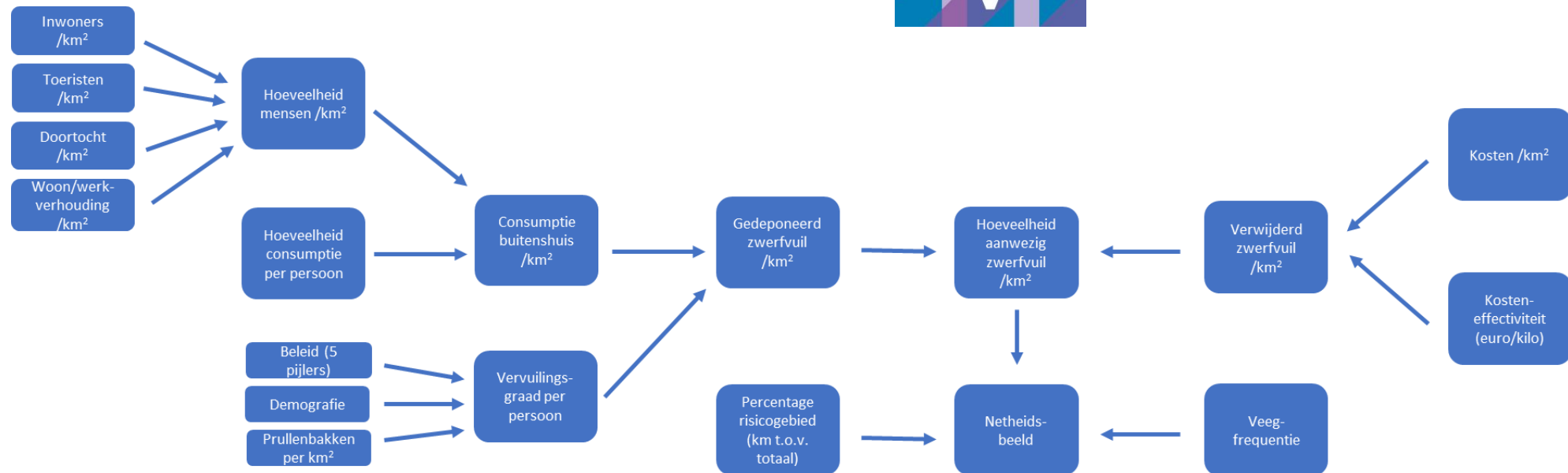


Tabel 20 Mate waarin men denkt het doel te bereiken in relatie tot het gestelde korte-termijndoel.

	Variabele	N	Gemiddelde	Std. Dev.	Min	Max
A+	Oppervlakte	4	33,00	23,00	7,80	63,24
A+	Inwoners (2016)	4	13650,75	7.251	8259,00	24353,00
A+	Bevolkingsdichtheid	4	543,00	344,24	352,00	1.059,00
A	Oppervlakte	27	44,00	19,00	5,80	91,26
A	Inwoners (2016)	27	21941,33	17755,90	6723,00	84523,00
A	Bevolkingsdichtheid	27	583,00	517,00	143,00	2364,31
B	Oppervlakte	52	50,17	37,00	5,44	204,51
B	Inwoners (2016)	52	28876,98	70100,26	5746,00	517042,00
B	Bevolkingsdichtheid	52	570,00	478,00	89,00	2.528,00
C	Oppervlakte	3	48,61	9,00	37,84	54,76
C	Inwoners (2016)	3	18445,33	12666,23	10016,00	33011,00
C	Bevolkingsdichtheid	3	370,00	218,00	225,00	620,00

Tabel 21 Beschrijvende statistieken Oppervlakte en Inwoners verdeeld naar beeldkwaliteit.

Bijlage 8 Regressiemodel



Figuur 14 Concept regressiemodel



Het model is als volgt opgebouwd. In de gemeente wordt de beeldkwaliteit bepaald aan de hand van het aanwezige (zichtbare) zwerfvuil. De aanwezige hoeveelheid zwerfvuil is direct afhankelijk van de hoeveelheid zwerfvuil die gedeponereerd wordt⁶⁸ minus de hoeveelheid zwerfvuil die verwijderd wordt. De veegfrequentie is hierbij ook van belang: als al het zwerfvuil wordt opgeruimd binnen een dag dan zal dit een ander effect hebben op de beeldkwaliteit dan als dit binnen een maand gebeurt.

