



Vlaanderen
is materiaalbewust



MAATSCHAPPELIJKE IMPACTANALYSE INZAMELSCENARIO'S LUIERAFVAL BIJ BURGERS EN BEDRIJVEN IN VLAANDEREN

SAMEN MAKEN WE
MORGEN MOOIER

OVAM

WWW.OVAM.BE

MAATSCHAPPELIJKE IMPACTANALYSE INZAMELSCENARIO'S LUIERAFVAL BIJ BURGER EN BEDRIJVEN IN VLAANDEREN

publicatiedatum 10.02.2022

pagina 2 of 146

10.02.2022

DOCUMENTBESCHRIJVING

- | | |
|---|--|
| <p>1 <i>Titel van publicatie:</i>
Maatschappelijke impactanalyse
inzamelscenario's luieraafval bij burgers en
bedrijven.</p> <p>3 <i>Wettelijk Depot nummer:</i> 2021</p> | <p>2 <i>Verantwoordelijke Uitgever:</i>
OVAM</p> <p>4 <i>Trefwoorden:</i>
Ecologische impact, economische impact,
sociale impact, selectieve inzameling,
recyclage, participatiegraad,
collectiepunten, kinderdagverblijven,
woonzorgcentra, afvalluiers</p> |
|---|--|
- 5 *Samenvatting:*
In dit onderzoek bevat de maatschappelijke kosten-baten analyse (MKBA) van vijf mogelijke selectieve inzamelscenario's in Vlaanderen van zowel huishoudelijk afvalluiers als luieraafval van bedrijven (kinderdagverblijven, onthaalouders en woonzorgcentra) met bestemming recyclage. Per scenario is de economische, milieu- en sociale impact berekend in euro, ten opzichte van het referentie-scenario - het verbranden van het luieraafval als deel van het huisvuil. Op basis van marktonderzoek, interviews en literatuur werd ook een kwalitatief onderzoek uitgevoerd om de belangrijkste belemmeringen en opportuniteiten te selecteren om de participatiegraad te verhogen en om de kwaliteit van het aangeboden luieraafval te kunnen garanderen. De studie werd begeleid door vertegenwoordiging van de recyclagesector, de luierproducenten in Vlaanderen en in Europa en van de lokale besturen in Vlaanderen. Een selectieve inzameling van het huishoudelijk luieraafval zorgt voor een maatschappelijke kost. Daarbij zijn de brengsystemen wel een stuk goedkoper dan huis-aan-huis inzameling. Selectieve inzameling van luieraafval bij bedrijven levert een maatschappelijke baat op. De gezamenlijke inzameling van huishoudelijk en bedrijfs-luieraafval zorgt voor een beter resultaat maar leidt uiteindelijk nog steeds tot een maatschappelijke kost. Alle scenario's leveren een milieubaat op en zorgen voor een netto vermeden uitstoot van broeikasgassen (in CO₂-eq/ton).
- | | |
|--|--|
| <p>6 <i>Aantal bladzijden:</i> 146</p> <p>8 <i>Datum publicatie:</i>
december 2021</p> <p>10 <i>Auteurs:</i>
RDC Environment/Thingit</p> <p>12 <i>Andere titels over dit onderwerp:</i> /
-Potentieel in circulariteit voor luiers en
incontinentiemateriaal (PréConsultants,
2018) - Einde afvalcriteria voor
luiერrecyclage (VITO, 2020)</p> | <p>7 <i>Aantal tabellen en figuren:</i> 36 / 50</p> <p>9 <i>Prijs*:</i> /</p> <p>11 <i>Contactpersonen OVAM:</i>
Annemie Andries, Wouter Dujardin,
Kathleen Schelfhout</p> |
|--|--|

U hebt het recht deze brochure te downloaden, te printen en digitaal te verspreiden. U hebt niet het recht deze aan te passen of voor commerciële doeleinden te gebruiken.

De meeste OVAM-publicaties kunt u raadplegen en/of downloaden op de OVAM-website:

<http://www.ovam.be>

* Prijswijzigingen voorbehouden.



Deze studie werd uitgevoerd in het kader van het Cmartlife project **actie** 'C15 - Circular solution for diapers in Flanders'.
Het Cmartlife project ontvangt steun van het LIFE programma van de Europese Unie.

INHOUD

CONTENTS

Samenvatting.....	9
Executive summary	18
Inleiding 27	
Afkortingen.....	28
1 Context en doel van de studie	29
1.1 Context van de studie	29
1.2 Doel van de studie	29
1.3 Doelpubliek	29
1.4 Beheer van de studie	30
2 Methodologie	31
2.1 Algemeen plan van aanpak	31
2.1.1 Maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA)	31
2.1.2 De onderzochte scenario's	32
2.1.3 Iteratieve aanpak	33
2.1.4 Jaarlijkse productie luieraafval	34
2.1.5 Inzameling huishoudelijk luieraafval	35
2.1.6 Inzameling luieraafval van bedrijven	38
2.1.7 Gezamenlijke inzameling van huishoudelijk en bedrijfsluieraafval	38
2.1.8 Participatiegraad	39
2.1.9 Contaminatie	41
2.2 Economische impacten	42
2.2.1 Inzamelkost	42
2.2.2 Recyclagepark	42
2.2.3 Intermediaire opslag	42
2.2.4 Verwerkingskost luieraafval	43
2.2.5 Recipiënt	43
2.3 Milieu-impacten	43
2.3.1 Levenscyclusanalyse	43
2.3.2 Transport	46
2.3.3 Verwerkingsmethoden luieraafval	47
2.3.4 Recipiënten	47
2.4 Sociale impacten	48
2.4.1 Jobcreatie	48
2.4.2 Tijdskost	49
2.4.3 Plaatsinname door recipiënt	50
3 Gegevens.....	51
3.1 Jaarlijkse productie luieraafval	51
3.1.1 Luieraafval van kleine kinderen	51
3.1.2 Incontinentieluiers	52
3.1.3 Totaal luieraafval	52
3.2 Participatiegraad	53
3.3 Selectieve inzameling	53
3.3.1 Stappen van de inzamelronde	53
3.3.2 Brengsysteem met smart access containers	55
3.3.3 Bedrijfsluieraafval	56

3.3.4	Gezamenlijke inzameling huishoudelijk en bedrijfsafval	57
3.4	Economische impacten	58
3.4.1	Inzamelkosten	58
3.4.2	Verwerkingskosten	58
3.4.3	Recyclagepark en intermediaire opslag	60
3.4.4	Recipiënten	60
3.5	Milieu-impacten	61
3.5.1	Transport	61
3.5.2	Verwerkingsmethoden	62
3.5.3	Recipiënten	63
3.6	Sociale impacten	64
3.6.1	Jobcreatie	64
3.6.2	Tijdskosten	66
3.6.3	Plaatsinname door recipiënt	67
4	Resultaten huishoudelijk afval.....	68
4.1	Totale maatschappelijke impact	68
4.2	Economische impact	71
4.3	Milieu impact	73
4.3.1	Gemonetariseerde impacten	73
4.3.2	Klimaatverandering	77
4.4	Sociale impacten	79
4.5	Sensitiviteitsanalyse	80
4.5.1	Inzamelkosten	81
4.5.2	Participatiegraad	83
4.5.3	Andere (combinaties van) parameters die eventueel een impact zouden kunnen hebben	84
5	Resultaten bedrijfsafval.....	85
5.1	Totale maatschappelijke impact	85
5.2	Economische impact	87
5.3	Milieu impact	90
5.3.1	Gemonetariseerde impacten	90
5.3.2	Klimaatverandering	93
5.4	Sociale impact	94
6	Resultaten gezamenlijke inzameling van huishoudelijk en bedrijfsafval	96
6.1	Totale maatschappelijke impact	96
6.2	Economische impact	98
6.3	Milieu impact	100
6.3.1	Gemonetariseerde resultaten	100
6.3.2	Klimaatverandering	103
6.4	Sociale impact	105
6.5	Sensitiviteitsanalyse	106
6.5.1	Verwerkingskosten afval	106
7	Kwalitatieve analyse	108
7.1	Maximale participatiegraad	108
7.1.1	Participatiegraad consumenten (1A – 1C)	108
7.1.2	Participatiegraad bij bedrijven (kinderdagverblijven en onthaalouders)	113
7.1.3	Participatiegraad bij bedrijven (woonzorgcentra)	115
7.2	Kwaliteit van de ingezamelde stroom	118
8	Limieten van de studie.....	121
9	Conclusies	123
	Lijst van tabellen.....	125
	Lijst van figuren	126
10	Bijlagen.....	128
10.1	Monetaire waardering	128

10.2	Dubbeltelling in kosten-batenanalyse: totale, externe, geïnternaliseerde effecten	136
10.3	Processchema's verwerkingstechnologieën	140
10.4	Bijkomende resultaten	142
10.4.1	Tweewekelijkse inzameling huishoudelijk luierafval	142
10.5	Volledige LCI	143

Samenvatting

Inleiding

Het afvalbeleid beweegt steeds meer naar hoogwaardige toepassingen van ons afval, waar getracht wordt grondstoffen te recupereren in plaats van het afval te verbranden waarbij enkel energierecuperatie plaatsvindt. Om het afval op een hoogwaardige manier te kunnen behandelen, moet het eerst selectief ingezameld worden. Selectieve inzameling van bepaalde afvalstromen zijn reeds lange tijd ingevoerd in Vlaanderen; PMD via de blauwe zak, gft/groenafval via huis-aan-huis inzameling of via het recyclagepark (enkel groenafval), glas via de glasbollen...

De laatste sorteeranalyse van de OVAM toont aan dat de fractie luieraafval zo'n 7,5 % van het huisvuil is. Onder impuls van doelstellingen rond het afvalbeleid wordt er vandaag de dag nagedacht over de selectieve inzameling van luieraafval; zowel huishoudelijk luieraafval, als dat van bedrijven (woonzorgcentra, kinderdagverblijven, onthaalouders). De meest relevante doelstelling is de restafvaldoelstelling die is opgenomen in het huidig VEKP¹; deze stelt dat de restafvalproductie tegen 2030 tot een niveau van 100 kg/persoon/jaar moet dalen (ter referentie: de gemiddelde restafvalproductie bedroeg zo'n 143,5 kg/persoon/jaar in 2019).

Doel van de studieopdracht is de maatschappelijke impact te analyseren van mogelijke selectieve inzamelscenario's van luieraafval in Vlaanderen met bestemming recyclage. Selectieve inzameling van luieraafval is vandaag in enkele gemeenten al mogelijk, via recyclageparken. Dit luieraafval gaat vandaag nog naar verbranding. Andere opties voor selectieve inzameling van het luieraafval zijn huis-aan-huis inzameling of via een brengsysteem met smart access containers; deze laatste manier van inzameling wordt reeds toegepast in enkele Nederlandse gemeenten. Alle inzamelscenario's hebben hun eigen specifieke impact op de maatschappij die in deze studie berekend wordt via een maatschappelijke kosten-baten analyse (MKBA). Ook de maatschappelijke impact van selectieve inzameling bij bedrijven wordt onderzocht, en de mogelijkheid van het combineren van huishoudelijk met bedrijfsafval.

Het tweede deel van deze studie is een kwalitatieve analyse van de verschillende factoren die invloed hebben op de participatiegraad en de kwaliteit van het ingezameld luieraafval. Er wordt besproken welke maatregelen genomen kunnen worden om ervoor te zorgen dat een zo hoog mogelijke participatiegraad en kwaliteit wordt bekomen.

Maatschappelijke kosten-baten analyse

In de MKBA wordt de maatschappelijke impact van verschillende inzamelscenario's onderzocht. Deze bestaat uit drie pijlers: de economische impact, sociale impact en milieu-impact. De verschillende inzamelscenario's die in deze studie onderzocht worden, zijn:

- Huishoudelijk luieraafval:
 - 1A: huis-aan-huis inzameling van luieraafval in zakken van 30l
 - 1B: brengsysteem met smart access containers in de openbare ruimte
 - 1C: inzameling van luieraafval op het recyclagepark
- Bedrijfsafval (2A): inzameling van luieraafval bij woonzorgcentra, kinderdagverblijven en onthaalouders

¹ Vlaams Energie- en Klimaatplan

- Huishoudelijk + bedrijfsafval (3A): gezamenlijke inzameling gebruik makend van twee containers² in de buurt van een kinderdagverblijf:
 - Een smart access container voor het huishoudelijk afval
 - Een 'dumb' container voor het kinderdagverblijf, waarnaast de containers geplaatst zijn.

De inzamelfrequentie van het luieraafval is wekelijks in alle scenario's, voor het restafval wordt een tweewekelijkse inzamelfrequentie gehanteerd.

Per inzamelscenario wordt een participatiegraad gebruikt om in te schatten hoeveel luieraafval per scenario ingezameld wordt. Deze participatiegraad is het product van het percentage huishoudens/bedrijven dat meedoet met de selectieve inzameling x de inzamelgraad, i.e. het percentage van het luieraafval dat een participerend huishouden/bedrijf daadwerkelijk aanbiedt voor selectieve inzameling. De participatiegraad per scenario wordt gepresenteerd in de samenvattende tabel (Tabel 2).

Het ingezamelde luieraafval gaat langs een intermediaire opslag vooraleer het verwerkt wordt. In deze studie worden de twee verschillende verwerkingstechnieken onderzocht die vandaag de dag reeds bestaan: FaterSMART & Elsinga. Deze technologieën zijn relatief recent ontwikkeld, maar van beide technologieën bestaan full scale installaties in het buitenland. De resultaten worden per verwerkingsoptie gegeven, maar er wordt niet vermeld welk resultaat bij welke verwerkingsoptie hoort (resultaten worden enkel aangeduid met "verwerkingsoptie 1" of "verwerkingsoptie 2").

De resultaten van de MKBA worden gepresenteerd als zgn. "delta-grafieken": per scenario wordt de maatschappelijke impact ten opzichte van het referentie-scenario getoond. Het referentiescenario is het verbranden van dit luieraafval als deel van het huisvuil.

De totale maatschappelijke impact (in miljoen €/jaar) per inzamelscenario van het huishoudelijk luieraafval wordt gepresenteerd in Figuur 1 (scenario 1A, 1B en 1C). Hierbij wordt de milieu impact omgezet in milieuschade (in €) via monetaarisatie. De sociale impact komt overeen met baten (inkomsten voor de overheid via sociale lasten en belastingen op het werk) en kosten (vooral tijd van de burger om deel te nemen aan selectieve inzameling, dus een onrechtstreekse manier om de kwaliteit van de dienst voor de burger in rekening te nemen).

Luieraafval bij huishoudens

In alle scenario's 1A, 1B en 1C leidt de selectieve inzameling van luiers tot een maatschappelijke kost. De grootste totale maatschappelijke kost wordt bekomen in scenario 1A (huis-aan-huis), ook het scenario waar geschat wordt dat het meeste luieraafval wordt ingezameld. De kleinste maatschappelijke kost wordt bekomen in scenario 1C (recyclagepark), waar ook het minst luieraafval wordt ingezameld. De maatschappelijke impact per ton luieraafval is gemiddeld³:

- 1A: - 418 €/t luieraafval
- 1B: - 420 €/t luieraafval
- 1C: - 271 €/t luieraafval

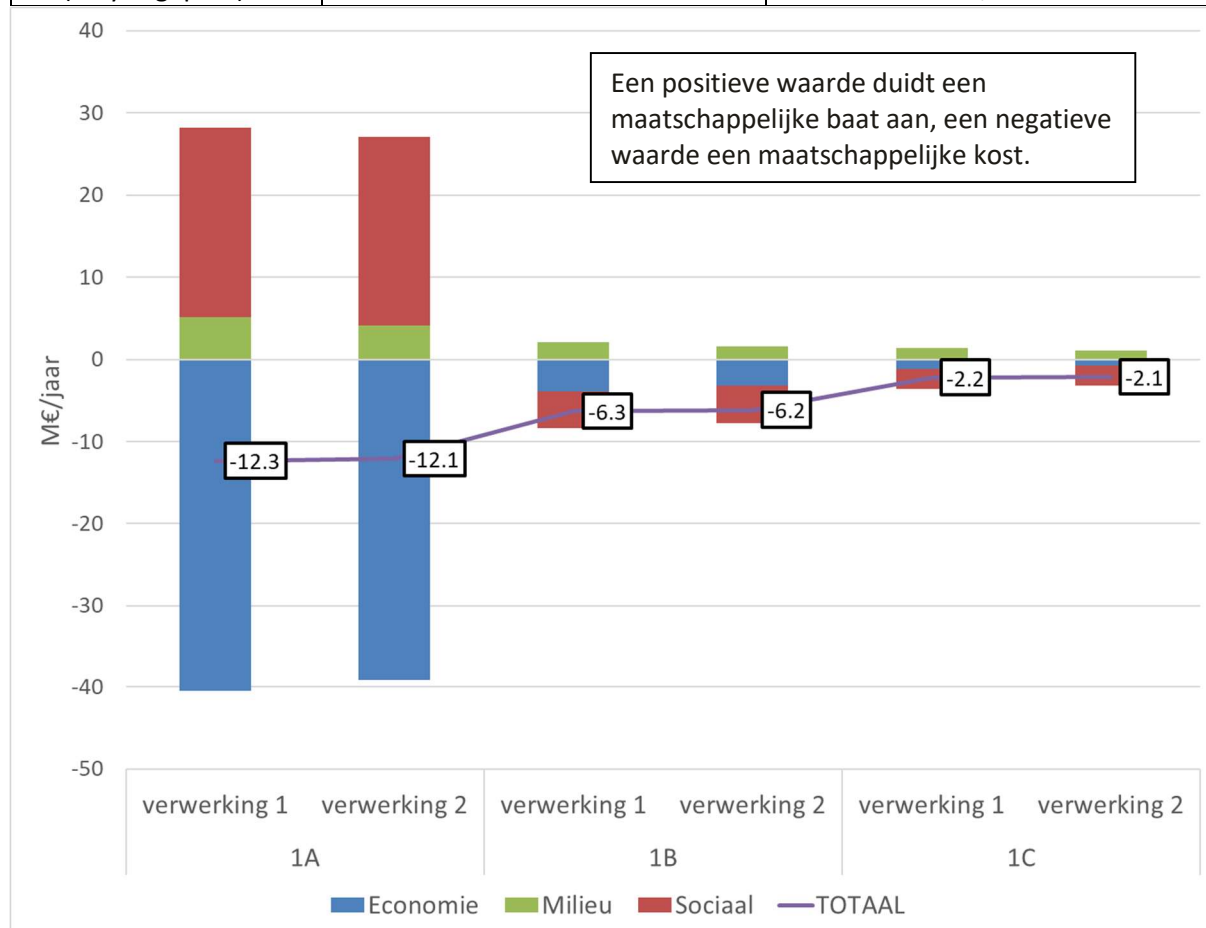
De maatschappelijke kost per ton luieraafval is ongeveer gelijk in scenario's 1A en 1B; de maatschappelijke kost van inzameling via het recyclagepark (1C) ligt beduidend lager dan in de andere twee scenario's. Maar in scenario 1C wordt de laagste participatiegraad gehanteerd, dus ook het minst luieraafval selectief ingezameld. De daling van de restafvalproductie per scenario wordt gegeven in Tabel 1. De grootste daling wordt bekomen in scenario 1A, de laagste in 1C.

² Door gebruik te maken van twee containers kan de hoeveelheid huishoudelijk en bedrijfsafval nauwkeurig geregistreerd worden, zodat de volledige kosten van afvalinzameling door gerekend kunnen worden aan de bedrijven.

³ Gemiddelde van de twee verwerkingstechnologieën per inzamelscenario

Tabel 1: Daling van de restafvalproductie (kg/inwoner) per inzamelscenario, huishoudelijk luieraafval

Inzamelscenario	Totale hoeveelheid luieraafval selectief ingezameld (t/jaar)	Verlaging restafvalproductie (kg/inwoner/jaar)
1A (huis-aan-huis)	29 196	4,40
1B (brengsysteem)	14 840	2,24
1C (recyclagepark)	8 005	1,21



Figuur 1: Totale maatschappelijke impact per inzamelscenario 1A, 1B en 1C (huishoudelijk luieraafval)

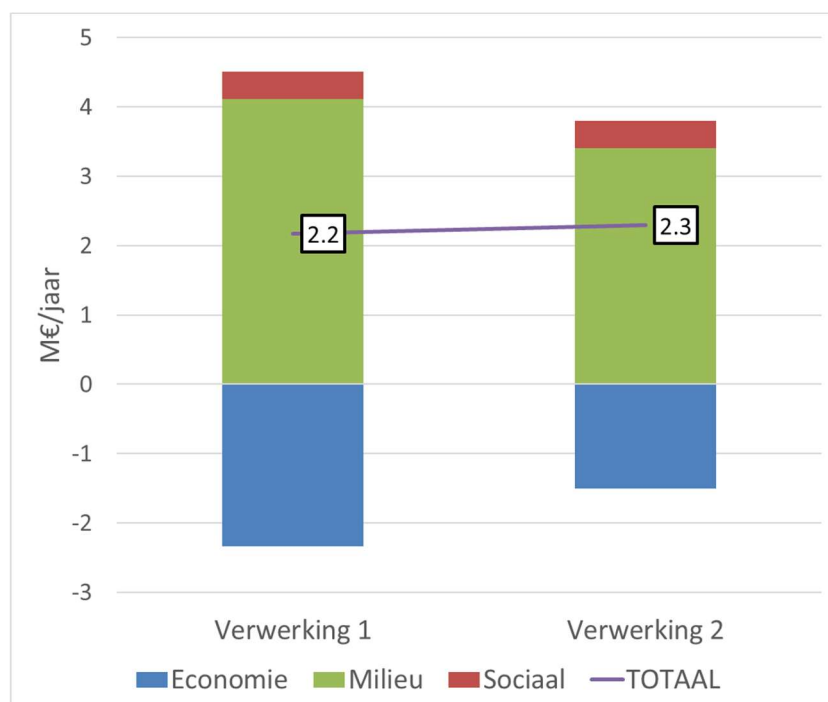
In alle 3 scenario's wordt een netto economische kost bekomen, duidelijk groter in scenario 1A (huis-aan-huis inzameling) omwille van de grote inzamelkost. Deze kost wordt wel grotendeels opgeheven door de sociale baat van jobcreatie die deze inzameling creëert (inkomsten voor de overheid via sociale lasten en belastingen op het werk). De scenario's 1B en 1C maken gebruik van een brengsysteem (smart access containers in openbare ruimte, of recyclagepark) waardoor de inzamelkost veel lager ligt dan die in 1A. Anderzijds wordt in deze twee scenario's wel een netto sociale kost gevonden; deze is te wijten aan de tijd en het vervoersmiddel die mensen moeten gebruiken om hun luieraafval weg te doen. Deze tijd kan niet aan andere zaken (hobby, werk, naar winkel gaan...) besteed worden, waardoor dit een kost inhoudt. Anderzijds kan ook gezegd worden dat mensen die besloten hebben mee te doen met de selectieve inzameling, dit doen vanuit milieubewuste beweegredenen en hieruit een genoegen halen. Hierdoor zit er een grote range op de waarde van deze tijds-kost, die leidt tot onzekerheid op de resultaten van scenario 1B en 1C.

In alle scenario's wordt een milieubaat gevonden. De verwerking van het luieraafval vermijdt de verbranding van luieraafval en de productie van bepaalde grondstoffen die gewonnen worden uit het luieraafval.

Luieraafval bij bedrijven

De maatschappelijke impact van selectieve inzameling van luieraafval bij bedrijven (scenario 2A) wordt gepresenteerd in Figuur 2; hier wordt wel een maatschappelijke baat gevonden. Net zoals in scenario 1A luieraafval bij de huishoudens wordt opgehaald, wordt in scenario 2A het luieraafval bij de bedrijven opgehaald. Dankzij de grote hoeveelheden luieraafval per collectiepunten vaste ophaalpunten is de inzameling van het bedrijfsluieraafval veel efficiënter dan die van het huishoudelijk luieraafval. Hierdoor is de economische kost beperkt en deze wordt meer dan volledig opgeheven door de milieu- en sociale baat.

De resultaten en conclusies zijn gelijkaardig voor beide verwerkingstechnologieën.



Figuur 2: Totale maatschappelijke impact van scenario 2A, bedrijfsluieraafval

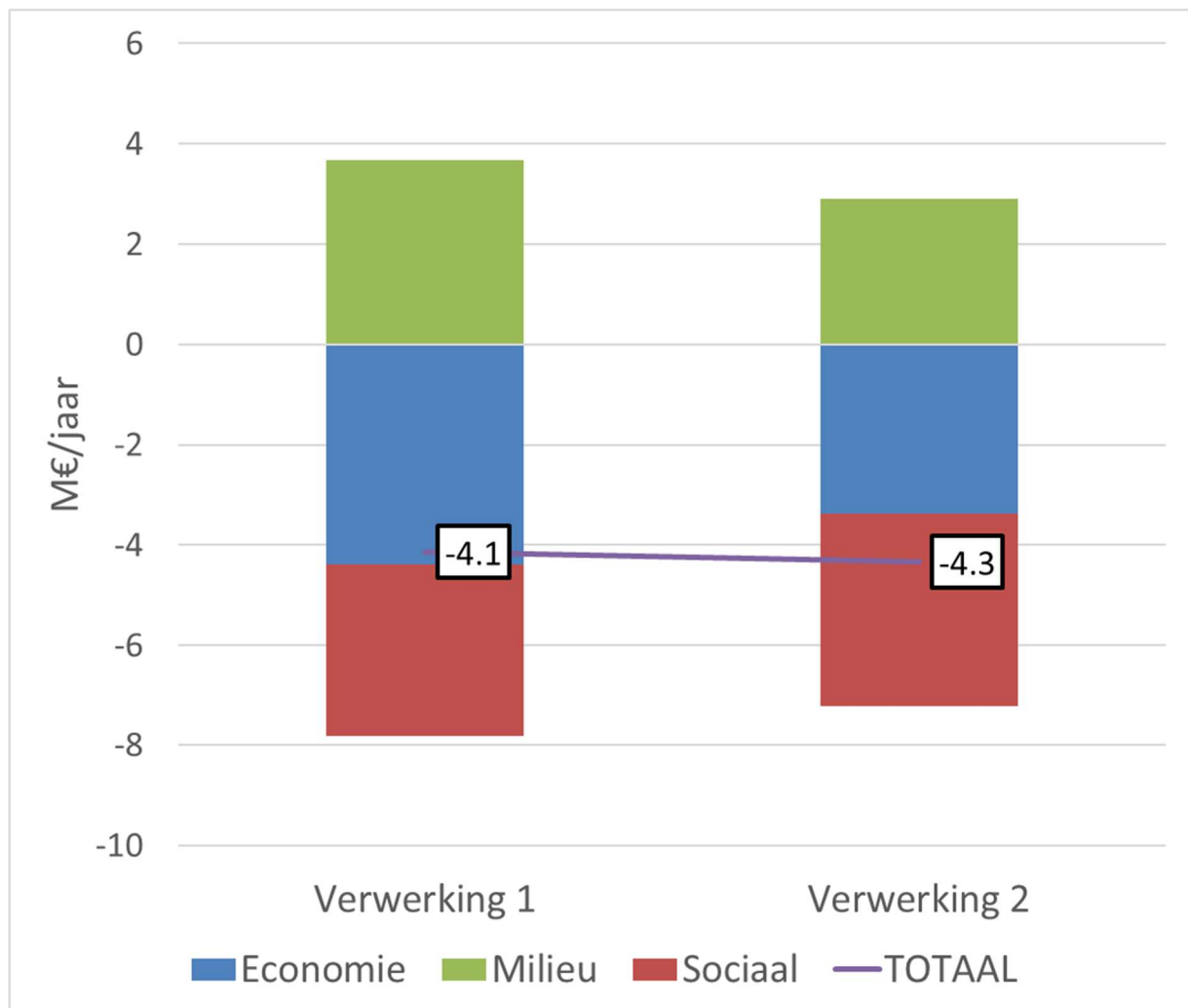
Gezamenlijke inzameling van bedrijfsluieraafval (kinderdagverblijven) en huishoudelijk luieraafval

Ten slotte wordt het scenario 3A bekeken waar een gezamenlijke inzameling van bedrijfsluieraafval (enkel kinderdagverblijven) en huishoudelijk luieraafval (toegankelijk voor iedereen) wordt gemodelleerd. Dit scenario is het best te vergelijken met scenario 1B, met toevoeging van luieraafval afkomstig van kinderdagverblijven. Per collectiepunt wordt er meer luieraafval ingezameld, maar dit is niet voldoende om de maatschappelijke kost om te zetten in een maatschappelijke baat.

De kost per ton luieraafval in dit scenario ligt rond 200 €/t, tegenover 420 €/t in 1B.

Een andere optie zou zijn om het scenario 2A uit te breiden met de mogelijkheid voor ouders om hun luieraafval af te geven bij het kinderdagverblijf/onthaalouder waar hun kind naartoe gaat. In dit geval zou er meer luieraafval per collectiepunt ingezameld worden, dus zou de inzameling efficiënter verlopen. Ook de sociale tijds-kost zou in dit scenario beperkt zijn aangezien ouders sowieso de verplaatsing naar het kinderdagverblijf maken. Er kan dus verwacht worden dat hier dan net als in

scenario 2A een maatschappelijke baat wordt gevonden dankzij de selectieve inzameling van luieraafval. Anderzijds wordt op deze manier een groot deel (70%)⁴ van de mensen die luiers produceren, geweerd van de selectieve inzameling van luieraafval. Verder blijft ook de vraag of dit scenario praktisch haalbaar is. De kinderdagverblijven zouden vergund moeten zijn om afval van derden te aanvaarden en het luieraafval moet nog steeds apart bewaard blijven om de scheiding tussen huishoudelijk en bedrijfsluieraafval te garanderen.



Figuur 3: Totale maatschappelijke impact van scenario 3A gezamenlijke inzameling van huishoudelijk en bedrijfsluieraafval

De belangrijkste resultaten van de studie worden gepresenteerd in samenvattende Tabel 2. De rijen die maatschappelijke kosten/baten weergeven, worden gelezen als:

- Een negatieve waarde betekent een maatschappelijke kost
- Een positieve waarde betekent een maatschappelijke baat

De waarden van de maatschappelijke kosten/baten zijn de gemiddelden van de twee verwerkingstechnologieën.

Het bedrijfsluieraafval wordt opgehaald bij kinderdagverblijven (KDV), onthaalouders (OO), en woonzorgcentra (WZC).

⁴ $72\,924 / (137\,385 + 107\,251)$

Tabel 2: Samenvattende tabel van de MKBA

Parameter	Scenario				
	1A	1B	1C	2A	3A
	Huis-aan-huis	Brengsysteem	Recyclagepark	Bedrijven	Huishoudelijk + KDV
Max. jaarlijkse hoeveelheid luieraafval (ton/jaar)	Baby: 30 177 Inco: 20 906			KDV/OO: 10 257 WZC: 13 564	KDV: 6 710 Huish.: 51 083
Inzamelingsgraad (%) x inzamelgraad= Participatiegraad ⁵ (%)	39 – 81 X 90 – 100 = 35 - 81	33 – 40 X 75 – 85 = 25 - 34	10 – 29 X 75 – 85 = 7 - 25	KDV/OO: 83-97 x 100 WZC: 50-75 x 100	KDV: 83-97 x 100 Huish.: 33 - 40 x 75 – 85 = 25 - 34
Totale hoeveelheid luieraafval jaarlijks ingezameld (ton/jaar)	Baby: 17 267 Inco: 11 930	Baby: 8 757 Inco: 6 083	Baby: 4 738 Inco: 3 266	KDV: 6 038 OO: 2 996 WZC: 8 471	KDV: 6 038 Huish.: 15 152
Aantal collectiepunten	206 430	2 111	/*	KDV/OO: 6 461 WZC: 812	2 183
Inzamelfrequentie	Wekelijks	Wekelijks	/*	Wekelijks	Wekelijks
Gem. hoeveelheid luieraafval per ophaalpunt (kg/week)	Baby: 4,7 Inco: 3,7	Stedelijk: 288 Landelijk: 152	/*	Stedelijk/landelijk: KDV: 56,6/45,5 OO: 15,7/15,9 WZC: 335,1/304	Stedelijk: 248,6 Landelijk: 230,5
Maatschappelijke kost/baat: totaal (Mio€/j)	-12,2	-6,2	-2,2	2,2	-4
Maatschappelijke kost/baat: economie (Mio€/j)	-39,8	-3,6	-0,9	-1,9	-3,9
Maatschappelijke kost/baat: milieu (Mio€/j)	4,6	1,8	1,2	3,8	3,3
Vermeden CO ₂ -uitstoot (ton/j)	14 793	7 307	5 153	12 070	11 470

⁵ Dit is het product van het aantal personen die meedoen aan de selectieve inzameling x inzamelgraad (zie 2.1.8)

Maatschappelijke kost/baat: sociaal (Mio€/j)	23	-4,5	-2,5	0,4	-3,4
Maatschappelijke kost/baat: totaal (€/ton luieraafval)	-418	-420	-271	128	-190
Maatschappelijke kost/baat: economie (€/ton luieraafval)	-1365	-241	-118	-110	-183
Maatschappelijke kost/baat: milieu (€/ton luieraafval)	159	124	156	215	155
Vermeden CO2-uitstoot (kg/ton luieraafval)	507	490	644	690	541
Maatschappelijke kost/baat: sociaal (€/ton luieraafval)	788	-303	-309	22	-162

*: De kost van inzameling op het recyclagepark wordt gemodelleerd met een vaste kost/ton luieraafval, hier geldt de inzamelfrequentie niet.

De maatschappelijke kost/baat voor de selectieve inzameling van luiers varieert tussen -12.2 en 2.2 miljoen euro per jaar. In de MKBA over selectieve inzameling van bioafval⁶ varieert de maatschappelijke kost/baat tussen -21 en 10.7 miljoen euro per jaar afhankelijk van het scenario en de hypothese over de frequentie van de inzameling van het restafval. In de MKBA over het P+MD⁷ was een baat van 18 miljoen euro per jaar voor het gekozen P+MD scenario in vergelijking met de PMD-situatie. Deze baat was voor België en niet voor het Vlaamse Gewest zoals voor de bioafval en luier MKBA's.

De selectieve inzameling van luiers leidt tot een vermeden CO2-uitstoot tussen 5000 en 15 000 t per jaar. In de selectieve bioafval inzameling MKBA⁸ varieert de vermeden CO2-uitstoot tussen -300 en 28 000 t per jaar afhankelijk van het scenario. In de P+MD MKBA is de vermeden CO2-uitstoot 140 000 t per jaar voor België.

Kwalitatieve analyse

Als we dieper ingaan op de elementen die de participatiegraad beïnvloeden, valt één regel op: met prijszetting kan je de afvalstromen in zeer belangrijke mate sturen.

Selectieve inzameling bij consumenten

⁶ OVAM (2021) Milieu-economische analyse van inzamel- en verwerkingsscenario's voor huishoudelijk bioafval en vergelijkbaar bioafval van bedrijven in Vlaanderen.

⁷ Fost Plus (2018), Milieu, economische en sociale beoordeling van verschillende scenario's voor de inzameling van huishoudelijke verpakkingen.

⁸ OVAM (2021) Milieu-economische analyse van inzamel- en verwerkingsscenario's voor huishoudelijk bioafval en vergelijkbaar bioafval van bedrijven in Vlaanderen.

Hoe krijgen we zoveel mogelijk consumenten mee? Diftar is bij doelgroep een belangrijk instrument. Gewichtsdiffitar zal meestal een nog grotere impact hebben t.o.v. volumediftar gezien het hoog soortelijk gewicht van het luieraafval. Communicatie blijft een belangrijk aspect in het bekendmaken en overtuigen van gebruikers om deel te nemen aan de selectieve inzameling en de kwaliteit van de reststroom hoog te houden. Dit kwam in buitenlandse casussen duidelijk naar voor.

Specifiek kunnen we de volgende adviezen toevoegen per scenario:

— 1A (Huis-aan-huis inzameling)

Deze methode biedt het grootste comfort voor de gebruikers. Buitenlandse studies tonen de duidelijke voorkeur van de consument voor deze methode aan. Inzameling met containers leveren een hoger volume op, maar het voorzien van specifieke luierzakken zet mensen ook aan om gescheiden in te zamelen. Scenario's waarbij discreet het incontinentieluieraafval kan ingezameld worden, zullen een grote impact hebben op de deelname van deze specifieke gebruikersgroep.

— 1B (Brengsysteem met collectiepunten in openbare ruimte)

Bij inzameling via collectiepunten (of via het recyclagepark) blijft de 'convenience-regel' gelden. Hoe minder energie, tijd en afstand nodig zijn om van het afval af te raken, hoe hoger het ingezamelde volume. Nabijheid is hierin de belangrijkste factor. Een dicht netwerk van inzamelpunten levert een duidelijke verhoging op, maar in een stedelijke context is de beschikbare ruimte natuurlijk beperkt.

— 1C (Recyclagepark)

Naast convenience is het van belang te letten op de onderlinge prijsverschillen tussen de verschillende afvalregio's. Als deze op elkaar zijn afgestemd raden we aan om de toegang tot de luiercontainers zo vrij mogelijk te maken zodat met de minste moeite en op een heel breed aantal momenten in de week consumenten hun afval kunnen afzetten. Bij grote prijsverschillen tussen 2 regio's zal afvaltoerisme ontstaan en wordt het aangeraden om de toegang tot de container te reguleren.

Tot slot, gezien de mantelzorgers vaak met grote volumes luieraafval in aanraking komen, zal een gerichte communicatie naar deze doelgroep een significant effect hebben op het ingezamelde volume.

Selectieve inzameling bij bedrijven (2A)

Bedrijven worden in 2 grote groepen opgesplitst: de kinderdagverblijven (en onthaalouders) en de woonzorgcentra. Elk hebben ze hun eigenheden.

Het overtuigen van kinderdagverblijven is relatief eenvoudig als de prijsverhoging voor de selectieve inzameling beperkt blijft. Selectieve inzameling vraagt van hun extra plaats voor een extra container, een aanpassing van de processen en een beetje extra administratie. In ruil daarvoor hebben ze een goed ecologisch verhaal voor de jonge ouders. Met een economische stimulans zullen de laatste barrières ook bij de 'achterblijvers' in grote mate kunnen weggenomen.

Woonzorgcentra zijn een interessante doelgroep omdat je hier op één locatie een zeer grote hoeveelheid afval verzameld krijgt. Een groot deel van deze organisaties overtuigen om snel op de kar van selectieve inzameling te springen is echter niet zo eenvoudig. De frequente 5-jarige raamcontracten met afvalophaalbedrijven kunnen niet op korte termijn aangepast worden.

Bij een scenario waarbij de overheid een wettelijke verplichting zou invoeren, moet om deze reden ook een overgangsperiode worden voorzien.

Een tweede element is de extra investering (in ruimte en geld) van een extra afvalcontainer voor het luieraafval. Gezien de grote hoeveelheid van deze fractie praten we in een aantal gevallen over een extra ondergrondse container van 3000-5000L en een investeringsbedrag van meer dan 3000 euro. Ook het kostprijsverschil van het luieraafval t.o.v. het restafval zal een invloed hebben op de totale kost en dus van de participatiegraad.

Tot slot vraagt de noodzakelijk aanpassing van de logistieke keten binnen in het zorgtehuis een kleine financiële investering maar voornamelijk een aanpassing van de processen die het verzorgend personeel dagelijks uitvoert. Gezien de hoge werkdruk zal deze aanpassing soms lastig zijn.

Kwaliteit van de ingezamelde stroom

Uit verschillende onderzoeken van gelijkaardige inzamelinitiatieven in het buitenland komt een relatief zuivere afvalstroom naar voor. Het verontreinigingsniveau lag hier tussen de 0,1% en 3% waarbij de laatste waarde gemeten is bij een éénmalige steekproef. Zoals steeds zal communicatie naar de inzamelaars en opleiding van het verzorgend personeel belangrijk zijn om deze verontreiniging stelselmatig te verkleinen.

Executive summary

Introduction

Our waste policy is moving more and more towards high-quality applications for our waste, where the aim is to recover raw materials rather than incinerate the waste for energy recovery only. In order to be able to treat the waste in a high-quality manner, it must first be collected selectively. Selective collection of certain waste flows has already been introduced in Flanders for a long time: PMD (plastic, metal and beverage carton packaging) via the blue bag, biodegradable waste and green waste via door-to-door collection or via the recycling park (only green waste), packaging glass via the collection points in public space, etc.

The latest sorting analysis by the OVAM shows that the fraction of diaper waste is about 7.5% of household waste. Under the impulse of waste policy objectives, selective collection of diaper waste is currently being considered; both household diaper waste and diaper waste from companies (residential care centres, day-care centres, day-care providers). The most relevant objective is the residual waste objective that is included in the current VEKP⁹; this states that the residual waste production must reach a level of 100 kg/person/year by 2030 (for reference: the average residual waste production was about 143,5 kg/person/year in 2019).

The objective of this study is to analyse the societal impact of possible selective collection scenarios for diaper waste in Flanders for recycling. Selective collection of diaper waste is already possible today, in some inter-municipal cooperations, via recycling parks. This diaper waste is now incinerated in the industrial incineration installations. Other options for the separate collection of this diaper waste are door-to-door collection or via a bring-it-yourself system with smart access containers; the latter method of collection is already applied in some Dutch municipalities. All collection scenarios have their own specific impacts on society. In this study, these are consequently analysed in a social cost-benefit analysis.

The societal impact of selective collection of commercial waste from residential care centres, day-care centres and child-minders is also investigated, as is the possibility of combining household and commercial waste.

The second part of this study is a qualitative analysis of the different factors that influence the participation rate and the quality of the collected diaper waste. The measures that can be taken to ensure that the participation rate and the quality are as high as possible are discussed.

Social cost-benefit analysis

In this study, the SCBA the societal impact of different collection scenarios is investigated, this consists of three pillars; the economic impacts, social impacts and environmental impacts. The different collection scenarios that are investigated are:

- Household diaper waste:
 - 1A: door-to-door collection of diaper waste in bags of 30l
 - 1B: delivery system with smart access containers in public space
 - 1C: collection of diaper waste at the recycling park
- Industrial waste (2A): diaper waste collection from residential care centres, day-care centres and child-minders

⁹ Vlaams Energie- en Klimaat Plan / Flemish Energy and Climate Plan

- Household + commercial diaper waste (3A): joint collection using two containers¹⁰ near a crèche:
 - A smart access container for household waste
 - A 'dumb' container in front of the day care centre, next to which the containers are placed.

The collection frequency of diaper waste is weekly in all scenarios; for residual waste a fortnightly collection frequency is used.

Per collection scenario a participation rate is used to estimate how much diaper waste is collected; this participation rate is the product of the percentage of households/companies participating in selective collection x the capture rate, which indicates the percentage of diaper waste a participating household/company actually collects. The participation rate per scenario is presented in the summary table.

The collected diaper waste passes an intermediate storage before being processed.

In this study, two different processing technologies that already are operational today in Europe are investigated; FaterSMART & Elsinga. These technologies were developed relatively recently, but for both technologies, full-scale installations exist. The results are given per processing option, but for the reason of confidentiality it is not mentioned which result belongs to which processing option (results are only indicated with "processing option 1" or "processing option 2").

The results of the SCBA are presented as delta graphs; for each scenario the impact compared to the reference scenario is shown (e.g. the net environmental impact includes the impact of diaper waste processing and the avoided impact of not incinerating this diaper waste). A positive value on these figures indicates a social benefit, a negative value a social cost.

The total societal impact (in million €/year) per collection scenario of household diaper waste (scenario 1A, 1B, 1C) is presented in Figure 4Figuur 1; a societal cost is found in all scenarios. The largest total societal cost is obtained in scenario 1A (door-to-door), where most diaper waste is collected. The smallest societal cost is obtained in scenario 1C (recycling park), where the least diaper waste is collected. In all scenarios a societal cost per tonne of diaper waste is found; and the more diaper waste collected, the greater the total societal cost. The societal impact per tonne of diaper waste is averaged¹¹per scenario:

- 1A: - 418 €/t diaper waste
- 1B: - 420 €/t diaper waste
- 1C: - 271 €/t diaper waste

The societal cost per tonne of diaper waste is roughly equal in scenarios 1A and 1B, the societal cost of collection via the recycling park (1C) being significantly lower than in the other two scenarios. In this scenario, however, the lowest participation rate is to be found and hence the least diaper waste is collected selectively. The total quantities of selectively collected diaper waste obtained allow to calculate the decrease in average residual waste generation¹²; the decrease per scenario is given in Table 3. The biggest decrease is obtained in scenario 1A, the lowest in 1C.

¹⁰ By using two containers, the amount of household and commercial diaper waste can be accurately registered so that the full cost of waste collection can be passed on to the companies.

¹¹ Average of the two processing technologies per collection scenario

¹² Divide the total amount of diaper waste by the number of inhabitants in Flanders

Table 3 : Drop in residual waste generation (kg/inhabitant) per collection scenario, household diaper waste

Collection scenario	Total amount of diaper waste selectively collected (t)	Reduction of residual waste production (kg/inhabitant)
1A (door-to-door)	29 196	4,40
1B (bring system)	14 840	2,24
1C (recycling park)	8 005	1,21

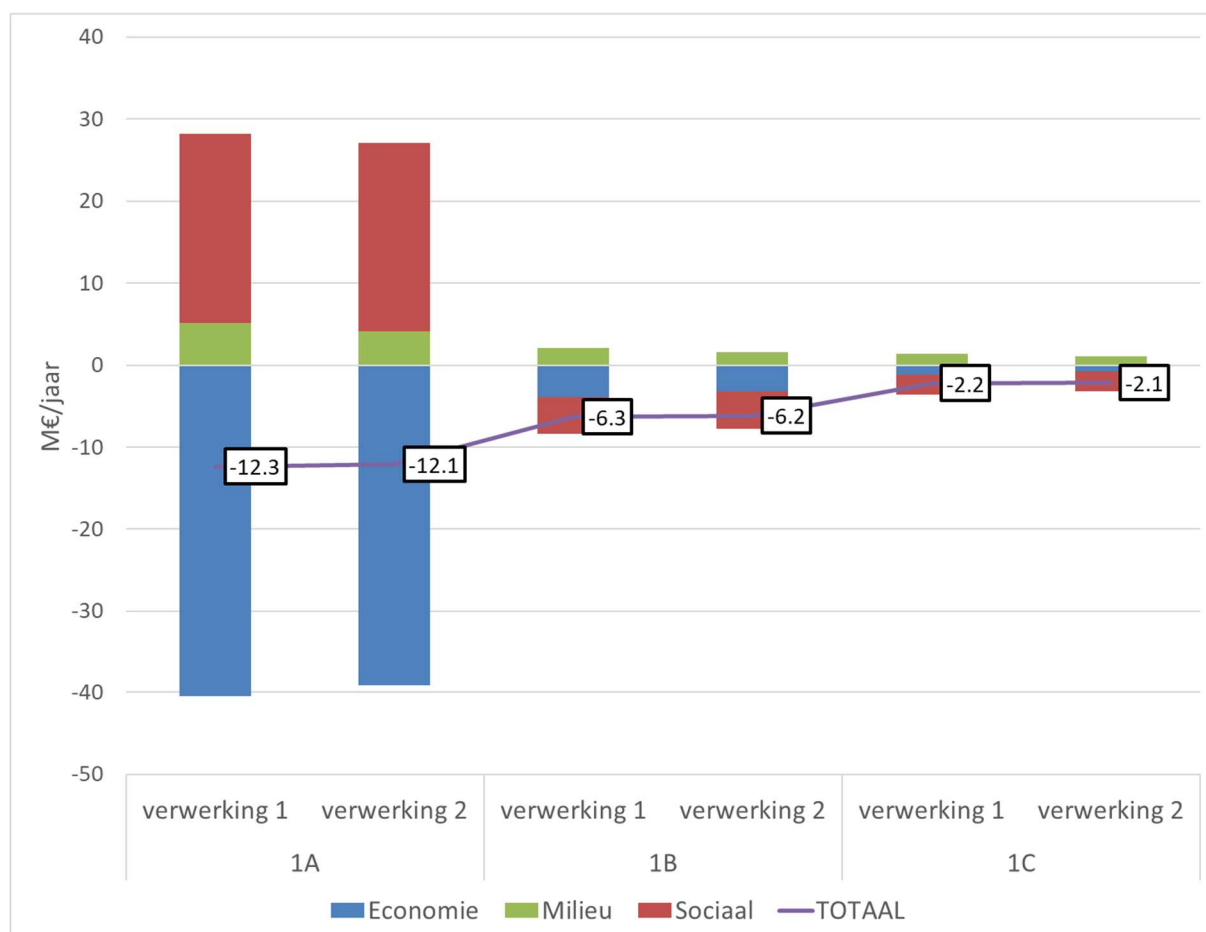


Figure 4 : Total societal impact per collection scenario 1A, 1B, 1C of household diaper waste

In all scenarios a net economic cost is obtained, which is clearly higher in scenario 1A (door-to-door collection) due to the high collection cost. This cost is largely offset by the social benefit of job creation this collection creates. Scenarios 1B and 1C use a bring-it-yourself system (containers in public space, or recycling park) where the collection cost is much lower than in 1A. On the other hand, in these two scenarios a net social cost is found; this is due to the time people use to dispose of their diaper waste. This time cannot be spent on other things (hobby, work, going to the store...), so this is a cost. On the other hand, it can also be said that people who have already decided to participate in the selective collection, do this for environmental reasons and get a pleasure out of it. As a result, there is a wide range in the value of this time cost, leading to uncertainty in the results for scenarios 1B and 1C. In all scenarios an environmental benefit is found; the processing of diaper waste avoids the incineration of diaper waste, and the production of certain raw materials recovered from diaper waste recycling.

The societal impact of selective collection of diaper waste from companies is presented in Figure 5; here a societal benefit is found. Similar as to scenario 1A where diaper waste is collected at the households, in this scenario (2A) diaper waste is collected at the companies. Thanks to the large

quantities of diaper waste per collection point, and the rather fixed collection points, collection of company diaper waste is much more efficient than that of household diaper waste. As a result, a limited economic cost is found, which is outweighed by the environmental and social benefit.

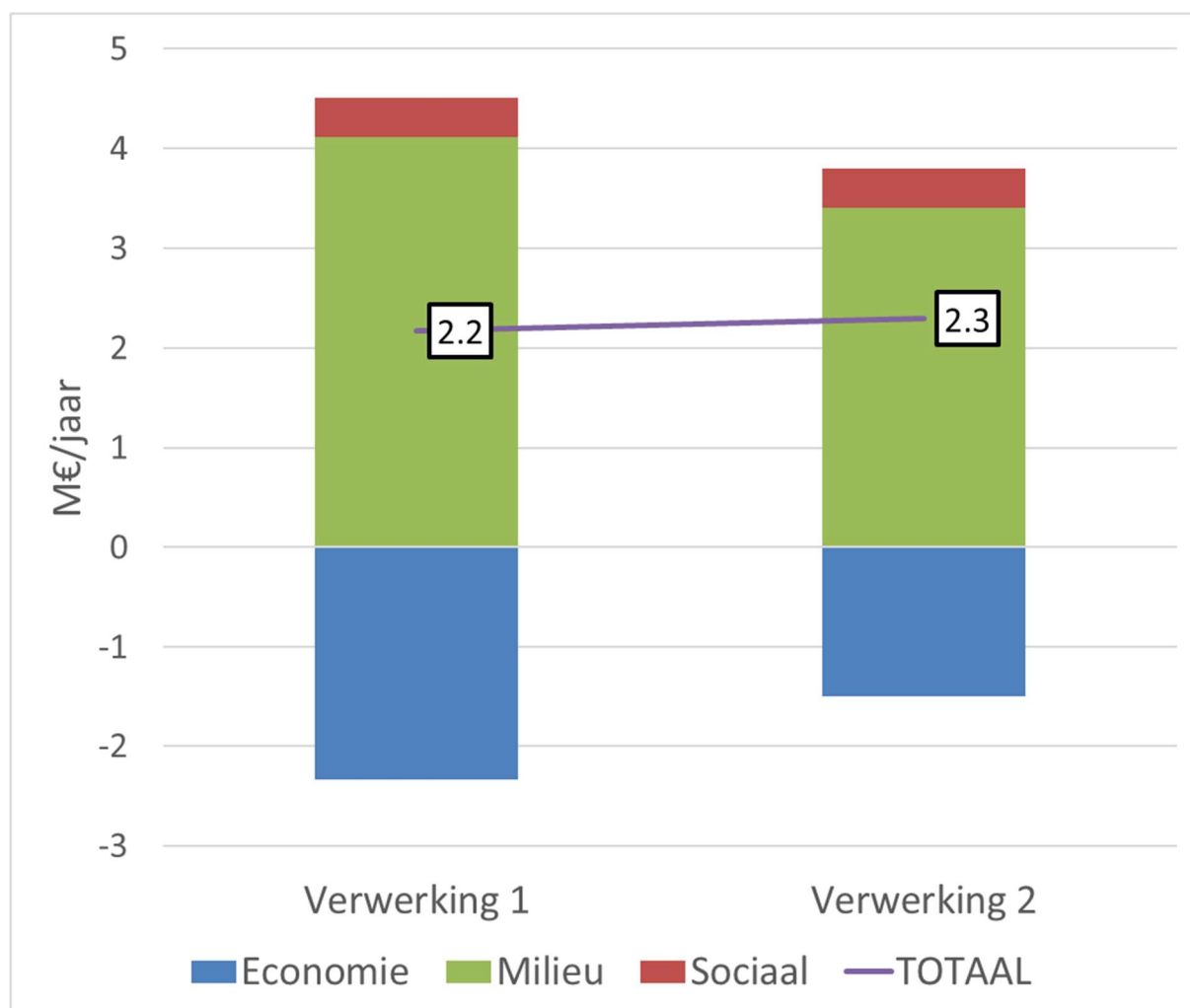


Figure 5 : Total societal impact of scenario 2A, commercial diaper waste collection

Finally, the scenario 3A where a joint collection of company diaper waste (day-care centres only) and household diaper waste (accessible to all) is modelled, is considered.

This scenario is most comparable to scenario 1B, with the addition of diaper waste from day-care centres. More diaper waste is collected per collection point, but this is not enough to convert the societal cost into a societal benefit. The societal cost per tonne of diaper waste in this scenario is around 200 €/t, compared to 420 €/t in 1B.

Another option would be to extend scenario 2A with the possibility for parents to drop off their diaper waste at the nursery/receptionist where their child attends. In this case, more diaper waste would be collected per collection point, so collection would be more efficient. Also the social time cost would be limited in this scenario as parents would make the trip to the day-care centre anyway. As in scenario 2A, a societal benefit can thus be expected from the selective collection of diaper waste. On the other

hand, a large proportion (70%)¹³ of people who produce diaper waste are excluded from selective nappy waste collection. Furthermore, it remains to be seen whether this scenario is practically feasible; the nurseries would have to be licensed to store third party waste, and the nappy waste would still have to be kept separately to ensure a separate handling (registration, taxation) of household and commercial nappy waste.

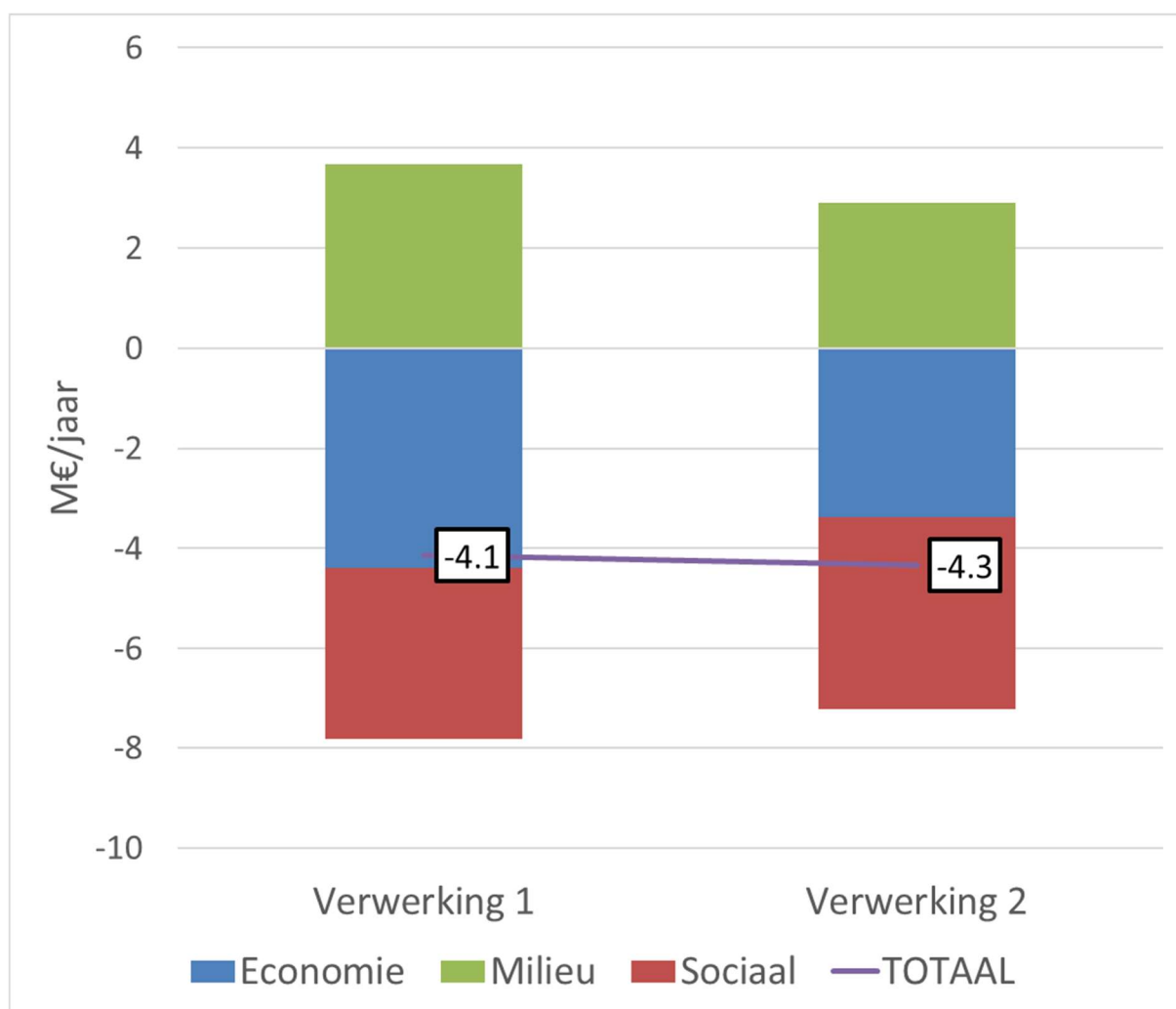


Figure 6: Total societal impact of scenario 3A, joint collection of household and commercial diaper waste

The main values of the societal cost-benefit analysis are presented in the summary Table 4 below. The rows representing societal costs/benefits are read as:

- A negative value means a societal cost
- A positive value means a societal benefit

The values of the societal costs/benefits are the averages of the two recycling technologies. The company waste is collected at child day care centres (DCC), child-minders (CM), and residential care centres (RCC).

¹³ 72 924 / (137 385 + 107 251)

Table 4 : Summary table of the CBA

Parameter	Scenario				
	1A	1B	1C	2A	3A
	Door-to-door	Bring-system	Recyclin park	Company waste	Household + DCC
Max. annual amount of diaper waste (ton/year)	Baby: 30 177 Inco: 20 906			DCC/CM: 10 257 RCC: 13 564	DCC: 6 710 Household: 51 083
Participation rate ¹⁴ (%) x capture rate (%)	39 – 81 X 90 – 100 = 35 - 81	33 – 40 X 75 – 85 = 25 - 34	10 – 29 X 75 – 85 = 7 - 25	KDV/OO: 83-97 x 100 WZC: 50-75 x 100	KDV: 83-97 x 100 Huish.: 33 - 40 x 75 – 85 = 25 - 34
Total amount of diaper waste collected annually (ton/year)	Baby: 17 267 Inco: 11 930	Baby: 8 757 Inco: 6 083	Baby: 4 738 Inco: 3 266	DCC: 6 038 CM: 2 996 RCC: 8 471	DCC: 6 038 Household: 15 152
Number of collection points	206 430	2 111	/*	DCC/CM: 6 461 WZC: 812	2 183
Collection frequency	weekly	weekly	/*	weekly	weekly
Average quantity of diaper waste per collection point (kg/week)	Baby: 4,7 Inco: 3,7	Urban: 288 Rural: 152	/*	Urban/Rural: DCC: 56,6/45,5 CM: 15,7/15,9 RCC: 335.1/304	Urban: 248.6 Rural: 230.5
SCBA: total (Mio€/y)	-12,2	-6,2	-2,2	2,2	-4
SCBA: economy (Mio€/y)	-39,8	-3,6	-0,9	-1,9	-3,9
SCBA: environment (Mio€/y)	4,6	1,8	1,2	3,8	3,3
Avoided CO2 emissions (t/y)	14 793	7 307	5 153	12 070	11 470
SCBA: social (Mio€/y)	23	-4,5	-2,5	0,4	-3,4
SCBA: total (€/tondiaper waste)	-418	-420	-271	128	-190

¹⁴ This is the product of the number of persons participating in selective collection x collection rate (see 2.1.8)

SCBA: economy (€/ton diaper waste)	-1365	-241	-118	-110	-183
SCBA: environment (€/ton diaper waste)	159	124	156	215	155
CO2 emissions avoided (kg/t diaper waste)	507	490	644	690	541
SCBA: social (€/t diaper waste)	788	-303	-309	22	-162

*: The cost of collection at the recycling park is modelled with a fixed cost/ton of diaper waste, no collection frequency applies here either.

The societal cost benefit for the selective collection of diapers varies between -12.2 and 2.2 million euro per year. In the SCBA on selective collection of bio-waste¹⁵, the societal cost/benefit varies between -21 and 10.7 million euro per year depending on the scenario and the assumption on the frequency of collection of the residual waste. The SCBA on the P+ part of the P+MD¹⁶ showed a benefit of 18 million euro per year for the chosen P+MD scenario compared to the PMD situation. This benefit was for Belgium and not for the Flemish Region as in the bio-waste and diapers SCBAs.

The selective collection of diapers leads to avoided CO2 emissions between 5 000 and 15 000 tonnes per year. In the selective bio-waste collection SCBA¹⁷, the avoided CO2 emissions vary between -300 and 28 000 tonnes per year depending on the scenario. In the P+MD SCBA¹⁸, the avoided CO2 emissions are 140 000 t per year for Belgium.

Qualitative Analysis

Looking more closely at the elements influencing the participation rate for each of the scenarios, one rule emerges that plays a role in all the different scenarios and target groups: pricing can be used to steer waste streams to a very large extent.

Selective collection from households

How do we get as many citizens on board as possible? Diftar is an important instrument for the target group. Weight-based Diftar will usually have an even bigger impact compared to volume-based Diftar due to the high specific weight of diaper waste. Communication remains an important aspect in publicising and convincing users to participate in selective collection and to keep the quality of the residual stream high. This was clearly shown in foreign cases.

Specifically, we can add the following advice per scenario:

- 1A (door-to-door collection)

¹⁵ OVAM (2021) Milieu-economische analyse van inzamel- en verwerkingsscenario's voor huishoudelijk bioafval en vergelijkbaar bioafval van bedrijven in Vlaanderen.

¹⁶ Fost Plus (2018), Milieu, economische en sociale beoordeling van verschillende scenario's voor de inzameling van huishoudelijke verpakkingen.

¹⁷ OVAM (2021) Milieu-economische analyse van inzamel- en verwerkingsscenario's voor huishoudelijk bioafval en vergelijkbaar bioafval van bedrijven in Vlaanderen.

¹⁸ Fost Plus (2018), Milieu, economische en sociale beoordeling van verschillende scenario's voor de inzameling van huishoudelijke verpakkingen.

This method offers the greatest comfort to the users and experience abroad show a clear preference of the consumers for this method. Containerisation results in higher volumes, but even the provision of specific diaper bags encourages people to separate their waste. Scenarios where incontinence diaper waste can be collected discretely will have a big impact on the participation of this specific user group.

— 1B (drop-off system with collection points in public space)

For collection via collection points (or via the recycling park), the 'convenience rule' continues to apply: the less energy, time and distance is needed to get rid of the waste, the higher the collected volume. Proximity is the most important factor here. A dense network of collection points provides a clear increase, but in an urban context the available space is of course limited.

— 1C (Recycling Park)

In addition to convenience, it is important to pay attention to the price differences of waste tarification between the different waste regions. If these are in line with each other, we recommend to make the access to the diaper containers as free as possible so that with the least effort and on a very wide range of moments in the week consumers can drop off their waste. In case of large price differences between 2 regions, waste tourism will occur and in that case we recommend to regulate the access to the container.

Finally, we would like to pay attention to one specific target group: informal caregivers. Our study clearly showed that this target group often comes into contact with large volumes of (incontinence) diaper waste. Focused communication to this target group will have an effect on the collected volume.

Selective collection of commercial waste from companies (scenario 2A)

Companies are divided into 2 large groups: child day care centres (and child-minders) and residential care centres. Each has its own characteristics.

Convincing day care centres is relatively easy if the price increase for selective collection remains limited. Selective collection requires from them extra space for an extra container, an adjustment of the processes and some extra administration. In exchange, they have a genuinely good ecological story for the young parents. With an economic incentive, the last barriers can also be removed to a large extent for the 'laggards'.

Residential care homes are an interesting target group because you can collect a very large amount of waste in a single location. However, convincing a large number of these organisations to jump on the bandwagon of selective collection is not that simple. 5-year framework contracts with waste collection companies cannot be amended in the short term.

In a scenario where the government would introduce a legal obligation, a transition period should also be foreseen for this reason.

A second element is the additional investment (in space and money) of an extra container for diaper waste. Given the large volume of this fraction, in some cases we are talking about an extra underground container of 3000-5000L and an investment of more than 3000 Euro. Also, the cost price difference of diaper waste compared to residual waste will have an influence on the total cost and thus on the participation rate.

Finally, we should not be blind to the necessary adjustment of the logistics chain within the care home. This change requires a small financial investment but mainly an adjustment of the processes that the care personnel carry out on a daily basis. Given the high workload, this adjustment will sometimes be difficult.

Quality of the collected waste stream

Various studies of similar collection initiatives abroad show a relatively clean waste flow. The contamination level here was between 0,1% and 3%, whereby the latter value was measured at a one-time sample. As always, communication to the collectors and training of the care personnel will be important to systematically reduce possible contamination.

Inleiding

Hoofdstuk 1: Context en doel van de studie

De context van de studie wordt kort geschetst en het doel wordt voorgesteld met enkele grote vragen waarop deze studie tracht een antwoord te bieden.

Hoofdstuk 2: Methodologie

De gehanteerde methodologie van de MKBA (maatschappelijke kosten-baten analyse) wordt uitbundig besproken; de methodologie van alle geanalyseerde impacten (economie, milieu, sociaal) komt hier aan bod.

Hoofdstuk 3: Gegevens

Alle gegevens die gebruikt worden in de modellering van de MKBA worden voorgesteld, per impact.

Hoofdstuk 4: Resultaten huishoudelijk luieraafval

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van de MKBA van de selectieve inzameling van huishoudelijk luieraafval in Vlaanderen voor de verschillende inzamel- en verwerkingsscenario's.

Hoofdstuk 5: Resultaten bedrijfsluieraafval

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van de MKBA van de selectieve inzameling van het bedrijfsluieraafval in Vlaanderen.

Hoofdstuk 6: Resultaten gezamenlijke inzameling

Dit hoofdstuk toont de resultaten van de MKBA van de gezamenlijke selectieve inzameling van het huishoudelijk en bedrijfsluieraafval (enkel kinderdagverblijven) in Vlaanderen.

Hoofdstuk 7: Kwalitatieve analyse

Een kwalitatieve analyse van de verschillende factoren die invloed hebben op de participatiegraad en de kwaliteit van het ingezameld luieraafval. Hier wordt besproken welke maatregelen genomen kunnen worden om een zo hoog mogelijke participatiegraad en kwaliteit te bekomen.

Hoofdstuk 8: Limieten van de studie

De limieten van de studie worden beschreven.

Hoofdstuk 9: Conclusies

Ten slotte worden de conclusies van de studie besproken, met eventuele bijhorende aanbevelingen rond de selectieve inzameling van luieraafval.

Hoofdstuk 10: Bijlagen

Alle bijlagen zijn terug te vinden in dit hoofdstuk.

Afkortingen

- CAPEX: Capital Expenditures
- CHP: Combined Heat and Power
- CP: collectiepunt
- HAH: huis-aan-huis
- ILCD: International Life Cycle Data
- ISO: Internationale Organisatie voor Standaardisatie
- JRC: Joint Research Center
- LCA: Life Cycle Assessment / levenscyclusanalyse
- LCI: Life Cycle Inventory
- MKBA: maatschappelijke kosten-baten analyse
- OPEX: Operating Expenditures
- PE: polyethyleen
- PEF: Product Environmental Footprint
- PP: polypropyleen
- SAP: Super Absorbent Polymer
- TPH: Thermal Pressure Hydrolysis
- VTE: voltijdsequivalent

1 CONTEXT EN DOEL VAN DE STUDIE

1.1 CONTEXT VAN DE STUDIE

Vandaag de dag wordt luierafval grotendeels samen met het restafval ingezameld (een deel wordt ingezameld op recyclageparken) en al het luierafval wordt net zoals het huisvuil verbrand. Verschillende Vlaamse en Europese doelstellingen rond afvalbeheer streven ernaar deze praktijk te voorkomen, en meer in te zetten op hoogwaardigere behandelingsopties. De meest relevante doelstellingen die gelinkt zijn aan de mogelijke selectieve inzameling van luierafval, zijn:

- Tegen 2030 minstens 50% van de recycleerbare fractie van huishoudelijk en bedrijfsafval recycleren (regerakkoord 2019-2024)
- Tegen 2030 restafvaldoelstelling van 100 kg per inwoner per jaar (Vlaams Energie- en Klimaatplan 2021-2030)

Volgens de laatste sorteeranalyse huisvuil in 2018 van OVAM was het aandeel baby- en incontinentieluiers zo'n 7,5 %. Een duurzame luierrecyclage zou de hoeveelheid restafval sterk kunnen terugdringen.

1.2 DOEL VAN DE STUDIE

Dit onderzoek kadert in de voorbereiding van het nieuwe uitvoeringsplan huishoudelijk afval en gelijkaardig bedrijfsafval (2023-2028), waarbij de centrale doelstelling de reductie is van de hoeveelheid restafval van huishoudens en bedrijven met een zo hoogwaardig mogelijke toepassing van de grondstoffen uit de recyclage van deze afvalstroom. De studie bestaat uit twee delen, die trachten een antwoord te bieden op de volgende vragen:

- Deel I MKBA selectieve inzameling luierafval: is selectieve inzameling van luierafval voor recyclage relevant op maatschappelijk vlak? Indien ja, welk scenario omtrent inzameling en verwerking van luierafval is het best voor de maatschappij? Dit deel bestaat uit drie sub-delen:
 - Selectieve inzameling van huishoudelijk luierafval
 - Selectieve inzameling van bedrijfsluierafval
 - Selectieve inzameling van huishoudelijk en bedrijfsluierafval
- Deel II Kwalitatief onderzoek gericht op twee belangrijke vragen die de kans op slagen van deze selectieve inzameling sterk zal beïnvloeden:
 - Hoe kan een maximale participatiegraad behaald worden? Deze is afhankelijk van verschillende parameters die onderzocht worden in dit deel.
 - Wat is de verwachte kwaliteit van het ingezamelde luierafval? Afhankelijk van het inzamelscenario kan een andere kwaliteit verwacht worden, deze heeft een invloed op het rendement van de verwerking.

1.3 DOELPUBLIEK

Deze studie moet bijdragen tot de voorlichting van alle besluitvormers die beslissingen zullen moeten nemen in verband met de mogelijke opstart van selectieve inzameling van huishoudelijk en/of bedrijfsluierafval.

1.4 BEHEER VAN DE STUDIE

De studie wordt geleid door de OVAM, dat een stuurgroep regelmatig op de hoogte houdt van de voortgang van de werkzaamheden. Deze stuurgroep bestaat uit werknemers van verschillende werkgroepen binnen de OVAM, de afvalintercommunales, vertegenwoordigers van de recyclingsector en luierproducenten. Deze stuurgroep bestaat uit een tiental leden die hun deskundigheid inbrengen, de gegevens verschaffen die nodig zijn voor de modellering en de voorgestelde hypothesen valideren.

Samenstelling van de stuurgroep	
OVAM	Andries Annemie
OVAM	Schelfhout Kathleen
OVAM	Van Pelt An
OVAM	Wouter Dujardin
OVAM	Joke Van Cuyck
Edana	Stevens Gil
Interafval/VVSG	Coessens Sara
Interafval/VVSG (IOK)	Macken Paul
SUEZ	Segers Peter
Renewi	Agterhuis Hanneke
Renewi	Geysen Daneel

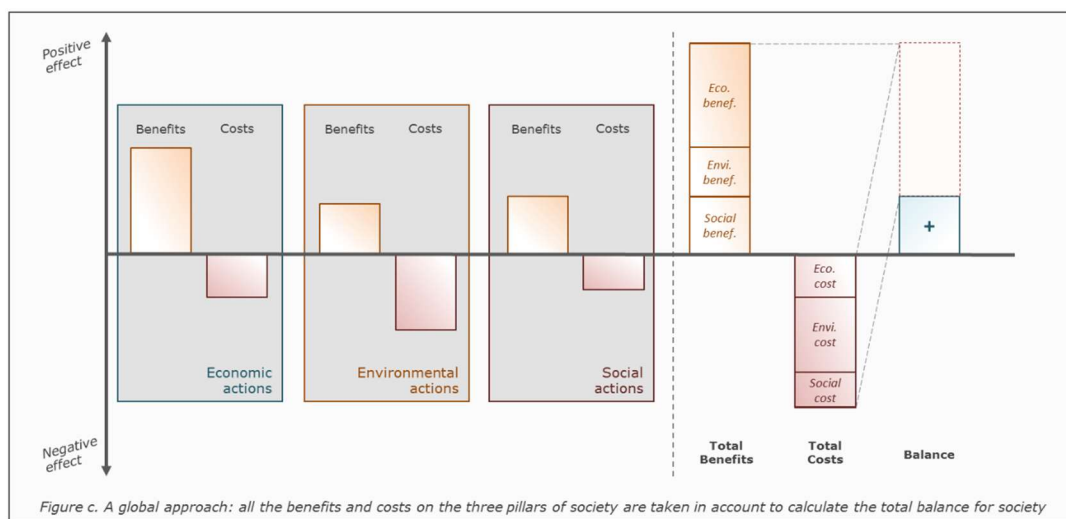
2 METHODOLOGIE

2.1 ALGEMEEN PLAN VAN AANPAK

2.1.1 Maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA)

Een MKBA is een instrument dat toegepast wordt bij grote projecten en beleidskeuzes, met als doel een duidelijk beeld te scheppen van de impact op de maatschappij bij het uitvoeren van deze projecten of beleidskeuzes. De MKBA gaat verder dan een gewone kosten-batenanalyse waar enkel financiële kosten en baten worden geanalyseerd, door het toevoegen van impacten op milieu- en sociaal vlak. Om de interpretatie van de resultaten te vergemakkelijken, worden alle impacten via monetarisatie omgezet in eenzelfde eenheid '€', die het welzijn van een gemiddelde burger weergeeft. Zo worden bv. het aantal gecreëerde jobs of de uitstoot van broeikasgassen van een project geanalyseerd en omgezet in dezelfde eenheid zodat deze bij elkaar opgeteld worden om uiteindelijk een enkele score te bekomen. Wanneer de som van de drie pijlers van de MKBA (economie, milieu, sociaal) wordt gemaakt en een negatieve score wordt bekomen, houdt dit een maatschappelijke kost in. Andersom betekent een positieve score een maatschappelijke baat die het gemiddeld welzijn doet stijgen.

Een economische kost kan één van drie zaken zijn: kapitaal, mankracht, en hulpbronnen. Wanneer één van deze drie wordt opgebruikt in een bepaald project, is deze niet meer beschikbaar voor een ander doeleind (= opportuniteitskost). Daarmee is dit een kost voor de maatschappij. Het is hier niet van belang wie betaalt (burger, bedrijf, gemeente...). Een kost verschilt van de 'prijs', waar een marge, belastingen en eventuele subsidies mee in zitten vervat. Deze zijn niet van belang voor de maatschappelijke welvaart, en worden dus niet meegenomen in de analyse.



Figuur 7: schematische voorstelling van MKBA en monetarisatie

In deze MKBA worden verschillende scenario's van inzameling van luierafval in Vlaanderen geanalyseerd met als doel dat scenario te kunnen kiezen dat het best is voor de maatschappij. In het referentie-scenario wordt het luierafval ingezameld met het huisvuil, zoals vandaag gebeurt. Dit luierafval wordt na inzameling met het overig huisvuil verbrand in een verbrandingsinstallatie in Vlaanderen. Dit scenario zal vergeleken worden met enkele scenario's van selectieve inzameling van luierafval, die na inzameling verwerkt worden volgens de technologie van FaterSMART (IT) of Elsinga (NL).

2.1.2 De onderzochte scenario's

2.1.2.1 Huishoudelijk luierafval

Er worden drie scenario's onderzocht voor de selectieve inzameling van het huishoudelijk luierafval:

- 1A: Huis-aan-huis inzameling van het luierafval in zakken van 30l
- 1B: Inzameling via collectiepunten (smart access containers; 660l rolcontainer met behuizing en paslezer) op openbare ruimtes, met de mogelijkheid het luierafval naar het recyclagepark te brengen. Het aantal collectiepunten wordt berekend met een maximale afstand in vogelvlucht voor een willekeurige burger tot dit collectiepunt.
- 1C: Inzameling van het luierafval via een collectiepunt op het recyclagepark (in containers van 660l), dit formaat is meer gewenst dan de grotere optie van 1100l vanwege praktische redenen; makkelijker vervoerbaar in volle toestand, voorkomen van bol worden door het gewicht van de luiers...

Deze worden vergeleken met het referentie-scenario: inzameling en verwerking (verbranding) met het huisvuil. In alle scenario's wordt een inzamelrequentie gehanteerd van het luierafval van één keer per week, en een inzameling van het huisvuil van tweewekelijks. In bijlage wordt ook het alternatief geval bekeken waar een tweewekelijkse inzamelrequentie van het luierafval in scenario 1A (huis-aan-huis) wordt toegepast.



1A: vuilniszak 30l

1B: smart access container

1C: recyclagepark

Figuur 8: De mogelijke inzamelmogelijkheden van huishoudelijk luierafval

2.1.2.2 Bedrijfsafval

Het luierafval wordt wekelijks ingezameld in containers bij

- onthaalouders met minder dan 9 kinderen (container van 120l),
- kinderdagverblijven met minstens 9 kinderen (containers van 240l) en
- woonzorgcentra (containers van 660l);

Dit scenario wordt aangeduid als 2A¹⁹.

In dit scenario wordt aangenomen dat de woonzorgcentra gebruik maken van een (half)ondergrondse container als hier plaats voor is; dit is een veelgebruikt inzamelrecipiënt voor het afval van woonzorgcentra. Volgende assumpties worden gemaakt:

¹⁹ Ook in ziekenhuizen wordt bedrijfsluierafval geproduceerd, deze specifieke afvalstroom wordt niet meegenomen in de modellering vanwege de mogelijke besmetting van het luierafval met andere ziektekiemen en medicijnen.

- In landelijk gebied is plaats typisch een minder groot probleem: alle woonzorgcentra in landelijk gebied hebben voldoende plaats voor een (half)ondergrondse container
- In stedelijk gebied is ruimte een schaars goed en zal niet elk woonzorgcentra een ondergrondse container kunnen plaatsen. In 50% van de gevallen wordt een (half)ondergrondse container gemodelleerd, in 50% een rolcontainer van 660l.

De onthaalouders en kinderdagverblijven produceren gemiddeld veel minder luieraafval dan een woonzorgcentrum. Voor hen zal een rolcontainer van 120/240l volstaan.

2.1.2.3 Gezamenlijke inzameling van huishoudelijk en bedrijfsafval

Tot slot wordt de optie van gezamenlijke inzameling van huishoudelijk en bedrijfsafval bekeken. In dit scenario wordt het luieraafval ingezameld in (smart access) containers die zich in de openbare ruimte naast een kinderdagverblijf bevinden. Dit scenario wordt aangeduid als scenario 3A. Er wordt aangenomen dat deze inzameling enkel plaats vindt bij kinderdagverblijven die geïnteresseerd zijn in de selectieve inzameling van hun luieraafval. Het aantal collectiepunten is dus afhankelijk van de participatiegraad van de kinderdagverblijven. Er wordt gebruikt gemaakt van twee soorten inzamelreceptiënten om het luieraafval in te zamelen:

- Container van 660l voor de kinderdagverblijven, dit zijn eenvoudige containers zonder smart access toegang aangezien ze door één partij worden gebruikt. Om te voorkomen dat personen ongewenst afval in deze container dumpen, kan een slot op deze container worden geplaatst tot het moment van lediging. Een andere optie kan zijn, mits de vergunde toestand dat toelaat, om de container op het grondgebied van het kinderdagverblijf te bewaren tot het moment van lediging.
- Een smart access container van een 660l rolcontainer met behuizing en paslezer (dezelfde als in scenario 1B) voor het huishoudelijk luieraafval.

Het luieraafval wordt opgehaald door een vuilniswagen met automatische registratie van de opgehaalde gewichten om bij te houden hoeveel gewicht er wordt opgehaald per kinderdagverblijf. Op deze manier kan de volledige inzamelkost van het bedrijfsafval berekend en doorgerekend worden, om te voldoen aan de legale verplichtingen rond bedrijfsafval.

Aangezien het luieraafval zo'n groot aandeel uitmaakt binnen het afval van een kinderdagverblijf, wordt een lagere frequentie voor inzameling van het bedrijfsrestafval gemodelleerd: van wekelijks naar tweewekelijks.

2.1.3 Iteratieve aanpak

We gebruiken een iteratief proces voor de modellering, de gegevensinzameling, de berekeningen en de analyse van de resultaten.

2.1.3.1 Eerste iteratie

In een eerste iteratie wordt gebruik gemaakt van direct beschikbare gegevens en een relatief eenvoudige modellering. Ook de analyse is beperkt tot de meest relevante impactcategorieën. De resultaten van de eerste iteratie laten toe de belangrijkste impacten te identificeren:

- Impacten met een grote bijdrage tot de totale impact
- Impacten die leiden tot grote verschillen tussen de bestudeerde scenario's
- Impacten die zorgen voor een grote onzekerheid op de resultaten

2.1.3.2 Tweede iteratie

In een tweede iteratie wordt er verder gefocust op deze impacten en diens modellering verder uitgebouwd, als ook meer tijd besteed aan de gegevensverzameling. In deze stap worden sensitiviteitsanalyses uitgevoerd om na te gaan hoe bepaalde parameters de resultaten en de uiteindelijke rangschikking van de onderzochte scenario's zullen beïnvloeden.

Met deze werkwijze worden de middelen (tijd) optimaal besteed om relevante, betrouwbare resultaten en conclusies te verkrijgen. Er wordt geen tijd verloren om gegevens te verzamelen die uiteindelijk geen merkbare invloed gaan hebben op de resultaten en conclusies.

Daarom wordt deze aanpak ook door het ILCD Handbook aanbevolen:

“In order to achieve the required precision with the minimum necessary effort, it is recommended to collect data and select external data sources in an iterative manner. (...) The apparent paradox is that one must know the final result of the LCA (so one can show that the omission of a certain process is insignificant for the overall results) to be able to know which processes, elementary flows etc. can be left out this paradox”

2.1.3.3 Conclusies en aanbevelingen

Ten slotte wordt de studie in een laatste fase beschreven in het eindrapport, met conclusies en aanbevelingen.

2.1.4 Jaarlijkse productie luieraafval

2.1.4.1 Luieraafval van kleine kinderen

Gemiddeld dragen kinderen luiers tot de leeftijd van 2,5 jaar²⁰ oud. Binnen deze groep kinderen zal 85% luiers dragen, waarvan 98% wegwerp²¹. De hoeveelheid luiers per dag is afhankelijk van de leeftijd van het kind. In het eerste levensjaar kan dit 7-8 luiers per dag zijn, en dit aantal neemt af met de jaren. In de modellering wordt gewerkt met een gemiddeld aantal luiers/kind/dag onafhankelijk van de leeftijd van het kind.

Slechts een deel van het luieraafval belandt bij het huishoudelijk afval, aangezien een deel van deze kinderen tijdens de week worden opgevangen in kinderdagverblijven of bij onthaalouders waar het luieraafval wordt geclassificeerd als bedrijfsafval. Dit aandeel wordt berekend op basis van het aantal plaatsen in kinderdagverblijven in Vlaanderen, de bezettingsgraad bij deze kinderdagverblijven/onthaalouders, het gemiddeld aantal luiers per kind en het gemiddeld gewicht van deze luiers.

2.1.4.2 Incontinentieluiers

Een tweede bron van luieraafval zijn mensen met incontinentie, voornamelijk ouderen. Er zijn geen eenduidige cijfers voorhanden over het aantal mensen in Vlaanderen die hieraan leiden, vanwege het ongemak en gêne die deze mensen ondervinden. Er zijn wel gegevens voorhanden over het aantal incontinentieluiers dat jaarlijks wordt verkocht in België, op basis van de dagelijkse hoeveelheid luiers die een persoon met incontinentie verbruikt, kan dan het aantal mensen met incontinentie geschat worden.

Deze incontinentieproblemen treden op bij mensen in alle leeftijdscategorieën, en kan veroorzaakt worden door verscheidene redenen; inspanningscontinentie, urge-incontinentie... Het is een relevant thema bij oudere personen, incontinentieverzorgingsproducten helpen hen thuis en in verpleeghuizen een normaal leven te leiden. Velen vinden het moeilijk om over incontinentie te praten. In woonzorgcentra wordt dit luieraafval

²⁰ Environment agency, 2004

²¹ Marktinzicht Thingit

opgehaald als bedrijfsafval. Dit aantal wordt berekend als het aantal plaatsen in woonzorgcentra, vermenigvuldigd met een incontinentiegraad die weergeeft hoeveel mensen in het woonzorgcentrum leiden aan incontinentie.

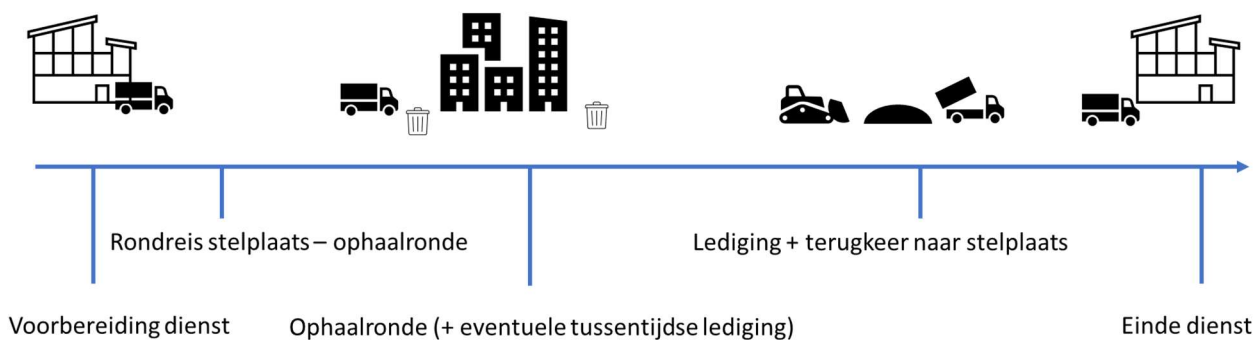
2.1.5 Inzameling huishoudelijk luierafval

Er worden verschillende scenario's onderzocht voor de selectieve inzameling van het luierafval, in al deze scenario's heeft de burger nog steeds de mogelijkheid het luierafval te deponeren bij het huisvuil. Na de inzameling van het luierafval wordt het overgebracht naar een intermediaire opslag, waarna het wordt vervoerd naar een verwerkingsinstallatie. De afstand tot deze verwerkingsinstallatie is afhankelijk van het totaal aantal verwerkingsinstallaties dat wordt gemodelleerd, deze wordt variabel gesteld om de invloed ervan op de resultaten na te gaan.

2.1.5.1 Huis-aan-huis inzameling

De huis-aan-huis inzameling in scenario 1A bestaat uit verschillende stappen:

- Voorbereiding dienst
- Vaste rit van stelplaats tot begin ophaalronde
- De eigenlijke ophaalronde, met eventuele tussentijdse lediging
- Vaste rit van einde ophaalronde naar plaats van lediging (intermediaire opslag)
- Lediging vuilniswagen en terugkeer naar stelplaats
- Einde dienst



Figuur 9: Schematische voorstelling huis-aan-huis inzameling

Alle stappen van de inzameling, buiten de ophaalronde, worden gemodelleerd door middel van een vaste duur. De duur van een werkdag minus de totale duur van deze stappen geeft dan de maximale duur die een ophaalronde kan hebben.

Voor de ophaalronde zelf wordt een complexere modellering gehanteerd:

- De vuilniswagen legt een bepaalde afstand af tussen twee collectiepunten. Deze afstand is afhankelijk van de participatiegraad en het aandeel van de bevolking dat luieraafval produceert. De duur om deze afstand af te leggen is afhankelijk van de gemodelleerde snelheid die ook afhankelijk is van de participatiegraad. Bij hogere participatiegraad zal de vuilniswagen vaker moeten stoppen en dus gemiddeld trager rijden. De afstand van de totale ophaalronde wordt berekend met gegevens van één intercommunale (Limburg.net) waarvoor afstanden per gemeente beschikbaar zijn. De gemeenten worden ingedeeld in landelijk/stedelijk gebied volgens de Belfius clusters, en de gemiddelde afstand per landelijk/stedelijk gebied wordt geëxtrapoleerd naar landelijk/stedelijk Vlaanderen evenredig met de oppervlakte. Om rekening te houden met de geografische eigenschappen van Limburg (minder dicht bevolkt) wordt een factor toegevoegd op deze afstand die de ratio is van de gemiddelde populatiedensiteit in Limburg over de gemiddelde populatiedensiteit in Vlaanderen (met onderscheid tussen landelijk en stedelijk gebied). Deze afstand stelt de typische ophaalronde voor huisvuil voor. Een ophaalronde voor luieraafval kan mogelijks geoptimaliseerd worden wanneer gewerkt wordt met een registratiesysteem zodat er zicht is op de juiste locatie van de verschillende collectiepunten. Op deze manier kan een vuilniswagen meer optimaal ingezet worden ter inzameling van het luieraafval en zal de afstand van de totale ophaalronde in Vlaanderen lager liggen dan de afstand die bekomen wordt via extrapolatie van de gegevens van Limburg.net. Om hier rekening mee te houden, wordt een factor toegepast op de totale afstand die deze optimalisatie voorstelt. Deze factor geeft een range in de totale afstand die wordt afgelegd tijdens een ophaalronde in Vlaanderen. Met RangeLCA wordt de invloed van deze afstand op de resultaten geanalyseerd.
- Aan een collectiepunt wordt luieraafval ingeladen in de vuilniswagen, dit neemt een bepaalde tijd in beslag. De hoeveelheid luieraafval en de densiteit van het luieraafval bepaalt de hoeveelheid zakken die wordt ingeladen. Aan huizen zullen meestal slechts één of twee zakken aangeboden worden. Aan appartementen kunnen zakken van meerdere huishoudens aangeboden worden en sneller ingezameld worden aangezien de laders meerdere zakken tegelijk kunnen inladen.
- Per collectiepunt wordt een bepaalde hoeveelheid luieraafval ingeladen afhankelijk van het type collectiepunt (huis of appartement), frequentie en type luieraafval (afkomstig van kinderen, of van mensen met incontinentie). De vuilniswagen heeft een maximaal laadvermogen en als deze overschreden zou worden, wordt een tussentijdse lediging gemodelleerd. Deze lediging neemt een bepaalde tijd in beslag, die dan niet langer gebruikt kan worden voor de eigenlijke inzameling van het luieraafval.

Op deze manier wordt de ophaalronde dus gemodelleerd met twee limieten; enerzijds de tijdslimiet via de maximale duur van een werkdag, en de gewichtslimiet via het maximaal laadvermogen van de vuilniswagen.

Op het einde van de ophaalronde zal de vuilniswagen een bepaalde lading luieraafval opgehaald hebben. Het totaal aantal ophaalrondes nodig in Vlaanderen wordt dan berekend door de totale hoeveelheid selectief aangeboden luieraafval te delen door deze gemodelleerde gemiddelde lading (inclusief tussentijdse lediging) per vuilniswagen.

De ergonomie voor de ophalers wordt niet in rekening genomen.

2.1.5.2 Brengsysteem met smart access containers

In scenario 1B worden smart access containers voorzien, waarin burgers hun luieraafval kunnen achterlaten. In dit scenario hebben de burgers ook nog steeds de mogelijkheid hun luieraafval af te zetten bij een recyclagepark. Het aantal collectiepunt is gebaseerd op de maximale afstand in vogelvlucht tot een collectiepunt voor een willekeurige burger. Deze wordt gemodelleerd met een range om het effect ervan op de totale maatschappelijke kost te analyseren. Deze afstand bepaalt hoeveel mensen tot dit collectiepunt behoren. Deze wordt berekend als de oppervlakte x populatiedensiteit, met:

- De oppervlakte (km²) berekend als $\pi \times \text{straal}^2$ met straal de maximale afstand in vogelvlucht
- Populatiedensiteit (inwoners/km²) die afhankelijk is van stedelijk of landelijk gebied

Per collectiepunt wordt wekelijks een bepaalde hoeveelheid luieraafval ingezameld, waarbij volgende aannames worden gemaakt:

- Uniforme verdeling van kinderen en personen met incontinentie in heel Vlaanderen, er worden geen assumpties gemaakt over de verdeling van deze personen.
- Mensen laten hun luieraafval achter in het collectiepunt waar ze het dichtst bij wonen, dit kan in de realiteit anders zijn als bv. een ander collectiepunt iets verder ligt maar wel op het thuis-werk traject ligt.
- Het percentage mensen dat hun luieraafval niet in een collectiepunt achterlaat, maar in het recyclagepark wordt berekend als de verhouding van het aantal recyclageparken op de som van het aantal collectiepunt + aantal recyclageparken. Dit is waarschijnlijk een overschatting van de hoeveelheid luieraafval dat naar het recyclagepark wordt gebracht, aangezien deze minder makkelijk bereikbaar zijn, hiervoor openingsuren gelden en er meestal meer volk aanwezig is wat opnieuw mensen met incontinentie kan afschrikken er hun luieraafval af te droppen.
- De participatiegraad is afhankelijk van de afstand tot een collectiepunt; de hoogste participatiegraad wordt gevonden bij de kleinste afstand, en omgekeerd de laagste participatiegraad bij de grootste afstand tot een collectiepunt.

De modellering van deze inzameling gebeurt gelijkaardig aan die van de huis-aan-huis inzameling:

- Per werkdag is er een maximale duur beschikbaar voor de ophaalronde, die wordt bekomen door de duur van voorbereiding, duur vaste rondreis, en duur einde van de shift af te trekken van de maximale duur van een werkdag.
- De duur van het traject tussen twee collectiepunt wordt gemodelleerd afhankelijk van de afstand tussen twee collectiepunt en de snelheid van de vuilniswagen. Aan elk collectiepunt wordt een vaste tijd van lediging toegevoegd, waardoor een vuilniswagen een beperkt aantal containers kan ledigen per werkdag. Bij inzameling van bedrijfsafval zal de chauffeur ook zelf het afval inladen (in tegenstelling tot huis-aan-huis waar met een chauffeur en lader(s) wordt gewerkt).
- Afhankelijk van de participatiegraad wordt de lading per collectiepunt berekend die wordt ingeladen in de vuilniswagen, dewelke een max. laadvermogen heeft. Indien deze wordt overladen, wordt een bijkomende intermediaire lediging met bepaalde duur gemodelleerd.

2.1.5.3 Recyclageparken

In scenario 1C wordt het luieraafval naar het recyclagepark gebracht, waar containers specifiek voor luieraafval ter beschikking zijn. Wanneer de container op het recyclagepark vol is, wordt het getransporteerd naar een intermediaire opslag. Nadien wordt het luieraafval naar een verwerkingsinstallatie vervoerd.

2.1.6 Inzameling luierafval van bedrijven

De inzameling van het bedrijfsafval wordt gemodelleerd op gelijkaardige manier als de huis-aan-huis inzameling (zie 2.1.5.1), met volgende aanpassingen ter modellering van de ophaalronde:

- De vuilniswagen legt een bepaalde afstand af tussen twee collectiepunten. Deze afstand is afhankelijk van typologie van de gemeente (stedelijk/landelijk), de participatiegraad en het totaal aantal bedrijven:
 - Onthaalouders met minder dan 9 kinderen
 - Kinderdagverblijven met minstens 9 kinderen
 - Woonzorgcentra

Per gemeente wordt het aantal bedrijven berekend. Met de oppervlakte per gemeente wordt dan de densiteit (#bedrijven/km²) per gemeente berekend. Met deze densiteit wordt dan de afstand tussen twee bedrijven (collectiepunten) berekend als $\sqrt{1/densiteit}$. Aangezien dit een afstand in vogelvlucht is, wordt deze afstand vermenigvuldigd met een factor om tot een reële afstand te komen. De rijtijd tussen twee collectiepunten wordt dan berekend met de snelheid van de vuilniswagen, die afhankelijk is van stedelijk of landelijk gebied.

- Aan een collectiepunt wordt luierafval ingeladen in de vuilniswagen, dit neemt een bepaalde tijd in beslag. Afhankelijk van het type bedrijf wordt het luierafval ingezameld in een rolcontainer of in een (half)ondergrondse container. Deze inzamelrecipiënten hebben elk hun eigen inzameltijd. Een rolcontainer wordt ingeladen door een vuilniswagen met automatisch beladingssysteem en nadien teruggezet door de chauffeur. In geval van een (half)ondergrondse container duurt de inzameling wat langer. Er wordt een vuilniswagen gebruikt met kraan die de binnencontainer uit de container kan optillen, hiervoor moeten poten uitgezet worden om de stabiliteit van de vuilniswagen te garanderen.
- Per collectiepunt wordt een bepaalde hoeveelheid luierafval ingeladen afhankelijk van het type collectiepunt (onthaalouder, kinderdagverblijf of woonzorgcentrum) en frequentie van inzameling. De hoeveelheid luierafval per collectiepunt wordt gemodelleerd op basis van het gemiddeld aantal kinderen in een kinderdagverblijf/bij een onthaalouder en gemiddeld aantal personen in een woonzorgcentrum, met onderscheid tussen stedelijk en landelijk gebied. De vuilniswagen heeft een maximaal laadvermogen en als deze overschreden zou worden, wordt een tussentijdse lediging gemodelleerd. Deze lediging neemt een bepaalde tijd in beslag, waardoor de tijd beschikbaar voor inzameling beperkt wordt.

2.1.7 Gezamenlijke inzameling van huishoudelijk en bedrijfsluierafval

In scenario 3A wordt de maatschappelijke impact onderzocht van gezamenlijke inzameling van huishoudelijk en bedrijfsluierafval. De modellering van dit inzamelsysteem is gelijkaardig aan die van het inzamelsysteem van huishoudelijk luierafval via collectiepunten, met enkele aanpassingen:

- Het aantal collectiepunten wordt bepaald door het aantal kinderdagverblijven in Vlaanderen en de participatiegraad bij deze kinderdagverblijven (aantal collectiepunten = aantal kinderdagverblijven x participatiegraad van kinderdagverblijven).
- Per collectiepunt worden twee containers (één voor bedrijfsluierafval en één voor huishoudelijk luierafval) geleidigd, de ledigingstijd per collectiepunt ligt dus hoger dan bij scenario 1B.

- Per collectiepunt wordt het luieraafval opgehaald van huishoudens (baby en inco) en van de kinderdagverblijven. Bij de inzameling van het huishoudelijk luieraafval worden dezelfde aannames gemaakt als bij scenario 1B.
- Ook hier is de participatiegraad voor huishoudens gelinkt aan de afstand tot een collectiepunt. Met het aantal collectiepunten wordt de afstand voor een willekeurige burger tot dit collectiepunt berekend, deze is gelinkt aan de participatiegraad op dezelfde manier als in scenario 1B.

2.1.8 Participatiegraad

De participatiegraad geeft het verwachte percentage afvalproducenten aan die gebruik zouden maken van de dienst voor het merendeel van hun luieraafval. Het inzamelingspercentage geeft aan welk percentage van het totale luieraafval elke afvalproducent met succes sorteert. De vermenigvuldiging van deze 2 cijfers geeft de te verwachten opgehaalde hoeveelheid luieraafval in elk scenario.

Een combinatie van literatuuronderzoek en marktinterviews werd uitgevoerd om inzicht te krijgen in de mogelijke participatiegraden voor elk scenario.

2.1.8.1 Huis-aan-huis inzameling

Op basis van cijfers uit eerdere studies en marktinterviews met inzamelaars van luieraafval in het VK en Nederland kan een schatting worden gemaakt van de participatiegraad voor huis-aan-huisinzameling van luieraafval (baby- en inco).

In alle bestudeerde gevallen bleek de huis-aan-huisinzameling van luieraafval tot hogere deelnamepercentages te leiden dan wanneer gebruikers luieraafval naar een recyclagepark moeten brengen²². Bovendien bleken de participatiegraad en de tevredenheid van de klanten te verbeteren wanneer speciale luieraafvalzakken en inzamelcontainers werden aangeboden.

In 4 gemeenten in de studie van Schotland werd een gemiddeld globaal participatiegraad van 39% van de huishoudens vastgesteld (tussen 15-69%). De globale participatiegraad wordt berekend door het opt-in-percentage van de huishoudens voor de studie (gemiddeld 50%) te vermenigvuldigen met het participatiepercentage van de opt-in-huishoudens (gemiddeld 77%) per regio²³. Er werd een gemiddeld inzamelingspercentage van 81% van het beschikbare afval per gekozen huishouden vastgesteld (tussen 75% en 86%). Alhoewel de participatiegraad voor beide fracties (inco (81%) en baby (77%)) vergelijkbaar waren, was het verschil in opgehaalde fractie zeer groot. In het afval troffen de onderzoekers maar 1,1% inco- en 85,6% babyluiers aan. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat het gemiddeld gewicht per inco-container veel lager was en er bij de analyse van het afval classificatiefouten werden gemaakt. Bij sommige meer neutrale luiers is het onderscheid tussen inco- en babyluier namelijk moeilijk te maken en bovendien zijn er een hele reeks kleinere incontinentie-producten die erg lijken op maandverband. Het is belangrijk op te merken dat in geen van de gemeenten waar de VK-studie werd uitgevoerd, een DIFTAR-systeem bestond. De motivatie om deel te nemen was dus niet financieel.

²² Evaluation of the Absorbent Hygiene Products Collection Trials in Scotland, June 2013, available online: <https://www.zerowastescotland.org.uk/sites/default/files/Evaluation%20of%20the%20AHP%20Collection%20Trials%20in%20Scotland%20Final.pdf>

²³ Het opt-inpercentage wordt gedefinieerd als het percentage huishoudens dat heeft gekozen voor deelname aan de vrijwillige studie. Het deelnamepercentage wordt gedefinieerd als het percentage huishoudens dat heeft gekozen voor deelname aan de studie en dat gedurende drie opeenvolgende weken hun afval actief buitenzet.

Na bespreking met de verantwoordelijke onderzoeker van de Schotse studie, wordt verondersteld dat indien de studie vandaag in Vlaanderen zou worden herhaald, de deelnameniveaus hoger zouden liggen. Dit is toe te schrijven aan:

1. de toename van het publieke bewustzijn voor de klimaatcrisis sinds 2013, het belang van recyclage en de motivatie om er meer inspanningen aan te besteden,
2. in gebieden waar DIFTAR van kracht is, zou de economische stimulans mensen aanmoedigen om gescheiden in te zamelen. In het Vlaams Gewest zal de participatiegraad hoger zijn omdat de meerderheid van de gemeenten een DIFTAR-systeem hebben. DIFTAR gebaseerd op gewicht zal een grote stimulans zijn voor selectieve inzameling van luiers. Het onderzoek bij het recyclagepark van MIWA toont het effect van DIFTAR op de ingezamelde hoeveelheid duidelijk aan.

2.1.8.2 Collectiepunten

Uit marktinterviews met een organisatie die gemeentelijke inzamelcontainers voor luieraafval in Nederland aanbiedt, is gebleken dat het maximaal te verzamelen deel van het luieraafval 33% bedraagt. Deze inzamelcontainers staan vaak bij kinderdagverblijven en worden door het personeel onderhouden. Potentiële problemen die zich bij onbemande inzamelpunten kunnen voordoen, zoals vliegen, stank of vuil rond de container, worden beperkt door regelmatige schoonmaak en sociale controle. De beschikbaarheid van ruimte voor openbaar toegankelijke containers bij kinderdagverblijven is moeilijk gebleken in dichtbevolkte stedelijke gebieden waar de ruimte beperkt is. Indien steden deze verzamelmethoden succesvol willen inzetten, zullen ze dus ruimte (en onderhoud) moeten voorzien voor deze containers.

Een tweede bron is de analyse van luieraafval opgehaald door Nederlandse gemeenten. In 85 Nederlandse gemeenten kunnen burgers hun luieraafval ook naar recyclageparken brengen. Uit een analyse van de gegevens over ingezameld luieraafval van 2019 blijkt dat gemiddeld 3,51 kg afval per inwoner werd ingezameld in gemeenten waar luiers naar voornamelijk collectiepunten konden worden gebracht. Afgezet tegen een gemiddelde productie van 10 kg luier- en overig AHP-afval per jaar per inwoner (RECALL Project Report, 2015), komt dit neer op een opgehaalde hoeveelheid van 35,1%.

2.1.8.3 Recyclageparken

De inzameling van luieraafval in recyclageparken is vandaag de dag in sommige gemeenten in Vlaanderen mogelijk. Hoewel het ingezamelde luieraafval samen met huisvuil wordt verbrand, kunnen gemeenten de kosten voor afvalverwijdering voor particulieren verlagen door het aanbieden van gescheiden inzameling met behulp van speciale luierzakken. Luierzakken worden verstrekt tegen lagere prijzen dan het gemeentelijke tarief voor de verwijdering van huisvuil.

Jaarlijkse gegevens van gemeenten die een inzamelpunt voor luieraafval aanbieden in recyclageparken, werden gecombineerd met interviews met mensen die luieraafval binnenbrengen. Deze info wordt gebruikt om een schatting te maken van de te verwachten participatiegraad in Vlaanderen.

Op basis van de meest recente beschikbare gegevens (2019 en 2020) wordt, voor de regio's die worden bediend door de intercommunales IVLA, MIWA en IVAREM, een gemiddelde hoeveelheid luieraafval van 3,08 kg per inwoner per jaar berekend dat naar de recyclageparken wordt gebracht. Dit vertegenwoordigt 29% van het verwachte hygiënische afval (luiers + overig) dat thuis in de regio wordt geproduceerd²⁴. Observaties gedurende

²⁴ Sorteeraanlyse huisvuil, 2015, OVAM

2 dagen op een van de containerparken toonden aan dat van de 45 bezoekers die luieraafval meebrachten, 98% van hen alleen hun eigen afval meebrachten. Alle geobserveerde bezoekers brachten slechts één soort luieraafval mee, oftewel babyluiers (80% van de gevallen) oftewel inco-luiers (20% van de gevallen). Sommigen die luieraafval afzetten, nemen ook andere afvalfracties mee om achter te laten op het recyclagepark. In totaal vertegenwoordigde luieraafval 79% van het door deze bezoekers meegebrachte afval (op gewicht-basis).

Dit is aanzienlijk hoger dan de percentages uit de studie in Schotland²², waar participatiegraden van 10% werden waargenomen (met een inzamelingspercentage van 86% van de geopteerd gezinnen). Het is belangrijk op te merken dat in geen van de gemeenten waar de Schotse studie werd uitgevoerd, een DIFTAR-systeem bestond. Een van de redenen voor de hoge participatiegraad in de recyclageparken in Vlaanderen zou het effect van “afvaltoerisme” kunnen zijn. Interviews met het management van deze intercommunales bevestigden dat inwoners van naburige regio's zonder gescheiden inzameling van luiers hun luieraafval naar de recyclageparken brengen om te “profiteren” van de lagere kosten voor afvalverwijdering.

2.1.8.4 Luieraafval van bedrijven

Inzicht in de potentiële participatiegraad van kinderdagverblijven werd verkregen van dienstverleners op de markt. Uit gegevens van een marktstudie van Woosh (een bedrijf dat de levering van babyluiers en de inzameling van het afval als een geïntegreerd dienstenmodel aanbiedt) bleek dat van de 101 ondervraagde kinderdagverblijven 83% bereid zou zijn hun luieraafval te scheiden. Nog eens 14% van de ondervraagden zei dit misschien te willen doen. Luieraafval maakt ten minste 66-80% uit van het afval dat in deze kinderdagverblijven wordt geproduceerd. Dit percentage is afhankelijk van de andere afvalstromen die worden gescheiden, zoals gft (marktinterviews met Woosh-klanten). In veel gevallen wordt de logistiek van het scheiden van luieraafval van andere soorten afval bij kinderdagverblijven niet gezien als een grote barrière die overwonnen moet worden.

De afvalsituatie bij woonzorgcentra is complexer. Uit de marktinterviews is gebleken dat woonzorgcentra een zodanige commerciële druk ondervinden dat extra tijd of moeite om luieraafval te scheiden een grote barrière vormt. Sommige woonzorgcentra sorteren en bewaren het luieraafval van de bewoners al apart, klaar voor inzameling. In andere voorbeelden zouden voor de gescheiden inzameling en opslag van luieraafval nieuwe interne processen moeten worden opgezet. Zonder extra financiering zouden sommige woonzorgcentra de overstap niet maken. Dit zou natuurlijk minder relevant zijn indien de selectieve inzameling van luieraafval wettelijk verplicht wordt.

2.1.9 Contaminatie

In het algemeen kan worden verwacht dat de contaminatie van andere afvalstromen binnen de stroom luieraafval gering is.

Wat huishoudelijk afval betreft, wordt dit ondersteund door bewijsmateriaal dat is verzameld via marktinterviews met de huidige inzamelingssystemen in Nederland en in het VK, en bevestigd door conclusieverslagen uit de literatuur. In de studie die in 2013 in Schotland is uitgevoerd, bedroeg de verontreiniging minder dan 0,1% voor elk van de proefdiensten.

Tijdens een beperkte studie van luieraafval dat werd ingezameld in een ochtendploeg in een woonzorgcentrum in Gent, vertegenwoordigden verontreinigingen 3% van de inhoud van de luieraafvalzakken. Uit een visuele analyse van luieraafval uit kinderdagverblijven lijkt het een zeer laag verontreinigingsniveau te hebben.

2.2 ECONOMISCHE IMPACT

2.2.1 Inzamelkost

De inzamelkost voor een bepaald gebied wordt berekend door het totaal aantal gemodelleerde ophaalrondes (zie 2.1.5.1 & 2.1.5.2) te vermenigvuldigen met de kost van een ophaalronde, i.e. de totale duur van een werkdag vermenigvuldigd door de kost per uur, die de som is van de kost per uur van de vuilniswagen, chauffeur en lader(s). Hier bovenop komt nog een administratieve kost, dewelke simpelweg een percentage is van de totale kost.

De kost per uur van de vuilniswagen wordt berekend als de aankoopprijs plus operationele kosten (diesel, verzekering, onderhoud...) over de gehele afschrijfperiode minus de restwaarde op het einde van de levensduur, gedeeld door het aantal gepresteerde uren.