Het is belangrijk om de oppervlakte van de gemeente in ogenschouw te nemen. In twee gemeenten van verschillende grootten kan een gelijke hoeveelheid zwerfvuil zijn gedeponereerd, maar in de grotere gemeente zal het netheidsbeeld hier minder door afnemen. Immers, de beeldkwaliteit wordt bepaald aan de hand van een bepaald oppervlakte. Er is gekozen om hiervoor de maat km² te hanteren. Zwerfvuil zal echter niet evenredig verdeeld zijn over de oppervlakte van de gemeenten.

Doordat de beeldkwaliteit wordt bepaald aan de hand van de dichtheid zwerfvuil en doordat zwerfvuil zich niet evenredig over het gehele oppervlak van de gemeente verspreidt is tevens een variabele opgenomen om te corrigeren voor het potentiële zwerfvuiloppervlak. Gebieden waar relatief veel zwerfvuil wordt geproduceerd zijn: industriegebieden, winkelcentra, recreatiegebieden en gebieden voor sport en ontspanning (Bilsen & Núñez, 2018). Om hiervoor te corrigeren wordt het oppervlakteaandeel van deze gebieden als percentage van het totaal meegenomen in de regressie.

De gedeponeerde hoeveelheid zwerfvuil is afhankelijk van de totale hoeveelheid afval die in potentie zwerfvuil kan worden (consumptie buitenshuis) en de mate waarin dit afval ook daadwerkelijk incorrect gedeponereerd wordt. Dit is in overeenstemming met de definitie van OVAM. Hierbij wordt dus niet gekeken naar foutief aangeboden huishoudelijk afval, zwerfvuil dat ontstaat door overvolle openbare vuilnisbakken en zwerfvuil dat ontstaat doordat dieren vuilniszakken kapot trekken.

In de gemeente wordt de consumptie buitenshuis bepaald door het aantal personen dat in de gemeente aanwezig is en de *out-of-home* consumptie per persoon. De hoeveelheid mensen in de gemeente is afhankelijk van hoeveel personen er wonen, hoeveel toeristen er komen, het aantal personen dat er werkt ten opzichte van het aantal dat er woont en het aantal personen dat door de gemeente reist (doortocht).

De consumptie per persoon is lastiger te bepalen. Mogelijk biedt inzicht in de demografie en inkomen een bepaalde houvast, maar de richting van de relatie tussen deze twee factoren en de consumptie is niet eenduidig te bepalen. Het zou ook mogelijk zijn te veronderstellen dat de gemiddelde consumptie van de inwoners gelijk is voor alle gemeenten. In dat geval hoeft er geen data voor deze factor te worden gezocht.

Als mensen meer (buitenshuis) consumeren, dan is er meer afval. In potentie kan dit afval zwerfvuil worden als het incorrect wordt gedeponereerd. De mate waarin dit gebeurt is wederom lastig te bepalen. Eén belangrijke factor die hier bepalend in is, is het gemeentebeleid. Hierbij wordt gekeken naar de vijf pijlers van het zwerfvuilbeleid, en hoe zij gericht zijn op het verminderen van de vervuilingsgraad van de *outdoor* consument. Middels sensibilisatie en communicatie worden consumenten aangespoord om geen afval achter te laten.

⁶⁸ Gedeponereerd zwerfvuil betreft al het incorrect gedeponereerde zwerfvuil. Vuilnis uit consumptie buitenshuis dat correct wordt weggegooid is per definitie geen zwerfvuil. Ook incorrect aangeboden huisvuil is geen zwerfvuil, maar sluiktort, en wordt niet onder gedeponereerd zwerfvuil gerekend.

Door de omgeving van iconplaatsen goed te onderhouden, worden omgevingsfactoren die zwerfvuilgedrag kunnen uitlokken beperkt. Participatie draagt bij aan het gevoel van eigenaarschap en persoonlijke verantwoordelijkheid. Door middel van handhaving worden consumenten ontmoedigd om zwerfvuil achter te laten omdat er anders consequenties (kunnen) volgen. De vijfde pijler, infrastructuur, beïnvloedt de vervuilingsgraad ook, doordat meer en goed onderhouden openbare vuilnisbakken de consument aansporen het afval correct te deponeren. Drie andere invloeden die bepalend zijn voor de mate van vervuiling per persoon zijn gevonden door Schultz et al. (2011). Dit zijn leeftijd, geslacht en de afstand tot een prullenbak. In de studie van Schultz werd gevonden dat jongere personen (onder de 29 jaar) eerder geneigd zijn zwerfvuil te veroorzaken. Ook bleek dat mannen eerder zwerfvuil veroorzaken dan vrouwen.⁶⁹ Tot slot bleek dat, des te groter de afstand met een prullenbak, des te groter de kans dat afval incorrect wordt gedeponerd. Echter, over de verwachte effecten bestaat discussie onder beleidsmakers.