Het selectief ingezameld luieraafval moet niet langer ingezameld worden met het huisvuil. De kost van deze vermeden inzameling wordt gemodelleerd als het verschil van de inzamelkost in het geval dat al het luieraafval met het huisvuil ingezameld wordt, en het geval waarbij het huisvuil met al het niet-selectief ingezamelde luieraafval ingezameld wordt. Op deze manier wordt rekening gehouden met het hoger aantal intermediaire ledigingen die zouden optreden wanneer al het luieraafval met het huisvuil wordt ingezameld.

2.2.2 Recyclagepark

De kostenberekening ter inzameling van het luieraafval op recyclageparken op jaarbasis wordt berekend op basis van diverse kostprijsmethodes: homogeniteit, gewicht en nuttige oppervlakte. Aan de verschillende kostprijsmethodes wordt een weging toegekend om zo tot een meer correcte kost te komen. Voor luiers komt dat neer op 66,5 €/ton.

De berekeningen en methodes zijn afkomstig van een lopende studie van de OVAM rond de kostprijsberekening van recyclageparken in Vlaanderen, waarin een kostprijsmodel wordt ontwikkeld.

De kostenberekening op de recyclagepark is gebaseerd op de volgende kostenstructuur:

- Uitrusting
- Recipiënten
- Administratie
- Diverse kosten
- Onderhoud
- Diftar
- Bouwkunde
- Personeelskosten
- Kapitaalkost

2.2.3 Intermediaire opslag

2.2.3.1 Kost opslag

De kost ter opslag van luieraafval wordt berekend als de jaarlijks totaal ingezamelde hoeveelheid vermenigvuldigd met de opslagkost per ton.

2.2.3.2 Transport van intermediaire opslag naar verwerkingsinstallatie

Het luieraafval wordt in volle vrachtwagens (aannee van maximaal laadvermogen van 10t) vervoerd van de intermediaire opslag naar de verwerkingsinstallatie. De jaarlijks totaal ingezamelde hoeveelheid bepaalt hoeveel vrachtwagens hiervoor nodig zullen zijn. Deze vrachtwagens leggen een bepaalde afstand af die wordt gemodelleerd met een normale verdeling om de variatie in afstand mee op te nemen in het model. Met een gemiddelde snelheid wordt de totale duur voor transport van dit luieraafval berekend, hierbij wordt een bepaalde duur voor lossen aan de verwerkingsinstallatie opgeteld. Deze totale duur wordt vermenigvuldigd met de kost per uur, deze is de som van de kost per uur van de chauffeur en van de vrachtwagen.

2.2.4 Verwerkingskost luieraafval

Het luieraafval wordt verwerkt volgens één van de twee onderzochte technologieën; faterSMART²⁵ (IT) of Elsinga²⁶ (NL). Beide technologieën zijn relatief nieuw, en beide partijen wensen economische data zoals CAPEX en OPEX niet openbaar te maken wegens confidentialiteit van de gegevens. De kost van beide verwerkingstechnologieën wordt geschat op twee manieren:

- Een schatting van de kosten op basis van de gate fee, het inkomen van de verkoop van producten en de aanname van 10% winstmarge
- Een schatting van de kosten waarbij een schatting wordt gemaakt van de CAPEX en OPEX, met de beperkte informatie die wel voorhanden is.

Naast een kost per verwerkingstechnologie zijn er ook baten, vanwege de waarde van de producten die voortkomen uit de verwerking van het luieraafval.

2.2.5 Recipiënt

Er zijn verschillende mogelijkheden voor de inzamelrecipiënten van luieraafval; zakken van 30l of (smart access) containers. De keuze van het inzamelrecipiënt is afhankelijk van het scenario.

Per scenario wordt het totaal aantal zakken/containers berekend, rekening houdend met het maximale gewicht per type recipiënt, en vermenigvuldigd met diens eenheidskost. In tegenstelling tot de zakken gaan de containers enkele jaren mee. De kost ervan wordt dus gespreid over de gehele levensduur van de container. De containers worden enkel gebruikt voor inzameling van het luieraafval bij bedrijven of recyclageparken, er wordt aangenomen dat de containers hun volledige levensduur hier gebruikt worden. In geval van inzameling via smart access container is de reinigingskosten inbegrepen in de OPEX.

Wanneer luieraafval wordt ingezameld in het recyclagepark, worden rolcontainers van 660l gebruikt. De kost van deze recipiënten wordt niet gemodelleerd, aangezien er voor de inzameling via het recyclagepark een vaste waarde per ton luieraafval wordt gehanteerd (zie 2.2.2) waarin de kost van inzamelrecipiënt al vervat zit.

2.3 MILIEU-IMPACT

2.3.1 Levenscyclusanalyse

2.3.1.1 Belangrijkste stappen

²⁵ <https://www.fatergroup.com/en/pampers-nuova-vita-verona>

²⁶ <https://www.arnbv.nl/over-arn/luierrecycling/>

De methodologie die voor de milieubeoordeling gebruikt werd, is de Levenscyclusanalyse (of LCA²⁷), waarvoor internationale normen bestaan: ISO 14040 en 14044:2006 en methodologische richtlijnen van de JRC²⁸.

Een levenscyclusanalyse bestaat uit 5 stappen:

1. Vastleggen van het doel van de studie
2. Vastleggen van de reikwijdte van de studie
3. Berekening en analyse van de levenscyclusinventaris
4. Beoordeling van de gevolgen van de levenscyclus
5. Interpretatie van de resultaten

De levenscyclusanalyse is in het kader van deze studie uitgevoerd aan de hand van een door RDC Environment zelf ontwikkelde LCA-software "RangeLCA".

2.3.1.2 Milieu-impactcategorieën

- Klimaatverandering
- Verzuring van de lucht
- Verbruik van natuurlijke hulpbronnen
- Eutrofiëring
- Waterverbruik
- Afbraak van de ozonlaag
- Toxiciteit voor de mens
- Effect of fotochemische ozonvorming, vegetatie
- Ecotoxiciteit
- Ioniserende straling²⁹

Scope

De milieu-impact van de verschillende onderzochte trajecten worden berekend aan de hand van een LCA-aanpak.

Bronnen

De gegevens voor de milieu modellering zijn afkomstig van volgende LCI databanken/bronnen:

- EcoInvent: generalistische database van een Zwitsers bedrijf met LCI-data over de hele wereld.
- Divers afvalintercommunales
- Elsinga
- Fater
- Bedrijven die inzamelrecipiënten produceren: Eurobins, Geotainer

²⁷ Life Cycle Assessment.

²⁸ Joint Research Centre (Europese Commissie). <https://eplca.jrc.ec.europa.eu/uploads/ILCD-Handbook-General-guide-for-LCA-DETAILED-GUIDANCE-12March2010-ISBN-fin-v1.0-EN.pdf>

²⁹ Alfa-, bèta-, gamma- en neutronenstralen (bijna uitsluitend gerelateerd aan kernenergie).

Monetaire waardering van de milieu-impact

Voor deze studie werd geopteerd voor monetarisatie (nu “Monetaire waardering” genoemd volgens de ISO 14008-norm³⁰) want het biedt de mogelijkheid om:

- Verschillende milieu-impacten rechtstreeks met elkaar te vergelijken en vervolgens een hiërarchie op te maken,
- De uitkomst van de beoordeling uit te drukken in de vorm van een single score; dit vergemakkelijkt de rechtstreekse vergelijking van meerdere systemen,
- Het aandeel te berekenen van de nadelen en voordelen die geïnternaliseerd zijn, dit wil zeggen die al ingecalculiseerd zitten in de prijzen op de markten, en dus in het gedrag van de economische spelers. Dit is zeer belangrijk om dubbeltelling te vermijden. Voorbeelden van dubbeltelling worden in 10.2 voorgesteld.
- De voor- en nadelen voor het milieu te vergelijken met de sociale aspecten en de financiële kosten van de verschillende systemen.

De ISO 14008:2019 norm specificeert een methodologisch kader voor de monetaire waardering van milieu-impacten en aanverwante milieuaspecten. Milieu-impacten omvatten effecten op de menselijke gezondheid, infrastructuur en milieu. Milieuaspecten omvatten de uitstoot van schadelijke stoffen en het gebruik van natuurlijke hulpbronnen.

Tot slot fungeert de monetarisatie methode als een filter, die de verwaarloosbare effecten uit het debat doet verdwijnen en er zo voor zorgt dat de inventaris en de bespreking/beoordeling van de resultaten **focust op de belangrijke effecten en impactbronnen.**

Monetarisatie houdt in dat een raming wordt gemaakt van de monetaire waarde van de milieuschade van een activiteit voor de maatschappij. Deze monetaire waarde, die aan de verschillende effecten toegekend wordt, zou overeen moeten komen met de waarde van de schade en/of voordelen die zij betekenen voor de mens en dus de maatschappij. De monetaire waardering wijzigt de onzekerheid over de verwachte milieuschade niet.

Monetarisatie stelt ons dus in staat om variatie van het welzijn te meten en uit te drukken in euro. Die eenheid komt overeen met het bijkomend welzijn dat aangereikt wordt door 1 euro aan bijkomend inkomen voor een gemiddelde Europeaan (hier wordt het Europese gemiddelde gedefinieerd volgens het Europees mediaan inkomen). In het kader van de LCA-studie drukt de monetarisatiefactor die waarde uit per eenheid van geïnventariseerde elementaire stroom (bij voorbeeld €/t CO₂ of € per DALY). Soms wordt mid-point gemodelleerd en soms end-point. Als de impact zwaar op de globale resultaten weegt, wordt de hele effectketen gemodelleerd.

De milieueffecten zijn op verschillende vlakken merkbaar:

- De elementaire stromen (bijvoorbeeld kg-eq. CO₂) dragen bij tot het voorkomen van concrete “tussenliggende effecten”, ook wel impactcategorieën genoemd (broeikaseffect, verzuring, ...).
- Die “tussenliggende effecten” beïnvloeden rechtstreeks het menselijk wezen (en de andere levende wezens) door hen ondervonden effecten op te leggen (verlies van een levensjaar, verlies van levenskwaliteit).

³⁰ <https://www.iso.org/standard/43243.html>

Milieueffecten uitdrukken in monetaire vorm bestaat erin de schade/voordelen te bepalen die aan de verschillende effecten verbonden zijn. Hiertoe moet het volgende bepaald worden:

- De ketenrelatie tussen de elementaire stromen en de uiteindelijk effecten op de mens;
- De monetaire waarde van deze ondervonden effecten (Euro).

De gedetailleerde methodiek wordt beschreven in 10.1.

2.3.2 Transport

2.3.2.1 Vuilniswagens

Het transport door vuilniswagens wordt opgesplitst in een landelijk, stedelijk en vast gedeelte. De afstand in landelijke en stedelijke gebieden wordt gemodelleerd tijdens de modellering van de inzamelkosten en hier opnieuw gebruikt. De afstand tijdens het vast deel wordt berekend als de duur van de vaste rondreis en eventuele intermediaire lediging vermenigvuldigd met een gemiddelde snelheid.

De milieu-impacten van het transport door vuilniswagens zijn te wijten aan:

- Productie en onderhoud van de vuilniswagens
- Emissies van de productie en levering van brandstoffen
- Directe emissies bij de verbranding van brandstof
- Infrastructuur

Het brandstofverbruik en de luchtmissies worden bepaald met de COPERT 5-methodologie.

COPERT 5 is een instrument ter berekening van de uitstoot van verontreinigende stoffen door het wegvervoer. Hiermee kunnen de emissies van de belangrijkste verontreinigende stoffen (CO, NO_x, VOS, PM, NH₃, SO₂, zware metalen) worden geraamd die door de verschillende voertuigcategorieën (van auto's tot opleggers) worden geproduceerd, alsook de emissies van broeikasgassen (CO₂, N₂O, CH₄).

COPERT 5 geeft het verbruik van een 100% geladen vrachtwagen. Voor de berekening van het werkelijk verbruik wordt het gemodelleerde laadvermogen gehanteerd, om deze overschatting te voorkomen.

De emissienormen waaraan het gemodelleerde vrachtwagenpark voldoet, worden als volgt aangenomen³¹ (gemiddelde Europese waarden):

- 11% Euro 3
- 19% Euro 4
- 28% Euro 5
- 46% Euro 6

³¹ Schatting op basis van 2017 Europese gegevens over voertuigleeftijd van Eurostat

Het reële wagenpark van de lokale besturen is hoogstwaarschijnlijk uitgerust met nieuwe vuilniswagens die aan de laatste normen voldoen, of zelfs niet op diesel rijden maar een duurzamer alternatief verbruiken zoals biogas, elektriciteit/hybride... De resultaten geven aan dat de milieu-impact van dit transport een verwaarloosbare impact heeft op de totale resultaten van de MKBA. Deze alternatieven werden dus niet gemodelleerd omdat ze geen significante invloed kunnen hebben op de resultaten en conclusies.

2.3.2.2 Personenvervoer

Recyclagepark

In scenario's 1B en 1C kan het luieraafval naar het recyclagepark gebracht worden. Er wordt aangenomen dat deze verplaatsing met de auto wordt gedaan. Veruit het grootste deel van de Belgische vloot bestaat uit auto's die rijden op benzine of diesel, enkel deze twee opties worden gemodelleerd. De verhouding tussen deze twee opties is 50/50³². Beide worden gemodelleerd met emissienorm Euro 5.

Collectiepunten

Gelijkaardig als voor het recyclagepark wordt personenvervoer gemodelleerd voor de collectiepunten. In dit geval wordt aangenomen dat slechts een beperkt aandeel van de mensen hun luieraafval zal brengen met de auto, het merendeel verplaatst zich dan te voet of met de fiets.

2.3.3 Verwerkingsmethoden luieraafval

De modellering van de milieu-impact van beide technologieën (FaterSMART en Elsinga) zijn gebaseerd op de studie "*Comparative Mlca on waste treatment of diaper and incontinence material, 2021, SGS Search Consultancy*". In deze studie wordt een 50/50 mix van luier/incontinentiemateriaal gemodelleerd als input van beide verwerkingsprocessen. Dit werd aangepast naar een input van enkel luieraafval voor deze studie. Ook de geografie van de studie is aangepast. Deze studie werd uitgevoerd in de Nederlandse context, hier wordt de Vlaamse situatie gemodelleerd. Dit heeft een gevolg voor:

- De elektriciteitsmix: de elektriciteit geconsumeerd tijdens het verwerkingsproces, en de elektriciteitsproductie die vermeden wordt door energierecuperatie bij verbranding van het luieraafval
- De waarden van elektrische en thermische energie-efficiëntie van de verbranding van het luieraafval

2.3.4 Recipiënten

2.3.4.1 Vuilniszakken

De vuilniszakken worden gemodelleerd als bestaande uit HDPE, met een minimum gehalte van 80% gerecycleerd postconsumer kunststof zoals vastgelegd in artikel 5.3.13.1 van het Vlarema. Vanaf 2025 zal dit verhoogd worden naar 100% gerecycleerd postconsumer kunststof³³. De milieu-impact van de ontginning van de grondstof (HDPE) wordt gemodelleerd, alsook de impact van het productieproces van de zakken via extrusie, en ten slotte de end-of-life van de zakken.

³² <https://statbel.fgov.be/nl/themas/mobiliteit/verkeer/voertuigenpark#figures>

³³ <https://navigator.emis.vito.be/mijn-navigator?wold=78961>

2.3.4.2 Smart access containers

Er wordt aangenomen dat de smart access container bestaat uit een rolcontainer van 660l uit HDPE met een behuizing uit staal, gebaseerd op de situatie in enkele gemeenten in Nederland. Voor de rolcontainer wordt de productie van HDPE gemodelleerd, de productie via injection moulding en de jaarlijkse wasbeurten (aannee 9x per jaar³⁴). De hoeveelheid staal voor de stalen behuizing wordt berekend met de afmetingen van de rolcontainer. Er wordt aangenomen dat de container gedeeltelijk uit gerecycleerd materiaal bestaat, gebruik makend van de default waarde uit de PEF (Product Environmental Footprint) voor gerecycleerd gehalte van producten uit staal. Na levensduur wordt het staal volledig gerecycleerd.

2.3.4.3 Containers bedrijven

Ook de rolcontainers worden gemodelleerd uit HDPE, met een minimum gehalte van 50% regranulaat HDPE³⁵. Deze rolcontainers worden geproduceerd via een proces van injection moulding. Net als de smart access containers wordt aangenomen dat de containers gedurende hun levensduur enkele keren uitgeruimd worden (opnieuw aanname 9x per jaar), daarbij wordt een bepaald water- en zeepverbruik aangenomen waarvan de impact ook meegenomen worden. Na het vervullen van de levensduur, worden de containers volledig gerecycleerd.

De woonzorgcentra gebruiken ofwel de hierboven vermelde rolcontainers, of maken gebruik van een (half)ondergrondse container. Hier wordt een container gemodelleerd bestaande uit HDPE met een rigide binnencontainer uit HDPE. Een container met inzamelzak is ook een bestaand systeem, maar wegens de aard van het ingezameld afval lijkt dit ongewenst (kan bv lekken in de buitencontainer). De hoeveelheid HDPE wordt berekend met gegevens afkomstig van een technische fiche³⁶ van een typisch voorkomend model van 3m³ dat vandaag al vaak gebruikt wordt door woonzorgcentra. De container is halfbovengronds en wordt afgewerkt met houten latjes. De impact van de reiniging van de container is niet meegenomen.

2.4 SOCIALE IMPACTEN

2.4.1 Jobcreatie

Jobcreatie is een maatschappelijke baat die gecreëerd wordt tijdens drie fasen in de modellering; tijdens de inzameling, op het recyclagepark, en bij de verwerking van het luieraafval. De methodologie die gehanteerd wordt om deze jobcreatie om te kunnen zetten in een monetaire waarde wordt in meer detail uitgelegd in Bijlage 1.

2.4.1.1 Inzameling

De jobcreatie tijdens inzameling wordt berekend door het totaal aantal vuilniswagens nodig voor een ophaalronde te vermenigvuldigen met de duur van een werkdag en het aantal personen per vuilniswagen (afhankelijk van stedelijk/landelijk). Dit geeft het totaal aantal uur dat er gewerkt wordt tijdens een ophaalronde. Deze waarde wordt gedeeld door het aantal uur in een vol werkjaar, om zo het totaal aantal VTE³⁷-jaren te bekomen tijdens een ophaalronde. Door middel van een monetarisatiefactor wordt dit omgezet in een monetaire waarde.

Tegenover deze baat staat ook het verlies van jobcreatie bij de inzameling van luiers bij huisvuil, die nu minder intensief gebeurt (daling van frequentie of daling van aantal rondes).

³⁴ Aannee gebaseerd op situatie in Nijmegen.

³⁵ Klike Belgium (via OVAM)

³⁶ https://www.molok.info/docs/File/product_eigenschappen_groot.jpg

³⁷ Voltijdsequivalent

2.4.1.2 Recyclagepark en intermediaire opslag

De jobcreatie op het recyclagepark/intermediaire opslag wordt gemodelleerd door de totale jaarlijkse inzamelkosten van luieraafval te vermenigvuldigen met een factor die de personeelskosten t.o.v. de totale kosten van een recyclagepark/intermediaire opslag weergeeft. Deze kosten gedeeld door het jaarlijkse loon geeft het aantal VTE-jaren, dat opnieuw omgevormd wordt in een monetaire baat door middel van de monetarisatiefactor.

Dezelfde berekening wordt toegepast op de jobcreatie tijdens het transport van het ingezamelde luieraafval van recyclageparken/intermediaire opslag naar de verwerkingsinstallaties.

2.4.1.3 Verwerking luieraafval

Voor de verschillende verwerkingsmethoden van het ingezameld luieraafval zijn gegevens beschikbaar over het aantal VTE-jaren voor een installatie van bepaalde capaciteit. De totale hoeveelheid VTE-jaren wordt dan berekend door de totale hoeveelheid selectief ingezameld luieraafval te delen door de gemiddelde capaciteit van zo'n verwerkingsinstallatie, en te vermenigvuldigen met aantal VTE-jaren per verwerkingsinstallatie.

Ook de vermeden jobcreatie door het niet verbranden van luieraafval in de verbrandingsinstallaties wordt op deze manier gemodelleerd.

2.4.2 Tijds-kost

2.4.2.1 Recyclagepark

In scenario's 1B en 1C wordt het luieraafval niet aan huis ingezameld, maar wordt het door de burger naar het recyclagepark gebracht. Hieraan moet de burger tijd spenderen, die niet meer aan iets anders gewijd kan worden (bv. werk of hobby). Het gaat hier dus om een sociale opportuniteitskosten, die mee in rekening gebracht zal worden. Anderzijds kan er een bovengrenswaarde vastgelegd worden op deze tijds-kost: voor mensen die participeren aan de selectieve inzameling van luieraafval zal hun persoonlijke sociale kosten lager zijn dan de prijs die ze betalen voor de huisvuil inzameling. Indien de sociale kosten hoger zou zijn, zouden ze gewoonweg niet meedoen met de selectieve inzameling en het luieraafval in het huisvuil plaatsen. De tijds-kost wordt dus beperkt met een bovengrenswaarde die wordt berekend als de hoeveelheid luieraafval (kg) x de hoogste Diftar voor huisvuil in Vlaanderen (€/kg).

Er wordt aangenomen dat per huishouden één persoon het luieraafval wegbrengt en hiervoor een auto zal gebruiken als vervoersmiddel, de kosten hiervan worden d.m.v. de kilometervergoeding, zoals die vast ligt in het Belgisch staatsblad³⁸, gemodelleerd.

Ter berekening van deze kosten wordt de totale duur gemodelleerd als de tijd nodig om te rijden tot aan het recyclagepark en terug, plus de tijd die wordt doorgebracht in het recyclagepark. Deze duur wordt dan vermenigvuldigd met de waarde van de tijd voor een burger.

Deze tijds-kost wordt niet volledig naar het luieraafval gealloceerd, omdat mensen meestal meerdere afvalfracties naar het recyclagepark brengen of voor/na hun bezoek aan het recyclagepark nog een andere taak uitvoeren waarbij ze passeren langs het recyclagepark. De allocatiefactor die hier wordt gebruikt, is gebaseerd op een bevraging van mensen tijdens hun bezoek aan een recyclagepark in Vlaanderen waar luieraafval ingezameld kan worden. Er werd gevraagd aan deze mensen of zij ook typisch andere afvalfracties meenemen naar het

³⁸ https://fedweb.belgium.be/nl/verloning_en_voordelen/vergoedingen/vergoeding-voor-reiskosten

recyclagepark wanneer zij hun luieraafval komen inzamelen; deze waarde wordt als bovengrenswaarde gehanteerd aangezien ze voor of na hun bezoek nog een andere taak kunnen uitvoeren.

2.4.2.2 Collectiepunten

Gelijkaardig aan de kost om naar het recyclagepark te gaan, is er ook een sociale kost om het luieraafval naar de collectiepunten te brengen. Hiervoor wordt aangenomen dat de meeste mensen deze verplaatsing te voet zullen uitvoeren, en slechts een klein deel van de mensen met de auto.

Opnieuw wordt de duur berekend, en vermenigvuldigd met een kost per tijd. Ook in dit scenario kan aangenomen worden dat mensen deze trip zullen combineren met een andere taak, zoals bv. naar de winkel in de buurt gaan en wordt dus opnieuw slechts een deel van de totale kost gealloceerd naar het luieraafval.

2.4.3 Plaatsinname door recipiënt

2.4.3.1 Huis-aan-huis inzameling

De inzamelrecipiënten van luieraafval nemen plaats in, dat niet langer bruikbaar is voor andere doeleinden. Deze opportuniteitskost wordt mee opgenomen in de modellering door de gemiddelde huurprijs per m² te vermenigvuldigen met de oppervlakte (m²) ingenomen door de zakken/containers afhankelijk van het scenario. Er wordt wel enkel aangenomen dat deze opportuniteitskost optreedt in appartementen waar ruimte schaarser is en dus elke m² telt. In huizen kan aangenomen worden dat de inzamelrecipiënten worden bewaard op een plaats met een marginale waarde zoals de garage, berging, tuinhuis...

2.4.3.2 Collectiepunten

Ook in geval van de collectiepunten wordt plaats ingenomen, in de openbare ruimte. Deze ruimte zou anders gebruikt kunnen worden als fietspad, voetpad, parkeerplaats... Ook in dit scenario wordt dus een kost voor deze plaatsinname berekend. Als proxy wordt de maandelijkse huurprijs van een parkeerplaats in stedelijk gebied genomen, om tot een kost per m² te komen.

2.4.3.3 Bedrijven

In het geval van de bedrijven wordt een gemiddelde huurprijs voor een garagebox gehanteerd als proxy voor de waarde van de ingenomen oppervlakte. Er wordt aangenomen dat er een kost optreedt bij 50% van de bedrijven door plaatsinname. Sommige bedrijven zullen simpelweg een bijkomende container plaatsen voor het luieraafval, anderen zullen een kleinere container voor het huisvuil gebruiken.

3 GEGEVENS

3.1 JAARLIJKSE PRODUCTIE LUIERAFVAL

3.1.1 Luierafval van kleine kinderen

De totale jaarlijkse productie luierafval wordt berekend met de gegevens uit Tabel 5.

Tabel 5: Gegevens ter berekening van de hoeveelheid luierafval afkomstig van kinderen

Parameter	Waarde	Bron
Huishoudelijk luierafval		
Aantal kinderen die luiers dragen in Vlaanderen ³⁹	137 385	RDC berekening gebaseerd op Statbel
Aantal kinderen die een luier dragen in kinderdagverblijf (+9 kinderen) of bij onthaalouder	72 924	Kind & Gezin
Aantal luiers in huishoudelijk afval per kind per dag, voor een kind dat een hele dag thuis is	5,4	Marktkennis Thingit
Aantal luiers per kind per dag thuis, voor een kind dat een deel van de dag in een kinderdagverblijf of bij een onthaalouder heeft doorgebracht	2	Marktkennis Thingit
Aantal dagen per jaar dat een kinderdagverblijf/onthaalouder open is	235 ⁴⁰	RDC hypothese
Gemiddeld gewicht luier na gebruik thuis (kg) ⁴¹	0,142	Berekening gebaseerd op gemiddeld gewicht van een luier, en ontlasting baby (University of Brisbane LCA 2008)
Bedrijfsafval		
Aantal luiers per kind per dag bij kinderdagverblijf/onthaalouder	4,5	Marktkennis Thingit
Gemiddeld gewicht luier na gebruik bij kinderdagverblijf/onthaalouder (kg)	0,133 ⁴²	Woosh, empirische data afkomstig van wegingen van luiers bij kinderdagverblijf

De totale hoeveelheid huishoudelijke luierafval van kinderen die niet naar een kinderdagverblijf gaan, is dan:

$$((137\,385 - 72\,924) \times 5,4 \times 0,142 \text{ kg} \times 365) / 1000 = 18\,041 \text{ ton}$$

De totale hoeveelheid huishoudelijke luierafval van kinderen die wel naar een kinderdagverblijf gaan is dus:

$$(72\,924 \times 2 \times 0,142 \times 235) / 1000 + (72\,924 \times 5,4 \times 0,142 \text{ kg} \times 130) / 1000 = 12\,136 \text{ ton}$$

De totale hoeveelheid **huishoudelijk** luierafval van kinderen is: 18 041 + 12 136 = **30 177 ton**

³⁹ Met de aanname dat 85% van de kinderen tot 2,5 jaar luiers dragen, en 98% wegwerpluiers zijn

⁴⁰ 52 weken * 5 dagen per week = 260 dagen. Min 15 dagen verlof en 10 wettelijke feestdagen → 235

⁴¹ Andere literatuur wijst op hoger gemiddeld gewicht, namelijk 212 gram, afkomstig uit een empirische studie gedaan in deze bron: <https://core.ac.uk/download/pdf/78543701.pdf> (Universitat Autònoma de Barcelona).

⁴² Deze gemiddelde waarde is lager dan de gemiddelde waarde voor thuis luiers omdat de nachtluiers (thuis) zwaarder is.

De totale hoeveelheid luieraafval in **kinderdagverblijven en onthaalouders** wordt berekend als:

$$(72\,924 \times 4,5 \times 0,133 \text{ kg} \times 235) / 1000 = \mathbf{10\,257 \text{ t}}$$

3.1.2 Incontinentieluiers

De totale hoeveelheid incontinentieluiers wordt berekend met de gegevens in Tabel 6.

Tabel 6: Parameters ter berekening totale hoeveelheid incontinentieluiers

Parameter	Waarde	Bron
Jaarlijks aantal incontinentieluiers verkocht in Vlaanderen (enkel particulieren)	100 997 874	Euromonitor
Gemiddeld gewicht per incontinentieluier na gebruik (kg)	0,207	Gebaseerd op wegingen in een Vlaams WZC, over een heel jaar
Dagelijks gemiddeld aantal luiers per persoon	2,58	Gebaseerd op wegingen in een Vlaams WZC, over een heel jaar
Bedrijfsluieraafval		
Aantal plaatsen in woonzorgcentra	83 835 ⁴³	Agentschap zorg en gezondheid (Vlaamse Overheid)
Percentage mensen in woonzorgcentrum met incontinentie (%)	83	Gebaseerd op een Vlaams WZC

Met het dagelijks aantal luiers die één persoon verbruikt, kan het totaal aantal personen in Vlaanderen met incontinentieluiers (en die niet in een WZC verblijven) geschat worden: $100\,997\,874 / (2,58 \times 365) = 107\,251$.

De totale hoeveelheid huishoudelijke incontinentieluiers is dan: $100\,997\,874 \times 0,207 \text{ kg} / 1000 = \mathbf{20\,906 \text{ ton}}$.

Naast deze mensen die huishoudelijk luieraafval produceren, zijn er nog mensen die in een woonzorgcentrum verblijven. Deze hoeveelheid wordt berekend als: $83\,835 \times 0,83 = 69\,583$.

De totale hoeveelheid incontinentieluiers in woonzorgcentra is: $69\,583 \times 2,58 \times 365 \times 0,207 \text{ kg} / 1000 = \mathbf{13\,564 \text{ ton}}$.

3.1.3 Totaal luieraafval

De totale hoeveelheid huishoudelijk luieraafval is $30\,177$ (kinderen) + $20\,906$ (inco) = $51\,083 \text{ ton/j}$.

Deze hoeveelheid is coherent met de analyse van de samenstelling van het huisvuil:

$$(0.1165 \text{ t/inw/j} \times 6600000 \text{ inw} =) 768\,900 \text{ t huisvuil}^{44} \times 7,5\% (\text{aandeel luiers in huisvuil}) = 57\,668 \text{ ton/j}.$$

De totale hoeveelheid luieraafval van bedrijven (kinderdagverblijven/onthaalouders en woonzorgcentra) is:
 $10\,257 \text{ ton} + 13\,564 \text{ ton} = 23.821 \text{ ton}$

⁴³ Dit aantal is exclusief service flats en revalidatie centers.

⁴⁴ <https://www.milieurapport.be/milieuthemas/afval-materialen/hoeveelheid-afval/huishoudelijk-restafval> en <https://statbel.fgov.be/nl/nieuws/belgie-telde-op-1-januari-2018-11376070-inwoners#:~:text=Op%201%20januari%202018%20telde,%20man%2C%20wachtregister%20niet%20meegeteld.>

3.2 PARTICIPATIEGRAAD

De gehanteerde participatiegraad per scenario wordt voorgesteld in Tabel 7.

Tabel 7: Participatiegraad en inzamelingspercentage hypothese (luiers en inco)

Parameter	Huis-aan-huis	Collectie punten	Recypark	Kinderdag-verblijf	Woonzorgcentra
Participatiegraad (%)	39-81	33-40	10-29	83-97	50-75
Inzamelingspercentage	90-100	75-85	75-85	100	100
Participatiegraad x inzamelingspercentage	35-81	25-34	7-25	83-97	50-75

Bron: Thingit and RDC Environment gebaseerd op 2.1.8.

3.3 SELECTIEVE INZAMELING

3.3.1 Stappen van de inzamelronde

De ophaalronde bestaat uit verschillende stappen, waarvan enkele gemodelleerd worden door middel van een vaste duur (Tabel 8).

Tabel 8: Modelling vaste onderdelen inzameling

Onderdeel inzamelronde	Duur (min)
Vorbereiding & einde dienst (bevat reiniging vuilniswagen)	30
Vaste rondreis (stelplaats – ophaalronde & ophaalronde – verwerkingsinstallatie – stelplaats)	60
Intermediaire lediging (als het plaatsvindt)	60

De ophaalronde zelf wordt door middel van een complexere methodologie gemodelleerd, om deze afhankelijk te laten zijn van bepaalde parameters die verschillen tussen de verschillende scenario's (bv. participatiegraad, tijd inzamelen inzamelrecipiënt...). De proportie van ophaalrondes met intermediaire lediging is ook afhankelijk van deze parameters.

De modellering bestaat uit twee stappen:

Berekening duur rijden tussen twee collectiepunten

De duur tussen twee collectiepunten is afhankelijk van de afstand tussen twee collectiepunten, en de snelheid van de vuilniswagen.

Ter berekening van de afstand wordt eerst het aantal collectiepunten berekend:

Tabel 9: Gegevens ter berekening van aantal collectiepunten

Parameter	Waarde	Bron
Aantal kinderen met leeftijd 0 – 2,5 jaar	161 037	RDC berekening op basis van Statbel
Aandeel kinderen (0 – 2,5 jaar) die een luier dragen	85%	RDC/Thingit hypothese
Aandeel wegwerpluiers	98%	Marktonderzoek Woosh
Aantal kinderen/gezin met kinderen	1,79	Statistiek Vlaanderen
Aandeel huishoudens waarbij alle kinderen luiers dragen	50%	RDC hypothese
Aantal personen met incontinentie, niet in een woonzorgcentrum	107 251	Zie 3.1.2
Aandeel personen met incontinentie die samenwonen	5%	RDC hypothese

Het aantal kinderen in Vlaanderen dat wegwerpluiers draagt is dus:

$$161\,037 \times 0,85 \times 0,98 = 134\,144$$

Sommige kinderen die luieraafval produceren behoren tot hetzelfde collectiepunt, en dus zijn er minder collectiepunten dan het aantal kinderen die luiers dragen. Dit aantal wordt berekend als volgt:

$$(134\,144 \times 50\%) + (134\,144 \times 50\% / 1,79) = 104\,542$$

Ook voor mensen met incontinentie kan aangenomen worden dat een deel ervan tot hetzelfde huishouden behoren, dus zijn er minder collectiepunten dan aantal personen met incontinentie. Dit aantal wordt berekend als: $107\,251 \times 95\% = 101\,888$

Deze twee waarden geven de maximale hoeveelheid collectiepunten weer, ter berekening van het reële aantal collectiepunten worden deze vermenigvuldigd met de participatiegraad voor huishoudens met luieraafval afkomstig van kinderen, en de participatiegraad voor huishoudens met luieraafval afkomstig van incontinentie.

Verder worden volgende gegevens gebruikt in de modellering van de inzamelronde.

Tabel 10: Parameters ter berekening van duur tussen collectiepunten

Parameter	Waarde	Bron
Afstand totale ophaalronde stedelijk gebied in Vlaanderen (km)	31 355	Extrapolatie afstanden ophaalrondes van stedelijke/landelijke gebaseerd op gemeentes binnen Limburg.net en Belfius clusters, met correctiefactor toegepast
Afstand totale ophaalronde landelijk gebied in Vlaanderen (km)	33 594	
Optimalisatiefactor ophaalronde via registratiesysteem	0,75 (gemodelleerd als een range 0,5 – 1)	RDC hypothese
Aantal huizen – landelijk	1 016 943	

Aantal appartementen – landelijk	40 226	https://statbel.fgov.be/-nl/themas/bouwenwonen/-gebouwenpark#figures
Aantal huizen- stedelijk	1 129 846	
Aantal appartementen – stedelijk	95 253	
Aantal personen per huishouden	2,3	https://www.statistiekvlaanderen.be/-nl/huishoudtypes
Aantal huishoudens per appartementsgebouw	5,3	Berekening gebaseerd op gegevens hierboven
Snelheid vuilniswagen – landelijk (km/h)	12,5 (gemodelleerd als een range 10-15)	RDC hypothese
Snelheid vuilniswagen – stedelijk (km/h)	7,5 (gemodelleerd als een range 5-10)	

Berekening tijdsduur inzamelen luieraafval aan een collectiepunt

Aan een collectiepunt wordt het luieraafval ingezameld. Aangezien het luieraafval hier in zakken wordt verzameld, kan een lader dit snel in de vuilniswagen gooien en zich naar het volgende collectiepunt begeven. Bovendien kan aangenomen worden dat een lader meerdere zakken⁴⁵ tegelijk kan oprapen, dit is van belang bij appartementen waar zakken van meerdere huishoudens bijeen liggen.

Volgende gegevens worden gebruikt ter berekening van de inzamelduur:

Tabel 11: Parameters ter berekening inzameltijd

Parameter	Waarde	Bron
Aantal laders – landelijk ⁴⁶	1	RDC hypothese
Aantal laders – stedelijk	2	
Max. aantal zakken per lader	2	
Duur inzamelen zak (s)	5	

3.3.2 Brengsysteem met smart access containers

De gegevens in Tabel 12 worden gehanteerd ter berekening van de totale hoeveelheid collectiepunten in Vlaams stedelijk gebied.

Tabel 12: Parameters ter berekening van het aantal collectiepunten bij brengsysteem

Parameter	Waarde	Bron
Maximale afstand (in vogelvlucht) tot een collectiepunt (km)	1 – 2	RDC hypothese
Totale oppervlakte stedelijk gebied (km ²)	5762	Gebaseerd op de indeling volgens de Belfius-clusters
Totale oppervlakte landelijk gebied (km ²)	7760	
Max. laadvermogen smart access container (l)	660	Communicatie met gemeente Nijmegen

⁴⁵ De wekelijkse productie per gemiddeld gezin is iets minder dan 6 kg, dus een lader zou 2 zakken tegelijk kunnen dragen. Natuurlijk kan dit anders zijn in realiteit, bv. een gezin met 3 kinderen in luier zal een zware zak produceren die alleen gedragen wordt.

⁴⁶ In landelijk gebied kunnen ook 2 laders per vuilniswagen ingezet worden, maar aangezien luiers een beperkte afvalfractie is die maar bij een beperkt aantal huizen zou worden aangeboden, wordt gekozen in landelijk gebied slechts één lader te modelleren.

Met deze gegevens wordt dan een totaal aantal van 459 – 1834 collectiepunten in stedelijk gebied en 618 – 2470 in landelijk gebied bekomen. Anders geformuleerd geeft dit één collectiepunt per 1 529 – 6116 inwoners in landelijk gebied, en één collectiepunt per 2 425 – 9 702 inwoners in stedelijk gebied. Dit komt goed overeen met de situatie in Nederland waar dit brengsysteem reeds wordt gebruikt; afhankelijk van de gemeente worden er 1000 – 7000 mensen voorzien per collectiepunt.

De inzameling van het luieraafval dat wordt verzameld in deze openbare collectiepunten, wordt vervolgens gemodelleerd met de parameters in Tabel 13.

Tabel 13: Parameters ter modellering van de inzameling bij brengsysteem

Parameter	Waarde	Bron
Duur lediging collectiepunt (s)	300	RDC hypothese
Snelheid vuilniswagen stedelijk gebied (km/h)	20	RDC hypothese
Snelheid vuilniswagen landelijk gebied (km/h)	25	
Aantal werknemer(s) per vuilniswagen	1 (chauffeur)	

3.3.3 Bedrijfsluieraafval

De gegevens in Tabel 14 worden gehanteerd ter berekening van de inzamelronde voor bedrijfsafval.

Tabel 14: Gegevens ter berekening van de inzameling van bedrijfsafval

Parameter	Waarde	Bron
Gemiddeld aantal kinderen bij een onthaalouder – stedelijk	7,8	Kind en Gezin
Gemiddeld aantal kinderen in een kinderdagverblijf – stedelijk	28	
Gemiddeld aantal personen in een woonzorgcentrum – stedelijk	108	
Gemiddeld aantal kinderen bij een onthaalouder – landelijk	7,9	
Gemiddeld aantal kinderen in een kinderdagverblijf – landelijk	24	
Gemiddeld aantal personen in een woonzorgcentrum – landelijk	98	
Totaal aantal onthaalouders – stedelijk	2 090	
Totaal aantal kinderdagverblijven – stedelijk	1 397	
Totaal aantal woonzorgcentra – stedelijk	441	
Totaal aantal onthaalouders – landelijk	1 945	
Totaal aantal kinderdagverblijven – landelijk	1 029	
Totaal aantal woonzorgcentra – landelijk	371	
Snelheid vuilniswegen stedelijk gebied (km/h)	20	RDC hypothese
Snelheid vuilniswegen landelijk gebied (km/h)	25	

Met deze gegevens wordt een gemiddelde dichtheid gevonden van:

- 0,68 bedrijven/km² in stedelijk gebied
- 0,43 bedrijven/km² in landelijk gebied

De afstand tussen twee bedrijven (collectiepunten) wordt dan berekend als $\sqrt{1/\text{dichtheid}}$, en vermenigvuldigd met een factor (1,5) om de reële afstand te bekomen. Dit geeft dan een afstand van:

- 1,8 km tussen twee collectiepunten in stedelijk gebied
- 2,3 km tussen twee collectiepunten in landelijk gebied

3.3.4 Gezamenlijke inzameling huishoudelijk en bedrijfsafval

Volgende gegevens worden gebruikt bij de modellering van de gezamenlijke inzameling van huishoudelijk en bedrijfsafval.

Parameter	Waarde	Bron
Duur lediging collectiepunt (s)	540 ⁴⁷	RDC hypothese
Snelheid vuilniswagen stedelijk gebied (km/h)	20	RDC hypothese
Snelheid vuilniswagen landelijk gebied (km/h)	25	
Aantal werknemers per vuilniswagen	1 (chauffeur)	

⁴⁷ 5 minuten lediging voor de rolcontainer met behuizing plus 4 minuten voor de rolcontainer van het kinderdagverblijf

3.4 ECONOMISCHE IMPACTEN

3.4.1 Inzamelkost

De inzamelkost wordt berekend met de gegevens in Tabel 15.

Tabel 15: Parameters ter berekening inzamelkost

Parameter	Waarde	Bron
Kost vuilniswagen HAH (€/h) (zakken)	22	OVAM
Kost vuilniswagen collectiepunten (€/h) (container)	25	OVAM
Kost vuilniswagen (half)ondergrondse container (€/h)	55,3	SUEZ
Kost chauffeur (€/h)	31	Interafval
Kost lader (€/h)	30	Interafval
Administratieve kosten (%)	10	RDC hypothese

3.4.2 Verwerkingskosten

3.4.2.1 Recycleren luieraafval

De kosten van verwerking van het luieraafval wordt per technologie op twee verschillende manieren berekend;

— FaterSMART

De eerste berekeningsmethode gaat uit van een winstmarge van 10%; de kost wordt dan berekend als volgt:

Tabel 16: Berekening verwerkingskost FaterSMART (methode 1)

Parameter	Min. (€/t luieraafval)	Max. (€/t luieraafval)	Bron
Totale kost verwerking	162	342	Berekening RDC

Een tweede manier ter berekening van de kosten (via modellering van de kosten) wordt als volgt bekomen:

Tabel 17: Berekening verwerkingskost FaterSMART (methode 2)

Parameter	Min. (€/t luieraafval)	Max. (€/t luieraafval)	Bron
Verwerkingskost (€/t luieraafval)	168	228	Berekening RDC

Met de berekening via de eerste methode wordt een range bekomen waarin de range, bekomen via de tweede berekeningsmethode, volledig in valt. De range van kosten van de eerste berekeningsmethode wordt dus gehanteerd in de modellering.

— Elsinga

De eerste berekeningsmethode gaat uit van een winstmarge van 10%; de kost wordt dan berekend als volgt:

Tabel 18: Berekening verwerkingskost Elsinga (methode 1)

Parameter	Min. (€/t luieraafval)	Max. (€/t luieraafval)	Bron
Totale kost verwerking	144	198	Berekening RDC

Een tweede manier ter berekening van de kosten (via modellering van de kosten) wordt als volgt bekomen:

Tabel 19: Berekening verwerkingskost Elsinga (methode 2)

Parameter	Min. . (€/t luieraafval)	Max. . (€/t luieraafval)	Bron
Verwerkingskost (€/t luieraafval)	108	204	Berekening RDC

De baten die optreden bij het verwerken van het luieraafval volgens de FaterSMART of Elsinga technologie worden weergegeven in Tabel 20.

Tabel 20: Gegevens ter berekening van verwerkingskosten luieraafval

Parameter	Baat (€/ton)	Bron
Prijs verkoop gerecycleerd PP	400 – 600	RDC op basis van marktonderzoek ⁴⁸
Prijs verkoop gerecycleerd cellulose	150 – 200	RDC op basis van marktonderzoek ⁴⁹
Prijs verkoop gerecycleerd SAP	600 – 800	RDC op basis van marktonderzoek ⁵⁰
Prijs verkoop gerecycleerd ammonium sulfaat	190	Prodcom 2019
Prijs verkoop gerecycleerd bio granulaat	0 – 25	Graskracht, inverde, 2012 (afzetprijs voor gedroogd digestaat als proxy)
Kost elektriciteit ⁵¹ (€/kWh)	0,08	Eurostat, prices for non-household consumers in BE, 2021 (500 – 2000 MWh)
Kost thermische energie (€/kWh)	0,01	EcoInvent 3.7 (na inflatie)

De opbrengst van de grondstoffen teruggewonnen uit de bestaande technologie is laag in de bestaande pilots. Deze waarden zullen misschien in de toekomst stijgen.

3.4.2.2 Vermeden verbranding

De vermeden kosten en inkomsten (van verkoop elektriciteit en warmte) worden berekend met de gegevens in Tabel 21.

⁴⁸ Het marktonderzoek is gebaseerd op inschattingen van experts, er wordt een range op de waarden toegepast om rekening te houden met variatie van de prijzen door de jaren (en zonder extreme situaties zoals op sommige momenten van de corona periode).

⁴⁹ Het marktonderzoek is gebaseerd op inschattingen van experts, er wordt een range op de waarden toegepast om rekening te houden met variatie van de prijzen door de jaren (en zonder extreme situaties zoals op sommige momenten van de corona periode).

⁵⁰ Het marktonderzoek is gebaseerd op inschattingen van experts, er wordt een range op de waarden toegepast om rekening te houden met variatie van de prijzen door de jaren (en zonder extreme situaties zoals op sommige momenten van de corona periode).

⁵¹ Enkel baat van elektriciteitsproductie moet hier meegenomen worden, distributie wordt niet uitgevoerd door Elsinga dus is die baat er niet.

Tabel 21: Parameters ter berekening van kost ter verbranding luierafval

Parameter	Waarde	Bron
Gate fee verbranding ⁵² (€/t)	102,4	Tarieven verbranden huishoudelijk afval 2014 – 2019, OVAM (na inflatie)
Calorische waarde luierafval (MJ/kg)	7,7	Comparative Mlca on waste treatment of diaper and incontinence material, 2021, SGS Search Consultancy
Calorische waarde huisvuil (MJ/kg)	7,5	https://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/Afval%2035

De gate fee dient hier als proxy om de kost ter verbranding van luierafval te berekenen, deze wordt wel nog vermenigvuldigd met een factor die rekening houdt met de calorische waarde van het luierafval aangezien de ware kost van verbranding hieraan gelinkt is:

$$102,4 \text{ €/ton} \times 7,7/7,5 = 105,2 \text{ €/ton}$$

3.4.3 Recyclagepark en intermediaire opslag

De kosten ter opslag van het ingezamelde luierafval op de Vlaamse recyclageparken en opslag in de intermediaire opslag, en het daaropvolgende transport naar de verwerkingsinstallaties worden berekend met de gegevens in Tabel 22.

Tabel 22: Gegevens ter berekening opslag in recyclagepark/intermediaire opslag

Parameter	Waarde	Bron
Kost opslag recyclagepark (€/ton)	66,5	OVAM, lopende studie kostprijsberekening recyclagepark
Kost opslag intermediaire opslag (€/ton)	12,5	Praktijkvoorbeeld luierinzameling gemeente Tilburg, 2019
Kost vrachtwagen (€/h)	20	OVAM
Kost chauffeur (€/h)	31	Interafval

3.4.4 Recipiënten

De jaarlijkse totale kost door inzamelrecipiënten wordt berekend met de gegevens in Tabel 23.

Tabel 23: Gegevens ter berekening van de kost van recipiënten

Parameter	Waarde	Bron
Kost vuilniszak 30l (€/zak)	0,03	RDC hypothese

⁵² Gate fee als proxy voor kost (en niet prijs) van verbranding, heffingen zijn niet meegenomen in een MKBA.

Kost smart access container (660l rolcontainer met behuizing)	CAPEX: 4 350 € OPEX: 387 €/j	Communicatie met gemeente Nijmegen
Levensduur smart access container (jaar)	10	RDC hypothese gebaseerd op levensduur van een typische rolcontainer
Kost container 120l ((€/container)	15	OVAM
Kost container 240l (€/container)	19	OVAM
Kost container 660l (€/container)	113	Communicatie met gemeente Nijmegen
Levensduur container 240l/660l (jaar)	10	Interafval
Kost (half)ondergrondse container (3 m ³)	CAPEX: 3 000 € OPEX: 387 ⁵³ €/j	http://www.ondergrondse-afvalcontainer.nl/ en RDC hypotese
Levensduur (half)ondergrondse container (jaar)	20	RDC hypothese

3.5 MILIEU-IMPACTEN

De milieu-impacten worden gemodelleerd aan de hand van de database Ecoinvent 3.5⁵⁴, alle gebruikte processen zijn terug te vinden in bijlage 10.5.

3.5.1 Transport

De milieu-impact van transport van vuilniswagens tijdens het vast deel van de ophaalronde wordt met volgende gegevens gemodelleerd.

Tabel 24: Gegevens ter berekening milieu-impact transport vuilniswagens

Parameter	Waarde	Bron
Snelheid vuilniswagen tijdens vaste rondreis, intermediaire lediging (km/h)	30	RDC hypothese
Verdeling landelijk/stedelijk traject tijdens vaste rondreis, intermediaire lediging	80/20	

Ter berekening van de milieu-impact van het transport in landelijk en stedelijk gebied zijn de totale afstand en laadvermogen belangrijk, deze zijn geen vaste parameters maar worden gemodelleerd in het model.

⁵³ Dezelfde OPEX voor het collectiepunt

⁵⁴ <https://www.ecoinvent.org/>

3.5.2 Verwerkingsmethoden

3.5.2.1 Recycleren luieraafval

De samenstelling van de ingezamelde luiers wordt voorgesteld in Tabel 25.

Tabel 25: samenstelling van een luier⁵⁵

Component	Massapercentage (wt%)
Super Absorbent Polymer (SAP)	9,7%
Fluff-pulp (cellulose)	7,1%
Non-woven (PP)	6,2%
Elastic & self-adhesive tape	3,8%
PE film	1,5%
Lijm	0,9%
Andere	0,3
Vloeibaar bioafval	67,5
Plastic zak	3

De recovery rate van de verschillende componenten van luiers en de uiteindelijke hoeveelheid (kg/t luieraafval) per product wordt voorgesteld in Tabel 26, voor beide verwerkingsmethoden.

Tabel 26: Output van de twee verwerkingsmethoden van luieraafval

Component	Recovery rate	Hoeveelheid (per t luieraafval)
FaterSMART		
Cellulose	90%	42,6 kg
Super Absorbent Polymer (SAP)	90%	87,3 kg
Polypropyleen	95%	74,3 kg
Polyethyleen	95	13,1 kg
Elsinga		
Polypropyleen	91,2%	71,3 kg
Polyethyleen	91,2%	12,6 kg

⁵⁵ Comparative Mlca on waste treatment of diaper and incontinence material, 2021, SGS Search Consultancy

Ammonium sulfaat	/	19 kg
Bio-granulaat	/	86,1 kg
Elektriciteit (biogas)	/	179,6 kWh
Thermische energie (biogas)	/	866 kWh

3.5.2.2 Vermeden verbranding

Indien het luieraafval niet selectief zou worden ingezameld, zou het met het huisvuil verbrand worden in een verbrandingsinstallatie. De milieu-impact hiervan wordt gemodelleerd d.m.v. processen die de verbranding van de verschillende componenten, waaruit een luier bestaat, voorstellen. Deze worden vermeden bij de selectieve inzameling van luieraafval.

De verbranding van luieraafval in het huisvuil zorgt anderzijds voor de productie van elektriciteit en warmte, die wegvalt bij de selectieve inzameling zodat deze 'vermeden energieproductie' terugvalt op de elektriciteitsproductie volgens de gemiddelde elektriciteitsproductie en de gemiddelde fossiele thermische mix in België. Dit is dus een milieu-baat die niet langer optreedt en dus leidt de selectieve inzameling van luieraafval wat elektriciteitsproductie betreft voor meer energie opgewekt op de traditionele manier, wat een milieu-kost inhoudt. De parameters ter berekening van deze vermeden elektriciteits- en thermische productie worden gepresenteerd in Tabel 27.

Tabel 27: Parameters ter berekening van energieproductie tijdens verbranding luieraafval

Parameter	Waarde	Bron
Lower heating value (LHV) luieraafval (MJ/kg)	7,7	Comparative LCA on waste treatment of diaper and incontinence material, 2021, SGS Search Consultancy
Elektrische efficiëntie verbranding (%)	17	PEF default waarde België
Thermische efficiëntie verbranding (%)	2	PEF default waarde België
Aandeel aardgas in Belgische thermale mix voor elektriciteitsproductie (%)	99	IEA
Aandeel olie in Belgische thermale mix (%)	1	IEA

3.5.3 Recipiënten

Bij de berekening van de milieu-impact van de recipiënten worden volgende gegevens (Tabel 28) gebruikt.

Tabel 28: Gegevens ter berekening van milieu-impact recipiënten

Parameter	Waarde	Bron
Huishoudelijk afval: huis-aan-huis inzameling		
Gewicht zak 30l (g/zak)	15-20	RDC hypothese
Gerecycleerd content zak 30l	80%	Minimale verplichting Vlarema
Allocatiefactor voordelen/nadelen recyclageproces tussen aanbieder & afnemer HDPE	0,5	PEF default waarde

Lower Heating Value (LHV) HDPE (MJ/kg)	42,5	EcoInvent 3.7
Huishoudelijk afval: collectiepunten		
Hoeveelheid HDPE rolcontainer 660l (kg)	36,5	Genteso ⁵⁶
Hoeveelheid staal behuizing (kg)	629	RDC hypothese ⁵⁷
Gerecycleerd content staal	54%	PEF default waarde staal
Allocatiefactor voordelen/nadelen recyclageproces tussen aanbieder & afnemer staal	0,2	PEF default waarde staal
Aandeel staal naar recyclage	100%	RDC hypothese
Bedrijfsafval: containers		
Gewicht container 240l (kg)	11,5	Kliko Belgium
Gewicht container 1100l (kg)	62	
Gerecycleerd content container 240l/1100l	50%	
Jaarlijkse hoeveelheid water uitkuisen container (l)	50	RDC hypothese
Jaarlijkse hoeveelheid zeep uitkuisen container (g)	20	
Aandeel containers naar recyclage bij EoL	100%	OVAM
Gewicht HDPE per (half)ondergrondse container (kg)	474 ⁵⁸	RDC hypothese, gebaseerd op technische fiche ³⁶ van een gelijkaardige container
Volume hout per (half)ondergrondse container (m ³)	0,00025 ⁵⁹	
Allocatiefactor voordelen/nadelen recyclageproces tussen aanbieder & afnemer	0,5	PEF default waarde HDPE
Factor kwaliteit gerecycleerd materiaal/kwaliteit virgin materiaal	0,9	PEF default waarde HDPE

3.6 SOCIALE IMPACT

3.6.1 Jobcreatie

3.6.1.1 Inzameling

Volgende gegevens (Tabel 29) worden gebruikt bij de berekening van de sociale baat door jobcreatie tijdens inzameling van het luieraafval.