Het uiteindelijke doel van de analyse is het in kaart brengen wat de kosten zijn om het netheidsbeeld te verhogen.⁷⁰ De kosten van het verwijderen van het zwerfvuil zijn afhankelijk van de hoeveelheid zwerfvuil die is opgeruimd en van de kosteneffectiviteit waarmee er is opgeruimd. De samenstelling en positionering van het zwerfvuil is een bepalende factor voor de kosteneffectiviteit. De samenstelling en positionering van zwerfvuil zal niet in elke gemeente gelijk zijn. Door de kosteneffectiviteit als maatstaf te nemen wordt hier rekening gehouden.

⁶⁹ Uit dezelfde studie bleek wel dat alleen geldt voor zwerfvuil in het algemeen en niet voor sigarettenpeuken.

⁷⁰ Sommige experts zijn van mening dat, bij het behalen van een bepaald netheidsniveau, kosten kunnen worden gespaard.

Bijlage 9 Gevoeligheidsanalyse hoeveelheid en kosten materiaalverlies



Deze gevoeligheidsanalyse maakt gebruik van de berekeningen uit hoofdstuk 4.

Verpakkingen	Procentueel	Gewicht (gem. 2013 en 2015 in ton) (exclusief openbare vuilnisbakken)
Totaal zwerfvuil	100	20.426
Take-away		
<i>Bekers</i>	1,3	266
<i>Bakjes</i>	0,8	163
<i>Plastic zakken</i> ⁷¹	0,5	102
Snoepgoed		
Snoepwikkels	2,9	592
Drankverpakkingen		
<i>Glazen flessen</i>	9,2	1.879
<i>Blikjes</i>	8	1.634
<i>Drankkartons</i>	2,9	592
<i>Kunststofflesjes</i>	6,1	1.246
<i>Knijpverpakkingen</i>	0,2	41
<i>Overige drinkverpakkingen</i>	0,5	102
Verpakkingen overig		
<i>Plastic tasjes</i>	2,4	490
<i>Rookwarenverpakking</i>	1,9	388
<i>Overige kunststoffenverpakkingen</i>	0,9	184
Totaal aandeel verpakkingen	37,7	7.680

Tabel 22 Aandeel verschillende verpakkingsmaterialen in het zwerfvuil, gebaseerd op de gemiddelde hoeveelheid opgeruimd zwerfvuil 2013 (KplusV, 2015a) en 2015 (IDEA Consult, 2018) en fractietellingen 2015 (KplusV, 2015b).

Verpakkingen	Procentueel	Gewicht (2015) (inclusief openbare vuilnisbakken)
Totaal zwerfvuil	100	24.277
Take-away		
<i>Bekers</i>	1,3	316
<i>Bakjes</i>	0,8	194
<i>Plastic zakken</i>	0,5	121
Snoepgoed		
Snoepwikkels	2,9	704
Drankverpakkingen		
<i>Glazen flessen</i>	9,2	2.233
<i>Blikjes</i>	8	1.942
<i>Drankkartons</i>	2,9	704
<i>Kunststofflesjes</i>	6,1	1.481
<i>Knijpverpakkingen</i>	0,2	49
<i>Overige drinkverpakkingen</i>	0,5	121

⁷¹ Er wordt aangenomen dat plastic zakken van take-away voor 100% uit plastic hemdtassen bestaat.

Verpakkingen overig		
<i>Plastic tasjes</i>	2,4	583
<i>Rookwarenverpakking</i>	1,9	461
<i>Overige kunststoffenverpakkingen</i>	0,9	218
Totaal aandeel verpakkingen	37,7	9.128

Tabel 23 Aandeel verschillende verpakkingsmaterialen in het zwerfvuil en openbare vuilnisbakken gebaseerd op IDEA Consult (2018) en KplusV (2015b).