Tabel 29: Parameters ter berekening sociale baat door jobcreatie tijdens inzameling

Parameter	Waarde	Bron
Aantal werkdagen per jaar (#)	220	RDC hypothese
Aantal uur in een werkdag (h)	7,6	
Monetarisatiefactor per VTE-jaar (€/VTE-jaar)	45 456	Zie Bijlage 1
Aandeel laaggeschoolden bij inzameling (%)	100	RDC hypothese
Aantal werknemers HAH landelijk	2 (chauffeur + lader)	

⁵⁶ <https://www.genteso.com/nl/afvalcontainer-vlak-deksel-660-liter-draagkracht.html>

⁵⁷ De rolcontainer heeft afmetingen van 82 x 137 x 119,5 (cm), voor de afmetingen van de stalen behuizing wordt aangenomen dat de afmetingen 97 x 152 x 134,5 (cm) zijn (+ 15 cm). Met een dikte van 1 cm van de stalen behuizing wordt het volume staal berekend, met de densiteit van staal (7 800 kg/m³) wordt een gewicht van 629 kg berekend.

⁵⁸ De afmetingen van de cilindervormige container zijn 238 x 130 x 1,1 (hoogte x diameter x dikte), voor de binnencontainer worden volgende afmetingen aangenomen 238 x 120 x 1,1 (hoogte x diameter x dikte). Met een densiteit van 9700 kg/m³ wordt dan een totale hoeveelheid van 474 kg bekomen.

⁵⁹ Houten latjes met een dikte van 1 cm rond het bovengrondse deel van de container (80 cm bovengronds).

Aantal werknemers HAH stedelijk	3 (chauffeur + 2 laders)	
Aantal werknemers CP stedelijk/landelijk	1 (chauffeur)	
Aantal werknemers bedrijfsafval stedelijk/landelijk	1 (chauffeur)	

3.6.1.2 Recyclagepark en intermediaire opslag

Volgende gegevens (Tabel 30) worden gebruikt bij de berekening van de sociale baat door jobcreatie tijdens inzameling van het luieraafval op het recyclagepark, de opslag op de intermediaire opslag en het transport van het luieraafval naar de verwerkingsinstallatie.

Tabel 30: Parameters ter berekening sociale baat door jobcreatie op recyclagepark

Parameter	Waarde	Bron
Aandeel personeelskosten in jaarlijkse kosten recyclagepark (%)	50	OVAM
Aandeel personeelskosten in jaarlijkse kosten intermediaire opslag (%)	75	RDC hypothese
Aandeel personeelskosten in transportkosten luieraafval recyclagepark naar verwerkingsinstallatie (%)	50	RDC hypothese ⁶⁰
Loonkost werknemer recyclagepark (€/jaar)	45 062	OVAM
Loonkost werknemer intermediaire opslag (€/jaar)	45 062	RDC hypothese gebaseerd op OVAM ⁶¹
Loonkost chauffeur transport (€/jaar)	50 190	Interafval (30 €/h)

3.6.1.3 Verwerkingsmethoden

Volgende gegevens (Tabel 31) worden gebruikt bij de berekening van de sociale baat door jobcreatie tijdens de behandeling van het luieraafval.

Tabel 31: Parameters ter berekening sociale baat door jobcreatie tijdens verwerking luieraafval

Verwerkingstechnologie	Gemiddelde capaciteit (t)	# VTE-jaar/installatie	Bron
FaterSMART	10 000	6	Fater
Elsinga	10 000	6	RDC hypothese

⁶⁰ Aanneمة gebaseerd op kost per uur voor vrachtwagen en chauffeur, afkomstig van OVAM & intercommunales (beide ongeveer 30 €/h)

⁶¹ Er wordt aangenomen dat de loonkost voor een medewerker in intermediaire opslag gelijk is aan de loonkost voor een medewerker van een recyclagepark

3.6.1.4 Vermeden verbranding

Volgende gegevens (Tabel 32) worden gebruikt bij de berekening van de sociale baat door jobcreatie tijdens de behandeling van het luieraafval.

Tabel 32: Parameters ter berekening sociale baat door jobcreatie tijdens verbranding luieraafval

Parameter	Waarde	Bron
Gemiddelde capaciteit verbrandingsinstallatie (t)	370 000	http://www.uvelia.be/index.php?page=introduction
#VTE-jaar/installatie	71,7	NBB, social report 2015

Dit geeft een totaal van 0,19 VTE-jaar/kt afval.

3.6.2 Tijdskost

3.6.2.1 Recyclagepark

Volgende gegevens (Tabel 33) worden gebruikt bij de berekening van de sociale kost door verplaatsing van de burger naar het recyclagepark om luieraafval af te zetten.

Tabel 33: Parameters ter berekening sociale kost door verplaatsing naar recyclagepark

Parameter	Waarde	Bron
#verplaatsingen per jaar naar recyclagepark	20 – 25	Bevraging op recyclagepark Sint-Niklaas (MIWA)
Afstand tot recyclagepark (km)	2 – 7	RDC hypothese ⁶²
Kost auto/km (€/km)	0,37	Fedweb
Snelheid auto (km/h)	25	RDC hypothese
Tijd doorgebracht op recyclagepark (min)	5 – 20	
Tijdskost burger (€/h)	5 – 20	
Allocatie kost naar luieraafval ⁶³ (%)	20 – 40	RDC hypothese, gebaseerd op bevragingen op een recyclagepark in Vlaanderen

3.6.2.2 Collectiepunt

Volgende gegevens (Tabel 34) worden gebruikt bij de berekening van de sociale kost door verplaatsing van de burger naar de collectiepunten om luieraafval af te zetten.

⁶² 95,8% van de Vlaamse inwoners woont op ca. 5km van een recyclagepark, maar hierbij wordt verondersteld dat alle recyclageparken binnen een intercommunale toegankelijk zijn voor alle inwoners van die intercommunale, wat in realiteit niet het geval is. Om hier rekening mee te houden, wordt de maximale afstand tot het recyclagepark verhoogd tot 7km.

⁶³ De bevraging op het recyclagepark gaf aan dat in 80% van de gevallen mensen enkel luieraafval brengen naar het recyclagepark, en geen andere afvalfracties (dit geeft dus een maximale allocatie van 80% naar luieraafval tegenover andere afvalfracties). De verplaatsing naar het recyclagepark kan gecombineerd worden met andere taken waardoor de verplaatsing richting het recyclagepark sowieso zou uitgevoerd worden, daarom wordt deze 80% nog eens gedeeld door twee om uiteindelijk tot een maximale allocatie van 40% te komen (deze omvat dus de allocatie met andere afvalfracties, en de allocatie met andere taken).

Tabel 34: Parameters ter berekening sociale kost door verplaatsing naar collectiepunt

Parameter	Waarde	Bron
#verplaatsingen per jaar naar collectiepunt	40 – 60	RDC hypothese
Aandeel personen te voet naar CP (%)	33	
Aandeel personen met de fiets naar CP (%)	33	
Aandeel personen met de auto naar CP (%)	33	
Snelheid te voet (km/h)	4 – 5	
Snelheid te fiets (km/h)	12 – 15	
Snelheid auto (km/h)	20 – 25	
Allocatie kost naar luieraafval (%)	20 – 50	

3.6.3 Plaatsinname door recipiënt

Volgende gegevens (Tabel 35) worden gebruikt bij de berekening van de sociale kost door plaatsinname door de recipiënt bij huishoudens en bedrijven.

Tabel 35: Parameters ter berekening sociale kost door plaatsinname recipiënt

Parameter	Waarde	Bron
Huishoudelijk luieraafval		
Oppervlakte zak 30l (m ²)	0,12	Fost Plus studie, uitgevoerd door RDC
Gemiddelde huurprijs appartement (€/maand), in 2018	627	https://www.statistiekvlaanderen.be/nl/-/gemiddelde-huurprijs-private-woningmarkt
Gemiddelde oppervlakte appartement (m ²)	66	https://www.logic-immo.be/nl/blog/andere/elk-jaar-kleiner-wonen-5980
Oppervlakte collectiepunt (m ²)	1,47	Genteso en RDC hypothese (zie aanname over afmetingen stalen behuizing bij berekening gewicht staal)
Maandelijkse huurprijs parkeerplaats (€/maand)	75 – 125	Immovlan
Oppervlakte parkeerplaats (m ²)	15	https://www.mobieltvlaanderen.be/vademecums/parkeerbeleid/deel7.pdf
Bedrijfsafval		
Oppervlakte container 120 l (m ²)	0,27	https://www.miwa.be/nl/diftar/formaten-containers/
Oppervlakte container 240 l (m ²)	0,44	
Oppervlakte container 660 l (m ²)	1,12	Genteso
Oppervlakte (half)ondergrondse container (m ²)	5,3	RDC hypothese, gebaseerd op technische fiche ³⁶ van een gelijkaardige container
Gemiddelde huurprijs kantoorruimte (€/m ²)	50	Martkonderzoek door RDC
Factor op kost plaatsinname	50%	RDC hypothese

4 RESULTATEN HUISHOUEDELIJK LUIERAFVAL

Enkele parameters worden gemodelleerd gebruik makend van een range van waarden. Onderstaande resultaten worden berekend met de gemiddelde waarde van deze ranges. Parameters die een belangrijke invloed blijken te hebben op de resultaten (door hun grote bijdrage aan de globale impacts en/of door de grote onzekerheid op de waarde van deze parameter) worden meer in detail bekeken in de sensitiviteitsanalyse.

De resultaten m.b.t. de maatschappelijke impacten (economie, milieu, sociaal) worden gepresenteerd als delta-grafieken. Per scenario wordt de delta met het referentie-scenario getoond, bv. de economische pijler omvat beide de inzamelkosten van het luieraafval en de vermeden inzamelkosten van dit luieraafval bij het huisvuil. Op de x-as van de volgende grafieken in dit hoofdstuk staan de inzamel- en verwerkingsscenario's. Op de y-as wordt de jaarlijkse kost/baat in miljoen € getoond of de maatschappelijke kost per ton selectief ingezameld luieraafval. De verwerking van het luieraafval kan gebeuren door middel van twee verwerkingsmethoden: FaterSMART of Elsinga. De resultaten worden gepresenteerd voor de twee technologieën apart, zonder vermelding van welk resultaat bij welke technologie hoort. Het doel van deze MKBA bestaat niet uit het aanduiden van de beste verwerkingstechnologie, dus wordt hier niet sterk op gefocust.

Een positieve waarde betekent een maatschappelijke baat, een negatieve waarde een maatschappelijke kost.

4.1 TOTALE MAATSCHAPPELIJKE IMPACT

De totale hoeveelheid luieraafval dat wordt ingezameld per inzamelscenario, wordt gepresenteerd in Tabel 36. De jaarlijkse hoeveelheid luieraafval dat per Vlaming selectief wordt ingezameld, en uit het restafval verdwijnt wordt ook meegegeven. Dit getal wordt berekend als de totale jaarlijkse hoeveelheid luieraafval ingezameld gedeeld door het aantal Vlamingen.

Tabel 36: Totale hoeveelheid selectief ingezameld luieraafval per inzamelscenario

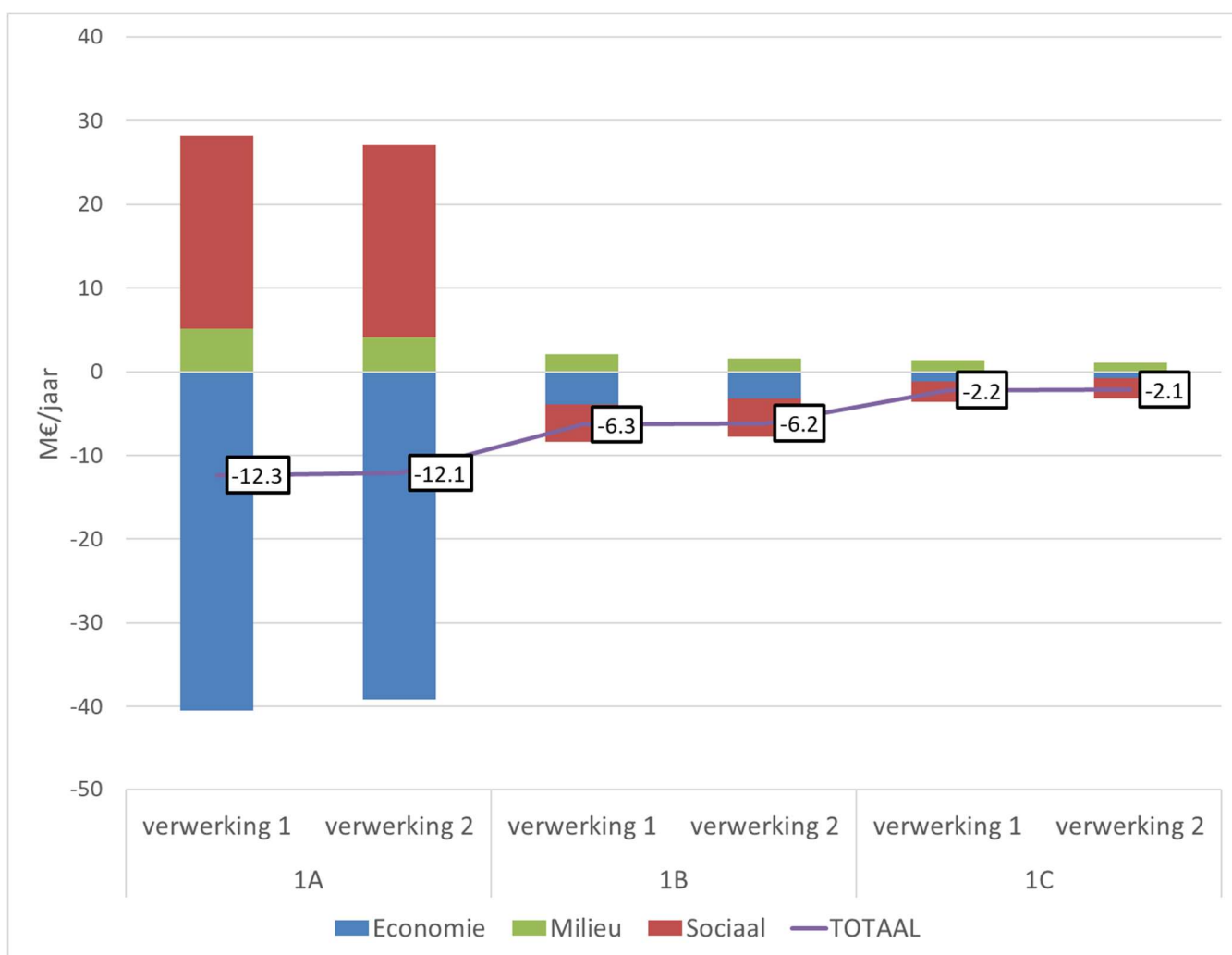
Inzamelscenario	Totale hoeveelheid luieraafval selectief ingezameld (t)	Verlaging restafvalproductie (kg/inwoner)
1A (huis-aan-huis)	29 196	4,40
1B (brengsysteem)	14 840	2,24
1C (recyclagepark)	8 005	1,21

De grootste hoeveelheid luieraafval wordt ingezameld in scenario 1A, waarbij het luieraafval huis-aan-huis wordt opgehaald. Dit inzamelscenario biedt het meeste comfort aan de burger, wat zorgt voor een grotere participatiegraad en dus een grotere hoeveelheid selectief ingezameld luieraafval.

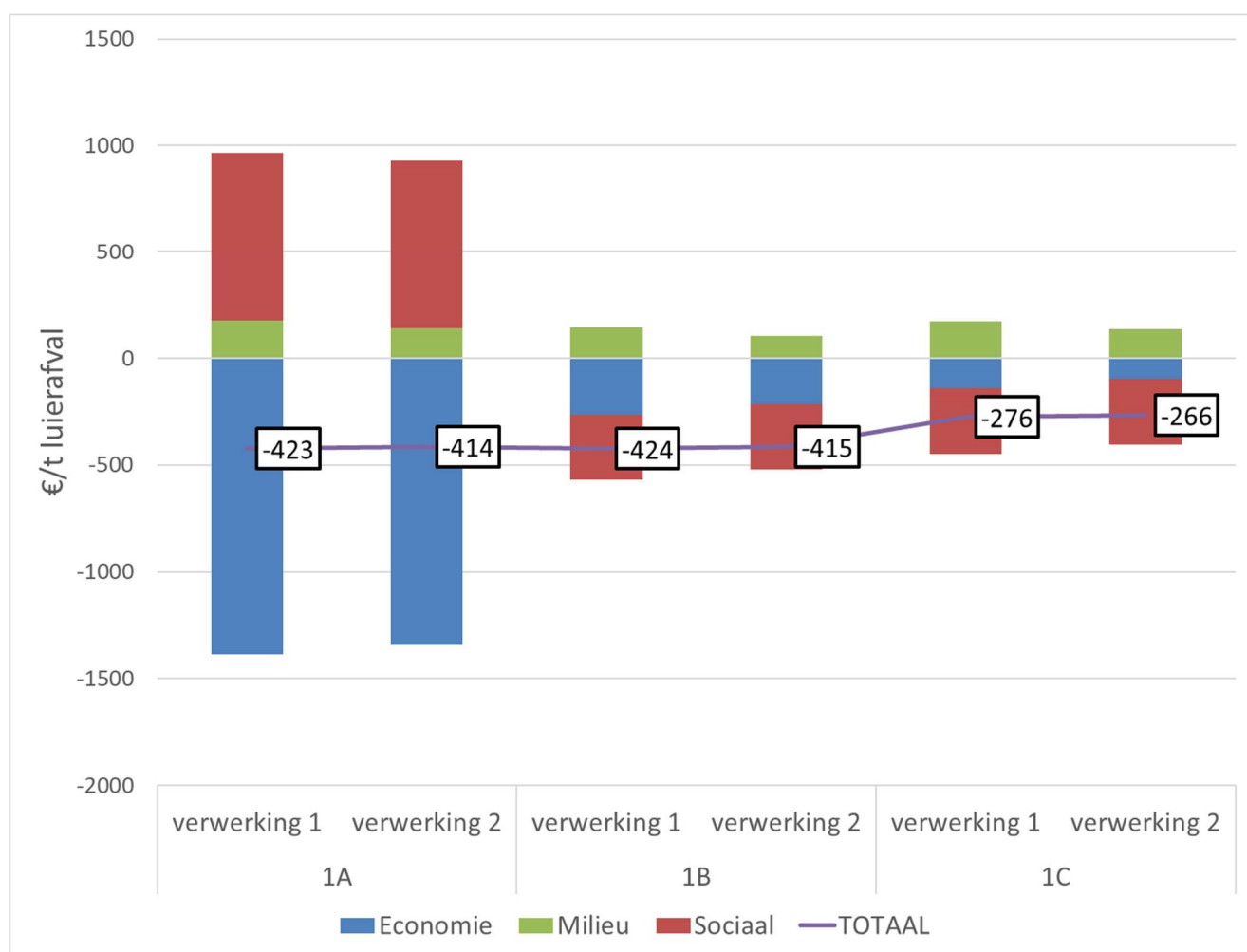
De maatschappelijke kosten en baten per inzamelscenario worden gepresenteerd in Figuur 10. In alle inzamel- en verwerkingsscenario's wordt een totale maatschappelijke kost bekomen.

Scenario A1, waar het meeste luieraafval wordt ingezameld, scoort het slechts voor de maatschappij. Er wordt een grote economische kost gevonden die niet wordt opgeheven door de sociale en milieu baten. In dit scenario wordt een grote sociale baat gevonden, in tegenstelling tot de andere twee inzamelscenario's waar altijd een sociale kost optreedt.

De kleinste maatschappelijke kost wordt gevonden in scenario 1C, waar het luieraafval via het recyclagepark wordt ingezameld. In dit scenario wordt wel de kleinste hoeveelheid luieraafval ingezameld door de beperkte participatiegraad.



Figuur 10: Totale maatschappelijke kosten en baten per scenario in mio€/jaar (huishoudelijk luierafval)



Figuur 11: Totale maatschappelijke kosten en baten per ton selectief ingezameld luierafval per scenario (huishoudelijk luierafval)

De totale maatschappelijke kost per ton wordt gepresenteerd in Figuur 11. Deze bedraagt 265 – 425 €/ton selectief luierafval in de verschillende inzamelscenario's.

4.2 ECONOMISCHE IMPACT

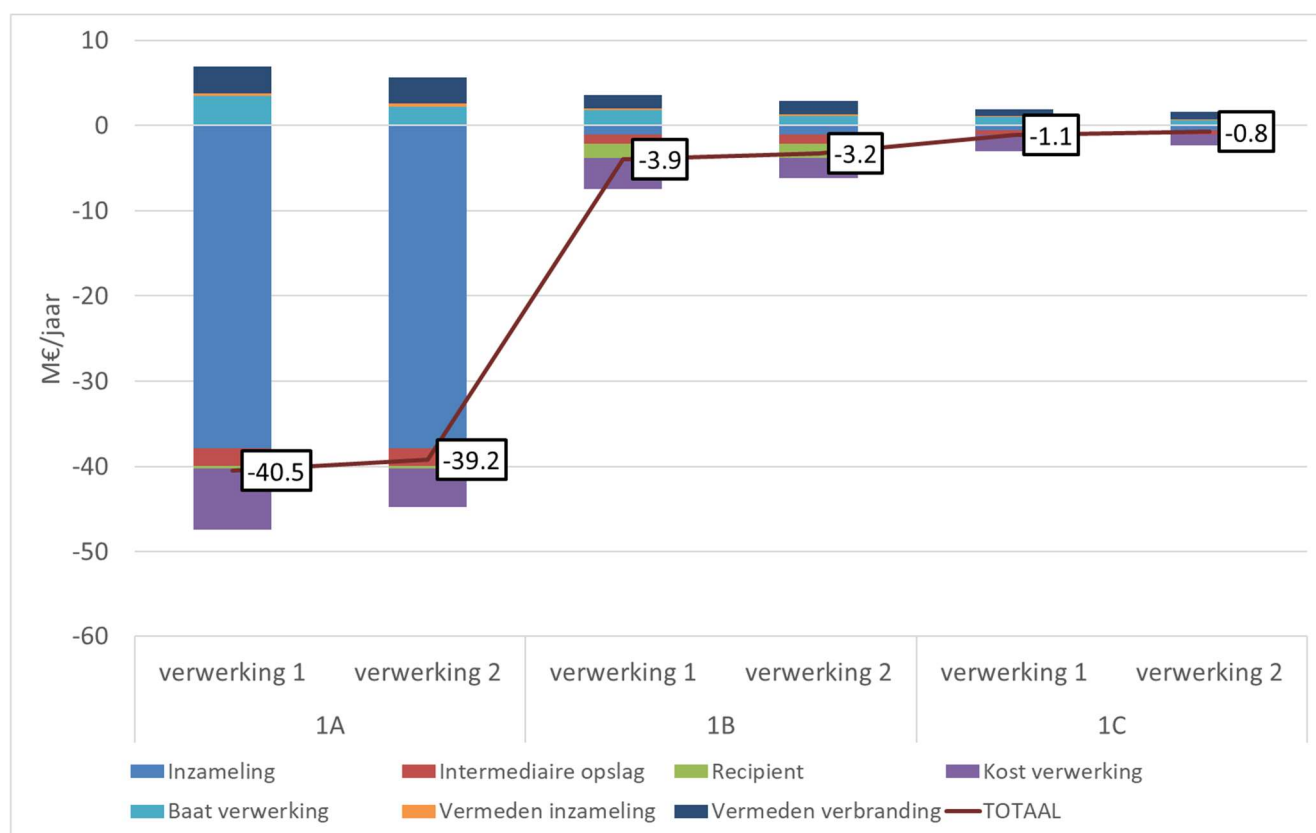
Alle economische impacten, en de totale economische kost/baat worden gepresenteerd in Figuur 12. Sommige impacten op deze figuur omvatten meerdere impacten:

- Inzameling: inzamelkost van inzameling via een ophaalsysteem (huis-aan-huis of collectiepunt) en de inzamelkost via het recyclagepark
- Intermediaire opslag: opslagkost in intermediaire opslag, en kost voor transport van intermediaire opslag naar de verwerkingsinstallatie

De inzamelkost in het huis-aan-huis scenario zorgt voor 66,5% van de totale economische impact (tegenover de som van alle absolute economische impacten), de andere impacten zijn hier van minder belang. Deze grote inzamelkost kan verklaard worden door de lage efficiëntie van de ophaalronde:

- er zijn maar een beperkt aantal collectiepunten waar luierafval wordt ingezameld (minder dan 1 op 10 woningen)
- per collectiepunt wordt een beperkte hoeveelheid afval ingezameld; een groot deel van de kinderen die luiers dragen spenderen een groot deel van de dag bij een onthaalouder of in een kinderdagverblijf waar ongeveer 1/3 van hun luierafval wordt geproduceerd (zie 3.1.1 Luierafval van kleine kinderen) en dus onder bedrijfsafval valt.

De afgelegde afstand van de vuilniswagen per kg ingezameld luierafval zal dus zeer hoog liggen, waardoor de inzamelkost ook zeer hoog ligt.



Figuur 12: Totale economische impact per scenario in mio€/jaar (huishoudelijk luierafval)

In de andere twee inzamelscenario's zijn de andere kosten van groter belang. De inzamelkost in scenario 1B (brengsysteem) ligt slechts rond 10% van de totale impact, en rond 25% in scenario 1C. In deze twee scenario's is de belangrijkste economische impact de verwerkingskost, rond 25 – 35% afhankelijk van inzamelscenario en verwerkingstechnologie.

De kost van het inzamelrecipiënt is niet verwaarloosbaar in scenario 1B: ongeveer 16% van de totale economische kost. De baat door vermeden inzameling van luieraafval met het huisvuil is de kleinste impact, 5 – 7%. Het luieraafval blijkt immers een te kleine afvalfractie te zijn om de inzameling van het huisvuil goedkoper te maken, het zal de inzamelfrequentie van het huisvuil in de meeste gevallen niet doen dalen. In enkele gemeenten waar er gearzeld wordt om naar een lagere frequentie over te gaan, kan een selectieve inzameling van luiers eventueel wél doorslaggevend worden. Dit laatste geval werd niet gemodelleerd.

De totale economische kost per ton selectief ingezameld luieraafval wordt getoond in Figuur 13. Bij huis-aan-huis inzameling (1A) wordt de grootste kost bekomen omwille van de grote inzamelkost. De inzamelkost is:

- 1A: 1 295 €/ton luieraafval
- 1B: 70 €/ton luieraafval
- 1C: 66 €/ton luieraafval (vaste inzamelkost op recyclagepark)



Figuur 13: Totale economische impact per ton selectief ingezameld luieraafval (huishoudelijk luieraafval)

4.3 MILIEU IMPACT

4.3.1 Gemonetariseerde impacten

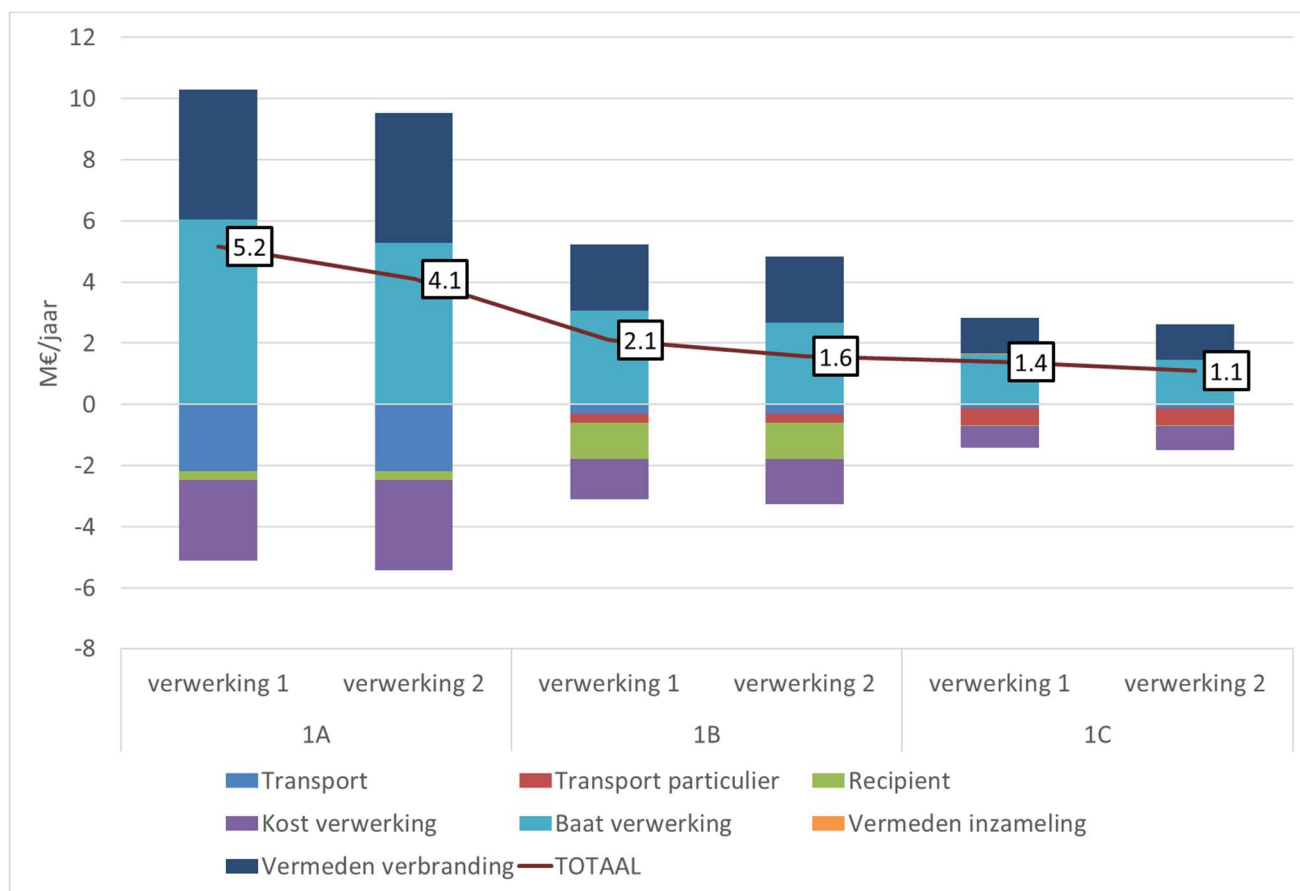
Alle milieu impacten en de totale milieu kost/baat worden gepresenteerd in Figuur 14. Sommige impacten omvatten op deze figuur meerdere impacten:

- Transport: alle transporten uitgevoerd door een lokaal bestuur: de ophaalronde, van intermediaire opslag tot verwerkingsinstallatie en/of van recyclagepark tot intermediaire opslag.
- Transport particulier: transport door particulier naar collectiepunt en/of recyclagepark.

In alle scenario's wordt een milieubaat bekomen. De milieubaten treden op door het vermijden van:

- Virgin productie van grondstoffen (PP/PE, SAP, cellulose) door de luierreyclage
- Verbranding van luierafval

In alle scenario's zijn deze baten dus groter dan de kosten op milieuvlak: het transport ter inzameling van het luierafval, de inzamelrecipiënten en de milieu-impact door de inputs van de verwerkingstechnologieën. In scenario 1A wordt een grote milieukost gevonden door het transport (vuilniswagens); zoals eerder vermeld wordt er een zeer grote afstand afgelegd per kg ingezameld luierafval door de inefficiëntie van de inzameling. De milieukost van de recipiënten is relatief onbelangrijk, behalve in scenario A2 waar de collectiepunten in de openbare ruimte worden gemodelleerd. Deze containers hebben een stalen behuizing die leidt tot een grote milieukost.

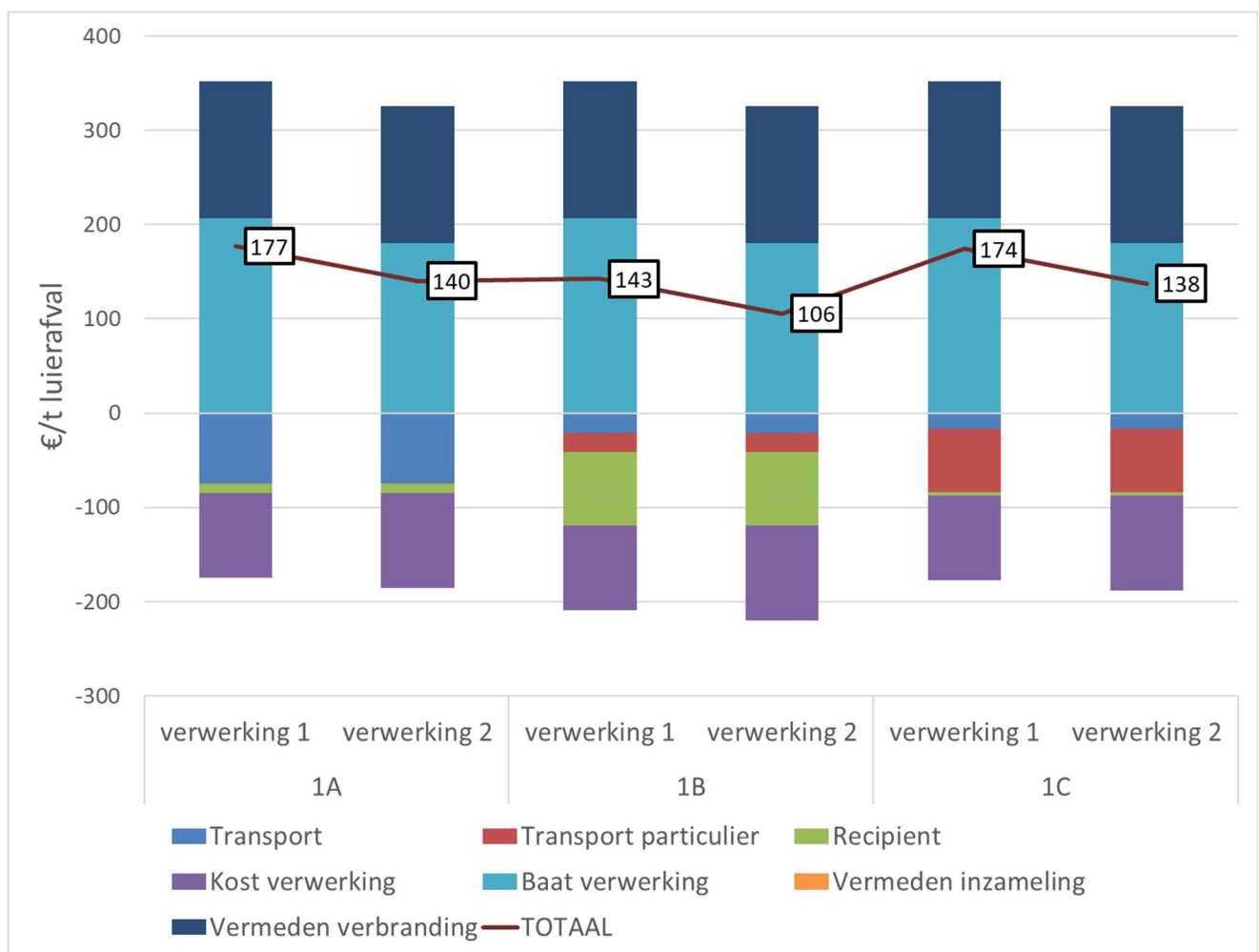


Figuur 14: Totale milieu-impact per scenario in mio€/jaar (huishoudelijk luieraafval)

De milieukosten/-baten per ton selectief ingezameld luierafval worden gepresenteerd in Figuur 15.

De milieukost van (vermeden) verwerking van het luierafval per ton is:

- Vermeden verbranding: baat van 145 €/ton
- Verwerking luierafval:
 - Technologie 1: totale baat van 117 €/ton
 - Technologie 2: totale baat van 80 €/ton

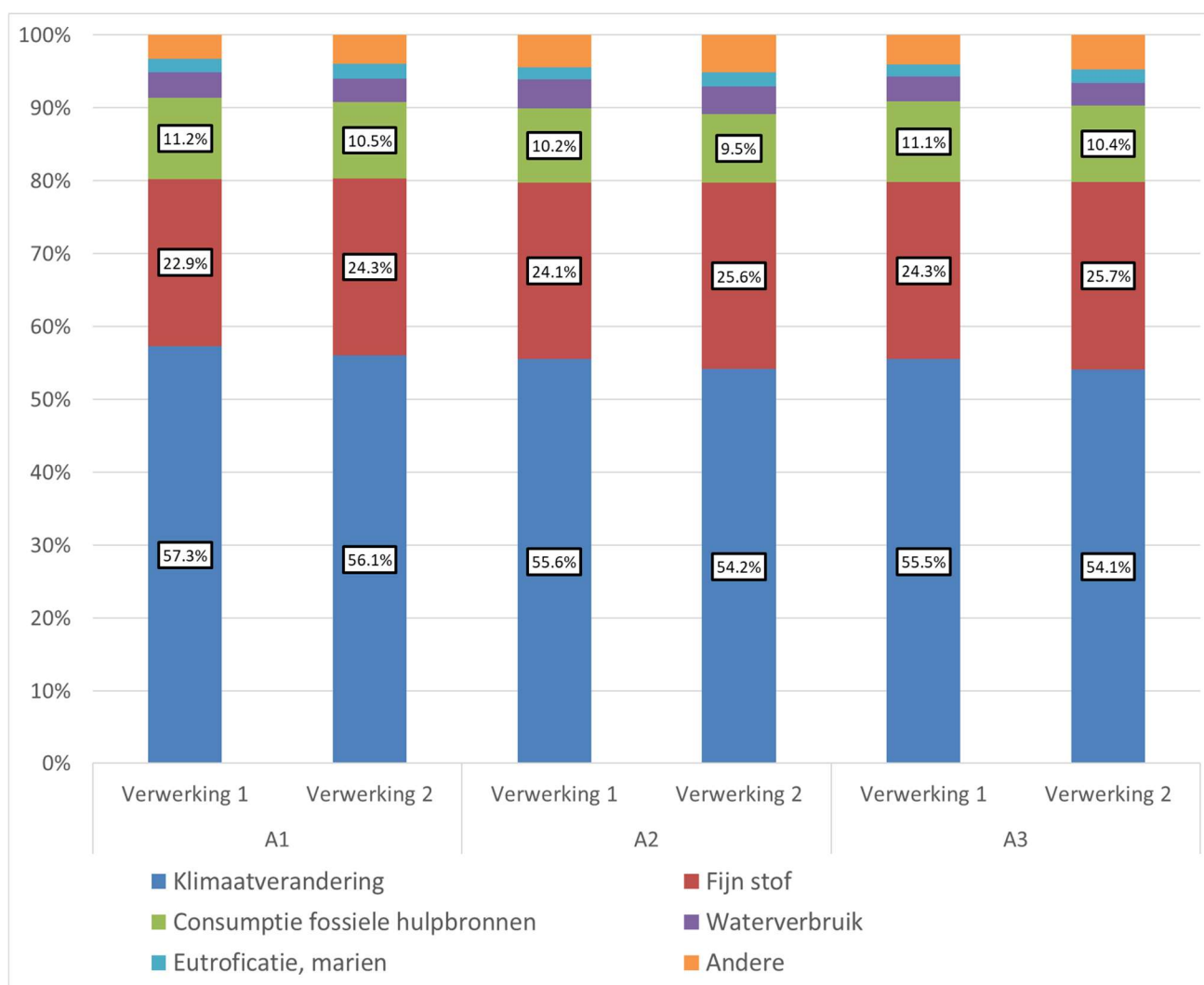


Figuur 15: Totale milieu-impact per ton selectief ingezameld luierafval, per scenario (huishoudelijk luierafval)

De relatieve bijdrage per impact categorie wordt getoond in Figuur 16; een zeer gelijkaardige trend wordt bekomen in alle scenario's. In alle scenario's wordt de totale milieukost grotendeels veroorzaakt door:

- **Klimaatverandering: 55%**
- **Fijnstof: 25%**
- **Consumptie fossiele brandstoffen: 10%**

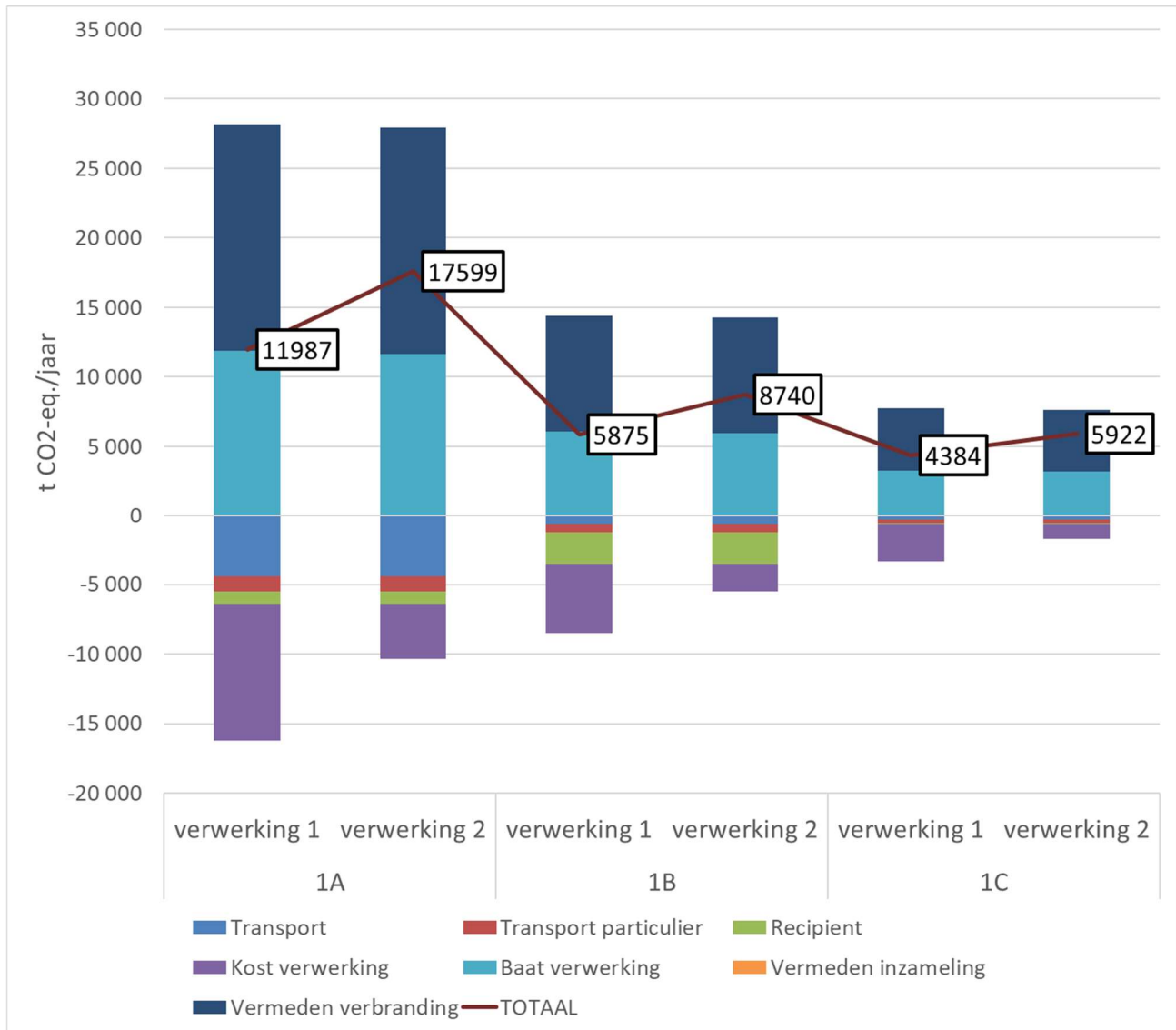
Deze drie impact categorieën vormen samen zo'n 90% van de totale milieu-impact.



Figuur 16: Relatieve bijdrage per impact categorie tot totale milieu-impact, per scenario (huishoudelijk luieraafval)

4.3.2 Klimaatverandering

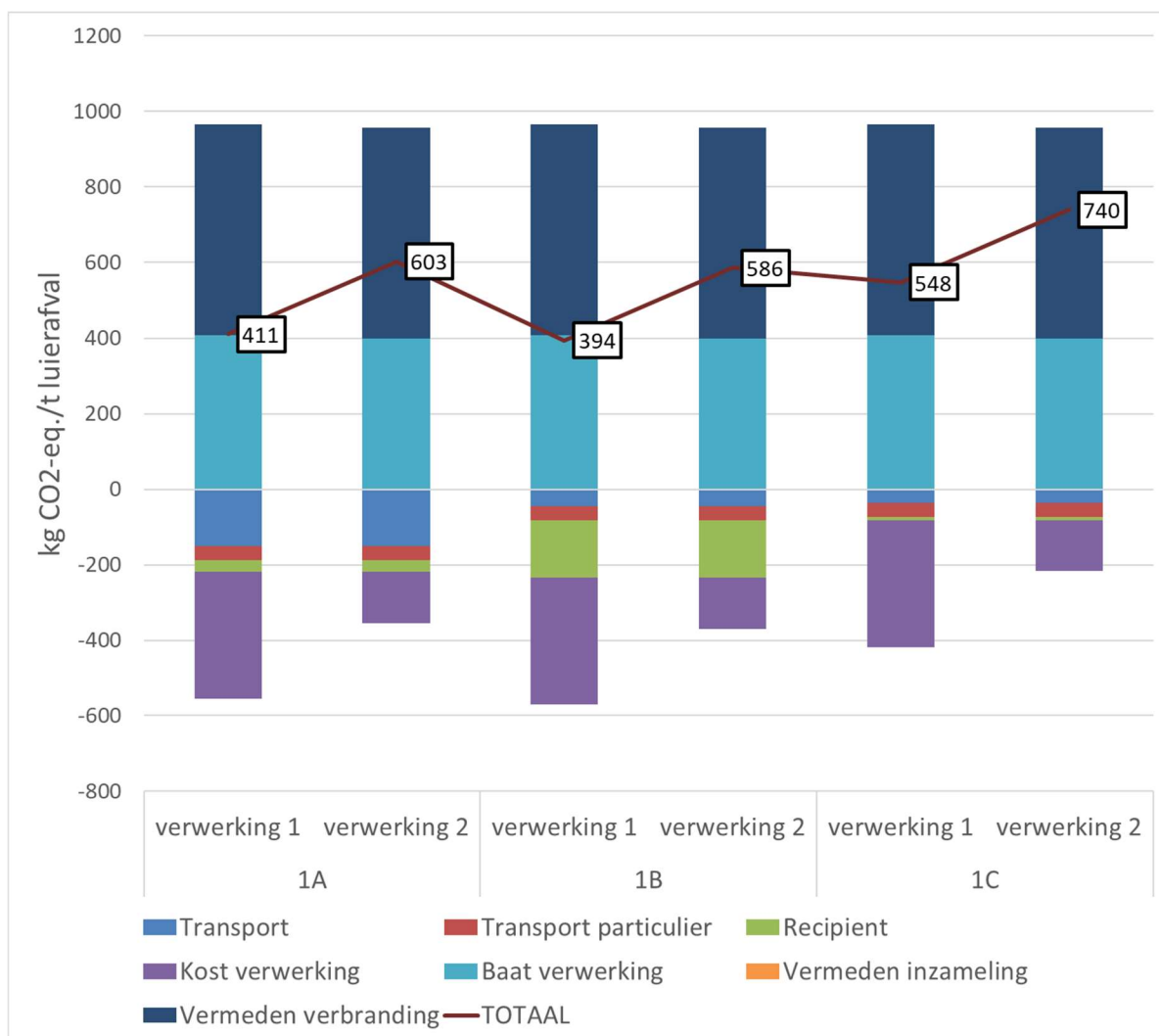
Aangezien de impact categorie 'klimaatverandering' de grootste bijdrage brengt tot de totale milieu-kost worden de **niet-gemonetariseerde resultaten** voor deze impact categorie in detail bekeken. Figuur 17 toont de totale jaarlijkse vermeden uitstoot van broeikasgassen (in ton CO₂-eq.), per inzamel- en verwerkingsscenario. Scenario 1A leidt tot de grootste vermeden uitstoot van broeikasgassen.



Figuur 17: Totale resultaten voor klimaatverandering, per scenario (huishoudelijk luieraafval)

Als deze vermeden uitstoot wordt uitgezet per ton selectief ingezameld luieraafval, heeft de grafiek een andere trend: het beste resultaat wordt bekomen in scenario 1C. Bij inzameling via het recyclagepark wordt de grootste uitstoot van broeikasgassen vermeden per ton luieraafval, door de zeer beperkte uitstoot die optreedt tijdens inzameling van het luieraafval. Scenario 1A behaalt de laagste vermeden uitstoot per ton luieraafval door de relatief grote uitstoot (tailpipe emissies) tijdens de huis-aan-huis inzameling. De (vermeden) verwerking zorgt voor de netto vermeden uitstoot van broeikasgassen:

- Vermeden verbranding: 558 kg CO₂-eq./t luieraafval
- Verwerking luieraafval:
 - Verwerking 1: 71 kg CO₂-eq./t luieraafval
 - Verwerking 2: 263 kg CO₂-eq./t luieraafval



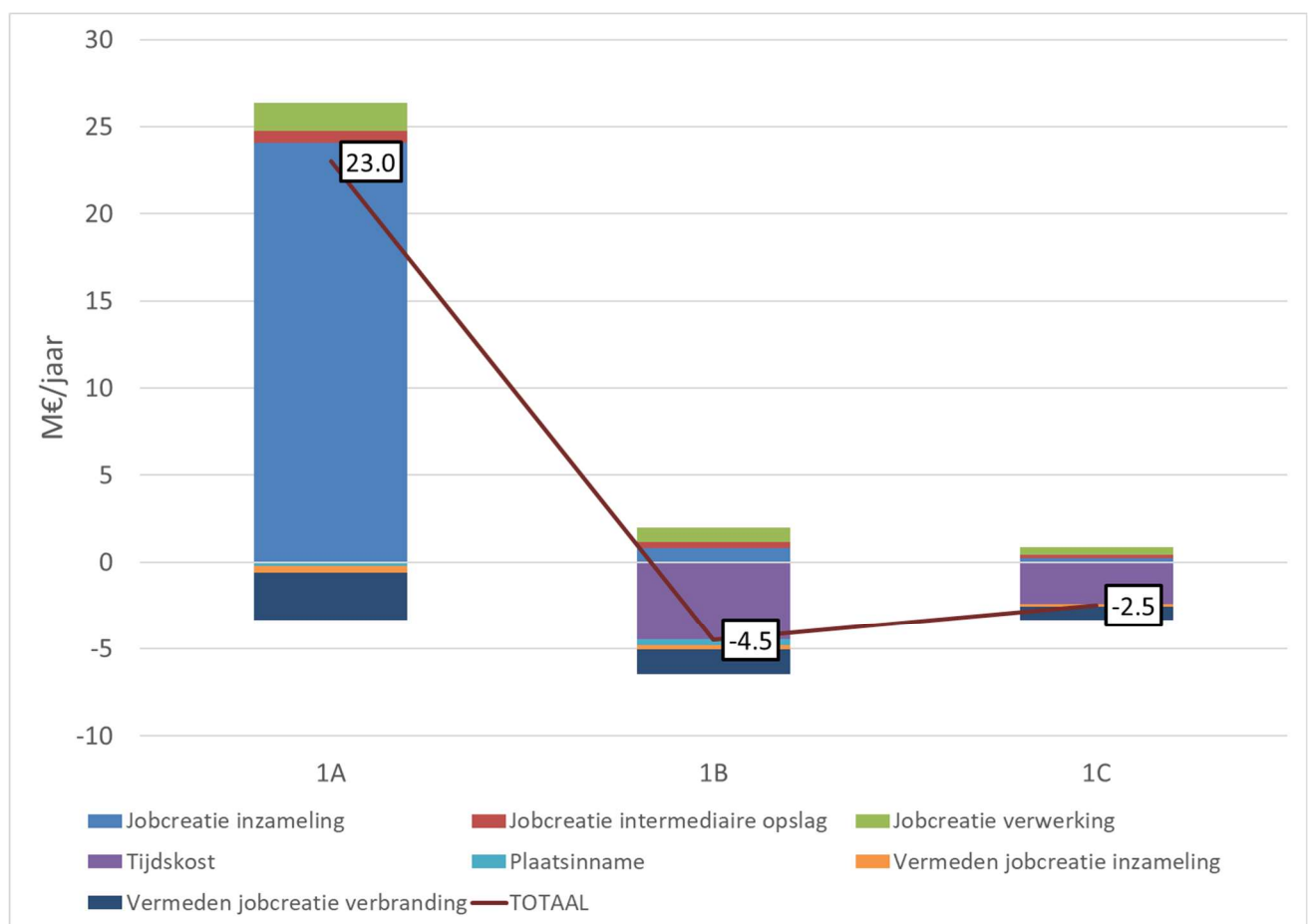
Figuur 18: Totale resultaten voor klimaatverandering in kg CO₂-eq/per ton selectief ingezameld luieraafval, per scenario (huishoudelijk luieraafval)

4.4 SOCIALE IMPACT

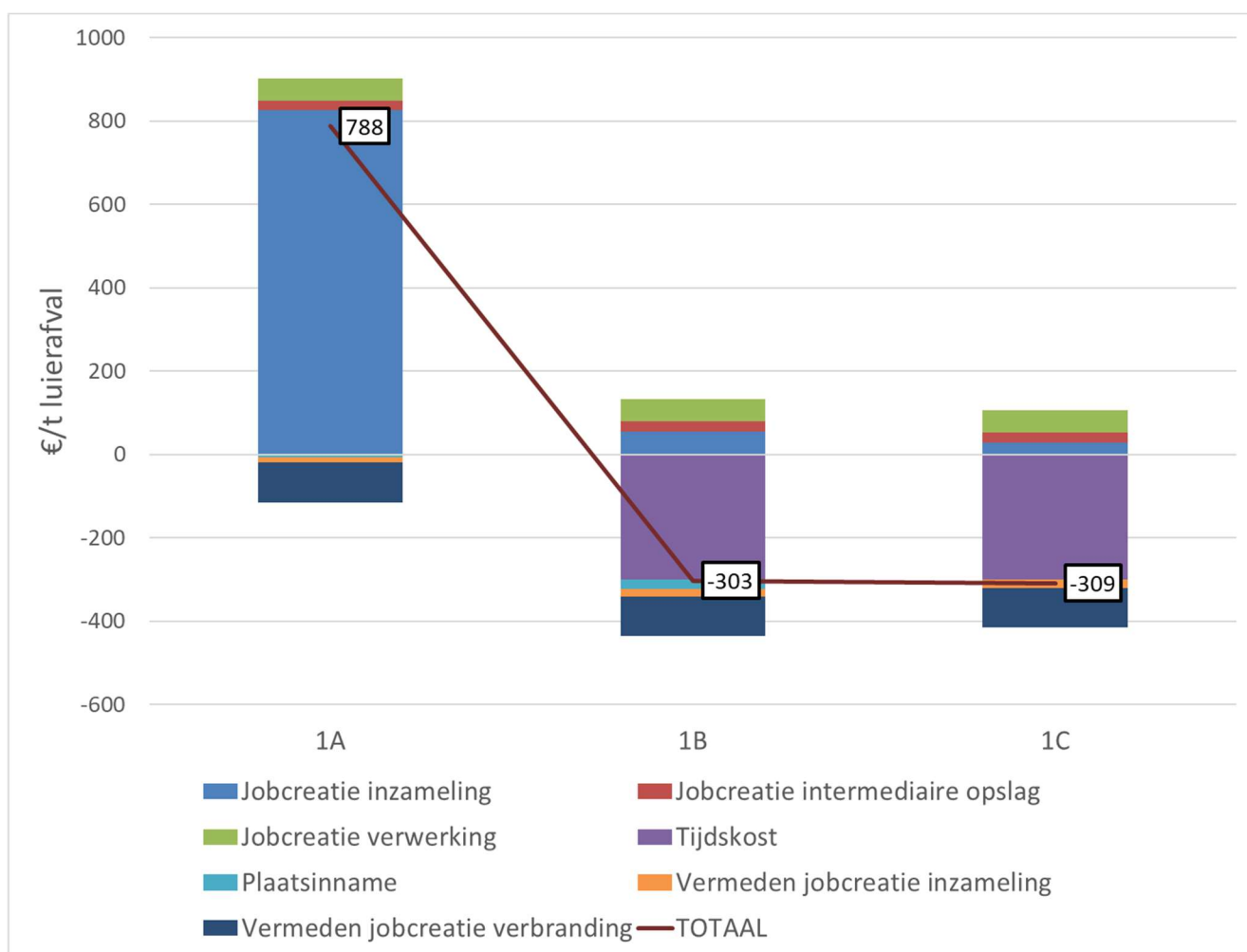
De totale sociale impact per scenario wordt getoond in Figuur 19. Enkel in scenario 1A wordt een sociale baat gevonden, dankzij de jobcreatie tijdens de huis-aan-huis inzameling van het luieraafval. Een groot deel van de inzamelkosten zijn personeelskosten dus zal een groot deel van deze inzamelkosten opgeheven worden door de baat van deze jobcreatie.

In scenario 1B en 1C treedt er een sociale kost op. Er is maar een beperkte baat door jobcreatie tijdens de inzameling van het luieraafval, en de tijdskosten die optreedt wanneer mensen zich moeten verplaatsen naar het collectiepunt/recyclagepark blijkt de grootste sociale impact te zijn in deze scenario's.

De grootte van deze tijdskosten in 1B en 1C bedraagt 300 €/t luieraafval, dit is de bovengrens die op deze tijdskosten werd geplaatst (zie 2.4.2).



Figuur 19: Totale sociale impact per scenario in mio€/jaar (huishoudelijk luieraafval)



Figuur 20: Totale sociale impact in € /ton selectief ingezameld luiera-fval per scenario (huishoudelijk luiera-fval)

4.5 SENSITIVITEITSANALYSE

In deze sectie worden enkele sensitiviteitsanalyses uitgevoerd op de belangrijkste parameters, om na te gaan of in een bepaald scenario wel een baat op maatschappelijk vlak bekomen wordt, en of de rangschikking van de scenario's erdoor kan veranderen. Er wordt geopteerd enkel de sensitiviteitsanalyse uit te voeren met de beste verwerkingstechnologie, aangezien deze de beste kans heeft om uiteindelijk te zorgen tot een maatschappelijke baat door selectieve inzameling van luiera-fval.

Volgende parameters worden bestudeerd in de sensitiviteitsanalyse:

- Met betrekking tot de in-zamelk-ost:
 - Totale afstand van de ophaalronde in scenario 1A (huis-aan-huis)
 - Snelheid van de vuilniswagen in scenario 1A
 - Afstand tot collectiepunt in scenario 1B (brengsysteem)
- Participatiegraad

4.5.1 Inzamelkost

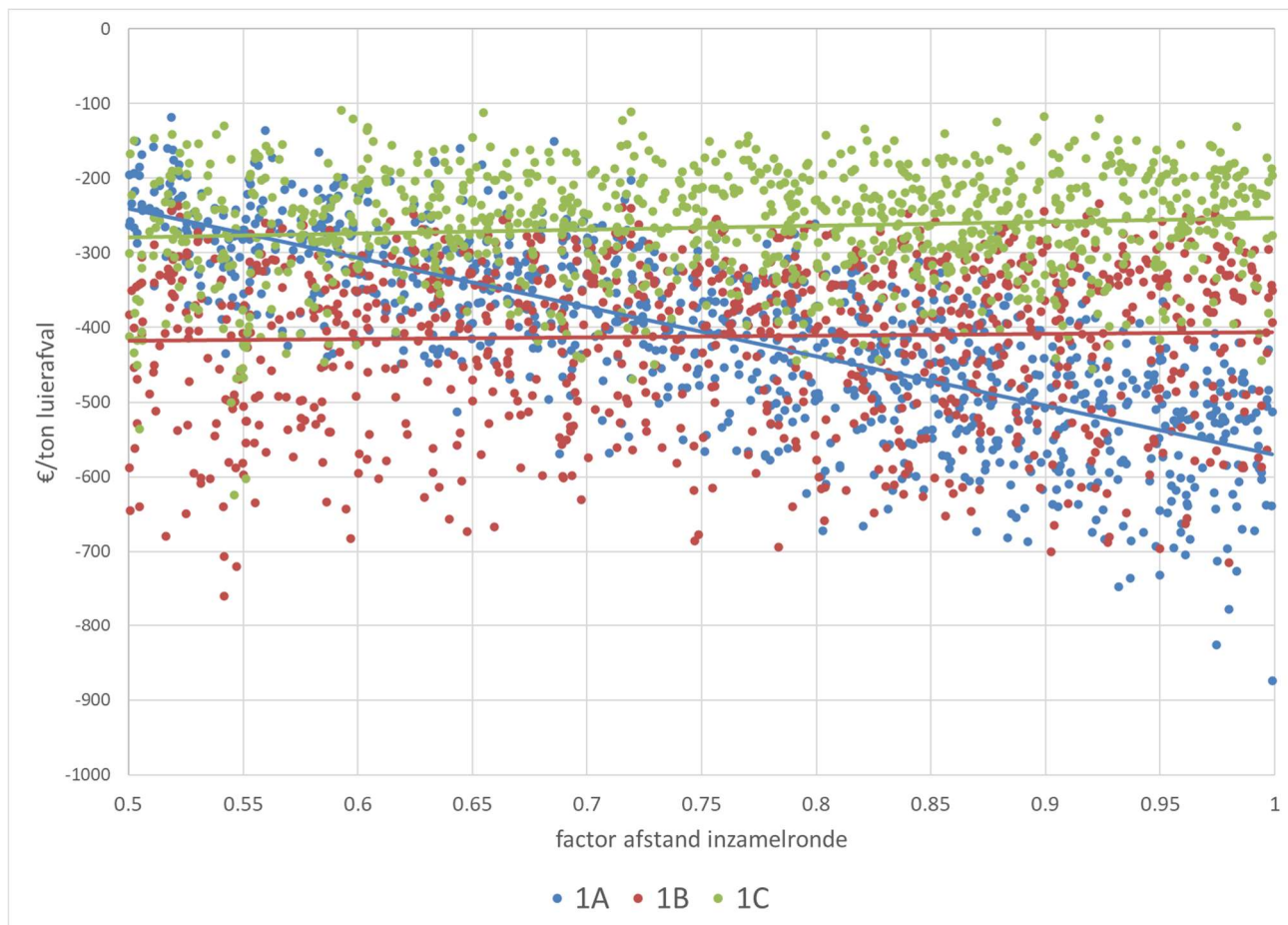
4.5.1.1 Totale afstand ophaalronde

Op de totale afstand van de ophaalronde wordt een factor van 0,5 – 1 (op x-as) toegepast. De redenering hierachter is dat door middel van een registratiesysteem de ronde geoptimaliseerd kan worden en dus de afstand die wordt afgelegd een pak kleiner zal zijn vergeleken met een typische ronde voor inzameling van het huisvuil. Anderzijds is de verspreiding van mensen met luieraafval een onbekende en is hier hoogstwaarschijnlijk geen trend in te vinden (gezinnen met kinderen wonen niet allemaal dicht bijeen), de totale inzamelafstand zal dus maar beperkt ingekort worden.

Deze parameter is enkel van belang voor scenario 1A waar huis-aan-huis inzameling gebeurt, enkel voor dit scenario is er dus een verband te zien tussen de totale maatschappelijke kost en deze parameter.

Er is duidelijk een sterk verband tussen de totale inzamelafstand en de totale maatschappelijke kost/ton luieraafval, maar de puntenwolk blijft relatief breed dus is er nog veel residuele onzekerheid die overblijft en verklaard wordt door andere parameters. Bij de volledige range van inzamelafstand zal de selectieve collectie een kost voor de maatschappij met zich meebrengen.

Het omslagpunt waar scenario 1A beter werkt dan 1B ligt bij een factor 0,75. Om een lagere maatschappelijke kost per ton luieraafval te bekomen dan scenario 1C moet deze factor al 0,55 bedragen. Met andere woorden, huis-aan-huis inzameling werkt beter dan de collectiepunten of het recyclagepark vanaf een reductie van de totale afstand door vermenigvuldiging met een factor van 75% en 55% respectievelijk.



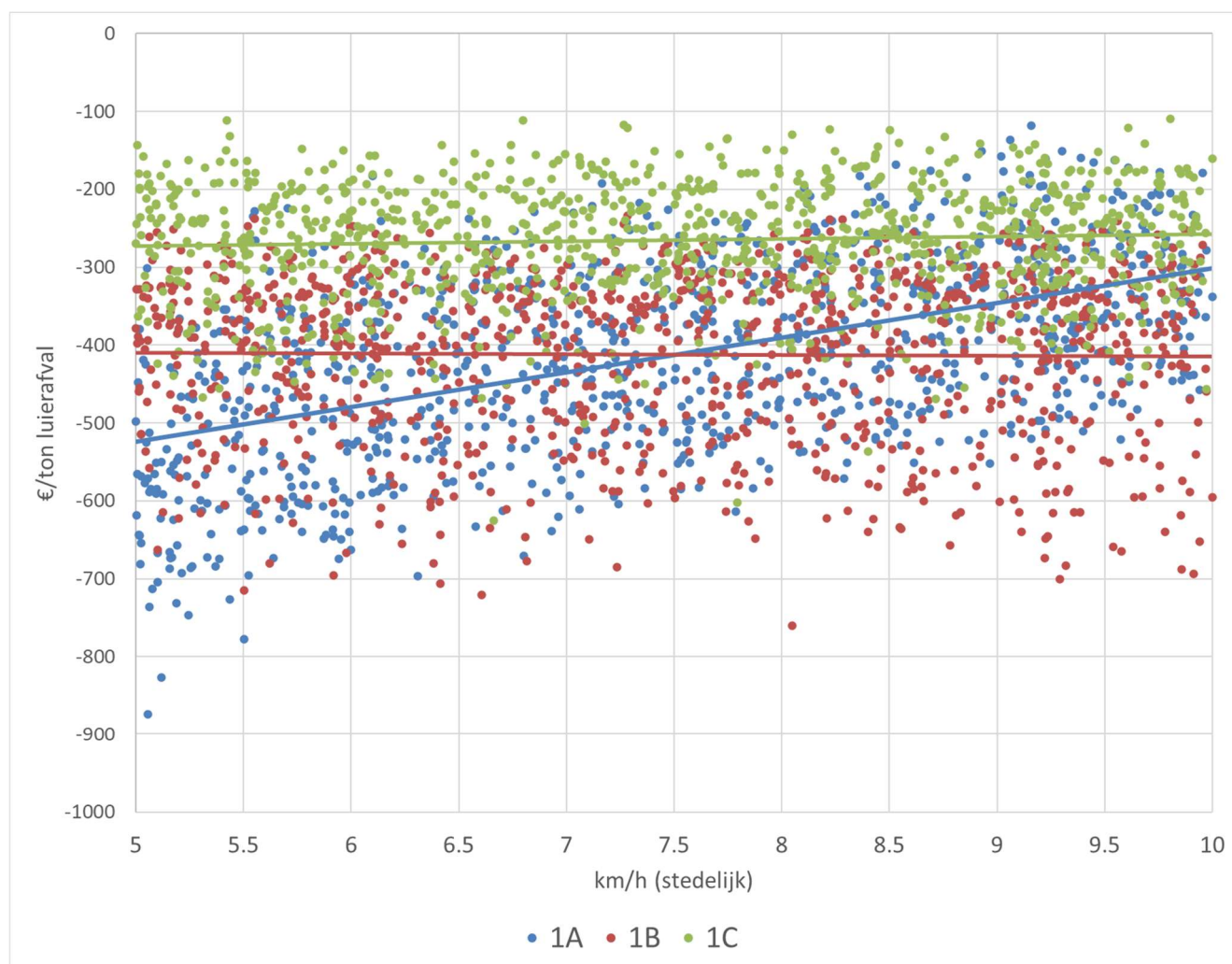
Figuur 21: sensitiviteitsanalyse op totale afstand ophaalronde (huishoudelijk luieraafval)

De totale afstand van de ophaalronde heeft duidelijk een belangrijke impact op de resultaten (van scenario 1A). Indien er wordt gedacht om de selectieve inzameling van luieraafval via huis-aan-huis te laten verlopen, zal het optimaliseren van de ophaalronde een belangrijke, of zelfs de belangrijkste, sleutel zijn in het laten slagen van deze selectieve inzameling.

4.5.1.2 Snelheid van de vuilniswagen

Een andere belangrijke parameter die de inzamelkost beïnvloedt, is de snelheid van de vuilniswagen. Er wordt een range op de snelheid gehanteerd, afhankelijk van stedelijk of landelijk gebied. De snelheid in stedelijk gebied heeft een grotere impact dan die in landelijk gebied, enkel de sensitiviteitsanalyse van de eerste wordt besproken. De invloed van deze parameter wordt getoond in Figuur 22, ook bij de grootste snelheid wordt nog steeds een maatschappelijke kost per ton luieraafval gevonden.

Het omslagpunt voor scenario 1A om een lagere maatschappelijke kost te bekomen dan scenario's 1B en 1C ligt op 7,5 km/h en boven de 10 km/h respectievelijk.



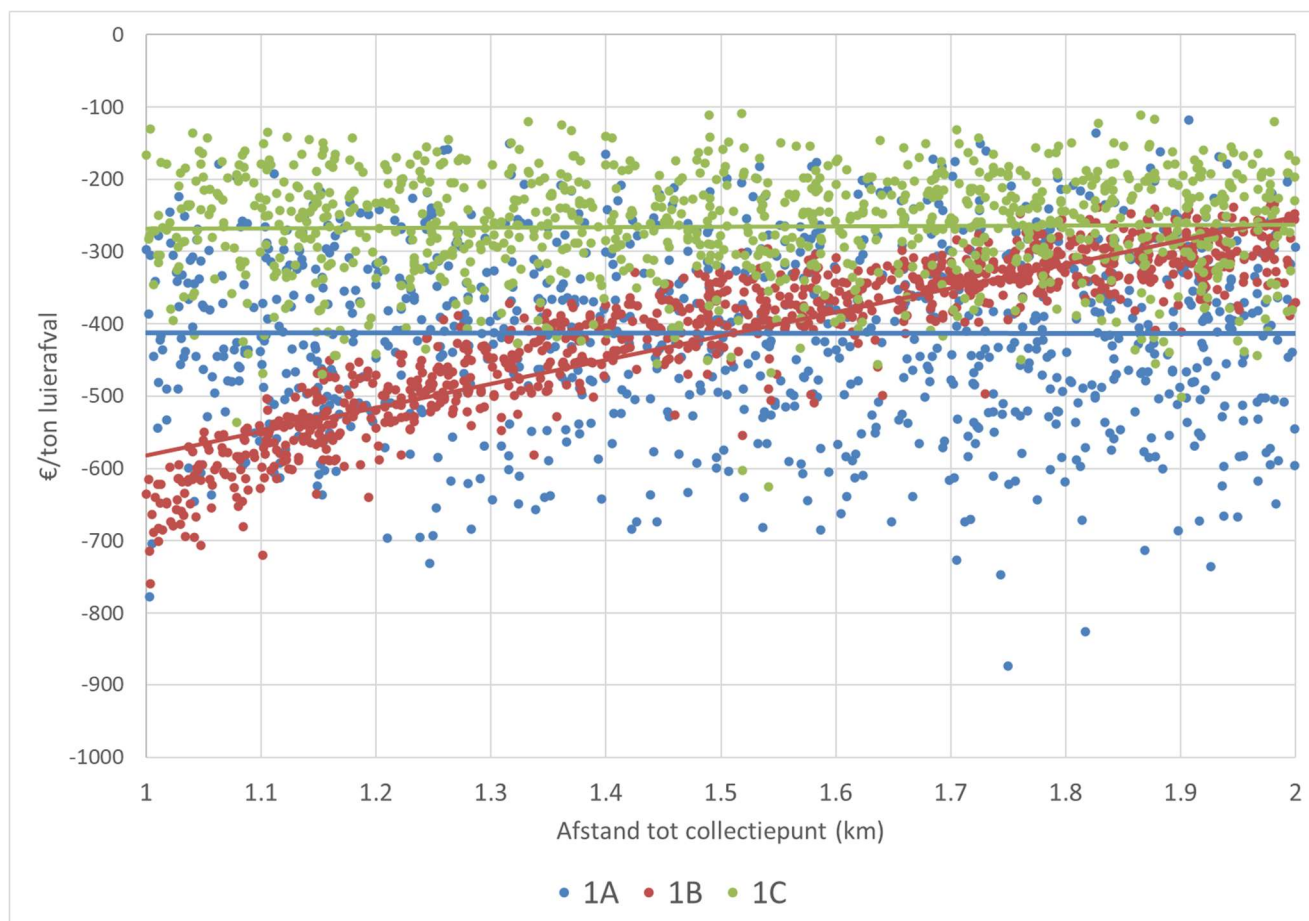
Figuur 22: Sensitiviteitsanalyse op snelheid vuilniswagen (stedelijk)

4.5.1.3 Afstand tot collectiepunt

De belangrijkste parameter die het resultaat van scenario 1B bepaalt, is de afstand tot een collectiepunt die varieert tussen 1 – 2 km, deze beïnvloedt de participatiegraad.

Het effect van de afstand op de maatschappelijke kost lijkt contra-intuïtief; bij grotere afstand wordt de maatschappelijke kost kleiner. Dit is te verklaren door de inzamelkosten en de kost van de recipiënten die kleiner worden. Anderzijds zal de afstand tot het collectiepoint een negatief effect hebben op de sociale tijds-kost voor verplaatsing tot zo'n collectiepoint, maar op deze kost wordt een bovengrens geplaatst die dus al bereikt wordt bij een afstand van 1 km waardoor de sociale tijds-kost niet toeneemt bij toenemende afstand tot het collectiepoint.

Bij een afstand van 1,5 km of hoger scoort het brengsysteem met collectiepunten beter dan de huis-aan-huis inzameling. Vanaf een afstand van 2 km is er een omslagpunt waar scenario 1B beter scoort dan 1C.



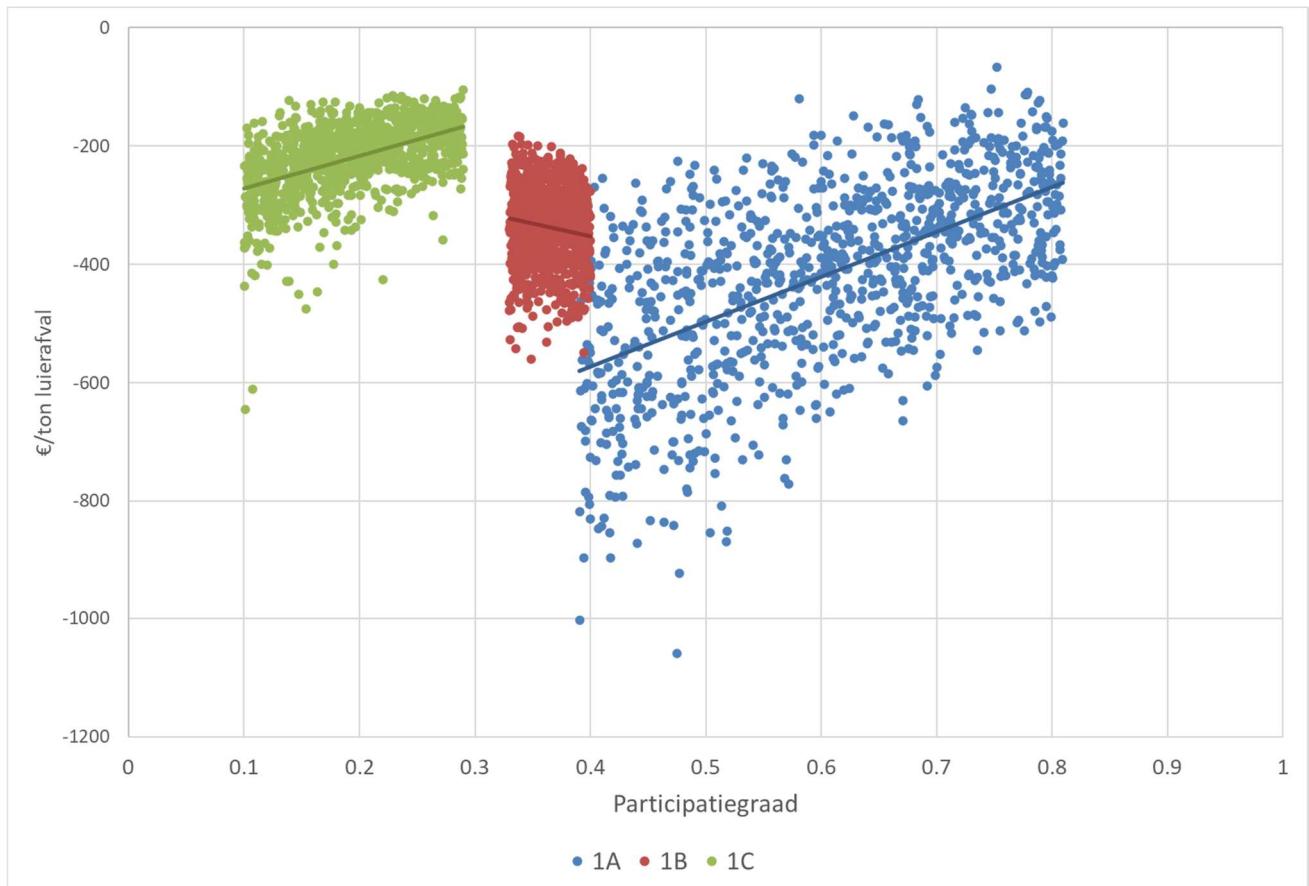
Figuur 23: Sensitiviteitsanalyse afstand tot collectiepoint (huishoudelijk luieraafval)

4.5.2 Participatiegraad

De invloed van de participatiegraad wordt weergegeven op Figuur 24, wat opvalt is de grotere maatschappelijke kost per ton luieraafval bij toenemende participatiegraad wanneer ingezameld wordt via het brengsysteem op korte afstand. Dit is te wijten aan de link tussen participatiegraad en afstand tot het collectiepoint: een grotere participatiegraad wordt verwacht bij een kleinere afstand tot het collectiepoint. Maar bij een kleinere afstand tot collectiepoint worden meer smart access containers gebruikt, dit zorgt voor een duurdere inzamelronde en bijkomende kosten voor extra containers.

In scenario's 1A (huis-aan-huis) en 1C wordt wel een verlaging van de maatschappelijke kost per ton luieraafval gevonden met toenemende participatiegraad. Wanneer de hoogst mogelijk ingeschatte participatiegraad (ongeveer 80%) wordt behaald in scenario 1A, komt de maatschappelijke kost per ton luieraafval in de buurt van

de maatschappelijke kost per ton luieraafval die wordt gevonden bij de laagste participatiegraad in scenario 1C. In geen enkel geval kan de stijgende participatiegraad zorgen voor een omslagpunt waar de maatschappelijke kost een maatschappelijke baat wordt.



Figuur 24: Sensitiviteitsanalyse participatiegraad (huishoudelijk luieraafval)

4.5.3 Andere (combinaties van) parameters die eventueel een impact zouden kunnen hebben

Een aantal andere gevoeligheidsanalyses werden niet uitgevoerd maar kunnen ook een invloed hebben:

- De kost per uur inzameling voor scenario 1A (huis-aan-huis) zou gereduceerd kunnen worden door
 - Een kleinere vrachtwagen (minder CAPEX en OPEX)
 - Een lader minder (1 chauffeur + 1 lader in stedelijk gebied; 1 chauffeur en geen lader landelijk)
- Een lagere inzamel frequentie (tweewekelijks i.p.v. wekelijks) in 1A; dit zou de kost ongeveer met een factor 2 doen dalen)
- Een lagere verwerkingskost (bijv. als materialen duurder worden, gaat de verkoop van de gerecycleerde materialen de proceskosten meer compenseren)
- Een duurzamer transport zoals vervoer op biogas, elektrische/hybride vrachtwagens...

5 RESULTATEN BEDRIJFSLUIERAFVAL

Enkele parameters worden gemodelleerd gebruik makend van een range. Onderstaande resultaten worden berekend met de gemiddelde waarde van deze ranges. Parameters die een belangrijke invloed blijken te hebben op de resultaten (door hun grote bijdrage aan de globale impacts, of door de grote onzekerheid op de waarde van deze parameter) worden meer in detail bekeken in de sensitiviteitsanalyse.

De resultaten m.b.t. de maatschappelijke impacten (economie, milieu, sociaal) worden gepresenteerd als delta-grafieken. Per scenario wordt de delta met het referentie-scenario getoond, bv. de economische pijler omvat beide de inzamelkosten van het luieraafval en de vermeden inzamelkosten van dit luieraafval bij het huisvuil. Op de x-as van de volgende grafieken in dit hoofdstuk staan alle mogelijke inzamel- en verwerkingsscenario's. Op de y-as wordt de jaarlijkse kost/baat in miljoen € getoond of de maatschappelijke kost per ton selectief ingezameld luieraafval. De verwerking van het luieraafval kan gebeuren door middel van twee verwerkingsmethoden; FaterSMART of Elsinga. De resultaten worden gepresenteerd voor de twee technologieën apart, zonder vermelding van welk resultaat bij welke technologie hoort. Het doel van deze MKBA bestaat niet uit het aanduiden van de beste verwerkingstechnologie, dus wordt hier niet sterk op gefocust.

Een positieve waarde betekent een maatschappelijke baat, een negatieve waarde een maatschappelijke kost.

5.1 TOTALE MAATSCHAPPELIJKE IMPACT

De totale hoeveelheid luieraafval dat jaarlijks bij de bedrijven wordt ingezameld⁶⁴, is:

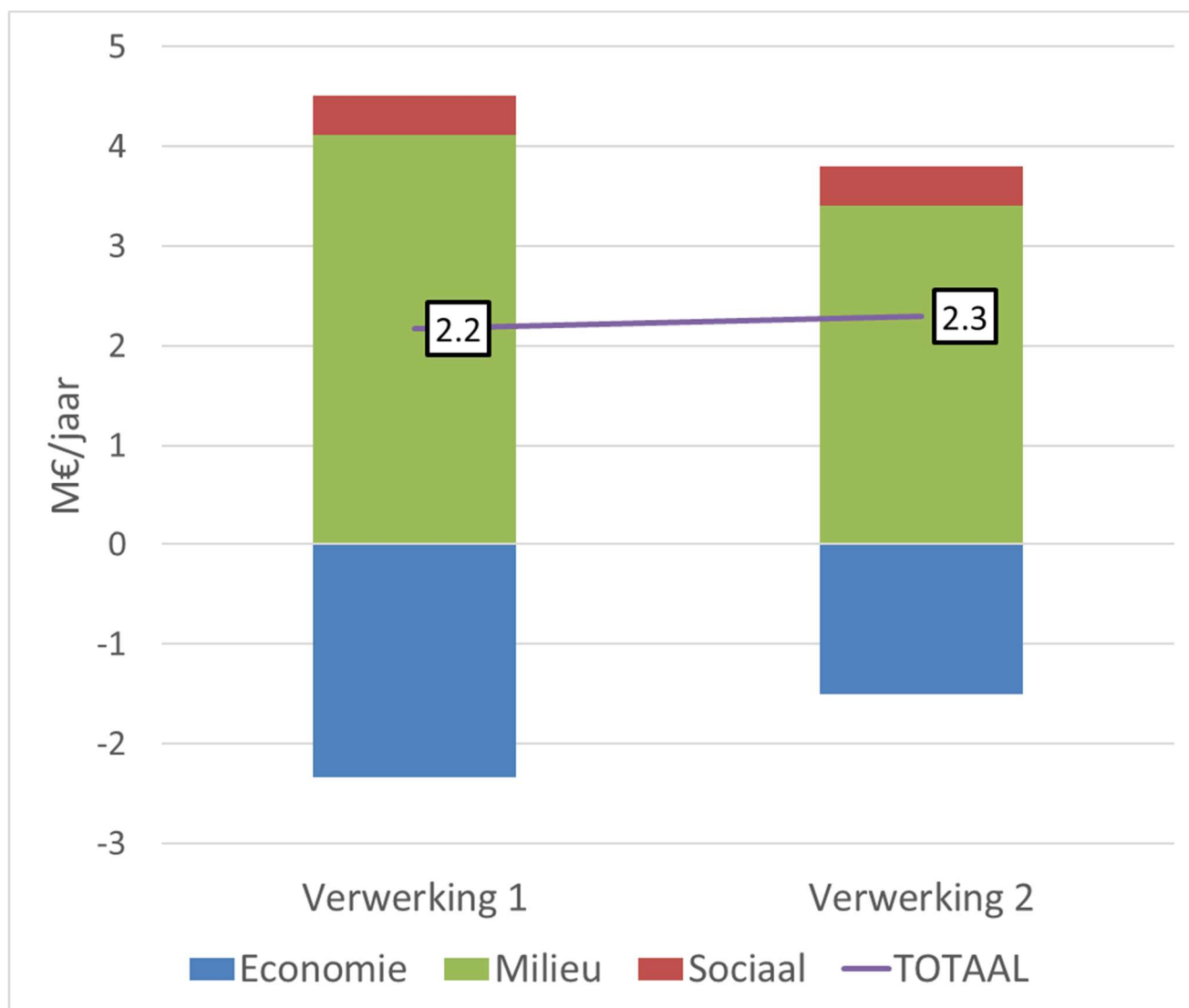
- Kinderdagverblijven: 6 038 t
- Onthaalouders: 2 996 t
- Woonzorgcentra: 8 470 t

Dit geeft een totaal van 17 505 t luieraafval dat jaarlijks bij de Vlaamse bedrijven wordt ingezameld. Dit geeft een inzameling van 2,64 kg luieraafval per persoon per jaar. Deze waarde is ter illustratie om te kunnen vergelijken met de resultaten van het huishoudelijk luieraafval. Deze waarde heeft geen invloed op de finale restafvaldoelstelling aangezien het hier bedrijfsafval betreft.

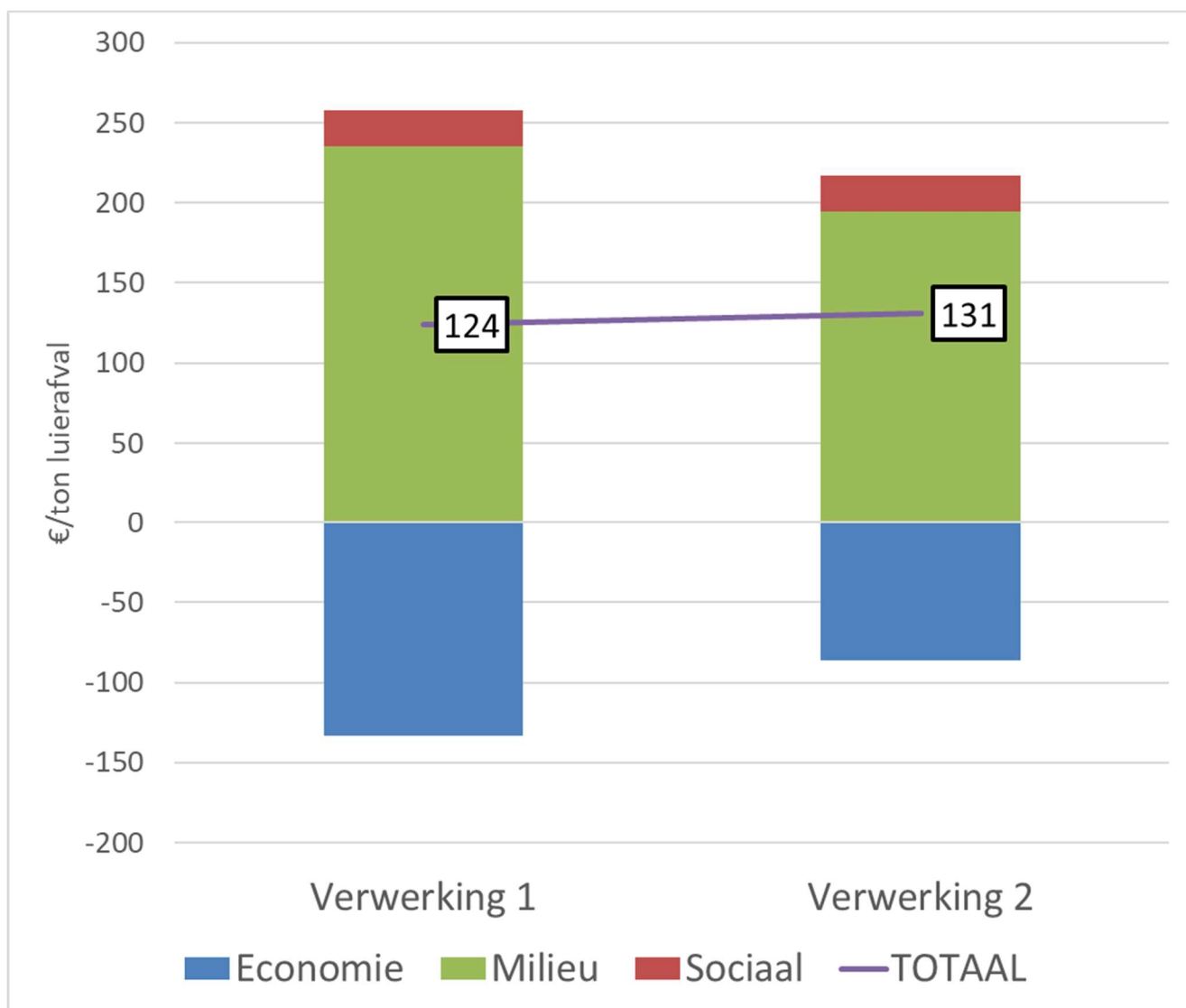
De totale maatschappelijke kosten en baten worden gepresenteerd in Figuur 25 en Figuur 26. Dit inzamelsysteem bij de bedrijven heeft de mogelijkheid om tot een netto maatschappelijke baat te leiden. Er treedt netto een economische kost op, en een sociale en milieu-baat.

De maatschappelijke baat per ton selectief luieraafval ligt tussen 124 – 131 €/t.

⁶⁴ Dit is niet de maximale hoeveelheid die opgehaald kan worden bij de bedrijven, maar de hoeveelheid die wordt opgehaald rekening houdend met de geschatte participatiegraad.



Figuur 25: Totale maatschappelijke kosten en baten in mio€/jaar (bedrijfsafval)



Figuur 26: Totale maatschappelijke kosten en baten in € / ton selectief ingezameld luieraafval (bedrijfsafval)

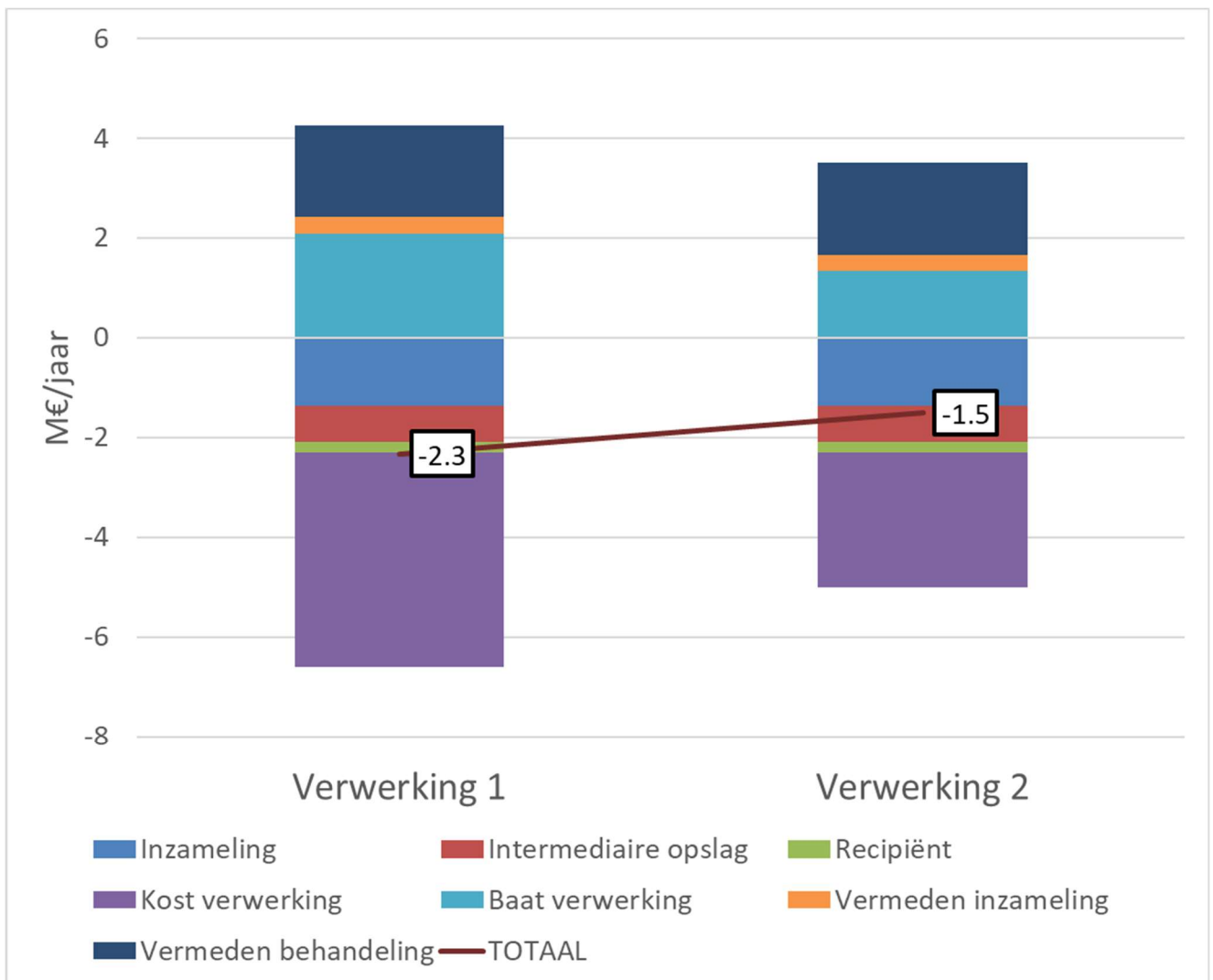
5.2 ECONOMISCHE IMPACT

Figuur 27 toont voor elke economische impact de totale jaarlijkse kost (mio €), de kost per ton luieraafval wordt gepresenteerd in Figuur 28. De inzamelkost in dit scenario is 78 €/ton luieraafval⁶⁵, deze is ongeveer gelijk aan de inzamelkost die wordt gevonden bij het inzamelsysteem met collectiepunten voor huishoudelijk luieraafval (1B). In vergelijking met 1A is in beide gevallen is de inzameling meer geoptimaliseerd door het relatief klein aantal collectiepunten en grote hoeveelheid luieraafval per collectiepunt.

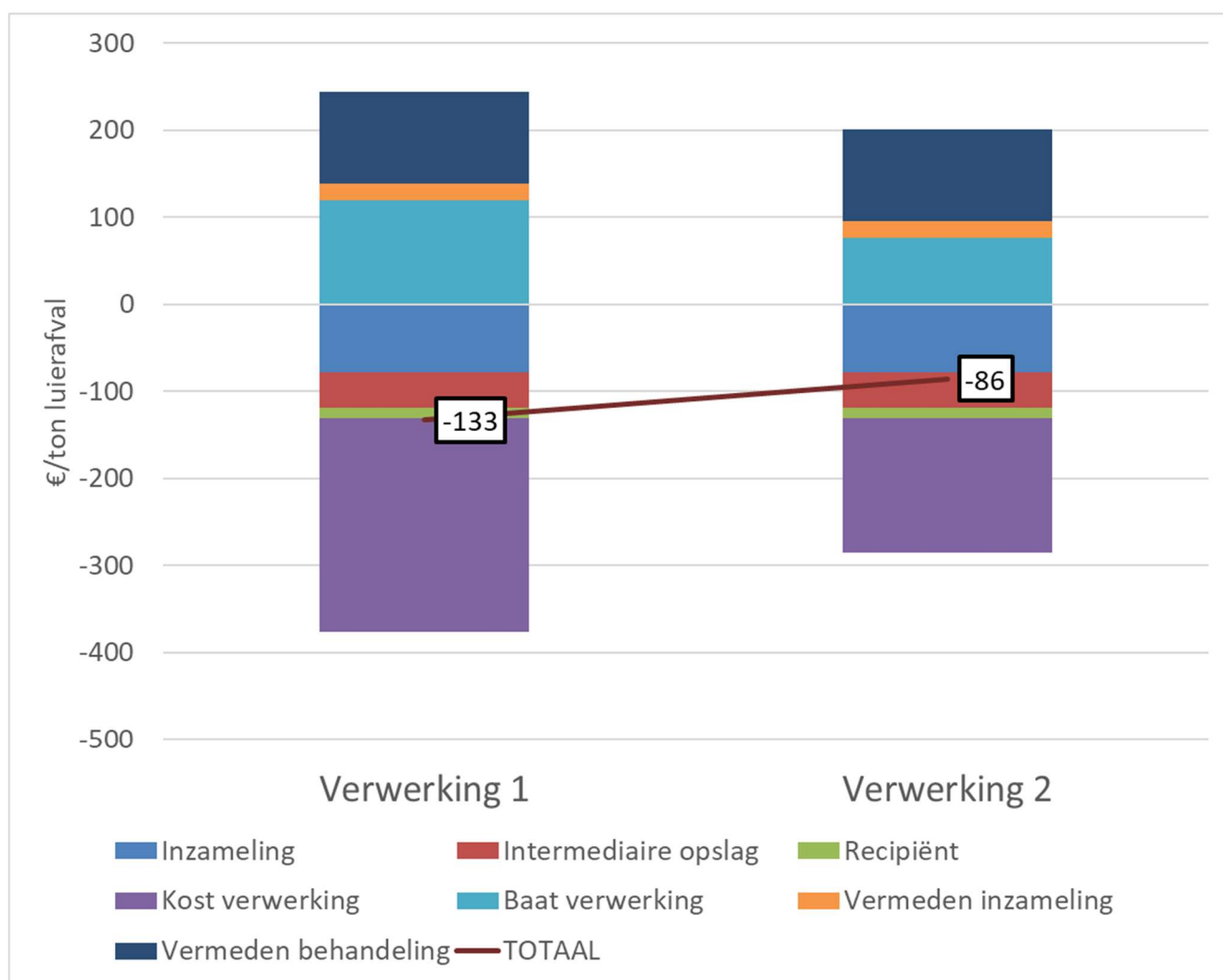
De baat van vermeden inzameling is relatief klein hier. Deze resultaten zijn berekend met de aanname dat de frequentie van inzameling van bedrijfsrestafval niet daalt. Ook de kost van intermediaire opslag (deze omvat

⁶⁵ Dit is een gemodelleerde waarde, en verschilt dus met de werkelijke inzamelkost die typisch wordt gevonden voor dit type inzameling. Deze waarde ligt echter voldoende dicht bij de werkelijke inzamelkost (eerder rond 100 €/t volgens bronnen binnen de afvalsector), om deze te hanteren in de studie en hierop conclusies te baseren.

ook het transport van intermediaire opslag naar de verwerkingsinstallatie) en recipiënt hebben maar een kleine bijdrage tot de totale economische impact.



Figuur 27: Totale economische impact in mio€/jaar (bedrijfsafval)



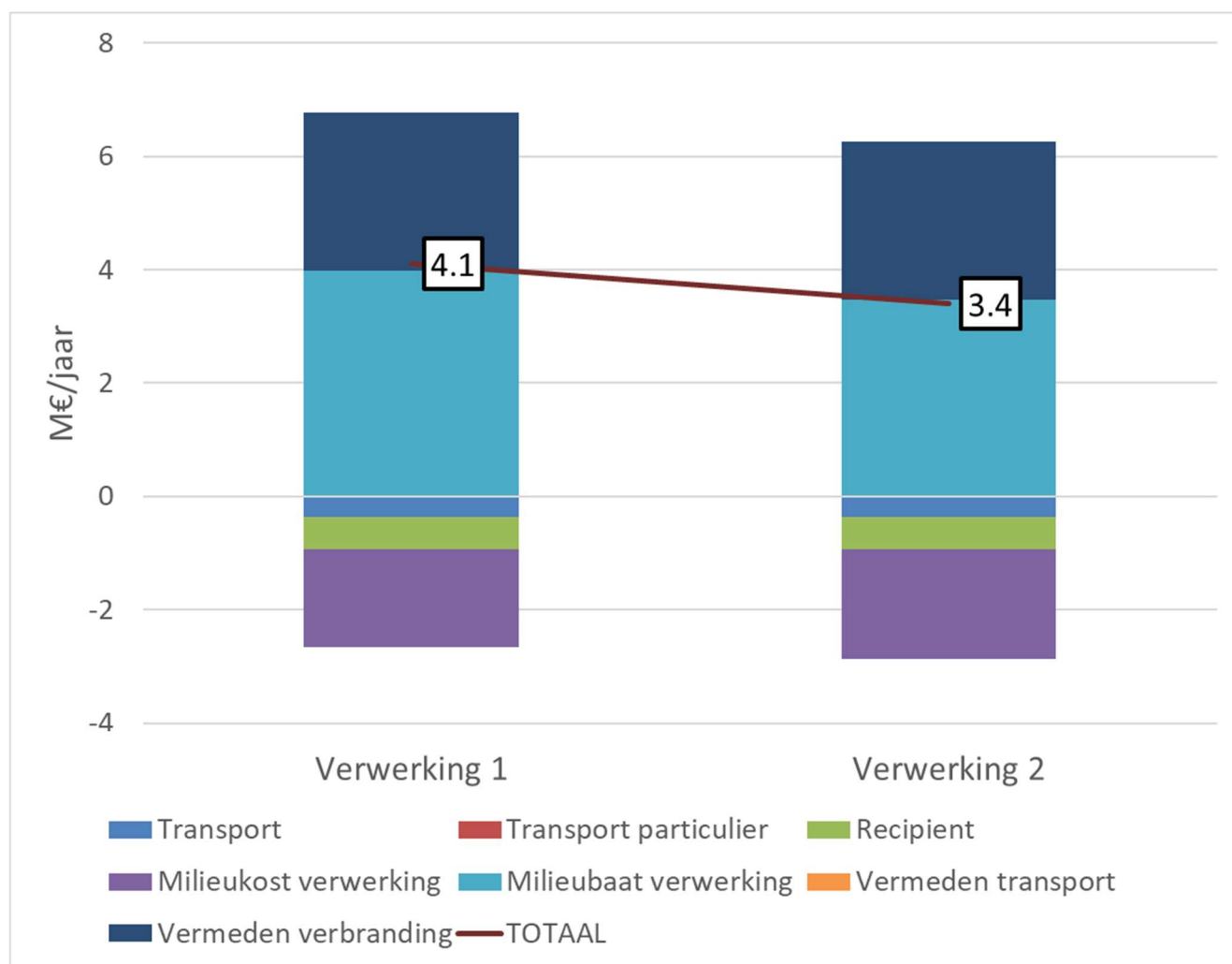
Figuur 28: Totale economische impact in €/ ton selectief ingezameld bedrijfsafval

5.3 MILIEU IMPACT

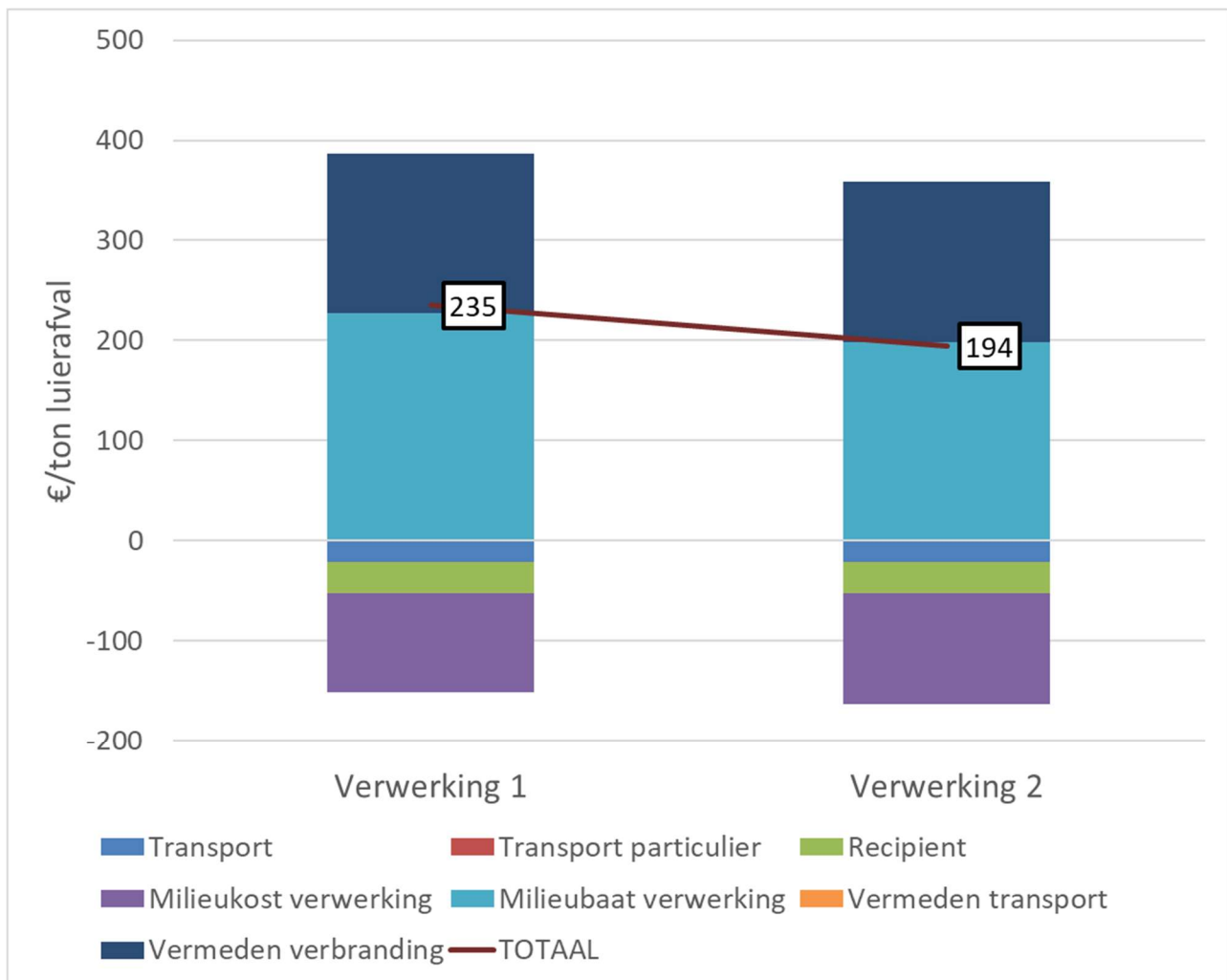
5.3.1 Gemonetariseerde impacten

De totale gemonetariseerde milieu-impact per scenario wordt gepresenteerd in Figuur 29, deze impact wordt ook per ton luieraafval uitgedrukt in Figuur 30. Er wordt een netto milieu baat bekomen, bij gebruik van beide verwerkingstechnologieën. De milieu impact van de ophaalronde is relatief beperkt, door de efficiëntie van de ophaalronde. Er wordt een beperkte afstand afgelegd per kg ingezameld luieraafval.

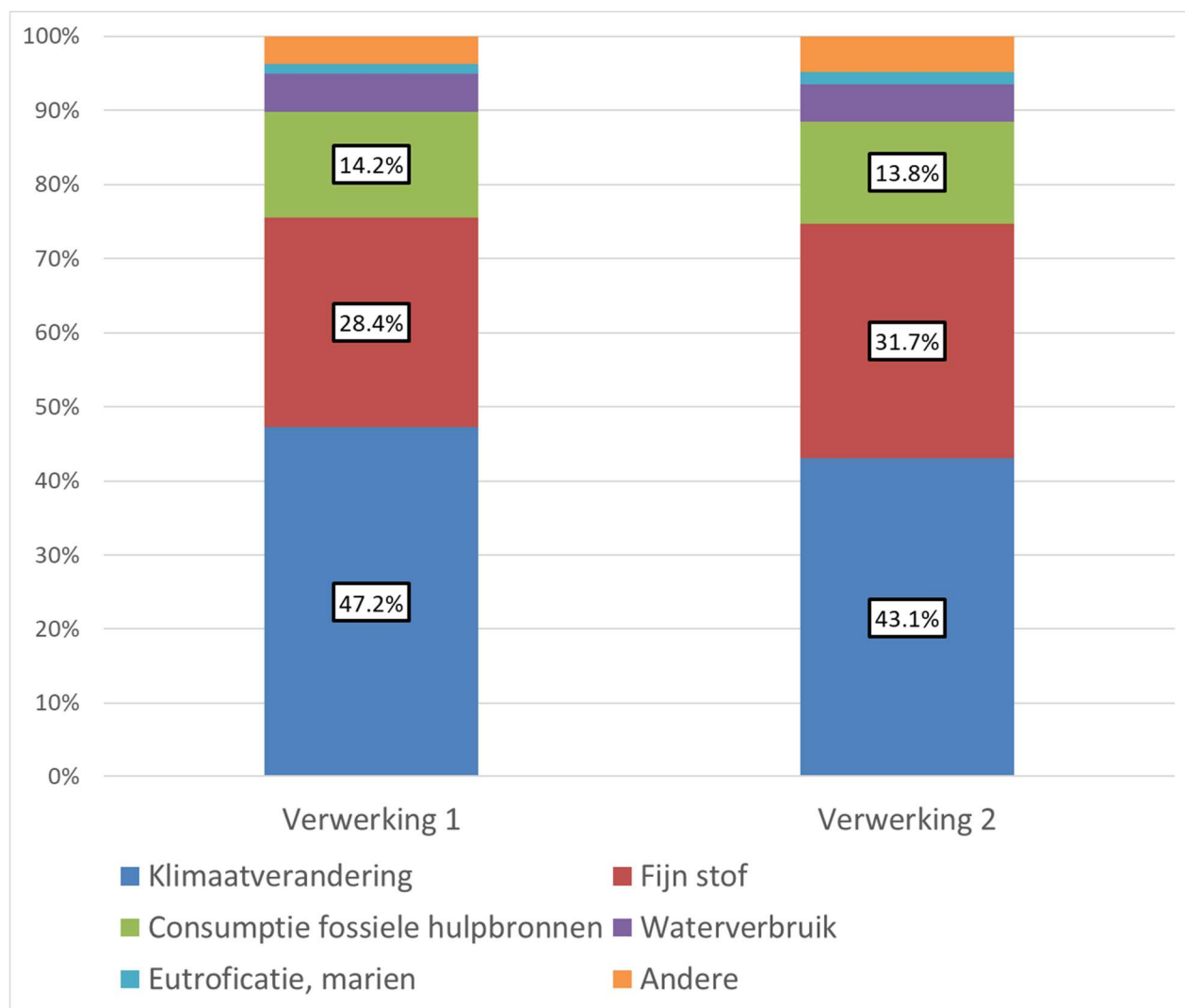
De baten treden op door de vermeden verbranding van het luieraafval, en de vermeden virgin productie van de producten die gerecupereerd worden dankzij het recyclageproces.