	Alleen zwerfvuil		Inclusief inhoud openbare vuilnisbakken	
	Correctie 30% aanhangend vuil, vocht en materiaalverlies	Volledig berekend gewicht	Correctie 30% aanhangend vuil, vocht en materiaalverlies	Volledig berekend gewicht
<i>Bekers</i>	€ 29.400	€ 42.000	€ 35.000	€ 50.000
<i>Bakjes</i>	€ 67.200	€ 96.000	€ 79.800	€ 114.000
<i>Plastic zakken</i>	€ 32.200	€ 46.000	€ 38.500	€ 55.000
<i>Snoepwikkels</i>	€ 256.200	€ 366.000	€ 304.500	€ 435.000
<i>Glazen flessen</i>	€ 32.200	€ 46.000	€ 38.500	€ 55.000
<i>Blikjes</i>	€ 275.800	€ 394.000	€ 327.600	€ 468.000
<i>Blikjes (met terugwinning)⁷²</i>	€ 95.900	€ 137.000	€ 113.400	€ 162.000
<i>Drankkartons</i>	€ 13.300	€ 19.000	€ 16.100	€ 23.000
<i>Kunststofflesjes</i>	€ 270.200	€ 386.000	€ 321.300	€ 459.000
<i>Knijpverpakkingen</i>	€ 9.100	€ 13.000	€ 11.200	€ 16.000
<i>Overige drinkverpakkingen</i>	€ 32.200	€ 46.000	€ 38.500	€ 55.000
<i>Plastic tasjes</i>	€ 189.000	€ 270.000	€ 224.000	€ 320.000
<i>Rookwarenverpakking</i>	€ 32.200	€ 46.000	€ 37.800	€ 54.000
<i>Kunststoffenverpakkingen</i>	€ 139.300	€ 199.000	€ 165.200	€ 236.000
Totaal	€ 1.378.300	€ 1.969.000	€ 1.638.000	€ 2.340.000
Totaal met terugwinning materiaal uit blikjes	€ 1.198.400	€ 1.712.000	€ 1.423.800	€ 2.034.000

Tabel 24 Kosten van verloren materiaal in secundaire grondstofprijzen (verloren waarde).

⁷² De terugwinning van materiaal is berekend op basis van CE Delft (2017). Voor aluminium is een terugwinpercentage van 54 procent aan gehouden. Voor staal een terugwinpercentage van 87 procent. Dit zijn de percentages aan de onderkant van de bandbreedte gevonden voor deze metalen in de betreffende studie.

	Alleen zwerfvuil		Inclusief inhoud openbare vuilnisbakken	
	Correctie 30% aanhangend vuil, vocht en materiaalverlies	Volledig berekend gewicht	Correctie 30% aanhangend vuil, vocht en materiaalverlies	Volledig berekend gewicht
<i>Bekers</i>	€ 151.900	€ 217.000	€ 180.600	€ 258.000
<i>Bakjes</i>	€ 176.400	€ 252.000	€ 210.000	€ 300.000
<i>Plastic zakken</i>	€ 86.100	€ 123.000	€ 102.200	€ 146.000
<i>Snoepwikkels</i>	€ 527.100	€ 753.000	€ 626.500	€ 895.000
<i>Glazen flessen</i>	€ 32.200	€ 46.000	€ 38.500	€ 55.000
<i>Blikjes</i>	€ 972.300	€ 1.389.000	€ 1.155.700	€ 1.651.000
<i>Blikjes (met terugwinning)</i>	€ 289.100	€ 413.000	€ 343.000	€ 490.000
<i>Drankkartons</i>	€ 345.100	€ 493.000	€ 410.200	€ 586.000
<i>Kunststofflesjes</i>	€ 954.800	€ 1.364.000	€ 1.135.400	€ 1.622.000
<i>Knijpverpakkingen</i>	€ 39.200	€ 56.000	€ 46.900	€ 67.000
<i>Overige drinkverpakkingen</i>	€ 86.100	€ 123.000	€ 102.200	€ 146.000
<i>Plastic tasjes</i>	€ 429.100	€ 613.000	€ 509.600	€ 728.000
<i>Rookwarenverpakking</i>	€ 202.300	€ 289.000	€ 240.800	€ 344.000
<i>Kunststoffenverpakkingen</i>	€ 284.900	€ 407.000	€ 338.800	€ 484.000
<i>Totaal</i>	€ 4.288.200	€ 6.126.000	€ 5.096.700	€ 7.281.000
<i>Totaal met terugwinning materiaal uit blikjes</i>	€ 3.605.000	€ 5.150.000	€ 4.284.000	€ 6.120.000

Tabel 25 Kosten van verloren materiaal in primaire grondstofprijzen (vervangingskosten).