Figuur 29: Totale milieu-impact in mio€/jaar (bedrijfsafval)



Figuur 30: Totale milieu-impact in €/ ton selectief ingezameld bedrijfsluierafval



Figuur 31: Relatieve bijdrage in % per impact categorie tot totale milieu-impact (bedrijfsafval)

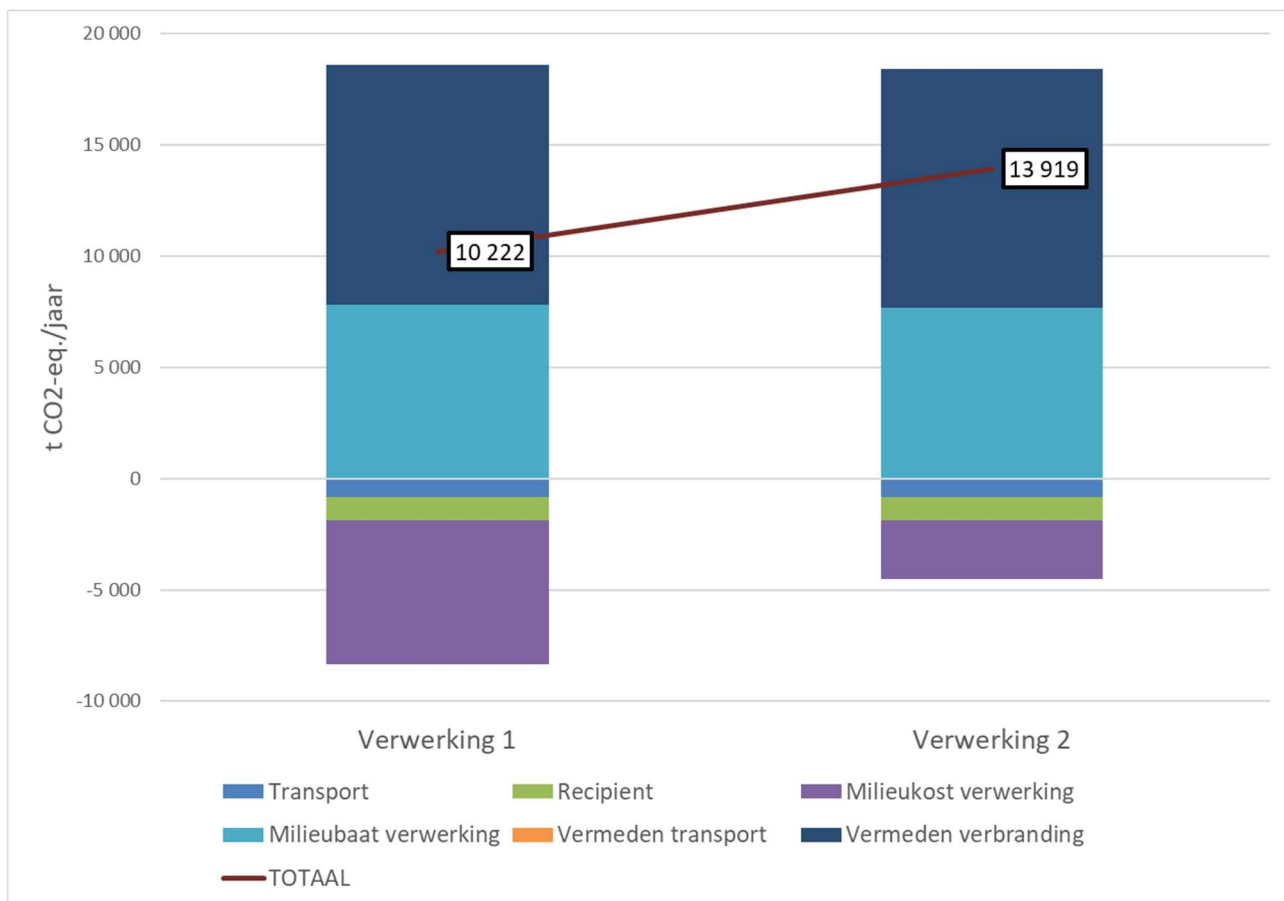
De relatieve bijdrage tot deze gemonetariseerde milieubaat wordt gepresenteerd in Figuur 31, de drie belangrijkste impact categorieën zijn:

- Klimaatverandering: 43 – 47%
- Fijnstof: 28 – 31%
- Consumptie fossiele brandstoffen: 14%

Samen vormen deze impact categorieën ongeveer 90% van de totale impact.

5.3.2 Klimaatverandering

Per ton selectief ingezameld luierafval wordt een uitstoot van broeikasgassen vermeden in een range van ongeveer 530 – 720 kg CO₂-eq. Net zoals de grootste baat bij de gemonetariseerde impact wordt bekomen door de vermeden verbranding en virgin productie, zijn het ook deze impacten die zorgen voor een grote vermeden uitstoot van broeikasgassen.

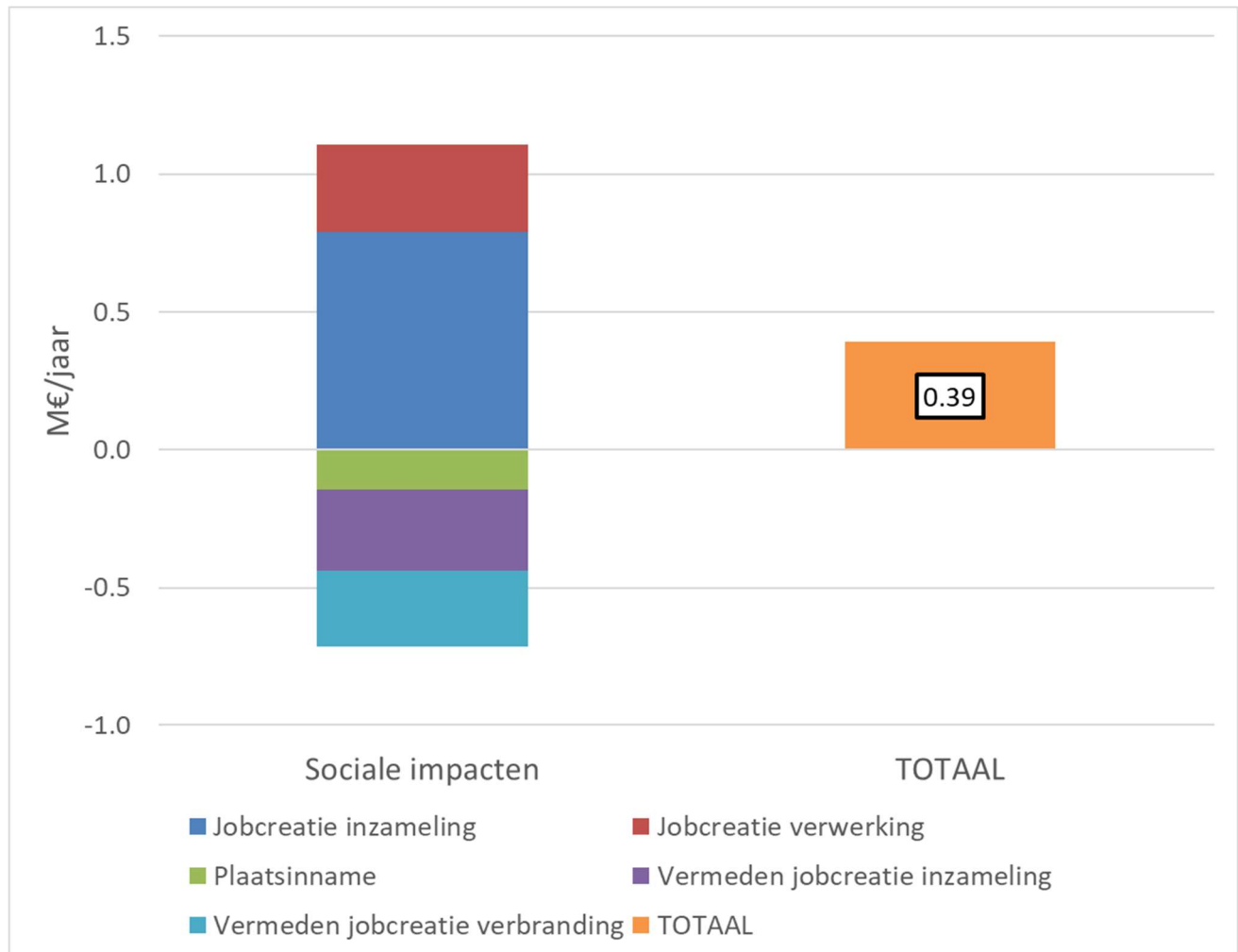


Figuur 32: Totale resultaten voor klimaatverandering (bedrijfsafval) in ton CO₂-eq/jaar

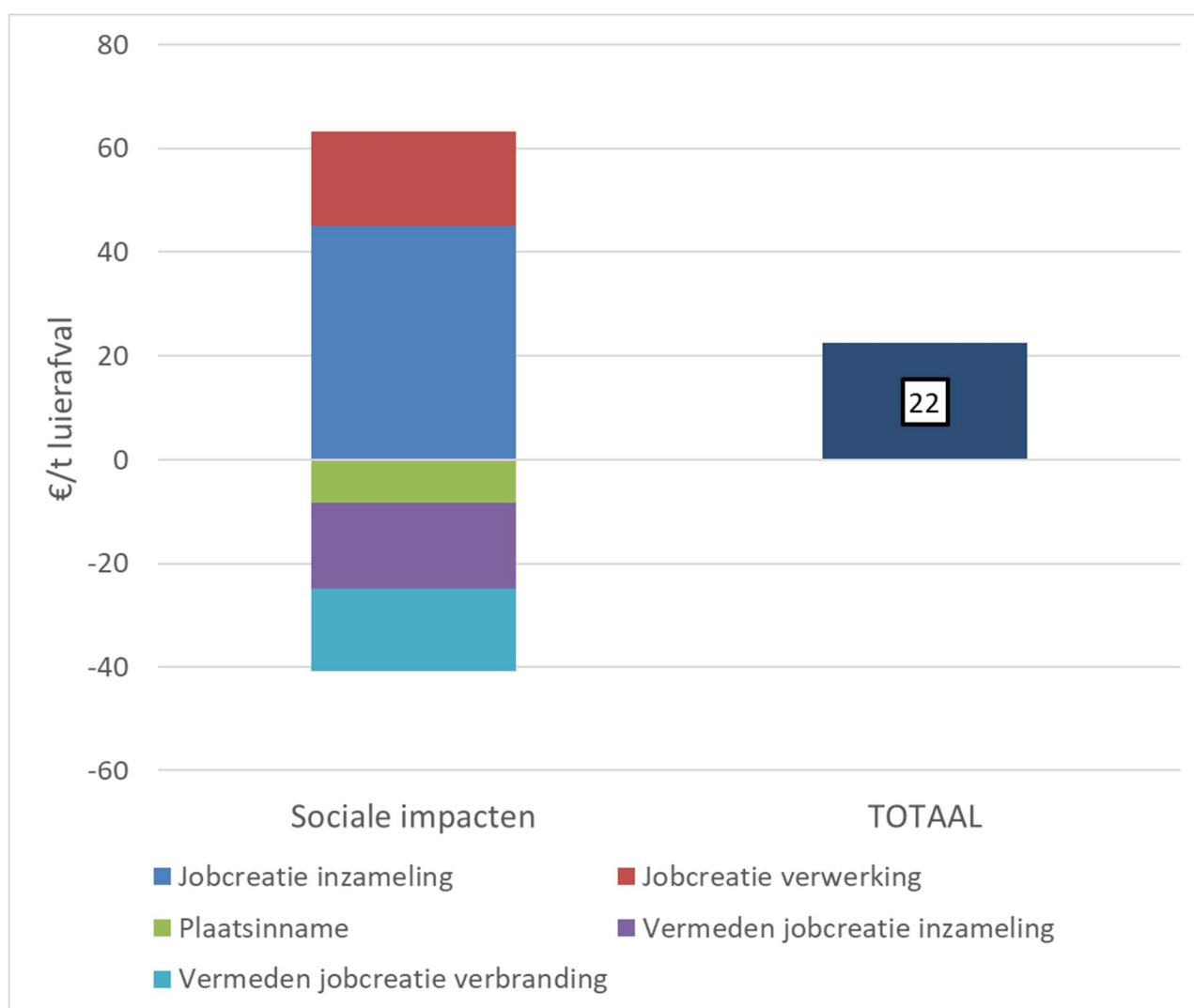
5.4 SOCIALE IMPACT

De kost of baat per sociale impact wordt gepresenteerd in Figuur 33. Er treedt een netto sociale baat op, de netto baat per ton luieraafval bedraagt zo'n 22 €/ton zoals te zien is in Figuur 34.

De grote sociale baat wordt gecreëerd tijdens de inzameling van het luieraafval en de daaropvolgende verwerking ervan. Deze eerste omvat de jobcreatie tijdens inzameling bij de bedrijven, jobcreatie bij de daaropvolgende intermediaire opslag, en de jobcreatie tijdens het transport van het luieraafval van de intermediaire opslag naar de verwerkingsinstallatie.



Figuur 33: Totale sociale impact in mio€/jaar (bedrijfsafval)



Figuur 34: Totale sociale impact in €/ ton selectief ingezameld bedrijfsluieraafval

6 RESULTATEN GEZAMENLIJKE INZAMELING VAN HUISHOUDELIJK EN BEDRIJFSLUIERAFVAL

Enkele parameters worden gemodelleerd gebruik makend van een range. Onderstaande resultaten worden berekend met de gemiddelde waarde van deze ranges. Parameters die een belangrijke invloed blijken te hebben op de resultaten (door hun grote bijdrage aan de globale impacts, of door de grote onzekerheid op de waarde van deze parameter) worden meer in detail bekeken in de sensitiviteitsanalyse.

De resultaten m.b.t. de maatschappelijke impacten (economie, milieu, sociaal) worden gepresenteerd als delta-grafieken. Per scenario wordt de delta met het referentie-scenario getoond, bv. de economische pijler omvat beide de inzamelkost van het luierafval en de vermeden inzamelkost van dit luierafval bij het huisvuil. Op de x-as van de volgende grafieken in dit hoofdstuk staan alle mogelijke inzamel- en verwerkingsscenario's. Op de y-as wordt de jaarlijkse kost/baat in miljoen € getoond of de maatschappelijke kost per ton selectief ingezameld luierafval. De verwerking van het luierafval kan gebeuren door middel van twee verwerkingsmethoden; FaterSMART of Elsinga. De resultaten worden gepresenteerd voor de twee technologieën apart, zonder vermelding van welk resultaat bij welke technologie hoort. Het doel van deze MKBA bestaat niet uit het aanduiden van de beste verwerkingstechnologie, dus wordt hier niet sterk op gefocust.

Een positieve waarde betekent een maatschappelijke baat, een negatieve waarde een maatschappelijke kost.

6.1 TOTALE MAATSCHAPPELIJKE IMPACT

Bij deze gezamenlijke inzameling van bedrijfs- en huishoudelijk luierafval worden volgende hoeveelheden selectief ingezameld:

- Huishoudelijk luierafval:
 - Jaarlijkse totale hoeveelheid: 15 152 t luierafval
 - Verlaging jaarlijkse restafvalproductie per persoon: 2,28 kg/persoon
- Bedrijfsluierafval kinderdagverblijven : 6 038 t luierafval

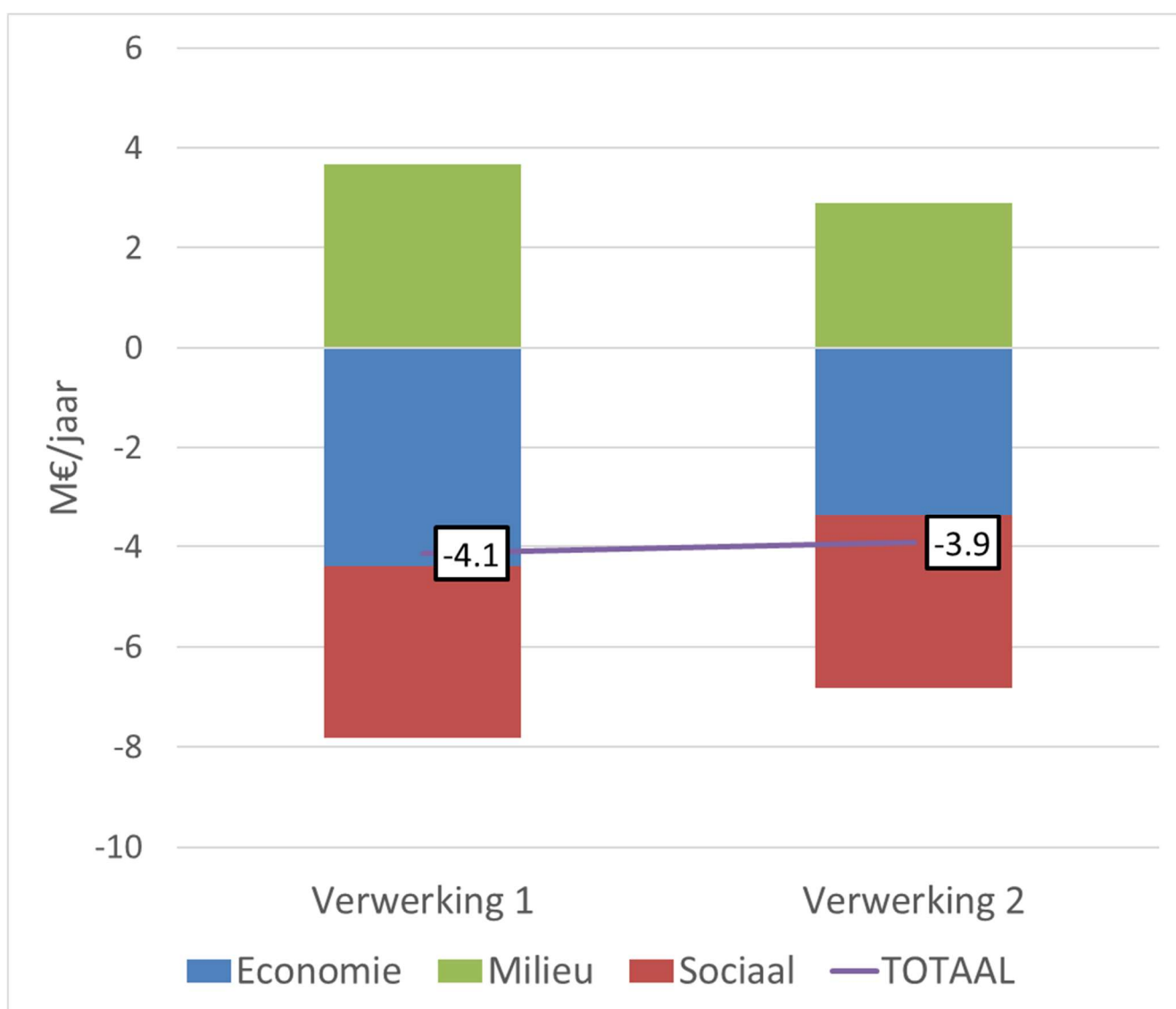
De totale maatschappelijke impact wordt gepresenteerd in Figuur 35, er treedt netto een maatschappelijke kost op bij de selectieve inzameling van luierafval. Er treedt een milieubaat op, maar deze wordt teniet gedaan door de economische en sociale kost.

De totale maatschappelijke kost per ton selectief ingezameld luierafval wordt gepresenteerd in Figuur 36, deze ligt lager dan de maatschappelijke kost die wordt bekomen in scenario 1B (collectie van enkel huishoudelijk luierafval met collectiepunten in openbare ruimte):

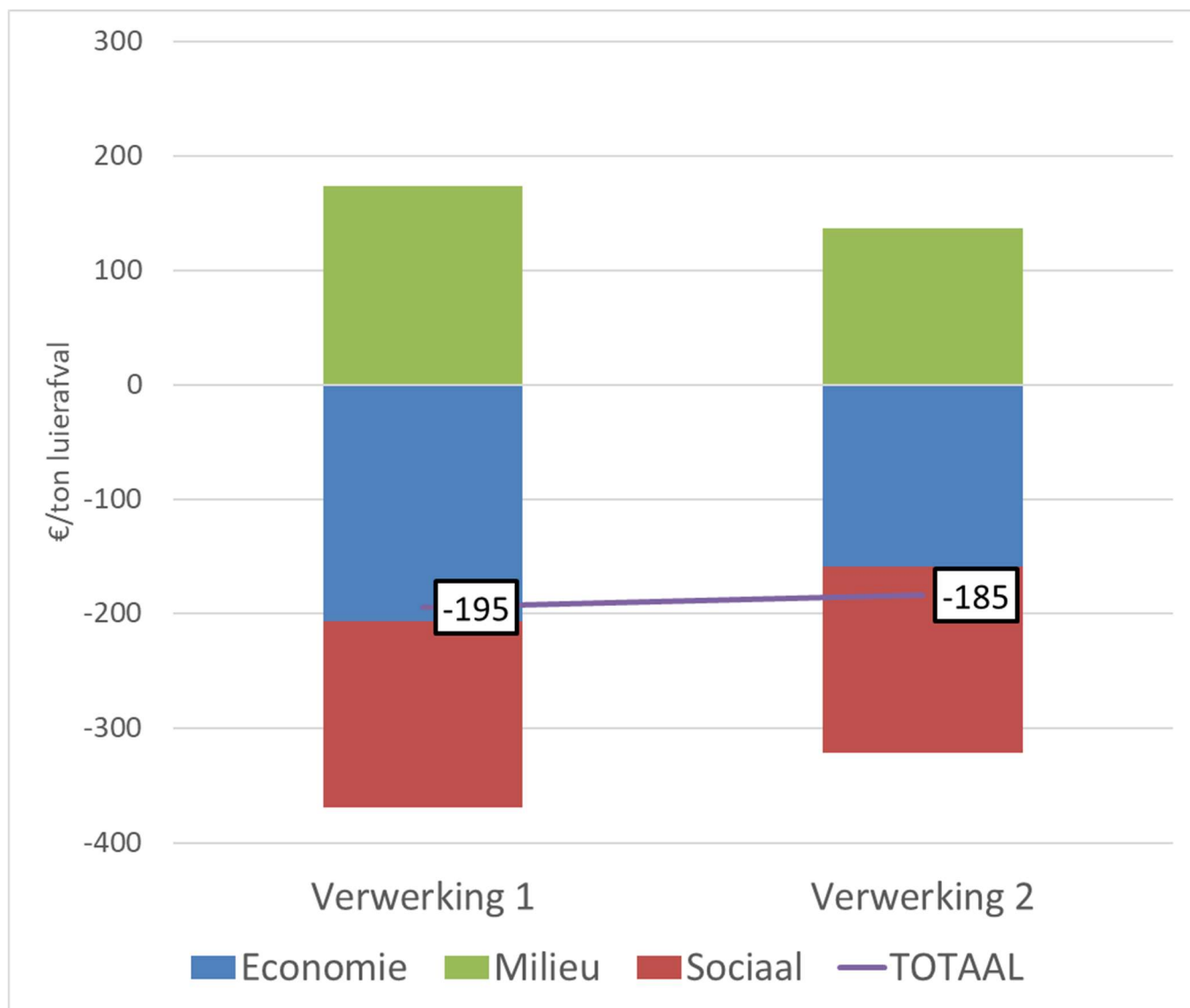
- Enkel huishoudelijk luierafval: 415 – 424 €/ton luierafval
- Huishoudelijk + bedrijfsluierafval KDV: 185 - 195 €/ton luierafval

De gezamenlijke inzameling zorgt voor een verlaging van 55% van de maatschappelijke kost.

Als de tijds-kost nul is (degenen die deelnemen doen het graag, met minstens evenveel voldoening als last), wordt de sociale kost een baat en wordt de balans ongeveer neutraal.



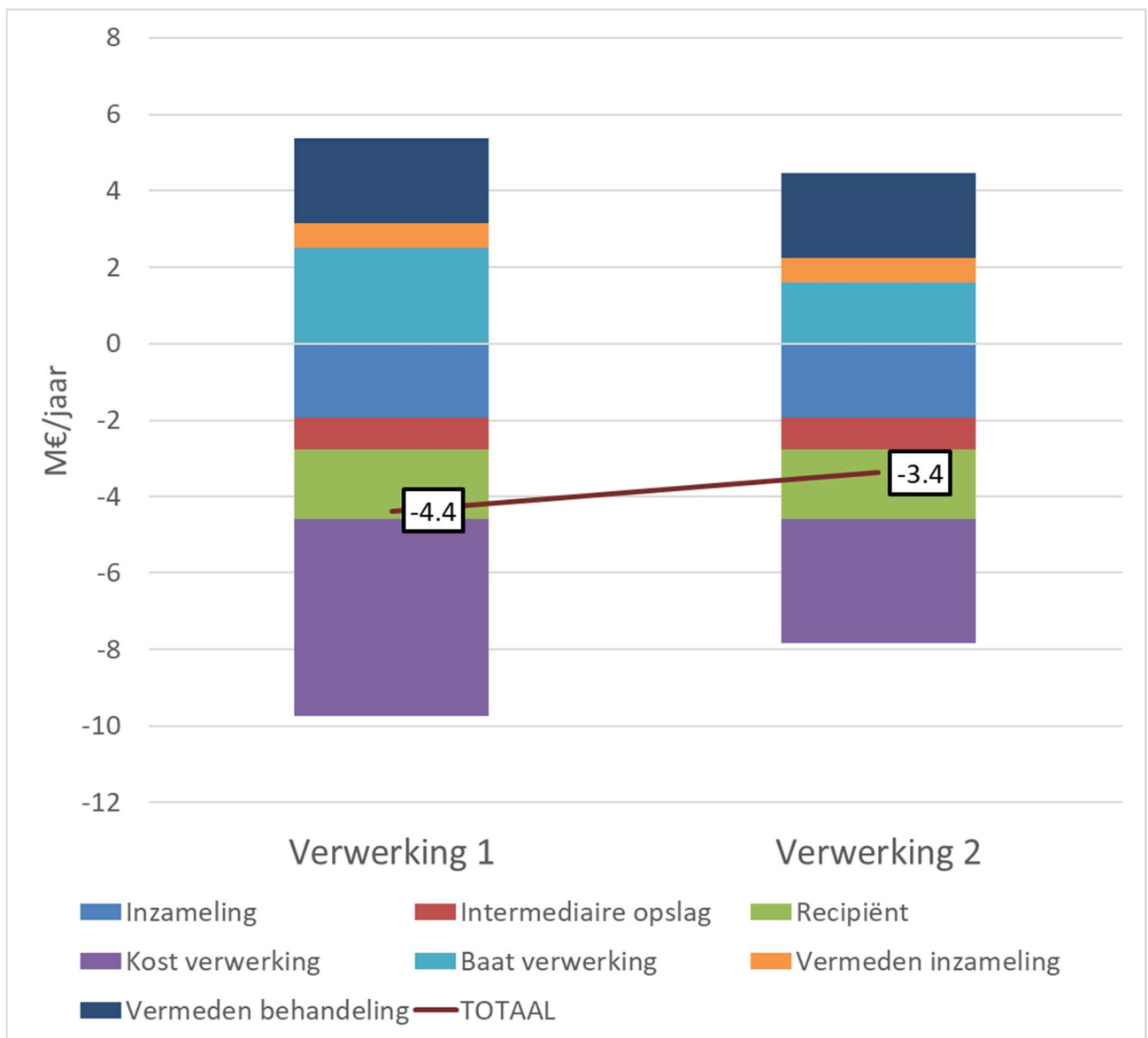
Figuur 35: Totale maatschappelijke kosten en baten in mio€/jaar (gezamenlijke inzameling)



Figuur 36: Totale maatschappelijke kosten en baten in €/ ton selectief ingezameld luieraafval (gezamenlijke inzameling)

6.2 ECONOMISCHE IMPACT

Alle economische impacten worden getoond in Figuur 37, de kosten per ton selectief ingezameld luieraafval worden getoond in Figuur 38.



Figuur 37: Totale economische kost in mio€/jaar (gezamenlijke inzameling)

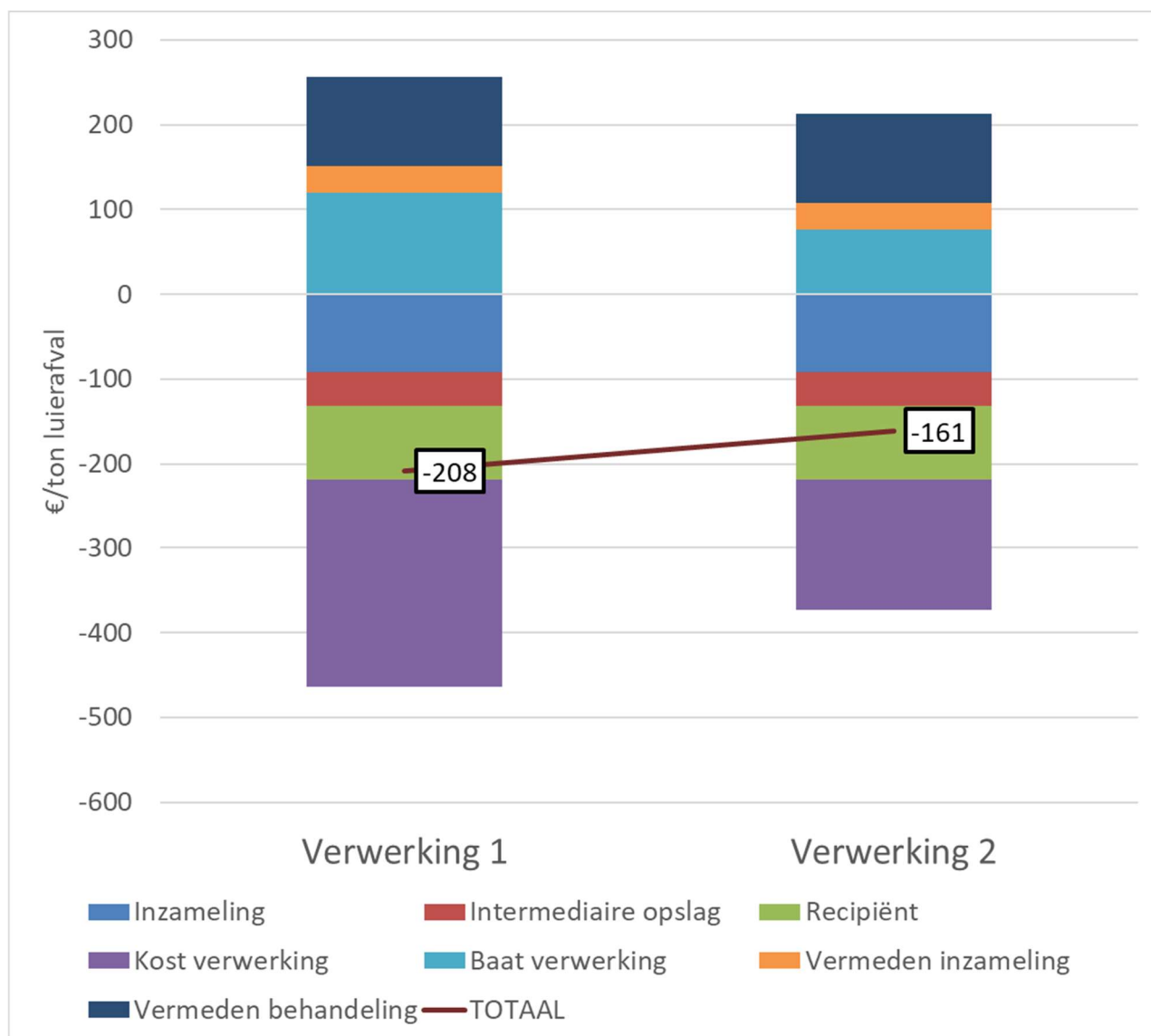
De inzamelkost per ton selectief ingezameld luieraafval bedraagt in dit scenario:

- 92 €/t luieraafval (inzameling via CP en RP)

Vergeleken met het inzamelscenario 1B wordt een grotere inzamelkost/t luieraafval gevonden, er zijn twee parameters die hier van belang zijn:

- Inzameltijd per collectiepunt: in scenario 3A worden twee rolcontainers van 660l gemodelleerd die elk apart ingeladen worden, de inzameltijd ligt in dit scenario dus hoger dan die in 1B waar één rolcontainer ingeladen wordt. Per werkdag kan de vuilniswagen in 3A minder collectiepunten aandoen.
- Hoeveelheid luieraafval per collectiepunt: Per collectiepunt wordt in 3A meer luieraafval ingezameld dan in 1B; het huishoudelijk luieraafval en dat van het kinderdagverblijf.

Deze twee parameters hebben een tegenstrijdig effect op de inzamelkost, maar de langere inzameltijd per collectiepunt blijkt zwaarder door te wegen dan de grotere hoeveelheid luieraafval per collectiepunt, en zorgt dus voor een grotere inzamelkost per ton luieraafval in scenario 3A.



Figuur 38: Totale economische kost in €/ ton selectief ingezameld luieraafval (gezamenlijke inzameling)

6.3 MILIEU IMPACT

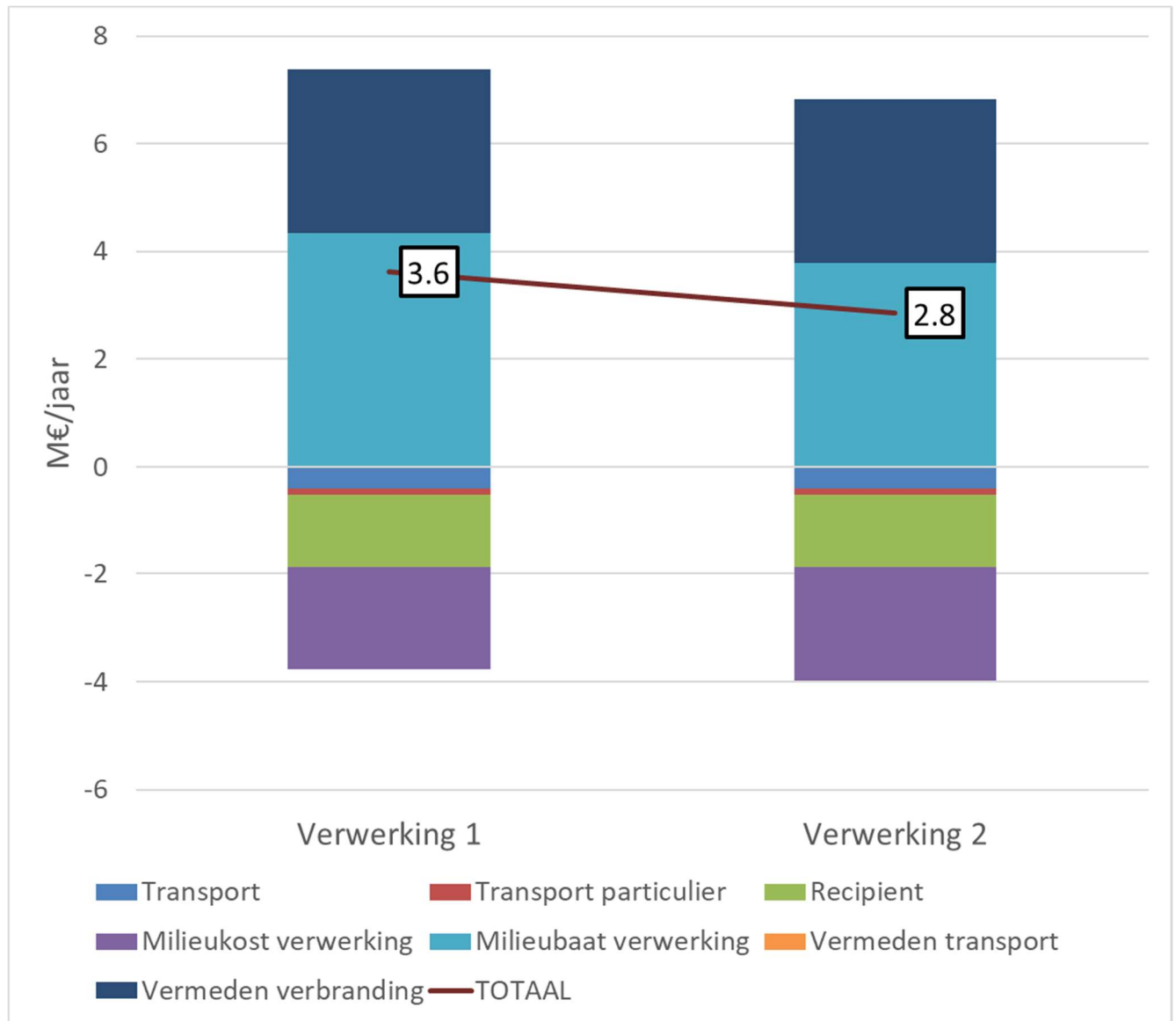
6.3.1 Gemonetariseerde resultaten

Figuur 39 toont de totale milieubaat die optreedt bij selectieve inzameling van huishoudelijk en bedrijfsluieraafval, de milieubaat per ton luieraafval wordt op Figuur 40.

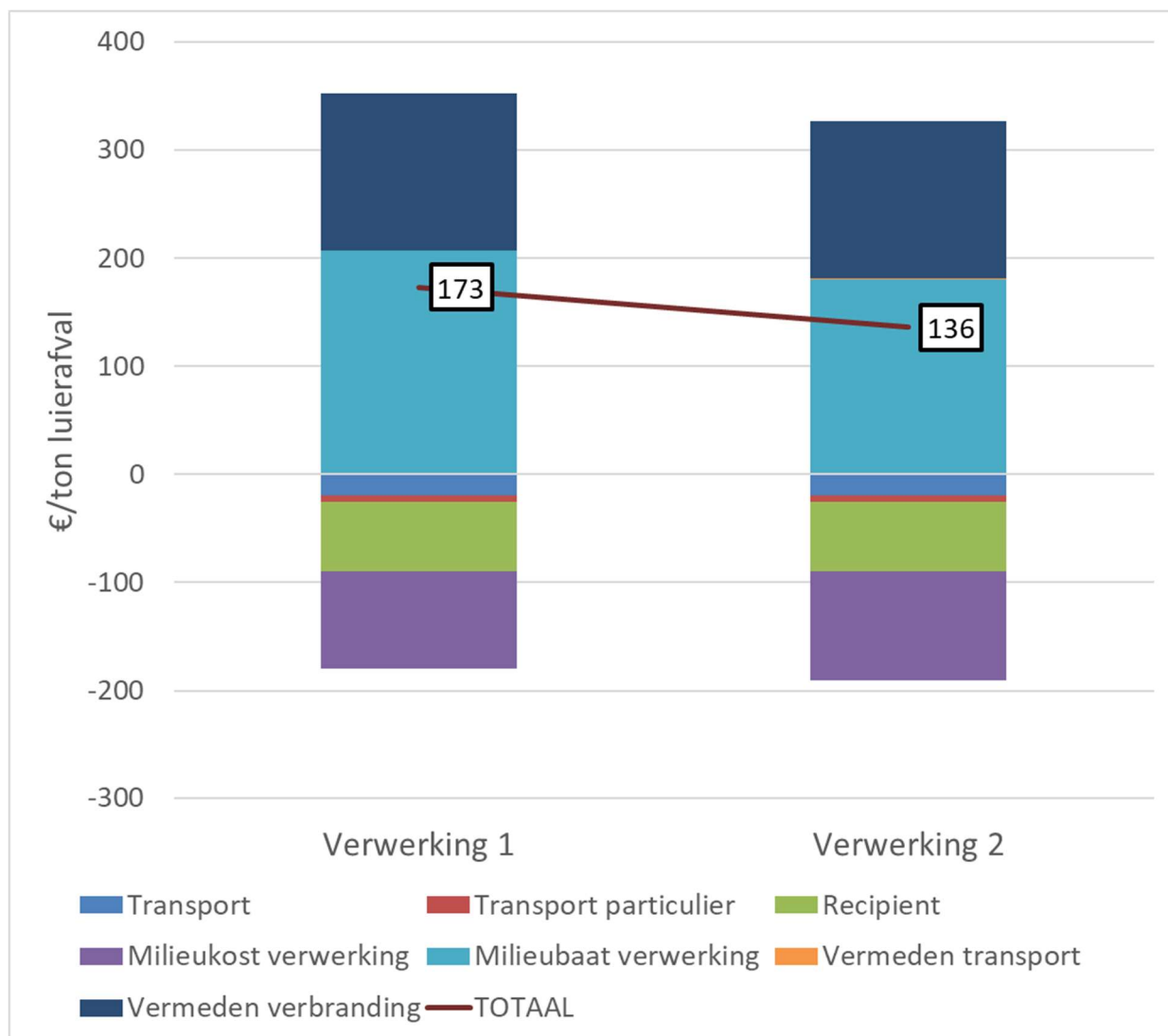
Er treedt een grotere milieubaat op in scenario 3A, vergeleken met 1B. Dit verschil kan verklaard worden door het totaal aantal collectiepunten. In scenario 3A is het aantal gelinkt aan het aantal kinderdagverblijven en de participatiegraad bij deze kinderdagverblijven, in scenario 1B wordt het aantal berekend met een assumptie over de maximale afstand in vogelvlucht voor een willekeurige burger tot zo'n collectiepunt. In scenario 3A worden er meer collectiepunten gemodelleerd (ongeveer 2200), in scenario 1B zijn dit er ongeveer 2000. De milieukost van het recipiënt (grotendeels door de stalen behuizing) per ton luieraafval is hierdoor hoger in scenario 3A, maar anderzijds is de afstand tot een collectiepunt lager waardoor minder transport (met auto) tot

zo'n collectiepunt wordt gemodelleerd. Het netto-effect van deze twee tegenstrijdige effecten leidt tot een grotere milieubaat in 3A.

De milieubaat van verwerking en vermeden verbranding per ton luieraafval is dezelfde als in scenario 1B, deze is onafhankelijk van de manier van inzameling.



Figuur 39: Totale milieu-impact in mio€/jaar (gezamenlijke inzameling)



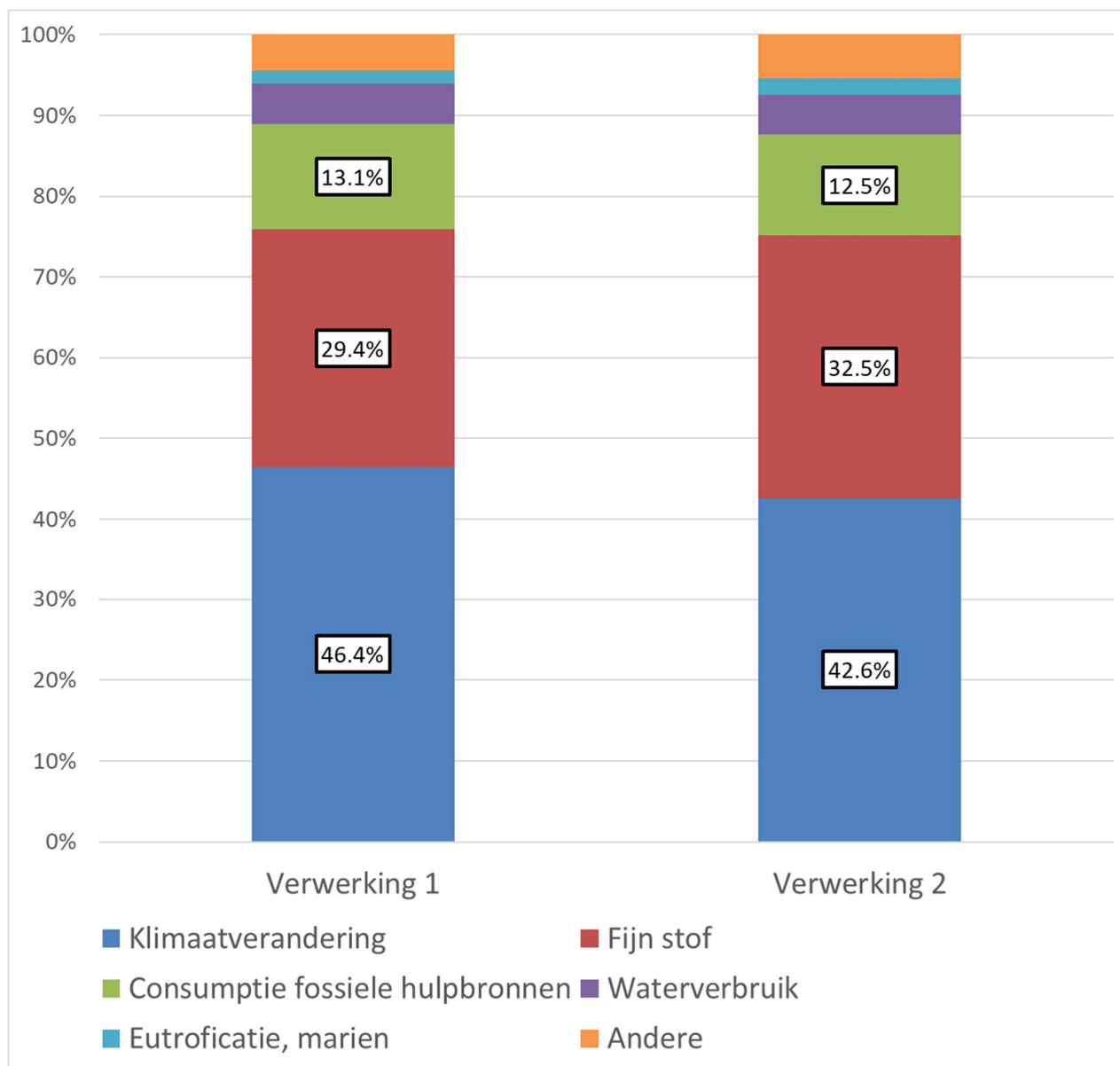
Figuur 40: Totale milieu-impact in €/ton selectief ingezameld luierafval (gezamenlijke inzameling)

De relatieve bijdrage per impact categorie tot de totale milieu-impact wordt getoond op Figuur 41.

De belangrijkste impact categorieën zijn:

- Klimaatverandering
- Fijn stof
- Consumptie fossiele hulpbronnen

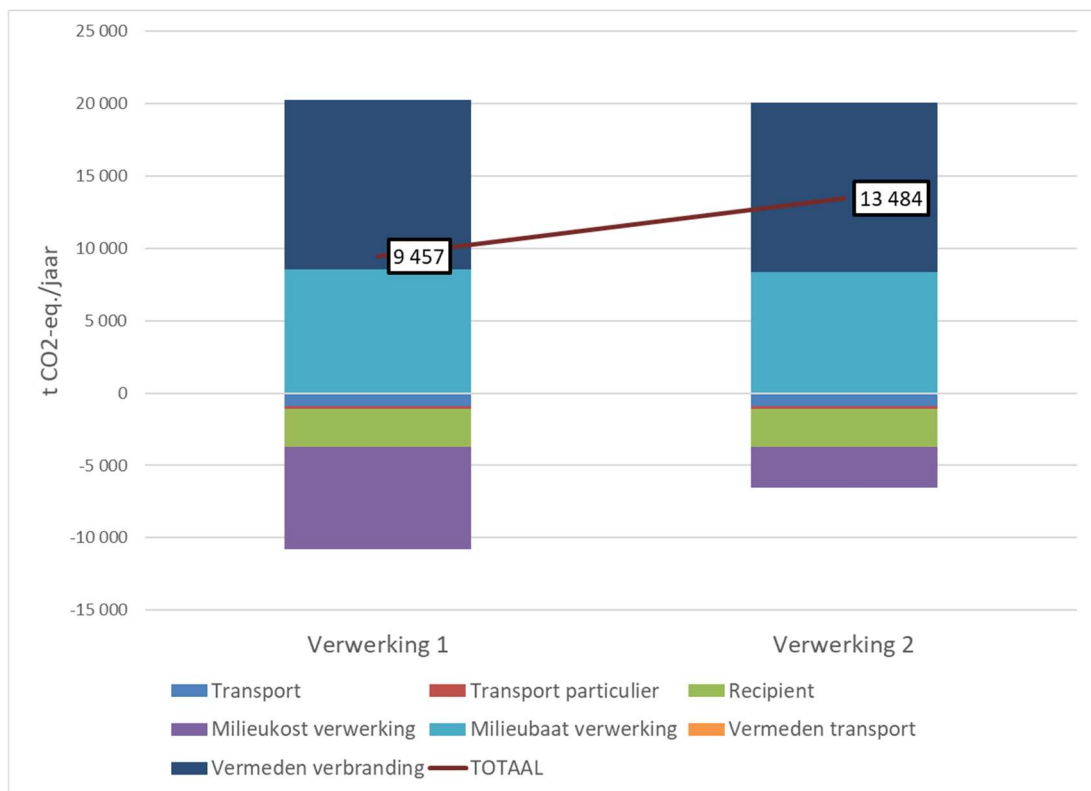
Samen vormen deze impact categorieën zo'n 90% van de totale gemonetariseerde milieu-impact.



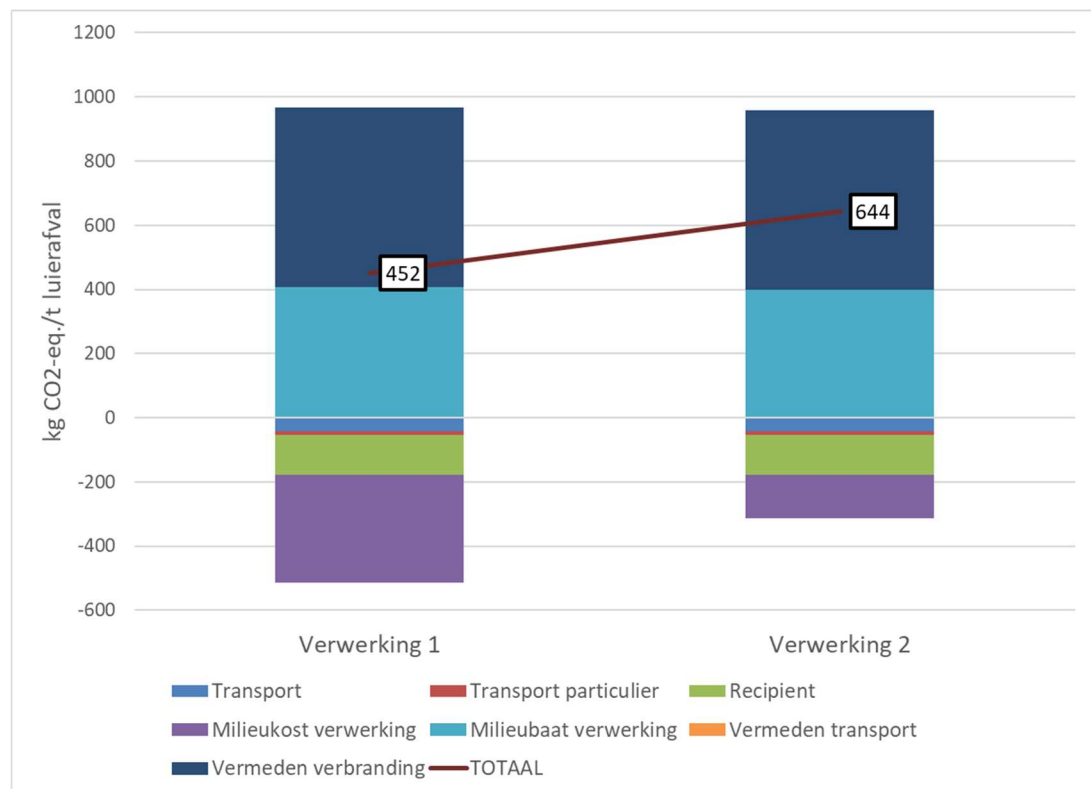
Figuur 41: Relatieve bijdrage per impact categorie tot totale milieu-impact, gezamenlijke inzameling

6.3.2 Klimaatverandering

Figuur 42 en Figuur 43 geven de totale resultaten en resultaten per ton luieraafval respectievelijk; er wordt per ton luieraafval meer uitstoot van broeikasgassen vermeden in 3A dan 1B wegens de redenen die hierboven reeds werden aangehaald bij de bespreking van de gemonetariseerde milieu-impacten.



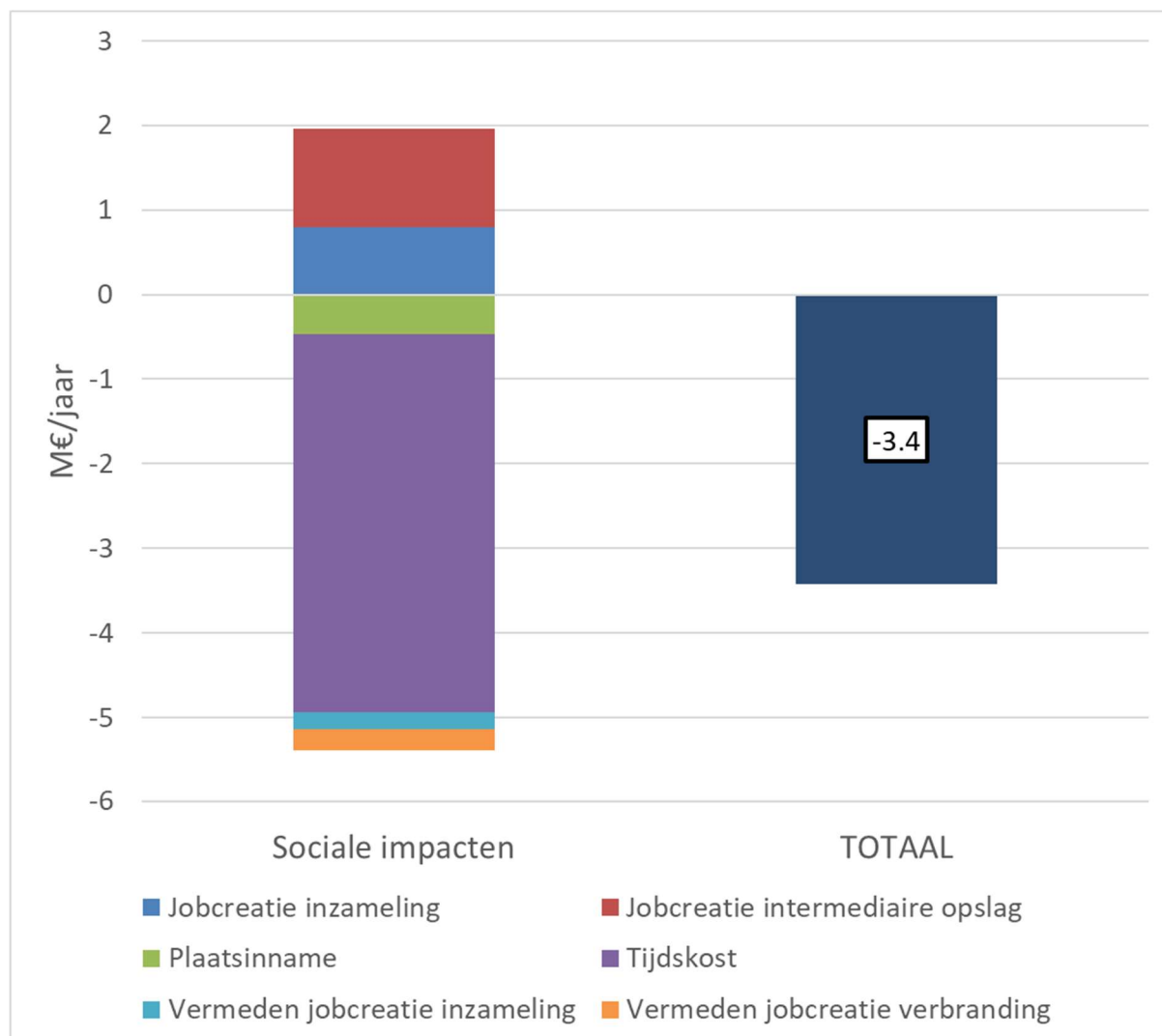
Figuur 42: Totale resultaten voor klimaatverandering in ton CO₂-eq/jaar, gezamenlijke inzameling



Figuur 43: Totale resultaten voor klimaatverandering in kg CO₂-eq/ ton selectief ingezameld luierafval, gezamenlijke inzameling

6.4 SOCIALE IMPACT

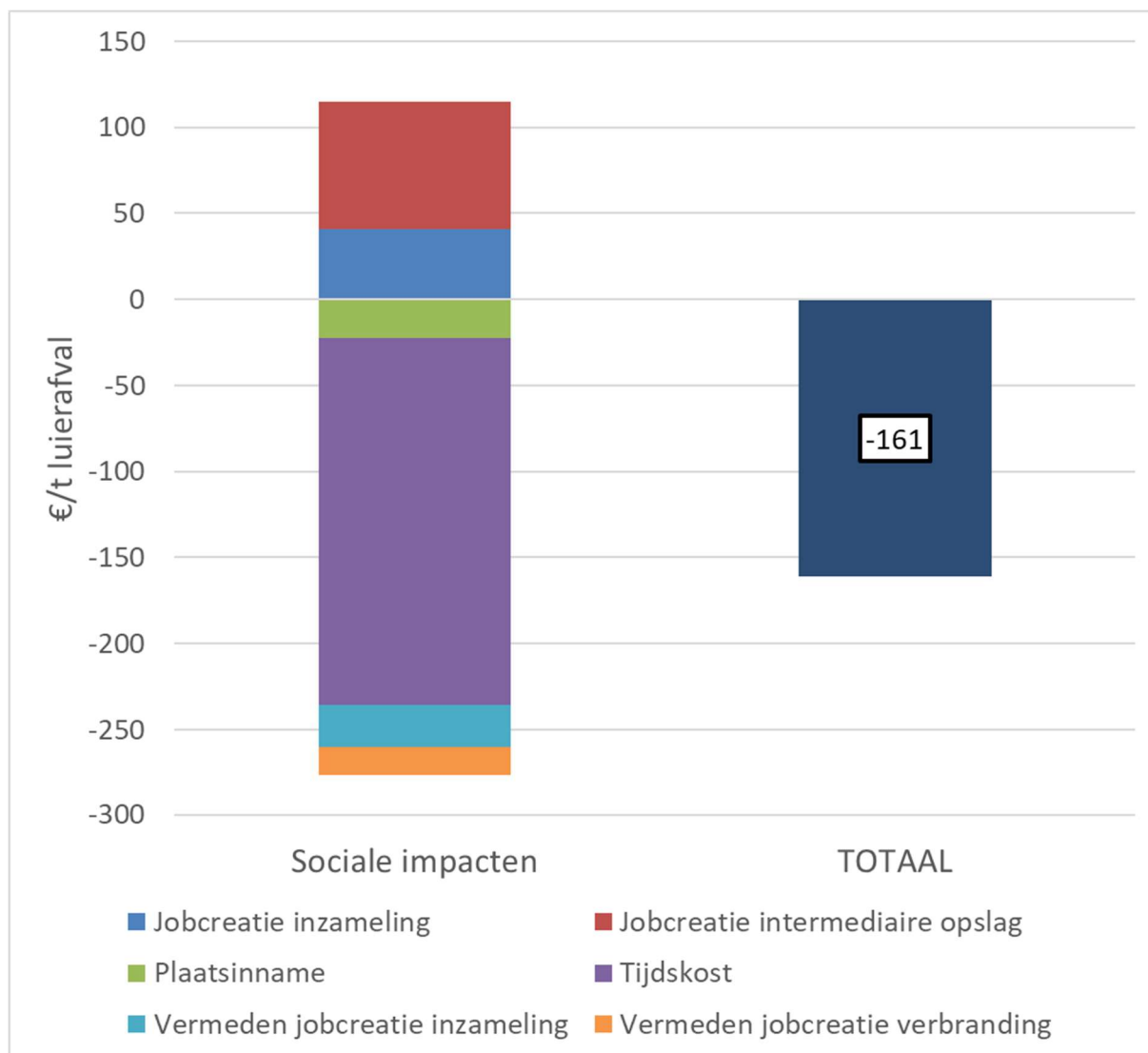
De sociale impact in scenario 3A wordt voorgesteld in Figuur 44, opnieuw is de tijdskost de grote sociale impact die uiteindelijk leidt tot een sociale kost binnen dit inzamelsysteem. Deze tijdskost en de baten die optreden door jobcreatie tijdens inzameling en op de intermediaire opslag zijn de enige significante sociale impacten, de overige hebben een zeer beperkte invloed op de resultaten.