	Volume zwerfvuil (m ³)	Volume zwerfvuil inclusief openbare vuilnisbakken (m ³)
Totaal zwerfvuil	223.737	265.915
Bekers	9.940	11.814
Bakjes	6.117	7.270
Zakken	1.829	2.174
Snoepwikkels	21.596	25.667
Glazen flessen	5.400	6.418
Blikjes	30.639	36.415
Drankkartons	9.137	10.859
Kunststofflesjes	29.566	35.139
Knijpverpakkingen	879	1.044
Overige drinkverpakkingen	2.423	2.880
Plastic tasjes	8.781	10.437
Rookwarenverpakking	2.823	3.355
Kunststoffenverpakkingen	4.362	5.185
Totaal	139.163	165.398

Tabel 26 Indicaties van volumes van diverse fracties verpakkingsmateriaal gebaseerd op steekproeven Eureco (2014).

Bijlage 10 Tabel met indicatoren LCA



Parameter	Impact via zwerfvuil	Effect	Schaal
Particulate matter	Niet bekend	Niet bekend	Niet bekend
Tropospheric ozone formation (human effect)	Niet bekend	Niet bekend	Niet bekend
Ionizing radiation	Niet bekend	Niet bekend	Niet bekend
Stratospheric ozone depletion	Niet bekend	Niet bekend	Niet bekend
Human toxicity (cancer)	Mogelijk via voedselketen	Niet bekend	Ecosystemen
Human toxicity (non-cancer)	Mogelijk via voedselketen	Niet bekend	Ecosystemen
Global warming	Mogelijk, maar door productie	Buiten scope	Niet bekend
Water use	Bij productie	Buiten scope	Niet bekend
Freshwater ecotoxicity	Direct door bijvoorbeeld leachate	Sterfte diersoorten	Habitat
Freshwater eutrophication	Niet bekend	Niet bekend	Niet bekend
Tropospheric ozone formation (ecological effect)	Niet bekend	Niet bekend	Niet bekend
Terrestrial ecotoxicity	Mogelijk door directe consumptie of anders via ketens water	Niet bekend	Ecosystemen of soortniveau
Terrestrial acidification	Niet bekend	Niet bekend	Niet bekend
Land use/transformation	Niet bekend	Niet bekend	Niet bekend
Marine ecotoxicity	Direct	Niet bekend	Ecosysteemniveau
Mineral resources	Niet bekend	Niet bekend	Niet bekend
Fossil resources	Niet bekend	Niet bekend	Niet bekend



Bijlage 11 Rapportage Antwerpen inschatting extra nodige inspanning veegdienst om alle straten 'voldoende' vrij van zwerfvuil te houden

Rapport

Datum: 20 april 2018
Van: SB/SB/ORG/BI
Betreft: Inschatting extra inspanning zwerfvuil

Inschatting extra nodige inspanning veegdiensten om alle straten 'voldoende' vrij van zwerfvuil te houden



Doel

Op basis van de huidige inzet van de veegdiensten (manueel/machinaal) en de gemiddelde scores voor zwerfvuil per straat een ruwe inschatting maken van de theoretische extra nodige veeginspanning om alle straten tot een 'voldoende' niveau te krijgen.

Gegevens

- Uit het veegplan zijn de 'veeginspanningen' opgesteld per straat en per werking (aantal keer glutton/machinaal/manueel vegen in een gedeelte of gans de straat op maandbasis)
- Deze gegevens zijn naast de data straatbeeldmonitoren gezet (gemiddelde maandscores zwerfvuil over één jaar)

Analyse

Met een spreidingsgrafiek van inspanning en resultaat (zie Figuur 15) werd elke straat in een categorie ingedeeld: deze categorieën geven de vervuilingsdruk van een straat weer

- **I** zijn resultaatsinspanningen die ruim voldoende zijn om de gewenste A kwaliteit te krijgen
- **II** zijn straten die al veel inspanningen krijgen en eigenlijk zeer moeilijk op een hoger niveau geraken
- **III** zijn straten waar door matige extra inspanningen het gewenste kwaliteitsniveau verkregen kan worden
- **IV** zijn straten waar momenteel een gemiddelde inspanning wordt geleverd, maar door veel inspanning het gewenste kwaliteitsniveau verkregen kan worden
- **V** zijn straten waar momenteel een lage inspanning wordt geleverd, maar door verhoging van inspanning het gewenste kwaliteitsniveau verkregen kan worden
- **VI** zijn straten die door minimale extra inspanning het gewenste kwaliteitsniveau verkregen kan worden

Categorie	Aantal geveegde straten per categorie
I	1734
II	29
III	431
IV	337
V	308
VI	15
Totaal	2854

Met volgende geschatte factoren werd berekend welke veeginspanning men theoretisch zou moeten doen om de streefkwiteit te bekomen:

I	1
II	1,5
III	1,5
IV	2
V	2
VI	1,2

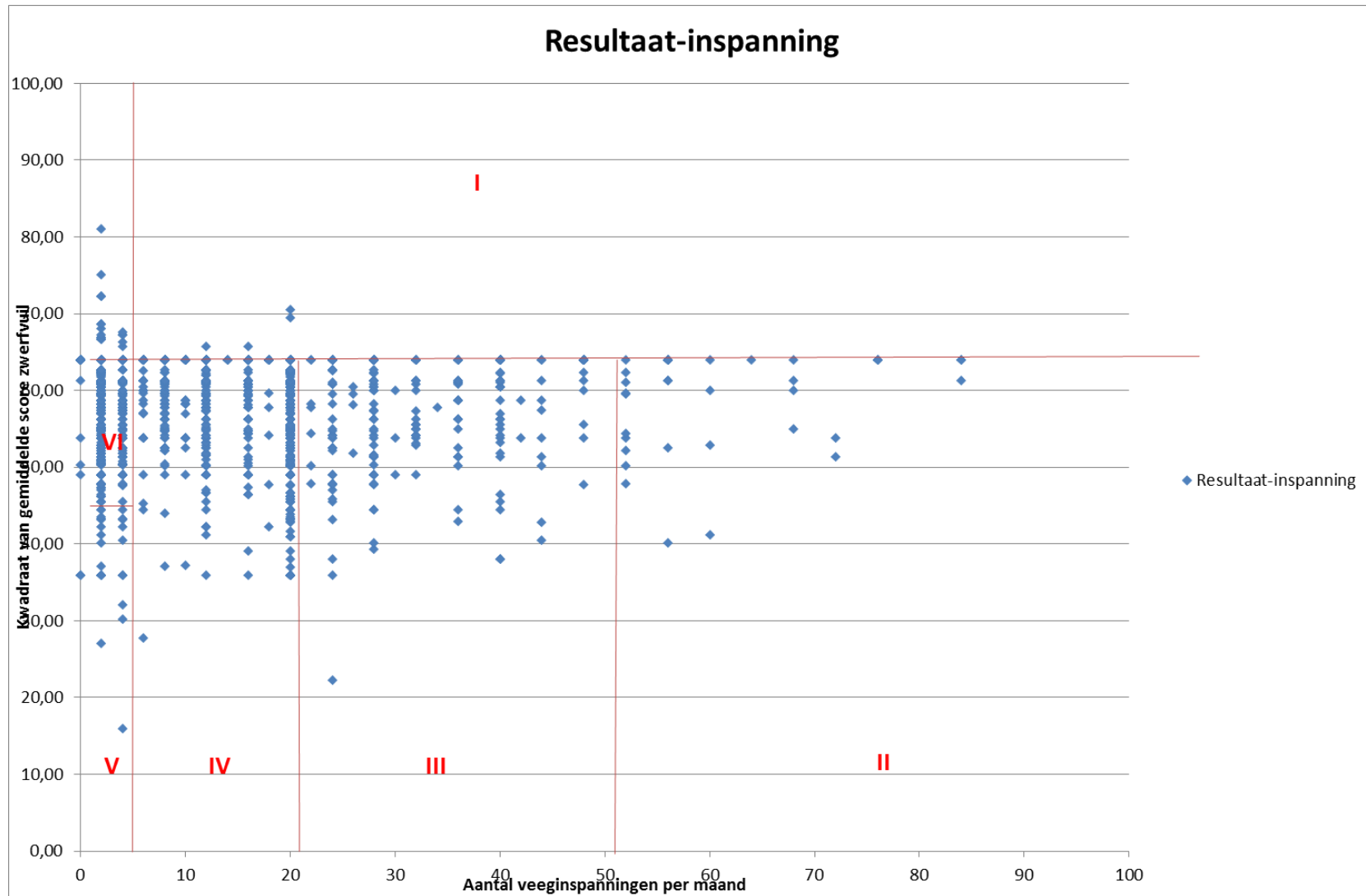
Deze gegevens zijn dan ook nog eens omgezet in theoretische inspanningen per werking (deze heb je eigenlijk nodig om de kostenberekening te kunnen doen omdat elke werking zijn eigen kostenplaatje heeft).