Figuur 44: Totale sociale impact, gezamenlijke inzameling in mio€/jaar

De sociale kost per ton luieraafval wordt gepresenteerd op Figuur 45. De kost per ton luier ten gevolge van de tijdskost is hier niet 300 €/ton (bovengrens) zoals in scenario's 1B en 1C maar ligt hier onder. Dit komt omdat er geen tijdskost aangerekend wordt voor de kinderdagverblijven, aangezien de collectiepunten vlak naast de kinderdagverblijven geplaatst zijn. Wanneer de tijdskost wordt uitgedrukt tegen ton selectief ingezameld huishoudelijk luieraafval wordt wel de maximale tijdskost van 300 €/ton bekomen.

Als de tijdskost nul is (degenen die deelnemen doen het graag, met minstens evenveel voldoening als last), wordt de sociale kost een baat.



Figuur 45: Totale sociale impact in €/ ton selectief ingezameld luieraafval, gezamenlijke inzameling

6.5 SENSITIVITEITSANALYSE

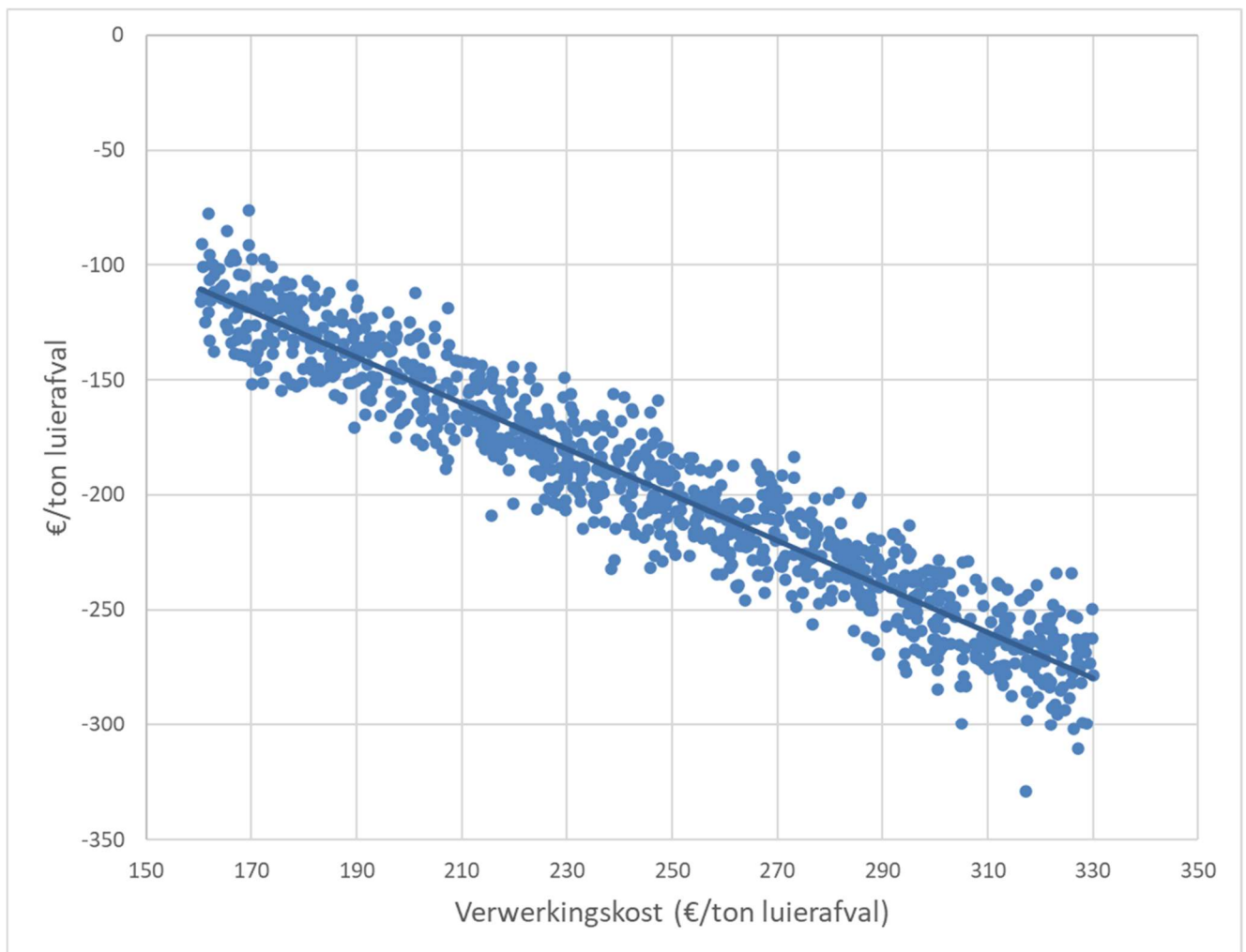
De parameter met grootste bijdrage op de totale resultaten is:

- Verwerkingskost van het luieraafval

6.5.1 Verwerkingskost luieraafval

De invloed van deze parameter op de totale maatschappelijke kost per ton luieraafval wordt getoond op Figuur 46. Er is een sterk verband tussen deze verwerkingskost en de totale maatschappelijke kost, een groot deel van de variabiliteit wordt verklaard door deze parameter, dus deze parameter heeft de meeste invloed op de resultaten. Maar zelfs bij de laagste verwerkingskost wordt nog steeds een maatschappelijke kost gevonden voor de selectieve inzameling van het luieraafval.

Indien de echte verwerkingskosten eerder aan de lage kant liggen, zal de totale maatschappelijke kost per ton luieraafval rond de 100 €/ton liggen, aan de hoge kant eerder rond de 300 €/ton.



Figuur 46: Sensitiviteitsanalyse verwerkingskost X-as versus totale maatschappelijke kost (Y-as) (gezamenlijke inzameling)

7 KWALITATIEVE ANALYSE

In dit deel van het rapport lichten we 2 bijzondere aspecten in de diepte toe.

Naast het participatieniveau bespreken we ook de kwaliteit van de reststroom.

7.1 MAXIMALE PARTICIPATIEGRAAD

Hieronder gaan we dieper in op elk van de inzamelscenario's.

- 1A: Huis-aan-huis inzameling
- 1B Brengsysteem met collectiepunten in openbare ruimte
- 1C Recyclagepark
- 2A Kinderdagverblijven & woonzorgcentra

7.1.1 Participatiegraad consumenten (1A – 1C)

De inzameling van luier- en incontinentie-afval bij consumenten is gemodelleerd in 3 scenario's (huis-aan-huisinzameling, afgifte bij inzamelpunten en afgifte bij recyclagecentra). Eén van de grootste variabelen op de participatiegraad is uiteraard de keuze van het inzamelscenario, aangezien dit bepalend is voor de gebruikerservaring. Uit een diepgaand en uitgebreid onderzoek naar gescheiden inzameling van baby- en incontinentieluiers, uitgevoerd door Zero Waste Scotland in 2013, bleek dat de handigere inzamelmodellen (huis-aan-huisinzameling) hogere 'opt-in' en deelnamepercentages hadden dan de minder handige modellen (drop-off bij recyclagecentrum). In beide gevallen was er geen kostenverschil voor de consument in vergelijking met huis-aan-huisinzameling van restafval.

Naar schatting 12% van de huishoudens produceert luier- of incontinentieafval (Zero Waste Scotland, 2013) en als zij dat doen, is de geproduceerde hoeveelheid afval doorgaans aanzienlijk. Aangezien het diftarsysteem voor restafval wijdverspreid is in Vlaanderen (68% van de gemeenten hanteert een volumediftar en 30% een gewichtsdiftar), kan luier- of incontinentie afval een aanzienlijke kostenpost vormen en een aanzienlijk deel van de restafvalstroom van deze huishoudens uitmaken.

Er zijn zeer weinig gegevens beschikbaar over de participatiegraad en het succes of falen van ophaaldiensten, waarbij luieraafval en incontinentie afval van elkaar worden gescheiden. Om deze reden zijn de gemodelleerde participatiegraden gelijk, hoewel in dit hoofdstuk meer kwalitatief inzicht in de verschillen wordt gegeven. Het is eerst van belang de aard van de verschillende doelgroepen te begrijpen om ze effectief te kunnen bereiken.

Producenten van luieraafval zijn meestal (jonge) gezinnen waar 1 of 2 baby's tussen 0 en 2,5 jaar in hetzelfde huishouden wonen. In het geval van meerdere kinderen kan de periode van het dragen van luiers elkaar overlappen of zich snel opvolgen, zodat een gezin naar verwachting gedurende 2,5 tot 5 jaar of langer een gestage hoeveelheid luieraafval produceert. Wat de sociaaleconomische situatie betreft, is deze groep gevarieerd, maar wat de leeftijd betreft is zij vrij specifiek. Anekdotisch zagen we bijvoorbeeld bij bezoekers aan het recyclagepark een verschil in profiel op zaterdag versus bezoekers op weekdagen. Tweeverdieners kom je op weekdagen bijvoorbeeld veel minder tegen. Ook viel het op dat de grootste afvalvolumes van mantelzorgers waren aangetroffen tijdens de 'rustigere' weekdagen.

De groep consumenten die incontinentie afval produceert is een veel meer diverse groep, variërend in leeftijd, mate van fysieke mobiliteit, mate en periode van incontinentie (acute incontinentie na medische ingreep vs. Chronische incontinentie), enz. Bijgevolg verwachten we dat de bereidheid om deel te nemen, de inspanningen die ze voor inzameling willen doen en andere factoren binnen deze doelgroep sterk uiteen zullen lopen. Zowel op vlak van sociaaleconomische status als op vlak van leeftijd, is deze groep gevarieerder, dan die van de huishoudens die luieraafval produceren.

In het algemeen moet een belangrijk evenwicht worden gevonden tussen gemak en kosten voor de consument om in elk scenario een optimale participatiegraad te bereiken. Uit onderzoek, literatuur en eerdere studies zijn enkele algemene observaties verzameld met betrekking tot de belangrijkste barrières en drijfveren voor consumenten om deel te nemen aan luier- en incontinentieafval-recyclage.

7.1.1.1 Belemmeringen

Enkele belangrijke belemmeringen die consumenten ervan kunnen weerhouden deel te nemen aan de gescheiden inzameling van luier- en incontinentieafval zijn:

- **Kosten:** Als de extra kosten in verband met de gescheiden inzameling van luiers en incontinentiematerialen rechtstreeks worden doorberekend aan de producenten van luieraafval zal dit naar verwachting een negatief effect hebben op de participatiegraad. Hoewel sommige consumenten wellicht graag een meerprijs betalen om afval op een meer ecologische wijze te verwerken, zal dit beperkt blijven tot degenen die zich dit kunnen veroorloven. Dit negatieve effect kan nog worden versterkt wanneer een volume-of gewichts-DIFTAR-systeem wordt toegepast, aangezien het wekelijkse restafval van een deelnemend huishouden over twee stromen zal moeten worden gesplitst (restafval en luiers), wat extra kosten met zich meebrengt.
- **Taboe (inco):** Vooral voor gebruikers met incontinentie blijft het taboe rond het onderwerp een moeilijke kwestie. In het Zero Waste Scotland-onderzoek kozen de producenten van incontinentieafval voor een proef van zes maanden in dezelfde verhouding als de producenten van luieraafval (zowel voor inzameling aan huis als voor afgifte bij recyclagecentra), maar uit de afvalanalyse bleek dat er veel minder incontinentieafval was dan luieraafval. Het is mogelijk dat de gebruikers zich gegeneerd voelden om gemakkelijk herkenbaar incontinentieafval buiten hun huis te plaatsen (hoewel dit niet werd geconcludeerd in de studie). Zelfs in een meer anonieme omgeving als het recyclagepark merkten we verlegenheid bij een bepaald deel van de mensen die hun incontinentieafval kwamen inleveren.
- **Nabijheid en toegankelijkheid van afgiftepunten:** Primair onderzoek op 2 recyclageparken in Vlaanderen toont aan dat heel weinig mensen de extra moeite doen om incontinentieafval naar een recyclagepark te brengen, hoewel het, als ze dat doen, meestal om grote hoeveelheden gaat. Dit kan te wijten zijn aan het ongemak om een speciale rit naar een recyclagepark te maken, wat voor sommige gebruikers van inco moeilijk kan zijn. In Nederland, waar een aantal gemeenten openbare inzamelpunten voor luier- en incontinentieafval buiten kinderdagverblijven aanbiedt, wordt bijna geen incontinentieafval ingezameld.
- **Gedragsverandering:** Het ongemak om luier- of incontinentieafval thuis in een aparte bak te doen en de afvalopslag aan te passen, kan in het begin als een belemmering worden gezien om deel te nemen. Na verloop van tijd kan dit worden overwonnen, hoewel het een blijvende inspanning en motivatie vergt om dit te doen.

- **Beschikbaarheid van ruimte:** Ruimte om het gescheiden luier- of incontinentieafval op te slaan kan een belemmering vormen, vooral wanneer de binnenruimte beperkt is (b.v. in stedelijke gebieden). Hoewel de totale hoeveelheid afval ongewijzigd blijft, moet een nieuwe of afzonderlijke afvalcontainer worden ingevoerd, waardoor waarschijnlijk meer opslagruimte nodig zal zijn.
- **Type container:** Het type container dat wordt gebruikt, kan een belemmering vormen voor deelname indien deze niet aan de behoeften van de consument voldoet. Consumenten kunnen er de voorkeur aan geven zakken met luier- en incontinentieafval op te slaan in harde containers ter bescherming tegen ongedierte, het weer, beschadiging, enz. Uit de studie in Schotland (2013) kwam duidelijk naar voren dat de gebruikerservaring het hoogst was wanneer er bij huis-aan-huis inzameling gebruik gemaakt werd van containers. Het gebruik van zakken als recipiënt scoorde duidelijk lager.

7.1.1.2 Drijfveren

Enkele belangrijke drijfveren voor de consument om deel te nemen aan de gescheiden inzameling van luier- en incontinentieafval zijn:

- **Economische stimulans:** Naar verwachting zal de deelname toenemen als de directe kosten voor de vervuiler voor het verwijderen van luier- en incontinentieafval onder die voor restafval worden gebracht. In sommige gemeenten in Vlaanderen waar luier- en incontinentieafval vandaag naar recyclageparken kan worden gebracht, worden de afvalzakken voor de verwijdering van luier- en incontinentieafval gesubsidieerd. Uit primair onderzoek bleek een tendens dat bepaalde bevolkingsgroepen vinden dat het voordeel van deze subsidie opweegt tegen het ongemak van de verplaatsing naar het recyclagepark, zelfs wanneer het gaat om een kleine hoeveelheid afval die met de fiets wordt gebracht. Dit is vooral relevant voor de scenario's 1b en 1c, waar van de vervuiler een aanzienlijke extra inspanning wordt gevraagd. Zoals te zien is in de intercommunale MIWA, is de hoeveelheid luier- en incontinentieafval die werd ingezameld sinds het DIFTAR-systeem werd ingevoerd, aanzienlijk toegenomen (380%).
- **Ecologisch voordeel:** Een belangrijke drijfveer om deel te nemen is het ecologische voordeel daarvan. Een belangrijke bevinding van de Zero Waste Scotland-studie was dat huishoudens gemotiveerd zijn om deel te nemen aan luier- en incontinentie-recyclagediensten, voornamelijk vanwege de milieuvoordelen, waaronder het besef dat het goed is om dit soort producten te recyclen. Verwacht wordt dat deze drijfveer vandaag (8 jaar later) nog relevanter is en de komende jaren waarschijnlijk nog zal toenemen door de bewustwording van de klimaatcrisis.
- **Inzamelfrequentie:** Als de inzamelfrequentie (bij huis-aan-huisinzameling) van luier- en incontinentieafval gelijk of hoger is dan die voor restafval, zoals gemodelleerd, dan zal er naar verwachting een natuurlijke voorkeur zijn om luier- en incontinentieafval via de bedoelde weg te verwijderen, omdat het onaangename afval minder lang hoeft te worden opgeslagen en sneller kan worden weggebracht.

7.1.1.3 Hoe kan de participatiegraad verhoogd worden?

Gezien de bestaande belemmeringen en drijvende krachten worden hieronder enkele benaderingen besproken die kunnen helpen om het participatieniveau voor elk scenario te verhogen. In het algemeen:

- **Economische stimulans:** misschien is het meest doeltreffende middel om de deelname te verhogen het vergroten van de economische stimulans voor de gebruikers. Een intercommunale die reeds drop-off van luier- en incontinentieafval aanbood in haar recyclageparken, voerde medio 2019 een DIFTAR-systeem in op restafval. Dit leidde tot een stijging met 380% van de hoeveelheid afgegeven luier- en incontinentieafval (103 ton in 2019 tot 390 ton in 2020). Door over te stappen op gewichtsdiftar waar nu volume diftar bestaat, zal de deelname waarschijnlijk ook toenemen om de besproken redenen.
- **Brede communicatie van het ecologisch voordeel van recycleren:** Een scherpe focus op het communiceren van de ecologische voordelen van het scheiden en recyclen van luier- en incontinentieafval zal de participatiegraad in alle inzamelingsscenario's waarschijnlijk opdrijven. In het Zero Waste Scotland-onderzoek steeg het aantal deelnemers sterk in alle 6 gemeenten waar de proef plaatsvond na regelmatige verspreiding van informatiefolders, directe betrokkenheid van de gemeenschap en gedrukte posters in openbare ruimten. Brede of gerichte multimediale reclame via sociale media of televisie-, radio- en gedrukte mediakanalen moet worden overwogen. De participatiegraad van de meest gemotiveerde specifieke doelgroepen zal waarschijnlijk stijgen door brede communicatie- en bewustmakingscampagnes. Gezien de sociaaleconomische mix moet een waaier van talen in overweging worden genomen.
- **De schaamte verminderen door het taboe op incontinentiematerialen te verminderen:** Het is wellicht mogelijk de deelname van producenten van incontinentieafval te vergroten door het taboe op incontinentie te verminderen en het publiek meer bewust te maken van het probleem. Dit is een brede aanpak, waarvoor voorlichtingscampagnes voor het publiek nodig kunnen zijn. Vooral een focus op mantelzorgers lijkt ons hierbij een eerste stap om het taboe te doorbreken.

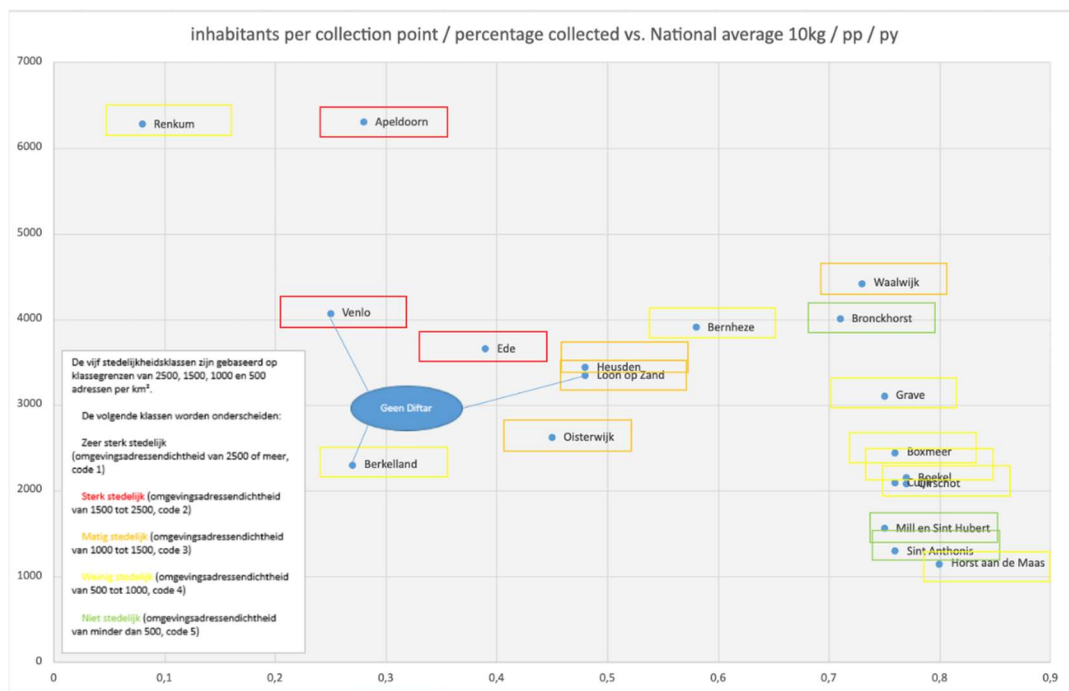
Specifieke suggesties met betrekking tot elk scenario worden hieronder besproken:

1A huis-aan-huis

- **Verstrek containers:** huis-aan-huisdiensten met inzamelingscontainers hebben de voorkeur boven de dienst met alleen zakken, zowel wat het inzamelingspercentage als wat de tevredenheid van het publiek betreft (Zero Waste Scotland, 2013). Het aanbieden van een container kan de gebruikerservaring verbeteren en de deelname verhogen.
- **Geschikte afvalzakken:** afvalzakken moeten voldoen aan de behoeften van de gebruiker, zoals voldoende dikte om scheuren te voorkomen en een geschikt sluitsysteem om het binnendringen van water te voorkomen.
- **Verminder de schaamte door de inzameling discreter te maken (inco):** toen Knowaste in Nederland actief was, werd bijvoorbeeld luier- en incontinentieafval ingezameld op hetzelfde moment als organisch afval. Consumenten zetten de groene rolcontainer klaar voor inzameling en vulden deze met luier- en incontinentieafval of met gft-afval. De belader van de vuilniswagen met twee compartimenten die voor de inzameling werd gebruikt, besliste in welk compartiment de container werd geladen, waardoor de verwijdering van luier- en incontinentieafval incognito gebeurde.

1B collectiepunten

- **De afstand tot het inzamelpunt verkleinen:** Of het aantal inzamelpunten in de buurt vergroten. Uit afvalgegevens die in 19 luierinzamelende gemeenten in Nederland werden geanalyseerd, bleek dat de participatiegraad rechtstreeks verband hield met het aantal inwoners per inzamelpunt. De onderstaande figuur ondersteunt deze conclusie.



Figuur 47: Participatiegraad uitgezet tegen aantal inwoners per collectiepunt

- Verder kunnen we concluderen dat gemeenten met een hogere dichtheid van collectiepunten (y-as onderaan) meer consumentenafval ophalen (X-as rechts). Daarnaast kunnen we stellen dat de Diftar meestal een invloed heeft op het inzamelgedrag. Bij gebrek aan inzicht in het type Diftar kunnen we hier niet in detail gaan. Tot slot kunnen we ook stellen dat gemeenten die onder de 4500 inwoners per collectiepunt zitten, minimaal 25% van het theoretisch beschikbaar consumentenafval kunnen ophalen via deze ophaalmethode.
- **Toegankelijke locaties:** Plaatsing van containers in de openbare ruimte kan de noodzaak voor kinderdagverblijven of andere partijen om een vergunning aan te vragen wegnemen en de participatiegraad verhogen. Daarnaast kan plaatsing op locaties die veel door producenten van luier- en incontinentieafval worden bezocht (bijv. kinderdagverblijven, apotheken, supermarkten, RVZ tehuizen) de deelname verhogen.
- **Containers schoonhouden:** containers met een slimme toegang (adhv bijv. een badge) kunnen slukstorten voorkomen. Net zoals bij glasbollen is er een risico dat er vuil en onaangename ophoping van afval rond de container ontstaat. Bovendien voorkomt regelmatig legen (min 1x week) en schoonmaken het risico van vliegen en onaangename geurtjes die bezoekers kunnen afschrikken.
- **Duidelijke communicatie:** Goede communicatie met de gebruiker en aantrekkelijke en duidelijke afbeeldingen op de containers zijn nodig om het gebruiksgemak te verbeteren en het aantal telefoontjes naar hulplijnen te verminderen.

1C recyclagepark

- **Plaats van de container:** in veel Vlaamse recyclageparken is er een weegbrug en registratieplicht. Luier- en incontinentieafvalcontainers kunnen best vóór alle toegangsbarrières in de vrije zone worden geplaatst en indien mogelijk alle andere barrières verminderen die tijd en inspanning vergen van mensen die luiers afgeven (bv. stop-startparkeerplaats dicht bij container zodat je niet een lange afstand moet lopen met een zware en vuile zak). In een geïsoleerd geval kan de gratis toegang tot de luieraafvalcontainer afvaltoerisme uit naburige gemeenten aantrekken. In het geval echter dat de meerderheid van de lokale besturen de dienst aanbiedt, zou er geen stimulans meer zijn voor het afvaltoerisme.
- **Gecoördineerde prijszetting tegen afvaltoerisme:** buitenlandse voorbeelden hebben aangetoond dat rond luierinzameling er een hoog risico op afvaltoerisme ontstaat indien het verschil in kost (vnl. Diftar) tussen verschillende buurregio's groot is en de inzamelcontainers vrij publiek bereikbaar zijn. Het geval van West Maas en Waal is hierbij anekdotisch. De gemeente was voorloper op vlak van gescheiden luierinzameling op publieke plaatsen en stopte na 2 jaar testen (midden 2021) omdat het afvaltoerisme te groot. De kosten liepen te veel op terwijl er in Nederland onvoldoende recyclagecapaciteit was en de luiers toch verbrand werden.
- **Gerichte actie naar mantelzorgers van langdurige gebruikers van incontinentiemateriaal:** bij het onderzoek op de recyclageparken die nu al luieraafval inzamelen zagen we dat ongeveer 1/3 van het afval incontinentieafval was dat door een erg kleine groep consumenten werd binnengebracht. Bij onderzoek bleek het telkens om mantelzorgers te gaan die de zorg voor een familielid die kampt met zware incontinentie op zich namen. Deze hoeveelheid afval die hierdoor ontstaat is erg groot. Uit onze schattingen gaat hier soms tot meer dan 200kg per maand. Gerichte acties naar deze doelgroep van mantelzorgers kunnen dus een grote impact hebben op de ingezamelde hoeveelheid afval.

7.1.2 Participatiegraad bij bedrijven (kinderdagverblijven en onthaalouders)

De participatiegraad van commerciële kinderdagverblijven en onthaalouders zal naar verwachting relatief hoog zijn, zolang de extra kosten beperkt blijven. Bij veel kinderdagverblijven en onthaalouders wordt luieraafval vaak apart van andere afvalstromen aan de bron behandeld, voor het gemak en de hygiëne. Het is gebruikelijk dat deze organisaties speciale luiercontainers gebruiken, die de stank beperken en de verwijdering gemakkelijk en schoon maken. Als de bak vol is, wordt de afvalzak verwijderd, dichtgebonden en in de restafvalcontainer gedaan.

Het gemiddelde kinderdagverblijf heeft een capaciteit van 27 kinderen (wat neerkomt op ongeveer 54 kg luieraafval per week), hoewel sommige 100 of meer kinderen per dag kunnen opvangen. Onthaalouders hebben per definitie een maximumcapaciteit van 8 kinderen (wat neerkomt op ongeveer 16 kg luieraafval per week). Kinderdagverblijven en onthaalouders zijn zich terdege bewust van de hoeveelheid luieraafval die wordt geproduceerd en velen delen het gevoel dat er een opportuniteit is om een positieve verandering teweeg te brengen.

7.1.2.1 Belemmeringen

Mogelijke belemmeringen voor kinderdagverblijven en onthaalouders om deel te nemen aan de selectieve inzameling zijn onder meer:

- **Kosten:** ondanks de vaak grote motivatie om apart luiers in te zamelen, spelen economische factoren nog steeds een cruciale rol bij de besluitvorming in deze bedrijven. Veel kinderdagverblijven en onthaalouders zijn financieel beperkt in het bedrag dat zij ouders voor dagopvang in rekening kunnen brengen en zijn daardoor beperkt in de beschikbare marge om als bedrijf de stijgende kosten te dekken. Kind en Gezin zet een plafond op de maximum extra kosten die kinderdagverblijven en onthaalouders aan hun klanten kunnen doorrekenen om verzorgingsproducten, luiers en afvalverwijdering te dekken. Kind en Gezin accepteert hierbij 1,58 euro (per kind per dag) zonder meer. Indien de kost hoger is, dan moet het zorgbedrijf dit staven t.o.v. Kind en Gezin. Deze administratieve inspanning is voor sommige beleidsmedewerkers van het zorgbedrijf een barrière. Meer bezorgdheid is er omtrent de acceptatie van ouders met betrekking tot prijsstijgingen. Dit is in het bijzonder aanwezig bij kinderdagverblijven waar veel ouders met een laag inkomen hun kind achterlaten. Sommige kinderdagverblijven zorgen dan zelf voor een sociaal systeem waarbij welgestelden bijdragen voor degenen met betaalmoeilijkheden. Maar soms loopt het percentage laag-inkomen-ouders op tot 30% of meer en dan wordt ook dat moeilijk.
 - **Extra ruimte voor de opslag van containers:** afhankelijk van de locatie kan ruimte een probleem zijn voor kinderdagverblijven en onthaalouders. Aangezien sommige van deze bedrijven, vooral kleine kinderdagverblijven en de meeste onthaalouders, gevestigd zijn in gebouwen die daar niet voor ontworpen zijn, is niet altijd de nodige ruimte voor commerciële hoeveelheden afval voorzien. Bij de invoering van nieuwe containers is extra ruimte nodig, die wellicht niet beschikbaar is of een te grote verstoring van bestaande regelingen kan veroorzaken die de deelname aan selectieve inzameling bemoeilijkt.
- Verandering van administratieve processen:** elke verandering vraagt energie. Bij de verantwoordelijken gaat het om het doorrekenen van prijzen, wijzigen van huishoudreglement, nieuwe procedures uitwerken... Daar kruipt tijd en energie in die ze soms gewoon echt niet hebben of waarvoor ze prioriteiten aan andere zaken geven.

7.1.2.2 Drijfveren

- **Ecologisch:** het is een feit dat kinderdagverblijven en onthaalouders zich steeds meer bewust worden van het belang van het beperken van hun milieu-impact en het scheiden aan de bron en recyclen van luiers heeft in dit opzicht een groot effect. Het gevoel trots te zijn een positieve impact te hebben en dit aan ouders te kunnen bewijzen, is een drijfveer om deel te nemen aan luierreyclage.
- **Weinig extra moeite voor de verzorgers:** aangezien luieraafval bij kinderdagverblijven en onthaalouders tegenwoordig vaak aan de bron wordt gescheiden en alleen met restafval in de restafvalcontainer wordt gemengd, wordt het scheiden van luieraafval op zich niet als een grote verandering in de dagelijkse processen gezien. Als alles gelijk blijft, is de inspanning die nodig is om de zak met gebruikte luiers in een aparte container te doen, geen belemmering of drijfveer.

7.1.2.3 Hoe kan de participatiegraad verhoogd worden?

- **Economische stimulansen:** elke beschikbare economische stimulans zal de deelnemingsgraad waarschijnlijk verhogen. Kinderdagverblijven en onthaalouders worden beheerd als professionele commerciële bedrijven zodat elke verbetering van de winst- en verliesrekening gaarne zal worden ontvangen. Deze kunnen structureel worden geïmplementeerd op een directe manier door het verstrekken van subsidies op afvalverwijderingskosten (zoals thans wordt aangeboden aan onthaalouders in een aantal gemeenten waar de afvalkosten hoog zijn als gevolg van gewichts-DIFTAR) of indirect via afvalinzamelingsbedrijven die ermee instemmen de besparingen door te berekenen aan de klant. Als eerste prioriteit moet extra aandacht worden besteed aan kinderdagverblijven en onthaalouders met veel gezinnen in een lage inkomensklasse.
- **Maatschappelijke druk:** als commerciële bedrijven zijn kinderdagverblijven en onthaalouders ook onderhevig aan verwachtingen die worden ingegeven door markttendensen, met name die welke betrekking hebben op ouders en jonge gezinnen. Het groeiende bewustzijn van de gevolgen van de klimaatverandering is bijzonder sterk in deze groep en na verloop van tijd zal er natuurlijk een bepaalde verwachting ontstaan ten aanzien van de manier waarop kinderdagverblijven en onthaalouders werken. Met een dergelijke externe druk en interne motivatie is het waarschijnlijk dat de deelneming aan recyclage initiatieven bij kinderdagverblijven en onthaalouders (meer dan in sommige andere industriële sectoren bijvoorbeeld) zal toenemen.

7.1.3 Participatiegraad bij bedrijven (woonzorgcentra)

Bij de aanvang van dit onderzoek is in onderling overleg met OVAM beslist om de ziekenhuizen uit te sluiten van deze studie omwille van de risico's die gepaard gaan met bepaalde type medicamenten in het luieraafval.

Deze studie richt zich dus enkel op woonzorgcentra. Met betrekking tot het afvalmanagement stellen we vast dat er 2 belangrijke onderscheidende factoren meespelen in het aankoop en sorteergedrag. Enerzijds zijn er onafhankelijke woonzorgcentra versus de woonzorgcentra die onder een groep vallen. Bedrijven zoals Senior Living Group en Armonea hebben elk meer dan 70 woonzorgcentra onder hun vleugels. De meeste facility-gerelateerde beslissingen worden hier op groepsniveau genomen. Hun deelname aan selectieve inzameling moet dan ook centraal worden besproken en goedgekeurd.

Anderzijds is er het onderscheid in privé en openbaar eigenaarschap. Het verschil tussen beide wordt steeds kleiner door de professionalisering van de gehele sector. Wel leggen openbare besturen (vaak OCMW's) soms klemtonen vanuit een ander perspectief omwille van hun openbare functie. Zo waren enkele woonzorgcentra van het OCMW Gent als één van de enigen in de regio nu al bezig met gescheiden luierinzameling.

Bij bevraging van deze doelgroep is er een duidelijke wil aanwezig om de schouders te zetten onder selectieve inzameling van luieraafval.

De belemmeringen en drijfveren om daadwerkelijk over te gaan tot actie zijn in dalende volgorde van belangrijkheid:

7.1.3.1 Belemmeringen

Om tot selectieve afvalinzameling te komen botsen deze bedrijven op de volgende barrières:

- **Raamcontracten rond afval:** woonzorgcentra hebben langdurende (5j) contractafspraken met afvalophaalbedrijven. Het doorbreken van deze contracten om een extra fractie op te halen zet de deur open voor prijsstijgingen op de andere punten.
- **Beschikbaarheid van plaats voor één of meerdere extra containers:** het apart inzamelen vraagt een nieuw recipiënt. In sommige gevallen gaat dit om één of meerdere rolcontainers (660-1100L) waarvan de noodzakelijke plaats vaak minder een probleem is. In andere gevallen waar men gebruik maakt van grote (half-)ondergrondse containers (3000-5000L) is de impact groter omdat hiervoor minimum 10m² noodzakelijk is en deze plaats ook bereikbaar moet zijn met een kraanwagen.
- **De kost voor de aanschaf van één of meerdere extra containers:** opnieuw is de impact voor bedrijven die met rolcontainers werken erg beperkt. Vaak worden deze gehuurd voor een erg beperkte prijs. Voor eigenaren van ondergrondse containers is de situatie ingrijpender. De installaties zijn vaak eigendom van de eigenaar en niet van de afvalophaler en kosten inclusief de installatie al snel meer dan 3000 Euro.
- **De extra kost voor de extra ophaling:** een extra fractie betekent extra ophaling. Bij ons onderzoek zagen we dat luieraafval ongeveer 1/3 van het restafval uitmaakt. We kunnen dus wel stellen dat er minder ophaalmomenten nodig zijn voor restafval eens dat het luieraafval apart wordt ingezameld, maar er zal eerder een extra kost zijn omwille van de aparte inzamelronde.
- **De afvalprijs voor luieraafval t.o.v. restafval:** in het geval dat deze prijs veel hoger zal zijn dan deze van het restafval, zal dit de participatiegraad zeer zeker beïnvloeden. De meeste woonzorgcentra worden immers gemanaged met een scherpe blik op de uitgaven. Deze sturen vaak rechtstreeks de beleidsbeslissingen.
- **Verzorgingsroutine bij het personeel:** verzorgers zijn dagdagelijks druk in de weer om ouderen te verzorgen en bij te staan in hun activiteiten. Routines zijn hierin belangrijk om alles vlot te laten verlopen. Met betrekking tot het hanteren van luiers gelden bovendien strikte hygiëneregels waarbij latex handschoenen gedragen worden. De gescheiden afvalinzameling start aan het einde van de verzorgtaak. Bij ongescheiden inzameling beland alles in de zak van het restafval. Hierbij denken we aan luier, verpakking, latex handschoenen, medicatie en soms ook verpakkingen van crèmes e.d. Bij een gescheiden inzameling moet de luier, en enkel de luier, in een aparte zak gegooid worden om een hoogwaardige afvalstroom te garanderen. Deze routinewijziging komt niet vanzelf komen en zal opleiding en opvolging vragen.
- **Aanpassing van de interne logistieke keten:** samen met de routine moet ook de logistieke keten aangepast worden. Deze ingreep is beperkt, toch kwam de aanpassing van de service-karren bij enkele verzorgingstehuizen ter sprake. Vandaag treft men immers vaak een kar met 2 zakken (linnen en restafval). Een extra zakhouders moet dan worden gemonteerd op de kar. In sommige gevallen zal zelf worden overgegaan naar speciale luieraafvalcontainers.
- **Onvoldoende verwerkingscapaciteit:** Tijdens de interviews gaven beslissingsnemers van woonzorgcentra regelmatig aan dat ze vroeger wél al selectief hadden ingezameld omdat het afval toen ('99-'07) werd gerecycleerd in een plant van Knowaste (NL). Na het sluiten van deze plant viel het enthousiasme voor selectieve inzameling sterk terug en hielden veel bedrijven ermee op.

Bij de herinvoering van een nieuwe recyclagetechnologie zal het enthousiasme opnieuw moeten worden opgebouwd. De afwezigheid van de recyclage-infrastructuur zorgt immers voor een typische kip-en-ei-situatie; zonder inzameling is er onvoldoende gewaarborgd volume en zonder beschikbare capaciteit zullen heel wat partijen afwachten omdat échte recyclage nog niet mogelijk is. Het is dus van belang beide elementen op elkaar af te stemmen om een succesvolle introductie van de selectieve afvalinzameling op gang te brengen.

7.1.3.2 Drijfveren

- **Het verkleinen van de ecologische voetafdruk:** het management van vele ondernemingen die we spraken zijn oprecht begaan met het ecologisch thema. Zelfs binnen beperkte financiële vrijheden doen de meesten hun best om jaar na jaar hun voetafdruk te verkleinen.
- **De voordelen voor de bedrijfsreputatie:** natuurlijk is de uitstraling van al de inspanningen goed voor het imago van het bedrijf. Ze gebruiken die inspanningen dan ook regelmatig in hun geschreven en gesproken communicatie naar prospecten.
- **De personeelsbinding die kan groeien uit duurzame projecten:** werknemers in een zorginstelling hebben het niet altijd makkelijk. De werkdruk is hoog, het werk fysiek zwaar en bij zwaar dementerende is de dankbaarheid soms ver te zoeken. Het management gebruikt duurzame groepsprojecten regelmatig als kapstok om een positieve atmosfeer binnen de organisatie te creëren.

7.1.3.3 Hoe kan de participatiegraad verhoogd worden?

De grootste hefboom om op korte termijn deze sector te laten overstappen op selectieve inzameling is het openbreken van de raamcontracten met de afvalbedrijven en selectieve inzameling hierin meenemen. In een ideale wereld springen afvalinzamelingsbedrijven mee op de kar en nemen ze hierin de leiding. Het zou een alternatief zijn om vanuit de sectororganisaties een activatiecampagne op te starten om deze heronderhandeling op te starten. Cruciaal in deze onderhandelingen zal de afstemming zijn van de prijs tussen de ophaling van het restafval en deze van het luieraafval. Bij het vermelden van de participatiegraad vertrekken we van de veronderstelling dat de luieraafvalprijs nauwelijks boven deze van restafval uitkomt.

De grootste impact zal het snelst gerealiseerd worden als de grote groepen zoals Senior Living Group, Armonea, e.d. overstappen op selectieve inzameling. Dit zal voor een aanzuigeffect zorgen naar de andere woonzorgcentra.

De overheid kan hier natuurlijk ook een overtuigende rol spelen op 2 vlakken. Enerzijds kunnen lokale overheden in de lokale OCMW woonzorgcentra het voortouw nemen in deze selectieve inzameling zoals dit nu al in Gent gebeurt en daarnaast kan er op Vlaams niveau gewerkt worden aan incentives die contractaanpassingen vergemakkelijken. Natuurlijk is een wettelijke verplichting de snelste manier om de participatiegraad op te krikken. Het blijft belangrijk te vermelden dat in dit geval een overgangperiode in acht moet genomen worden omwille van de langetermijncontracten.

Indien deze 2 barrières (contractaanpassing en een afgestemde luieraafvalprijs) zijn weggewerkt, zal een groot deel van de bedrijven ook daadwerkelijk voor selectieve inzameling kiezen.

Het merendeel van de respondenten gaf aan dat de andere barrières makkelijker overbrugbaar zijn.

7.2 KWALITEIT VAN DE INGEZAMELDE STROOM

Aangenomen wordt dat binnen de afvalstromen van gebruikte luiers en incontinentiemateriaal enige verontreiniging met aanvaardbare soortgelijke materialen zal optreden. Deze zijn als volgt samen te vatten en kunnen naar verwachting zonder problemen in de recyclinginstallatie worden verwerkt:

- Luierafval omvat luiers, luierbroekjes, vochtige doekjes, afvalzakken en papieren handdoekjes en tissues
- Incontinentie-afval omvat een breed scala van producten, variërend van kleine inlegkruisjes voor ondergoed tot volledige onderbroeken en absorptievellen die onder het beddengoed liggen. Daarnaast verwachten we reinigingsmiddelen zoals o.a papieren zakdoekjes en vochtige doekjes.

Het is belangrijk te vermelden dat luier- en incontinentieafval, vooral van thuisgebruikers, heel vaak in zakken wordt weggegooid. De hoeveelheid kunststof van de afvalzakken zelf kan oplopen tot 4% van de totale afvalmassa (LCA, SGS Search 2021). De bag-in-bag techniek wordt niet gebruikt om verontreiniging te verbergen, maar veeleer om de gebruikerservaring, het opslaggemak en de hygiëne te verbeteren.

Verontreinigingen worden gedefinieerd als andere materialen die tijdens het recyclageproces moeten worden verwijderd of die de kwaliteit van de outputmaterialen kunnen verminderen. Meestal gaat het om andere afvalstoffen die op het moment van de verzorging worden toegevoegd.

Voor de afvalstroom van luiers omvat dit:

- Plastic waterflesjes van fysiologisch water
- Plastic verpakkingen van luiers en vochtige doekjes
- Plastic of metalen verpakkingen van luiercrème, lotions of andere verzorgingsproducten

Voor de afvalstroom incontinentiematerialen gaat het om:

- Latex handschoenen
- Geneesmiddelen
- Plastic en papieren verpakkingen van wondverzorgingsverbanden, medicijnen, ...
- Reinigingstextiel en washandjes
- Wegwerpgereedschap zoals pincetten, clips, enz.

Een aantal studies geeft inzicht in de omvang van de verontreiniging in deze afvalstromen:

Bron	Afvalstroom	Verontreinigings-niveau	Commentaar
Zero Waste Scotland, 2013	Baby- en incoafval	<0.1%	
Embraced Europees onderzoeksproject, 2017-2021	Baby- en incoafval	< 2%	Conclusies van 5 regio's in Nederland en Italië

Comparative Mlca on waste treatment of diaper and incontinence material, SGS Search, 2021	Baby- en incoafval	2%	
Primair onderzoek, WZC (Gent), 2021	Incoafval	3%	Tijdens een beperkte studie van luieraafval dat werd ingezameld in een ochtendploeg in een woonzorgcentrum in Gent, vertegenwoordigden verontreinigingen 3% van de inhoud van de luieraafvalzakken.
Primair onderzoek, afval van kinderdagverblijven (Various), 2021	Babyluiers	<i>Zeet laag</i>	Kwalitatieve inzichten uit luieraafval dat bij kinderdagverblijven is ingezameld, een zeer laag verontreinigingsniveau te zien geeft.
Primair onderzoek, IVAREM recyclagepark (Mechelen), 2021	Baby- en incoafval	<i>Zeet laag</i>	Kwalitatieve inzichten uit luier- en incoafval dat bij een recyclagepark is ingezameld, een zeer laag verontreinigingsniveau te zien geeft.

Andere verontreinigende stoffen die per ongeluk of door onzorgvuldig weggooien in de afvalstroom terecht kunnen komen, zijn lege drankblikjes, wegwerpbestek, voedselresten, boeken, tijdschriften of ander afval dat normaal gesproken in het restafval of bij andere selectieve stromen (pmd, papier&karton,...) wordt gedeponeerd.

Het meest zorgwekkend zijn de verontreinigingen waarbij nieuwe materiaalsoorten worden geïntroduceerd tijdens het 'zorgmoment'. Verpakkingen van PE en PP worden bijvoorbeeld niet als een probleem gezien omdat luiers en incontinentieproducten PE en PP bevatten en dit tot gerecycleerde materialen wordt verwerkt. Recyclageprocessen zijn daarentegen niet ontworpen voor de verwerking van materialen zoals natuurrubber, metalen of geneesmiddelen. Aangenomen wordt dat recyclage-installaties over de nodige processtappen beschikken om metaalverontreinigingen in de materiaalstromen af te scheiden, maar materialen die dicht tegen luiermaterialen liggen, zijn moeilijk te verwijderen. Deze materialen kunnen een negatieve invloed hebben op de veiligheid (bv. geneesmiddelen) of de kwaliteit (bv. latex) van de secundaire grondstoffen die uit het proces worden teruggewonnen. Producten die deze materialen bevatten, vormen een uitdaging omdat ze tijdens het verzorgingsproces systematisch worden gebruikt en een gedragsverandering vereisen om ze uit de afvalstroom te verwijderen.

Voorgestelde methoden om de verontreiniging laag te houden en de kwaliteit van de afvalstromen te verbeteren:

- **Duidelijke communicatie over wat wel en wat niet in de afvalstroom terecht mag komen:** gedrukte informatie en stickers op afvalzakken en -containers zullen van essentieel belang zijn om de mate van verontreiniging te verminderen. Voor scenario's 1A-1C kunnen verdere stimulansen worden opgenomen in bredere publieke voorlichtingscampagnes, folders en reclame via diverse digitale kanalen. Voor de scenario's 2A en 3A moet aanvullende informatie worden verstrekt via personeelstrainingen, memo's, posters of folders of communicatie in publicaties van het bedrijfsleven. In een latere fase zal communicatie nodig zijn om 'het waarom' uit te leggen, zodat vakgenoten elkaar kunnen voorlichten en de hoge inzamelkwaliteit behouden kan blijven.
- **Alternatieven voor latex:** voor scenario 2A, met name wanneer latexhandschoenen bij de verzorging worden gebruikt, kan onderzoek worden verricht om inzicht te krijgen in andere soorten materialen die beter geschikt zijn voor recycling. Verwacht wordt dat een gedragswijziging rond het weggooien van vuile handschoenen tijdens het verzorgingsmoment moeilijker door te voeren zal zijn dan bij andere verontreinigende stoffen (bv. medicijnverpakkingen).
- **Controle:** voor scenario's 1A-1C kan het gebruik van semitransparante zakken inzamelaars helpen om onaanvaardbare verontreiniging aan de bron op te sporen en een weigering van inzameling te rechtvaardigen.
- **Sociale controle:** voor alle scenario's, maar vooral die waarbij het afval in het openbaar wordt afgegeven (1B en 1C), kan sociale controle een doeltreffend middel zijn om grootschalige vervuiling door sluikstorten tegen te gaan.
- **Bewust omspringen met diftar-tarief:** Door het hoge soortelijke gewicht en het volume aan afval beïnvloedt luieraafval gegenereerd bij consumenten thuis vaak substantieel de diftarkost voor het gezin. Deze kost zal een rechtstreekse invloed hebben op de selectief ingezamelde hoeveelheid luieraafval. Bij een hoge diftar zal er meer selectief worden ingezameld. Er is echter een gevaarlijke zijde aan deze dynamiek. Bij een té hoge Diftar zal de financiële druk op het gezinsbudget in die mate verhogen dat consumenten ook andere afvalstromen via de selectieve inzameling van luiers zullen willen kwijtraken. Deze verontreiniging is vanzelfsprekend ongewenst en daarom is een bewuste prijszetting van belang.

8 LIMIETEN VAN DE STUDIE

Er zijn verschillende limieten aan de studie door onzekerheid van verschillende parameters, of veroorzaakt door de grenzen aan de modellering.

- Inzameling: Om de modellering van de inzameling niet onnodig complex te maken, worden voor bepaalde parameters gemiddelde waarden gehanteerd (gemiddeld aantal kinderen per gezin, gemiddeld aantal luiers per kind/persoon per dag, gemiddeld gewicht per luier...). De personen/bedrijven die luieraafval produceren worden verondersteld geografisch uniform verspreid te zijn over heel Vlaanderen. Hier wordt wel een onderscheid gemaakt tussen landelijk en stedelijk gebied om rekening te houden met het verschil in populatiedensiteit in deze gebieden. Er zijn dus limieten aan de modellering van de inzameling, waarvan wel aangenomen wordt dat deze voldoende uitgebreid is binnen de context en doel van deze studie. Het is namelijk niet de bedoeling gedetailleerde ophaalrondes voor deze afvalfractie te modelleren. Er wordt bovendien een sensitiviteitsanalyse uitgevoerd op de meest gevoelige parameters van de inzamelkost om na te gaan of er een omslagpunt is waar de conclusies kunnen veranderen.
- Verwerking luieraafval: de onderzochte verwerkingstechnologieën zijn relatief recent ontwikkeld, wat zorgt voor moeilijk beschikbare gegevens voor:
 - Verwerkingskost: de bedrijven zijn niet bereid gegevens over de kost van hun technologie vrij te maken om hun positie op de markt niet in gedrang te brengen. Dit wordt verholpen door een schatting van de verwerkingskosten uit te voeren met twee methodes, en de bekomen ranges te hanteren in de modellering.
 - Milieu-impact: de modellering van de milieu-impact is gebaseerd op een LCA die uitgebreid beide technologieën vergelijkt. Voor één technologie (Elsinga) is alle data beschikbaar, voor FaterSMART enkel de energieconsumptie tijdens het gehele proces. Gezien de verschillende stappen waaruit dit proces bestaat, kan aangenomen worden dat de energieconsumptie de grootste impact zal veroorzaken, en het merendeel van de totale impact dus wel meegenomen wordt. Andere stappen zoals bv. de waterzuivering ontbreken in de modellering.
 - (Milieu-)baten van de producten: beide technologieën recyclen bepaalde materialen in het luieraafval, de hoeveelheid hiervan afhankelijk van de technologie. Deze producten vermijden de productie van gelijkaardige virgin producten, maar de ware kwaliteit van deze producten is ongekend en dus is er onzekerheid welke virgin productie deze echt zullen vermijden. Hier wordt wel rekening mee gehouden bij de economische waarde van de baten die lager worden ingeschat dan die van de virgin producten. Bovendien kan de (milieu)baat van deze producten toenemen in de toekomst, als de verschillende technologieën verder geoptimaliseerd worden.

- Participatiegraad: De verwachte participatiegraad wordt door uitgebreid literatuur- en marktonderzoek onderzocht. Het blijkt echter moeilijk te zijn een opsplitsing te maken van de participatiegraad tussen personen met kinderen in luiers en personen met incontinentie. De participatiegraad die wordt gehanteerd in de modellering is dus een gemiddelde. In de meeste scenario's is het mogelijk de range op de participatiegraad beperkt te houden. Enkel in scenario 1A (huis-aan-huis) wordt een relatief grote range bekomen. Met een sensitiviteitsanalyse wordt de impact van deze parameter op de resultaten geanalyseerd. Er kan ook opgemerkt worden dat deze parameter zeker geen statische waarde aanneemt, en kan veranderen in de toekomst onder invloed van bepaalde stimuli: toenemend gebruik van Diftar, sensibiliseringscampagnes, toenemend besef bij de burger over het belang van scheiden aan de bron...
- De relatief slechtere kwaliteit van het ingezameld luieraafval via brengsysteem wordt op basis van de literatuur beschouwd als een beperkt probleem. Er wordt aangenomen dat de verontreiniging in het ingezameld luieraafval niet tot significante problemen zal leiden in de verwerkingsinstallaties. Of dit ook echt het geval zal zijn in Vlaanderen, is koffiedik kijken. Er kan wel gekeken worden naar andere voorbeelden van brengsystemen (glasbollen, sorteerstraten in sterk stedelijk gebied), waar problemen met de kwaliteit van de ingezamelde afvalstroom relevant kunnen zijn. Daartegen kunnen zeker voorzorgsmaatregelen genomen worden om deze verontreiniging tegen te gaan, dus hoeft dit vermits strategische aanpak over de voorziening van deze containers geen probleem te vormen. Bovendien kan de ligging van de container een rol in de kwaliteit spelen. Sorteerstraten worden vaak gebruikt in wijken met veel appartementen, waar typisch een meer multiculturele en kansarme bevolking gehuisvest is. Dit is mogelijks een reden voor de lagere kwaliteit van het ingezameld afval. Het brengsysteem voor luieraafval zou niet per se gefocust zijn op deze zelfde wijken, en meer algemeen verspreid over Vlaanderen zijn. Dus kan verwacht worden dat de kwaliteit in dit brengsysteem voor luieraafval minder problematisch is.
- In de scenario's waar luieraafval wordt opgehaald bij bedrijven, wordt een gemiddelde wekelijkse inzamelfrequentie gehanteerd. In de praktijk kan de inzamelfrequentie mogelijks lager liggen bij onthaalouders en kleinere kinderdagverblijven.
- Een mogelijk milieuprobleem dat kan optreden tijdens de verwerking van het luieraafval en niet vervat zit in de analyse van de milieu-impact, is de productie van micro-plastics en de emissie ervan naar het leefmilieu. De problematiek rond micro-plastics is momenteel een hot topic, maar is nog niet voldoende bestudeerd om een voldoende robuust karakterisatiemodel op te bouwen om de milieu-impact ervan te analyseren en toe te voegen aan de LCA.
- In scenario 3A wordt een gezamenlijke inzameling van huishoudelijk en bedrijfsluieraafval gemodelleerd. Hiervoor moet een accurate registratie van beide afvalfracties gegarandeerd worden om de volledige kosten van afvalinzameling door te kunnen rekenen naar de betrokken bedrijven. In de modellering wordt ervan uitgegaan dat het weegsysteem van de vuilniswagens voldoende nauwkeurig zijn, mogelijke praktische problemen met deze weging worden niet beschouwd in de modellering.