Inspanningen om ambitieniveau A te krijgen			
Waarden	Huidige veeginspanningen	Theoretisch geschatte inspanningen	% extra veeg-inspanning
Inspanningen Glutton	40	60	50
Inspanningen Mach	5786	8042	39
Inspanningen Mach/Man	172	192	12
Inspanningen Man	25890	33502	29
Inspanningen om straat op A niveau te krijgen rekening houdend met categorieën	31888	41796	31

Conclusie

Ongeveer 40% van de straten (met uiteenlopende veegregimes) scoort momenteel gemiddeld onvoldoende (minder dan A). Als de inspanningen daar met 20%, 50% of 100% verhoogd zou worden (afhankelijk van wat het regime nu al is), zou dat de totale veeginspanning opdrijven met ongeveer 30%. Dit resultaat is zeer gevoelig aan de inschatting van de factoren waarmee de inspanningen verhoogd zouden worden op basis van hun huidige zwerfvuilscore. Bij vertaling naar kosten moet nog worden rekening gehouden met de verschillende types veegactiviteiten en hun respectievelijke kosten.



Figuur 15 bijlage bij rapportage Antwerpen

Onze contactgegevens

KplusV

Vestiging Arnhem

Postbus 60055
6800 JB Arnhem
Westervoortsedijk 73
6827 AV Arnhem
T +31 (0)26 355 13 55

Vestiging Amsterdam

Postbus 74744
1070 BS Amsterdam
Science Park 402
1098 XH Amsterdam
T +31 (0)20 669 90 66

E info@kplusv.nl

I www.kplusv.nl



Thema's



Over KplusV

Wie we zijn

Wie betrokken is, wordt betrokken. Dat zien we bij KplusV elke dag. Opdrachtgevers en initiators weten ons te vinden. Voor gedegen adviezen. Voor onze kennis van zowel de publieke sector als het bedrijfsleven. Voor onze ervaring met innovatieve projecten. En voor onze ondernemersmentaliteit. Vaak nemen we zelf het initiatief om partijen bij elkaar te brengen. Want we houden van aanjagen en van resultaat.

Wat we doen

We verbinden mensen en mogelijkheden. Daar zijn we goed in. We laten publieke organisaties en bedrijven excelleren, zodat ze het beste uit zichzelf en elkaar halen. Verbinden als middel, niet als doel. Met als gevolg slimme oplossingen die betekenisvol zijn voor maatschappij en opdrachtgevers. Je vindt ons overal waar mogelijkheden en ambities bij elkaar komen. Bij de publieke sector die voor maatschappelijke uitdagingen staat. Bij ondernemingen met strategische en operationele vraagstukken. Bij organisaties in transitie.

Hoe we verbinden

In ieder geval altijd informeel en collegiaal. Maar met een enorme drive om projecten te laten slagen. Met inspirerende initiatieven en goede ideeën. Als adviseur, kwartiermaker, programmamanager of gids... Zolang het maar slaagt. We denken, durven en doen. Die houding maakt ons tot een modern, no nonsens kennisbedrijf. Flexibel, innovatief en resultaat-gedreven. Aantoonbaar.

En waarom we dat doen

Onze kracht schuilt in onze aanpak: een stevige mix van bedenken, verbinden en doen. Partijen en middelen succesvol bij elkaar brengen. Liefst in een publiek-privaat ecosysteem. Omdat dat mogelijkheden biedt om structureel en langdurig waarde te creëren die je niet alleen kunt bereiken. Wij werken er al sinds 1984 mee. En onze ambitie is daarin marktleider te blijven. Want zo leveren en ervaren we elke dag de toegevoegde waarde ervan. Bij onze projecten, bij onze opdrachtgevers, in de samenleving en bij onszelf... KplusV initieert, adviseert, verbindt en realiseert. Nu en in de toekomst.