9 CONCLUSIES

Volgende conclusies komen voort uit deze studie:

- **De selectieve inzameling van huishoudelijk luieraafval zorgt voor een maximale verlaging van 4,4 kg/inw.jaar van de jaarlijkse restafvalproductie⁶⁶**

De restafvaldoelstelling is 100 kg/inwoner/jaar tegen 2030 (ter referentie, de gemiddelde productie in 2019 bedroeg 143,5 kg/inwoner). De grootste hoeveelheid luieraafval wordt ingezameld bij een huis-aan-huis inzameling (4,4 kg/inwoner/jaar) dankzij de grotere participatiegraad die hier gevonden wordt. Dit is dus een verlaging van het restafvalgewicht met ongeveer 3%. Deze waarde ligt natuurlijk hoger wanneer de participatiegraad stijgt, dit wordt dan weer bereikt via allerlei stimulanzen zoals de tarifiering van het restafval en van het luieraafval, sensibilisering...

- **De selectieve inzameling van huishoudelijk luieraafval leidt tot een maatschappelijke kost**

Deze selectieve inzameling leidt tot een maatschappelijke kost van 265 – 425 €/ton luieraafval afhankelijk van het inzamelingscenario. Bepaalde parameters met grote invloed worden gevarieerd in de sensitiviteitsanalyse, maar in geen enkel geval wordt er een omslagpunt gevonden waar de selectieve inzameling tot een maatschappelijke baat leidt. De resultaten voor huis-aan-huis inzameling uit deze studie betreffen een inzameling met een gewone afvalvrachtwagen met een chauffeur en 1 (landelijk gebied) of 2 (stedelijk gebied) lader(s). Deze studie spreekt zich niet uit over innovatieve huis-aan-huis inzamelmethoden (kleinere vrachtwagen met enkel één chauffeur bijvoorbeeld).

- **Brengsystemen zijn een stuk goedkoper (rond 70€/ton) dan huis-aan-huis inzameling (rond 1300 €/ton).**

In scenario 1A (huis-aan-huis inzameling) bedraagt de inzamelkost⁶⁷ zo'n 1 300 €/ton luieraafval. Indien de ophaalronde geoptimaliseerd kan worden met bv. een registratiesysteem, zal deze inzamelkost natuurlijk lager liggen. Ook het verlagen van de frequentie (tweewekelijks i.p.v. wekelijks) doet de kost met een factor 2 al dalen. In de andere twee scenario's (brengsystemen) is de inzamelkost beperkt (rond 70 €/t), maar zorgt de grote sociale kost voor een netto maatschappelijke kost. Deze sociale kost treedt op wanneer mensen zich moeten verplaatsen naar een collectiepunt/recyclagepark, wat voor hen een opportuiniteitskost inhoudt. Hier kan opgemerkt worden dat deze tijds-kost per burger sterk kan veranderen. Sommige mensen brengen hun luieraafval weg en halen hier voldoening uit omdat ze weten dat dit luieraafval gerecycleerd wordt in plaats van verbrand. Er wordt daarom een range geplaatst op de verschillende parameters die van belang zijn bij de berekening van deze tijds-kost, wat leidt tot onzekerheid in de resultaten.

- **In alle scenario's wordt een milieubaat gevonden**

De vermeden verbranding van het luieraafval, en de netto milieubaat van het verwerkingsproces zijn grote milieu-baten die groter zijn dan andere milieukosten zoals het transport of productie van collectiepunten. De belangrijkste impact categorieën binnen de gemonetariseerde milieu-impact zijn klimaatverandering, fijn stof en consumptie van fossiele brandstoffen.

⁶⁶ Op basis van de geschatte participatiegraad, niet verwarren met de maximale hoeveelheid die uit het restafval gehaald kan worden.

⁶⁷ Absolute waarde, niet ten opzichte van het referentiescenario

— **Selectieve inzameling van luieraafval bij bedrijven (onthaalouders, kinderdagverblijven en woonzorgcentra) leidt tot een maatschappelijke baat**

Er kan bij deze inzameling ongeveer 17 500 ton bedrijfsafval selectief ingezameld worden, met een maatschappelijke baat rond de 125 - 130 €/ton luieraafval. De inzamelkosten in dit scenario zijn 78 €/ton, wat veel lager is dan de inzamelkosten bij de huis-aan-huis inzameling van huishoudelijk luieraafval en dichterbij de inzamelkosten in scenario 1B (brengsysteem). In dit scenario zijn er een beperkt aantal collectiepunten die elk een relatief grote hoeveelheid luieraafval aanbieden (zeker bij woonzorgcentra, minder bij onthaalouders), en zijn de ophaalpunten ook op voorhand gekend. Deze beide elementen samen zorgen ervoor dat de inzamelronde sterk geoptimaliseerd kan worden. Een andere optie zou zijn om het scenario 2A uit te breiden met de mogelijkheid voor ouders om hun luieraafval af te geven bij het kinderdagverblijf/onthaalouder waar hun kind naartoe gaat. In dit geval zou er meer luieraafval per collectiepunt ingezameld worden, dus zou de inzameling efficiënter verlopen. Ook de sociale tijdskosten zou in dit scenario beperkt zijn aangezien ouders sowieso de verplaatsing naar het kinderdagverblijf maken. Er kan dus verwacht worden dat hier net als in scenario 2A een maatschappelijke baat wordt gevonden dankzij de selectieve inzameling van luieraafval. Anderzijds wordt op deze manier een groot deel (70%)⁶⁸ van de mensen die luiers produceren, geweerd van de selectieve inzameling van luieraafval. Verder blijft ook de vraag of dit scenario praktisch haalbaar is; de kinderdagverblijven zouden vergund moeten zijn om afval van derden in te zamelen, en het luieraafval moet nog steeds apart ingezameld worden om de scheiding tussen huishoudelijk en bedrijfsluieraafval te garanderen.

— **De gezamenlijke inzameling van huishoudelijk en bedrijfs-luieraafval zorgt voor een beter resultaat maar leidt uiteindelijk nog steeds tot een maatschappelijke kosten**

De gezamenlijke inzameling van huishoudelijk luieraafval en luieraafval van kinderdagverblijven door middel van collectiepunten naast de kinderdagverblijven waar twee typen containers staan (om de scheiding tussen huishoudelijk en bedrijfsafval te maken, zodat de volledige inzamelkosten aan het bedrijf doorgerekend kan worden) zorgt voor een beter resultaat dan scenario 1B maar leidt uiteindelijk nog steeds tot een maatschappelijke kosten per ton luieraafval (behalve als de tijdskosten niet meetelt voor de deelnemers). De inzamelkosten per ton luieraafval in dit scenario zijn iets hoger dan die in 1B, omdat de tijd om het luieraafval in te zamelen hoger ligt in dit scenario en dit effect zwaarder doorweegt dan de grotere hoeveelheid luieraafval dat per collectiepunt wordt ingezameld. De verlaging van de maatschappelijke kosten treedt op door de lagere sociale tijdskosten; voor de huishoudens is deze nog steeds aanwezig maar deze wordt niet aangerekend voor de kinderdagverblijven aangezien het collectiepunt vlak naast hen gelegen is.

⁶⁸ 72 924 / (137 385 + 107 251)

Lijst van tabellen

Tabel 1: Daling van de restafvalproductie (kg/inwoner) per inzamelscenario, huishoudelijk luieraafval.....	11
Tabel 2: Samenvattende tabel van de MKBA.....	14
Table 3 : Drop in residual waste generation (kg/inhabitant) per collection scenario, household diaper waste	20
Table 4 : Summary table of the CBA.....	23
Tabel 5: Gegevens ter berekening van de hoeveelheid luieraafval afkomstig van kinderen	51
Tabel 6: Parameters ter berekening totale hoeveelheid incontinentieluiers	52
Tabel 7: Participatiegraad en inzamelingspercentage hypothese (luiers en inco)	53
Tabel 8: Modellerings vaste onderdelen inzameling	53
Tabel 9: Gegevens ter berekening van aantal collectiepunten	54
Tabel 10: Parameters ter berekening van duur tussen collectiepunten.....	54
Tabel 11: Parameters ter berekening inzameltijd	55
Tabel 12: Parameters ter berekening van het aantal collectiepunten bij brengsysteem	55
Tabel 13: Parameters ter modellering van de inzameling bij brengsysteem	56
Tabel 14: Gegevens ter berekening van de inzameling van bedrijfsafval.....	56
Tabel 15: Parameters ter berekening inzamelkosten.....	58
Tabel 16: Berekening verwerkingskosten FaterSMART (methode 1).....	58
Tabel 17: Berekening verwerkingskosten FaterSMART (methode 2).....	58
Tabel 18: Berekening verwerkingskosten Elsinga (methode 1)	59
Tabel 19: Berekening verwerkingskosten Elsinga (methode 2)	59
Tabel 20: Gegevens ter berekening van verwerkingskosten luieraafval	59
Tabel 21: Parameters ter berekening van kosten ter verbranding luieraafval	60
Tabel 22: Gegevens ter berekening opslag in recyclagepark/intermediaire opslag.....	60
Tabel 23: Gegevens ter berekening van de kosten van recipiënten.....	60
Tabel 24: Gegevens ter berekening milieu-impact transport vuilniswagens	61
Tabel 25: samenstelling van een luier	62
Tabel 26: Output van de twee verwerkingsmethoden van luieraafval	62
Tabel 27: Parameters ter berekening van energieproductie tijdens verbranding luieraafval	63
Tabel 28: Gegevens ter berekening van milieu-impact recipiënten	63
Tabel 29: Parameters ter berekening sociale baat door jobcreatie tijdens inzameling.....	64
Tabel 30: Parameters ter berekening sociale baat door jobcreatie op recyclagepark	65
Tabel 31: Parameters ter berekening sociale baat door jobcreatie tijdens verwerking luieraafval....	65
Tabel 32: Parameters ter berekening sociale baat door jobcreatie tijdens verbranding luieraafval ..	66
Tabel 33: Parameters ter berekening sociale kosten door verplaatsing naar recyclagepark	66
Tabel 34: Parameters ter berekening sociale kosten door verplaatsing naar collectiepunt.....	67
Tabel 35: Parameters ter berekening sociale kosten door plaatsinname recipiënt.....	67
Tabel 36: Totale hoeveelheid selectief ingezameld luieraafval per inzamelscenario	68
Tabel 35: Belangrijkste hypothesen voor de monetarisatie van de milieueffecten	133
Tabel 36: Volledige LCI	143

Lijst van figuren

Figuur 1: Totale maatschappelijke impact per inzamelscenario 1A, 1B en 1C (huishoudelijk luierafval)	11
Figuur 2: Totale maatschappelijke impact van scenario 2A, bedrijfsluierafval.....	12
Figuur 3: Totale maatschappelijke impact van scenario 3A gezamenlijke inzameling van huishoudelijk en bedrijfsluierafval.....	13
Figure 1 : Total societal impact per collection scenario 1A, 1B, 1C of household diaper waste	20
Figure 2 : Total societal impact of scenario 2A, commercial diaper waste collection	21
Figure 3: Total societal impact of scenario 3A, joint collection of household and commercial diaper waste	22
Figuur 7: schematische voorstelling van MKBA en monetarisatie	31
Figuur 8: De mogelijke inzamelmogelijkheden van huishoudelijk luierafval.....	32
Figuur 9: Schematische voorstelling huis-aan-huis inzameling.....	35
Figuur 10: Totale maatschappelijke kosten en baten per scenario in mio€/jaar (huishoudelijk luierafval)	69
Figuur 11: Totale maatschappelijke kosten en baten per ton selectief ingezameld luierafval per scenario (huishoudelijk luierafval)	70
Figuur 12: Totale economische impact per scenario in mio€/jaar (huishoudelijk luierafval)	71
Figuur 13: Totale economische impact per ton selectief ingezameld luierafval (huishoudelijk luierafval)	72
Figuur 14: Totale milieu-impact per scenario in mio€/jaar (huishoudelijk luierafval)	74
Figuur 15: Totale milieu-impact per ton selectief ingezameld luierafval, per scenario (huishoudelijk luierafval)	75
Figuur 16: Relatieve bijdrage per impact categorie tot totale milieu-impact, per scenario (huishoudelijk luierafval).....	76
Figuur 17: Totale resultaten voor klimaatverandering, per scenario (huishoudelijk luierafval).....	77
Figuur 18: Totale resultaten voor klimaatverandering in kg CO2-eq/per ton selectief ingezameld luierafval, per scenario (huishoudelijk luierafval).....	78
Figuur 19: Totale sociale impact per scenario in mio€/jaar (huishoudelijk luierafval).....	79
Figuur 20: Totale sociale impact in € /ton selectief ingezameld luierafval per scenario (huishoudelijk luierafval)	80
Figuur 21: sensitiviteitsanalyse op totale afstand ophaalronde (huishoudelijk luierafval)	81
Figuur 22: Sensitiviteitsanalyse op snelheid vuilniswagen (stedelijk).....	82
Figuur 23: Sensitiviteitsanalyse afstand tot collectiepunt (huishoudelijk luierafval).....	83
Figuur 24: Sensitiviteitsanalyse participatiegraad (huishoudelijk luierafval)	84
Figuur 25: Totale maatschappelijke kosten en baten in mio€/jaar (bedrijfsafval)	86
Figuur 26: Totale maatschappelijke kosten en baten in € / ton selectief ingezameld luierafval (bedrijfsafval).....	87
Figuur 27: Totale economische impact in mio€/jaar (bedrijfsafval).....	88
Figuur 25: Totale economische impact in € / ton selectief ingezameld bedrijfsluierafval.....	89
Figuur 29: Totale milieu-impact in mio€/jaar (bedrijfsafval)	90
Figuur 27: Totale milieu-impact in € / ton selectief ingezameld bedrijfsluierafval.....	91
Figuur 31: Relatieve bijdrage in % per impact categorie tot totale milieu-impact (bedrijfsafval)....	92
Figuur 32: Totale resultaten voor klimaatverandering (bedrijfsafval) in ton CO2-eq/jaar	93
Figuur 33: Totale sociale impact in mio€/jaar (bedrijfsafval)	94
Figuur 34: Totale sociale impact in € / ton selectief ingezameld bedrijfsluierafval	95

Figuur 35: Totale maatschappelijke kosten en baten in mio€/jaar (gezamenlijke inzameling)	97
Figuur 36: Totale maatschappelijke kosten en baten in €/ ton selectief ingezameld luieraafval (gezamenlijke inzameling)	98
Figuur 37: Totale economische kost in mio€/jaar (gezamenlijke inzameling)	99
Figuur 38: Totale economische kost in €/ ton selectief ingezameld luieraafval (gezamenlijke inzameling)	100
Figuur 39: Totale milieu-impact in mio€/jaar (gezamenlijke inzameling)	101
Figuur 40: Totale milieu-impact in €/ton selectief ingezameld luieraafval (gezamenlijke inzameling)	102
Figuur 41: Relatieve bijdrage per impact categorie tot totale milieu-impact, gezamenlijke inzameling	103
Figuur 42: Totale resultaten voor klimaatverandering in ton CO2-eq/jaar, gezamenlijke inzameling	104
Figuur 43: Totale resultaten voor klimaatverandering in kg CO2-eq/ ton selectief ingezameld luieraafval, gezamenlijke inzameling	104
Figuur 44: Totale sociale impact, gezamenlijke inzameling in mio€/jaar	105
Figuur 45: Totale sociale impact in €/ ton selectief ingezameld luieraafval, gezamenlijke inzameling	106
Figuur 46: Sensitiviteitsanalyse verwerkingskost X-as versus totale maatschappelijke kost (Y-as) (gezamenlijke inzameling)	107
Figuur 47: Participatiegraad uitgezet tegen aantal inwoners per collectiepunt	112
Figuur 45: Voorbeeld van de monetarisatie methodiek toegepast op een milieueffect	129
Figuur 46: Sociaal voordeel van een gecreëerde job in VTE op basis van een bruto jaarloon van 40 000 €	140
Figuur 47: Processchema Elsinga.....	141
Figuur 48: Processchema FaterSMART	141
Figuur 49: Totale maatschappelijke impact per inzamelscenario, tweewekelijkse huis-aan-huis inzameling van luieraafval (M€/jaar)	142
Figuur 50: Totale maatschappelijke impact per inzamelscenario, tweewekelijkse huis-aan-huis inzameling van luieraafval (€/ton luieraafval)	143

10 BIJLAGEN

10.1 MONETAIRE WAARDERING

Monetarisatie is een complexe taak, die doorgaans de uitwerking van een **monetarisatiemodel** vereist, dat altijd afhankelijk is van de modelleringshypothesen en soms ook van de geografische en tijdsgebonden context.

Twee benaderingen zijn mogelijk:

- bij de benadering via het traject van de effecten (« Impact pathways »), wat neerkomt op een « bottom – up »-raming, is het volgende te bepalen:
 - de effectenketen tussen een elementaire stroom (bijv. een emissie van CO₂) en de uiteindelijk door een mens gevoelde effecten (bijv. hitte omwille van klimaatverandering);
 - de monetaire waarde van deze gevoelde effecten (Euro).
- bij de gemiddelde benadering en de « top-down »-raming worden effecten eveneens aan elementaire stromen toegerekend, maar op een gemiddelde manier. De gemodelleerde effectenketen is minder gedetailleerd en laat niet toe het effect van een bijkomende hoeveelheid elementaire stroom af te zonderen, zoals dat bij de marginale benadering (« impact pathways ») wel mogelijk is. De gevoelde effecten worden op dezelfde wijze globaal geraamd en de totale kosten voor de schade of voor de herstelactiviteiten worden toegerekend aan alle elementaire stromen die verantwoordelijk zijn voor die effecten.

Voor de benadering die voor elke milieuproblematiek gekozen werd, zie Tabel 37: Belangrijkste hypothesen voor de monetarisatie van de milieueffecten.

De verhouding tussen de monetaire waarde van de gevoelde effecten en de elementaire stroom die ervoor verantwoordelijk is (fysische eenheden) wordt de **monetarisatiefactor (MF)** van de elementaire stroom genoemd.

De effectenketen

Eerste stap is te bepalen of de elementaire stroom tot rechtstreekse schade leidt dan wel of hij voorwerp uitmaakt van een actie tot preventie/herstel van de schade om die schade te verminderen of op te heffen.

In het **geval van rechtstreekse schade** is de MF de monetaire raming van die schade (aard en omvang te bepalen).

In het **geval van een preventie/herstelactie** is de MF gelijk aan de som van meerdere elementen:

- de monetaire raming van de effecten eigen aan de preventie/herstelactie. Deze wordt vaak benaderd via de milieueffecten van de gemiddelde Europese activiteit.
- de monetaire raming van het verlies van welzijn veroorzaakt door de gedwongen uitgave die deze actie inhoudt. Bij gelijkblijvend volume van de economische activiteit leidt immers elke bijkomende uitgave tot het wegvallen van een andere activiteit, waar een gelijkwaardig uitgavebedrag tegenover staat.
- de monetaire raming van de effecten eigen aan de weggevallede activiteit (in negatieve waarde). Een aanvaardbare vereenvoudiging in dit laatste geval kan erin bestaan een specifieke activiteit via de gemiddelde economische activiteit te benaderen.

De aangewezen methode om effectenketen te modelleren is gebaseerd op de modellering van de marginale effecten. Die optie is de meest afdoende want zij probeert die effecten te modelleren, die voortvloeien uit de

stijging met één eenheid van de stroom die verantwoordelijk is voor het effect. Niettemin kunnen de resultaten van een marginale modellering, onder bepaalde voorwaarden, benaderd worden door een gemiddelde modellering.

De tussenliggende effecten kunnen een wereldwijde, regionale of lokale dimensie hebben. In dit laatste geval is het nodig om rekening te houden met de eigenheden van de lokale context (bijvoorbeeld: de blootgestelde bevolking, de topografie, de kwetsbaarheid van de waterlopen, enz.).

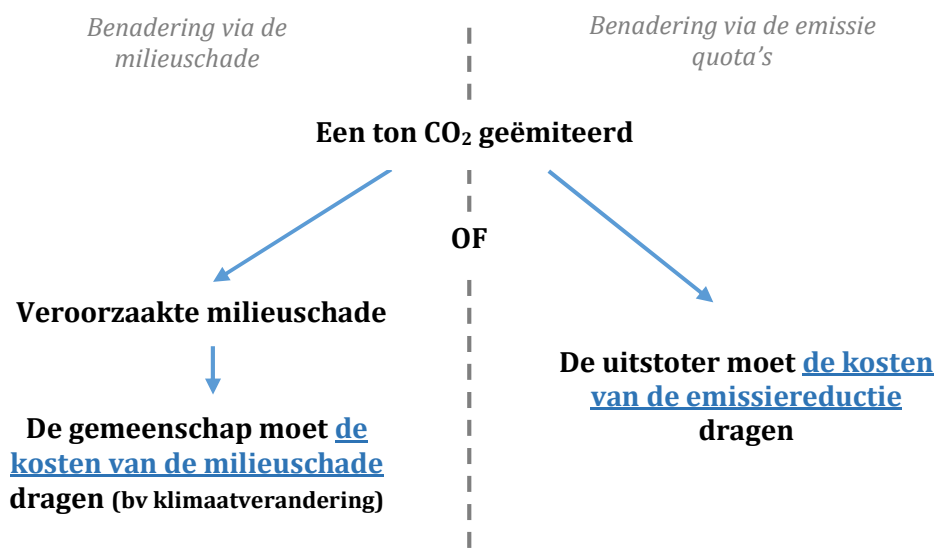
Bepaling van de monetaire waarde van de gevoelde effecten

Deze gebeurt

- ofwel door bepaling van de 'willingness to pay' (bereidwilligheid om te betalen / aanvaarden ter compensatie van een gunstig/ongunstig effect) met betrekking tot een gevoeld effect (benadering via de verklaarde⁶⁹ of opgetekende⁷⁰ voorkeuren),
- ofwel door bepaling van de handelswaarde van de gevoelde effecten (kosten van de veroorzaakte schade, herstelkosten, enz.).

Desgevallend wordt een (aan de inflatie gekoppelde) actualisatie- en/of correctiefactor op deze monetaire waarden toegepast.

Bijvoorbeeld zijn er twee benaderingen mogelijk voor de CO₂-emissies:



Figuur 48: Voorbeeld van de monetarisatie methodiek toegepast op een milieueffect

TOTALE MILIEUKOSTEN EN EXTERNE EFFECTEN

Twee types milieukosten bestaan, de externe en de totale kosten:

- De totale milieukosten bestrijken alle milieueffecten van een activiteit.
- De externe milieukosten zijn de milieukosten waarmee geen rekening gehouden wordt in het economische gedeelte; zij worden ook «externe milieueffecten» genoemd. Sommige milieukosten zijn immers opgenomen in het economische gedeelte, bijvoorbeeld in de vorm van belastingen (b.v.

⁶⁹ voorwaardelijke evaluatie

⁷⁰ verplaatsingskosten

stortheffingen). Het is van belang om te voorkomen dat deze zogenaamde «geïnternaliseerde» kosten twee keer meegeteld worden (één keer in het milieugedeelte en een tweede keer in het economische gedeelte).

De totale milieukosten (som van de geïnternaliseerde en de externe kosten) kunnen voorgelegd worden opdat de lezer het reële belang van de milieueffecten zou kunnen inschatten, maar het zijn de externe milieukosten die in aanmerking genomen worden voor het samenvoegen van de economische, maatschappelijke en milieukosten.

Opmerking: theoretisch gezien geldt hetzelfde voor de maatschappelijke aspecten, maar in het kader van deze studie wordt het verschil als verwaarloosbaar beschouwd.

De resultaten van deze milieubeoordeling worden gegeven in totale monetaire waarde (€).

GRENZEN VAN DE MONETARISATIE

Conceptueel gezien vertoont monetarisatie dezelfde grenzen als de andere samenvoegings- en wegingsmethodes die mogelijk gebruikt kunnen worden om de milieueffecten van een LCA-studie uit te drukken in een single score.

De toegankelijkheid van de gegevens vormt in de praktijk een potentiële grens. Een tekort aan beschikbare gegevens kan zich immers in de verschillende fases van de monetarisatie voordoen:

- de effectenketens tussen de tussenliggende effecten (die a priori in een LCA-studie beschouwd worden) en de gevoelde effecten die de mens beïnvloeden.
- de lokale context die de effectenketens beïnvloeden
- de waardering van het gevoelde effect op de mens.

In de praktijk is monetarisatie in een aantal gevallen gebaseerd op minorante en majorante benaderingen:

- Geval van een majorante benadering: een moeilijkheid kan zijn om aan bepaalde elementaire stromen monetaire waarden toe te kennen die door de markt in prijzen uitgedrukt of vertaald zijn. Voorbeeld: de beoordeling van de hinder die veroorzaakt wordt door een verbrandingsinstallatie, in hoofdzaak geluids-, geur- en visuele hinder. De kans bestaat dat het bedrag dat men bereid is te betalen om de bron van de hinder weg te nemen, een deel van de effecten van de atmosferische vervuiling op de gezondheid bestrijkt, daar waar deze effecten al onderzocht zijn in de categorie «toxiciteit». Het gevolg is dat dit bedrag mogelijk overschat is.
- Geval van een minorante benadering: wanneer de effectenketen herstelling van de schade omvat, is het in werkelijkheid mogelijk dat de schade niet volledig opgeheven wordt en dat een deel van de schade overblijft. Deze restschade zal echter niet opgenomen worden in de beoordeling, die dus onderschat zal zijn. Maar los van eventuele overblijvende schade, de betaalde herstellingskosten liggen sowieso lager dan de schadekosten, anders had geen herstelling plaatsgevonden.

Om dit illustreren: Wat is de waarde van schoenen van 1 jaar? Stel dat deze 1-jarige schoenen worden beschadigd. Als de herstellingskosten 50 € bedragen, worden ze niet hersteld. Als de herstellingskosten 20 € bedragen, worden ze wél hersteld. Dus de waarde van 1-jarige schoenen bedraagt tussen 20 (minorant) en 50 € (majorant).

Tot slot rijst de vraag van de gemeenschappelijke betekenis van de euro wanneer gemonetariseerde milieueffecten samengevoegd en afgetoetst worden aan de financiële kosten en de maatschappelijke gevolgen,

en dit ondanks de gemeenschappelijke definitie die men aan een bijkomende euro probeert te geven gemeten naar de bijbehorende variatie in het welzijn van een gemiddelde Europese burger (met gemiddeld inkomen).

BESCHRIJVING VAN DE GEMONETARISEERDE IMPACTCATEGORIEËN

De gemonetariseerde impactcategorieën zijn in 15 onder categorieën ingedeeld.

Gemonetariseerde impactcategorieën	JRC-impactcategorieën
Klimaatverandering	Climate change
Verzuring van de lucht	Acidification
Verbruik van natuurlijke hulpbronnen	Resource use, fossils Resource use, minerals and metals
Eutrofiëring, zoetwater	Eutrophication on freshwater
Eutrofiëring, marien	Eutrophication marine
Waterverbruik	Water use
Aantasting van de ozonlaag	Ozone depletion
Toxiciteit voor de mens	Cancer human health effect Non-cancer human health effect Photochemical ozone formation human health Respiratory inorganics
Fotochemische ozonvorming, vegetatie	-
Ecotoxiciteit	Ecotoxicity freshwater
Ioniserende straling	Ionising radiation
-	Land use

Landgebruik wordt niet gemonetariseerd. Het is aangenomen dat dit is geen belangrijk punt in deze studie. De methodologie die toegepast werd om voor elke categorie de factoren vast te leggen, wordt hierna beschreven.

KLIMAATVERANDERING

De monetaire waarde die we proberen te bepalen is de waarde van de schade veroorzaakt door een extra uitgestoten ton CO₂, ook wel de sociale kost van koolstof genoemd.

Een tutelare waarde, vastgesteld op basis van de vermijdingskosten, is een goede indicatie voor de maatschappelijke kosten van koolstof. Het vaststellen van een voogdijwaarde voor CO₂ is namelijk als het maken van een afweging tussen de kosten van de schade die door de klimaatverandering wordt veroorzaakt en de kosten van het vermijden van de emissie van één ton CO₂. In de praktijk, om een bepaalde doelstelling voor de opwarming van de aarde te bereiken en het “koolstofbudget” te respecteren, variëren de vermijdingskosten in de tijd omdat de goedkoopste vermijdingsmaatregelen per ton vermeden CO₂ prioriteit krijgen (marginale vermijdingskostencurve).

De waarden zijn in 2019 door de commissie Quinet⁷¹ voor de Franse regering (France Stratégie) vastgesteld. De waarden in functie van het jaar van emissie komen overeen met de vermijdingskosten die verbonden zijn aan een emissietraject (of koolstofbudget) dat in 2050 een netto-emissieneutraliteit in Frankrijk mogelijk zou maken, wat de doelstelling van de Franse regering is, afgestemd op de doelstelling van de Europese Commissie.

⁷¹Referentiedocument: Quinet, A.; 2019; The value of climate action - A carbon proxy to evaluate investments and public policies, rapport voor France Stratégie.

De Quinet-commissie heeft de waarde bepaald op 500 EUR₂₀₁₈/t CO₂eq. in 2040 en deze waarde in de tijd gevarieerd met een discontovoet van 4,5% (inclusief een zuiver voorkeurspercentage van 1% voor het heden). Voor een emissie in 2020 is de waarde van 214 € per ton CO₂ eq. (in EUR 2020).

Er zij op gewezen dat de commissie Quinet in haar algemene aanbevelingen lagere waarden vóór 2040 aanhoudt om redenen van politieke consistentie met de eerder gebruikte officiële waarden. Er wordt een “inhaalbeweging” tussen het vorige, lagere traject en het huidige traject voorgesteld. RDC houdt niet vast aan deze inhaalbeweging, die overeenstemt met een politiek compromis en niet met de maatschappelijke kosten van broeikasgasemissies.

Deze benadering komt overeen met de veronderstelling van een sterke vasthoudendheid van het bestuur:

- Als een agens vandaag één ton CO₂ uitstoot en als de hoeveelheid koolstof die per jaar kan worden uitgestoten, gecontroleerd wordt om aan de verwachte emissieroute te voldoen, dan heeft de koolstofuitstoot geen marginaal effect op het milieu, omdat een ander agens vandaag de dag niet kan uitstoten, tegen een kostprijs die overeenkomt met de kosten van de huidige vermijding (een agens wordt er niet van weerhouden om in 2050 één ton CO₂ uit te stoten).
- De geldwaarde van een CO₂-emissie vandaag de dag moet de kosten van de vermijding vandaag de dag zijn en groeien volgens het traject van de vermijdingskosten.

In gevoeligheidsanalyse kan de waarden in verband met het scenario van zwak bestuur worden getest, namelijk de waarde van 694 €₂₀₂₀ per ton CO₂ voor een emissie in 2020. De waarden zijn ontleend aan modellen die Anthoff⁷² in 2007 in het kader van het Europese onderzoeksproject NEEDS heeft uitgevoerd. De waarden vertegenwoordigen de marginale kosten van CO₂-emissies. De modellering is gebaseerd op het FUND (Climate Framework for Uncertainty, Negotiation and Distribution) geïntegreerd beoordelingsmodel (IAM) versie 3. Van de IAM-modellen is het FUND-model een van de meest gedetailleerde. Het model bestrijkt de periode van 1950 tot 2300.

De belangrijkste modelparameters die zijn gebruikt, zijn de volgende:

- Intergenerationele billijkheidsbenadering: 0% zuiver voorkeurstarief: dit is een “ethische” benadering waarbij toekomstige generaties hetzelfde gewicht hebben als de huidige generatie. Bij deze benadering zijn de waarden relatief hoog omdat de toekomstige generaties die schade lijden een relatief groot gewicht in de berekening hebben.

- Intragenerationele billijkheidsbenadering: bij de waardering wordt aan dezelfde schade in arme regio's een groter gewicht toegekend dan in rijke regio's. De waarde is gestandaardiseerd op EU-niveau, zodat 1 euro van het model 1 euro waard is voor een gemiddelde Europeaan.

De Duitse overheidsinstantie UBA gebruikt dezelfde bron om de sociale kosten van broeikasgasemissies voor Duitsland te bepalen.

VERBRUIK VAN NATUURLIJKE HULPBRONNEN

De uitputting van niet-hernieuwbare hulpbronnen is een last voor toekomstige generaties, die van bepaalde vormen van gebruik zullen worden beroofd of meer zullen moeten betalen voor de toegang tot hulpbronnen.

De uitputting van de niet-hernieuwbare hulpbronnen wordt beoordeeld aan de hand van een monetaire waarderingsmethode, ontwikkeld door RDC Environment en Bo Weidema. Deze ontwikkeling heeft geleid tot

⁷²Referentiedocument: Anthoff, D., 2007, NEEDS project Delivery n° 5.4 - RS 1b "Report on marginal external damage costs inventory of greenhouse gas emissions", Project medegefinancierd door de Europese Commissie binnen het Zesde Kaderprogramma (2004-2008).

de publicatie in januari 2019 van een peer-reviewed wetenschappelijk artikel in het tijdschrift *Resources*, dat gratis toegankelijk is⁷³.

Citaat: Huppertz, T., Weidema, B. P., Standaert, S., De Caemel, B., & van Overbeke, E. (2019). The Social Cost of Sub-Soil Resource Use. *Resources*, 8(1), 19.

De monetaire waardering van de natuurlijke hulpbronnen heeft tot doel de optimale prijs van de natuurlijke hulpbronnen te evalueren om rekening te houden met deze negatieve externaliteiten voor toekomstige generaties.

Het principe van onze methode is:

- de marktprijs gebruiken, die geacht wordt vele effecten (toegevoegde waarde, vervangbaarheid, tijd tot uitputting...) correct weer te geven,
- maar de markt geeft de voorkeur aan het heden → deze marktprijs moet gecorrigeerd worden om de huidige en toekomstige generaties eerlijk weer te geven; dit gebeurt met behulp van een "sociale" discontovoet.

ANDERE BELANGRIJKSTE HYPOTHESEN VOOR DE MONETARISATIE VAN DE MILIEU EFFECTEN

For the impact categories described in the following table, monetisation results from the monetary valuation of a reference elementary flow and the extrapolation of this value to all contributing elementary flows with the help of characterization factors of the corresponding midpoint LCIA methods recommended by the JRC in the set EF3.0. As further detailed in the table, this approach is further complemented for the four categories under "Human Toxicity".

Tabel 37: Belangrijkste hypothesen voor de monetarisatie van de milieueffecten

Elementary flows affected	Sub impact categories / other subdivisions	Type of effects chains / method of monetization	Main assumptions
Air acidification			
Acidifying emissions in the air.	Buildings and structures (excluding fouling due to particles)	Repair / average approach (« top-down »)	Environmental impacts of repair activities are equal to those of the average economic activity. Average approach « top-down » . ⁷⁴

⁷³ <https://www.mdpi.com/2079-9276/8/1/19/pdf>

⁷⁴ In the "top / down" approach, it is assumed that the monetization values are reported according to emission sources (see the third column. Ex: Lakes, crops, forests) compared to the total acidifying emissions. Illustrative example: the value of 1000 € / kg SO₂ emitted (for example) is used for the repair of buildings. This amount of 1 000 € evaluates in reality the 20% (example) of SO₂ emitted molecules that really react with buildings. The remaining 80% react with forests, crops and others. However, the 1 000 € are reported to kg SO₂ emitted.

Elementary flows affected	Sub impact categories / other subdivisions	Type of effects chains / method of monetization	Main assumptions
	Lakes	Repair / « top-down »	
	Crops	Repair / « top-down »	
	Forests	Damages (loss of productivity, aesthetic and recreational aspects) / « top-down »	
Ozone depletion			
Air emissions of substances depleting the ozone layer.		Damages / “top/down”	The adoption of a non-zero MF can only be justified for studies involving emission of former refrigerant (eg old fridges).
Eutrophication, freshwater & marine			
Emissions of P-substances in water and soil	Eutrophication, freshwater	Repair/ “top-down”	Damages are estimated through ecosystem restoration costs (source: OVAM 2017 “Annex: monetisation of the MMG method (2017)”).
Emissions of N-substances to air and water	Eutrophication, marine		
Human toxicity			
Air emissions of particulates, NO _x and SO ₂	Toxicity, particulate matter	Damages / « impact pathways »	Upper bound determined for each elementary flow among monetisation factors obtained either by Monetary valuation of PM2.5 from NEEDS 2007 combined with the midpoint LCIA method “Particulate matter, EF3.0” Endpoint LCIA method ReCiPe “Fine particulate matter formation – Recipe 2016 – Endpoint” expressed in DALY and monetisation of a DALY

Elementary flows affected	Sub impact categories / other subdivisions	Type of effects chains / method of monetization	Main assumptions
Air emissions of VOCs and N-substances	Toxicity – Photochemical ozone formation	Damages / « impact pathways »	Upper bound determined for each elementary flow among monetisation factors obtained either by Monetary valuation of NMVOC eq from the tool EcoSenseWebV1.2 – 21.12.2007 combined with the midpoint LCIA method “Photochemical ozone formation, human health, EF 3.0” Endpoint LCIA method ReCiPe “Ozone formation, Human health – Recipe 2016 – Endpoint” expressed in DALY and monetisation of a DALY
Emissions of carcinogenic substances to air, water and soil	Human toxicity – cancer	Damages / « impact pathways »	Upper bound determined for each elementary flow among monetisation factors obtained either by Monetary valuation of chromium VI emitted to air from the tool EcoSenseWebV1.2 – 21.12.2007 combined with the midpoint LCIA method “Human toxicity, cancer, EF 3.0” Endpoint LCIA method ReCiPe “Human carcinogenic toxicity – Recipe 2016 – Endpoint” expressed in DALY and monetisation of a DALY
Emissions of non-carcinogenic metals to air, water and soil	Human toxicity – non-cancer	Damages / « impact pathways »	Upper bound determined for each elementary flow among monetisation factors obtained either by Monetary valuation of lead emitted to air from the tool EcoSenseWebV1.2 – 21.12.2007 combined with the midpoint LCIA method “Human toxicity, non-cancer, EF 3.0” Endpoint LCIA method ReCiPe “Human non-carcinogenic toxicity – Recipe 2016 – Endpoint” expressed in DALY and monetisation of a DALY
Ionising radiation			
Alpha, beta, gamma and neutron radiations		Damage/“Impact pathways”	Damages are estimated through loss of DALY (source: OVAM 2017 “Annex: monetisation of the MMG method (2017)”).
Ecotoxicity – freshwater			
Emissions to water, air and soil		Damage	Damages are estimated through willingness-to-pay for biodiversity protection (source: OVAM 2017 “Annex: monetisation of the MMG method (2017)”).
Photochemical ozone formation, vegetation			
Air emissions of VOCs and N-substances		Damage/impact pathway	Based on economic costs of estimated production losses for crops, grasslands and forests (source: study 2020 by European Topic Centre on Air Pollution, Transport, Noise and Industrial Pollution)
Water use			

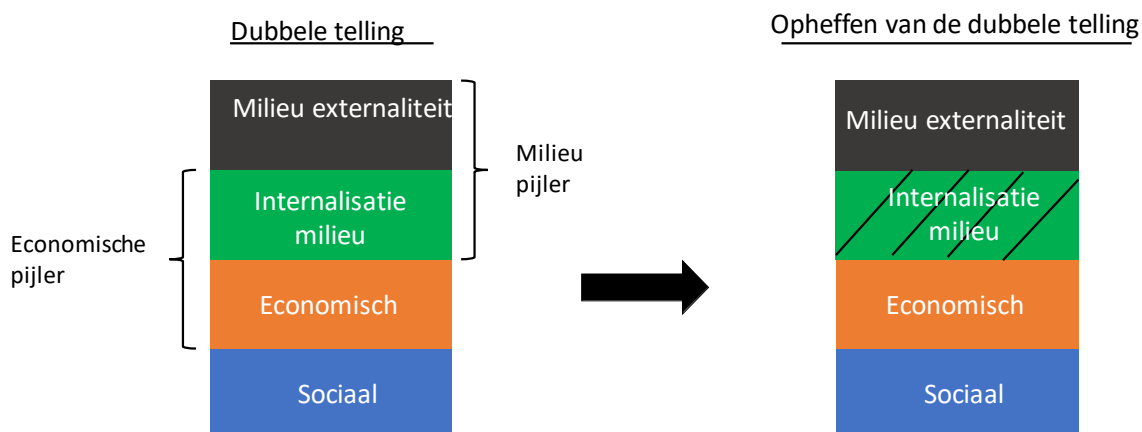
Elementary flows affected	Sub impact categories / other subdivisions	Type of effects chains / method of monetization	Main assumptions
		Damage	Based on economic costs and environmental external costs of desalinisation and economic costs of water transport (source: Zhou et al. 2005)

10.2 DUBBELTELLING IN KOSTEN-BATENANALYSE: TOTALE, EXTERNE, GEÏNTERNALISEERDE EFFECTEN

Van alle kosten/baten die een activiteit uiteindelijk voor de samenleving genereert, is slechts een deel opgenomen in de prijs van de activiteit (of goederen en diensten).

Bijgevolg wordt slechts een deel van de impacten (kosten/baten) van de activiteit weerspiegeld in de marktprijs. Dit deel komt overeen met “geïnternaliseerde effecten”, terwijl effecten die niet in de prijs zijn inbegrepen, worden aangeduid als “externaliteiten” of “externe effecten”.

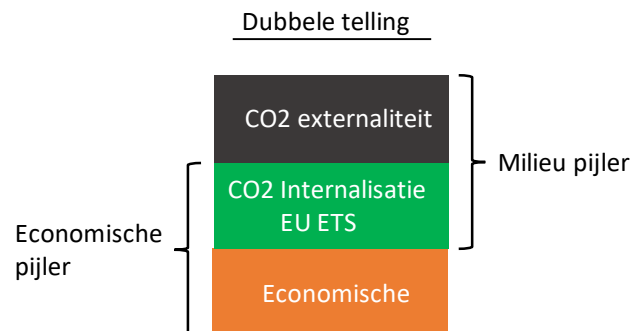
In een kosten-batenanalyse moet, bij de beoordeling van de drie pijlers, afzonderlijk aandacht worden besteed aan dubbel tellingen en volledige internalisatie. Zo kunnen milieueffecten (bijv. het gebruik van fossiele brandstoffen) geïnternaliseerd worden en in twee pijlers (economisch en ecologisch) opgenomen worden. In dit geval moet dubbel telling worden voorkomen door deze uit de economische of milieupijler te verwijderen wanneer we de drie pijlers optellen om het maatschappelijk resultaat te verkrijgen.



VOORBEELD: EU-REGELING VOOR DE HANDEL IN EMISSIERECHTEN (EU-ETS)

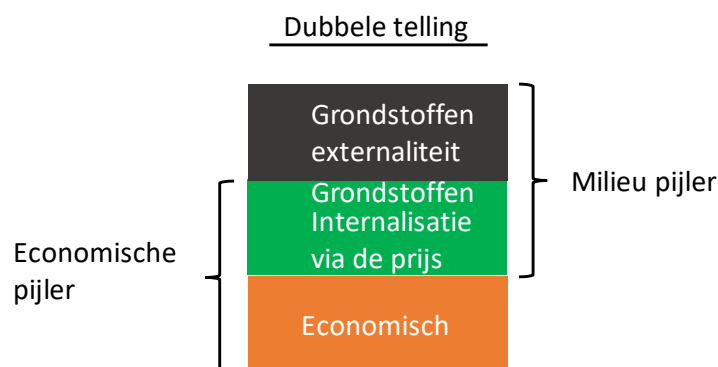
Bij de berekening van de milieupijler van een kosten-batenanalyse wordt de totale CO₂-uitstoot meegenomen. Maar het emissiehandelssysteem van de EU maakt dat sommige CO₂-uitstoot geïnternaliseerd wordt (via CO₂-emissiecertificaten) en dat de betaalde prijs ook in de economische pijler zit. Bij het monetariseren moet er dus

aandacht besteed worden aan dubbeltelling: het gedeelte van de CO₂-emissies waarvoor betaald werd moet afgetrokken worden van het milieukost.



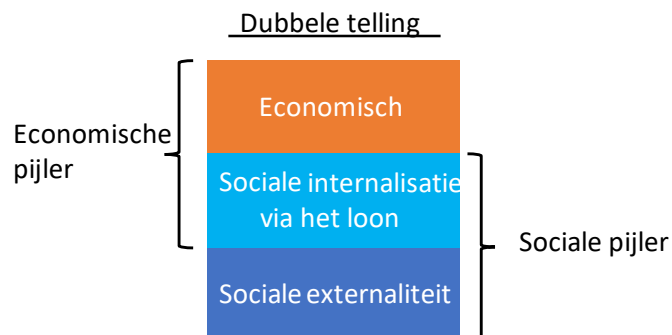
VOORBEELD: ABIOTISCHE GRONDSTOFFEN

Volgens de RDC-methode voor de milieuaardering van grondstoffen kan de prijs van een niet-hernieuwbare abiotische grondstof worden gebruikt als basis voor de berekening van de milieu-impact ervan, maar de prijs moet worden aangepast om rekening te houden met het niet meer beschikbaar zijn van de grondstoffen voor de toekomstige generaties. In de milieupijler krijgen we dus een totale milieu-impact die bestaat uit de prijs van de grondstof plus de correctie om rekening te houden met toekomstige generaties. De prijs van de grondstof wordt gedragen door de economische actoren en wordt dus ook weerspiegeld in de economische pijler. We moeten ervoor waken dat we de prijs van de grondstof niet dubbel gemonetariseerd wordt in het maatschappelijk resultaat.



VOORBEELD: WELZIJN VAN DE WERKNEMERS

Het welzijn van werknemers wordt beoordeeld in de sociale pijler. Negatieve externe gevolgen voor het welzijn van werknemers kunnen ook in de economische pijler worden geïnternaliseerd als bijvoorbeeld werknemers een looncompensatie ontvangen die dit welvaartsverlies compenseert, bijvoorbeeld door een toeslag voor nachtarbeid. We moeten ervoor waken dat we het welzijn van de werknemers niet dubbel gemonetariseerd wordt in het maatschappelijk resultaat.



Bijlage 1. Jobcreatie

JOB VERSCHUIVING HYPOTHESE

In het kader van deze studie, nemen we aan dat het percentage van netto gecreëerde jobs varieert op volgende manier:

- 100 % voor de laaggeschoolde VTE's (diploma lager dan een diploma hoger middelbaar onderwijs)
Zo zijn er dankzij de 10 gecreëerde (verloren) jobs voor arbeiders, volgens deze hypothese, 10 werkzoekenden minder (meer). Er is een tekort aan job opportuniteiten voor laaggeschoolde mensen. Als banen gecreëerd/geschapt worden, leidt het effectief tot meer/minder jobs.
- 0 % voor de hooggeschoolde VTE's (ten minste diploma hoger middelbaar onderwijs)
Zo zijn er voor de 10 gecreëerde (verloren) bediendenjobs, volgens deze hypothese, 0 werkzoekenden minder (meer). Voor bepaalde functies voor hooggeschoolde mensen is het moeilijk om personeel te vinden. De ontwikkeling van de betrokken activiteiten kan worden belemmerd door dit tekort aan personeel. De functies worden dus niet vervuld. Indien een baan verdwijnt, vindt de bediende relatief makkelijk een nieuwe job elders.

We gebruiken de bovengrens waarde van 100 % laaggeschoolde jobs voor de constructie en operatie van de hoogspanningslijn.

MONETAIRE WAARDERING VAN DE SOCIALE WAARDE VAN JOBCREATIE

De nettocreatie van jobs als gevolg van een activiteit vormt een baat zowel voor de betrokken werknemers als voor de maatschappij. Het doel is de waarde te bepalen van een job-jaar⁷⁵.

De monetaire waarde van het welzijn door de creatie van een nieuwe job wordt geschat met de revealed preference theory⁷⁶ toegepast op de subsidiëring van jobcreatie door de overheid. Het principe is: de politici kunnen inschatten wat de toegevoegde waarde is en gaan die waarde impliciet gebruiken in hun beleid. Het maximaal budget dat ze beschikbaar maken voor een jobcreatie komt normaliter overeen met deze waarde. Als dit budget bepaald wordt, is de waarde van jobcreatie ook bekend.

De uitgangshypothesen voor de berekening van de referentiewaarde van de job zijn de volgende:

⁷⁵ Een job tijdens een jaar.

⁷⁶ <https://www.youtube.com/watch?v=kPXov3D1tfA>

- de jobcreatie gaat gepaard met een toename van de belastingen en de bijdragen van de werknemer en de werkgever (werkgeversbijdragen, personenbelasting en RSZ).
- het beleid houdt rekening met het sociaal voordeel (werknemer) en het maatschappelijk voordeel (maatschappij) van een job om te bepalen welke bedragen voor jobcreatie kunnen uitgetrokken worden. Bijgevolg moet de referentiewaarde van een job rekening houden met het maximumbedrag (subsidie) dat toegekend wordt voor de creatie van een job gedurende één jaar.

De vastlegging van het maximaal subsidiebedrag voor jobcreatie is, impliciet of expliciet, gebaseerd op de (door de politici geschatte) toegevoegde waarde van de jobcreatie.

Ook al is de hypothese van toepassing, het is mogelijk dat de maximale subsidiewaarde teruggebracht tot een job-jaar niet overeenkomt met de waarde van een (netto gecreëerde) job-jaar vanwege twee tegengestelde effecten:

- “Meevallereffect”: er is sprake van “meevallereffect” wanneer de subsidie aangewend wordt voor een job die hoe dan ook gecreëerd zou worden. Bijgevolg is de referentiewaarde van de job in werkelijkheid groter⁷⁷ dan het subsidiebedrag dat per persoon toegekend wordt (bijvoorbeeld: men dient 2 jobs te subsidiëren voor de nettocreatie van één enkele job).
- “Terugwerkend effect”: een netto gecreëerde job genereert inkomsten (belastingen, sociale lasten, BTW op hun aankopen, enz.) en lagere uitgaven (het wegvallen van werkloosheidsuitkeringen) voor de Staat. Voor sommige subsidies is het mogelijk dat die inkomsten ingecalculeerd werden bij het bepalen van de begroting. Als dit het geval is, is de referentiewaarde van de job in werkelijkheid lager⁷⁸ dan het subsidiebedrag.

De waarde van een job-jaar kan het best geëvalueerd worden via het maximumbedrag⁷⁹ dat toegekend wordt voor een job-jaar in het kader van een gesubsidieerd programma waarvoor het meevallereffect en het terugwerkend effect zo gering mogelijk zijn.

Dit bedrag is 14 080 € per job-jaar. Het is gebaseerd op de subsidies die in het Waalse Gewest toegekend worden voor een EFT⁸⁰-ondernemingsstage, waarvoor het meevallereffect en het terugwerkend effect geacht worden gering te zijn. Deze waarde is vergelijkbaar in alle OESO⁸¹-landen na correctie op basis van de levensstandaard (geraamd aan de hand van het bruto binnenlands product).

Het meevallereffect wordt geacht zeer klein te zijn voor de personen met een profiel die toegang verleent tot deze subsidie, zeer grote moeilijkheden ondervinden om een job te vinden en zonder subsidie nooit een job gevonden zouden hebben. Ook het terugwerkend effect wordt geacht klein te zijn aangezien dit enkel het Waalse Gewest betreft, en dan nog slechts een klein deel daarvan. De uitgaven en inkomsten immers betreffen

⁷⁷ Subsidie = 1000€ per persoon. Door 2 personen te subsidiëren (2000€), wordt 1 job gecreëerd. Als de politici dit beseffen, is het maximaal bedrag per netto gecreëerde job 2000€.

⁷⁸ De Staat betaalt 1000€ maar weet dat zij sowieso 700€ terugkrijgt. Netto betaalt de staat dus 300€.

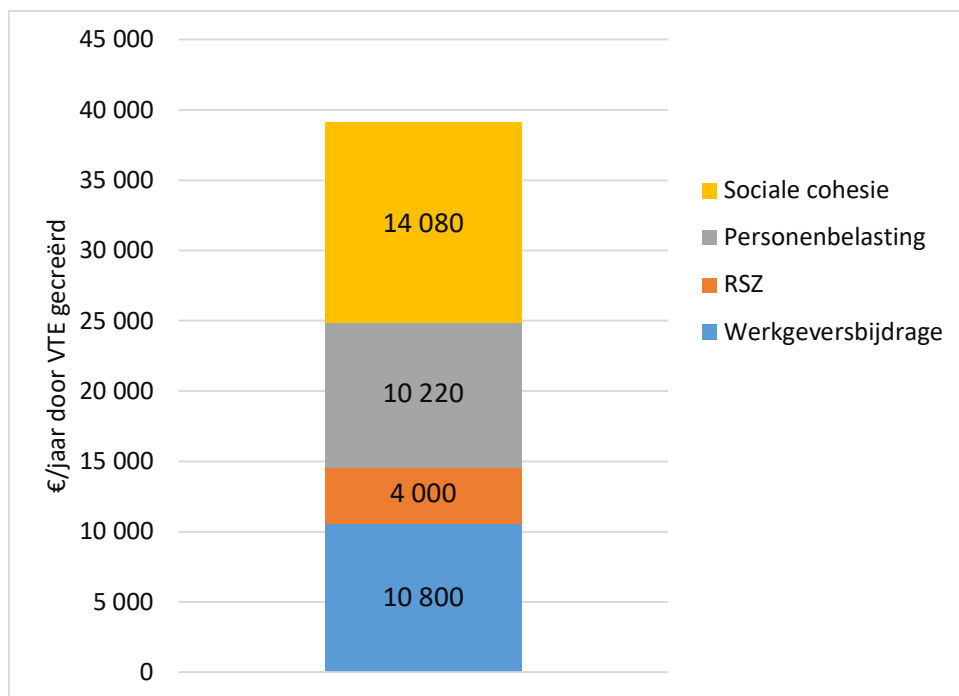
⁷⁹ Het is het hoogste bedrag van alle subsidies, of de hoogste som van alle cumuleerbare subsidies voor jobcreatie. Als het bedrag van een bepaalde subsidie lager ligt dan het maximaal bedrag, is het omdat de netto jobcreatie lager ligt (omwille bijvoorbeeld van het meevallereffect)

⁸⁰ *Entreprise de Formation par le Travail*.

⁸¹ Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling.

de Belgische federale Staat, zonder rechtstreeks terugwerkend effect voor de Gewesten (zij ontvangen de BTW-opbrengsten) en met een beperkt onrechtstreeks terugwerkend effect (ongeveer 30% van de uitgaven voor het Waalse Gewest want het vertegenwoordigt ongeveer 30% van de bevolking).

Figuur 49: Sociaal voordeel van een gecreëerde job in VTE op basis van een bruto jaarloon van 40 000 €



De monetarisatiefactoren, die de maatschappelijke baten van de jobcreatie uitlichten volgens de methode van RDC Environment, zijn de volgende **(voor een bruto jaarloon van 40 000 €)**:

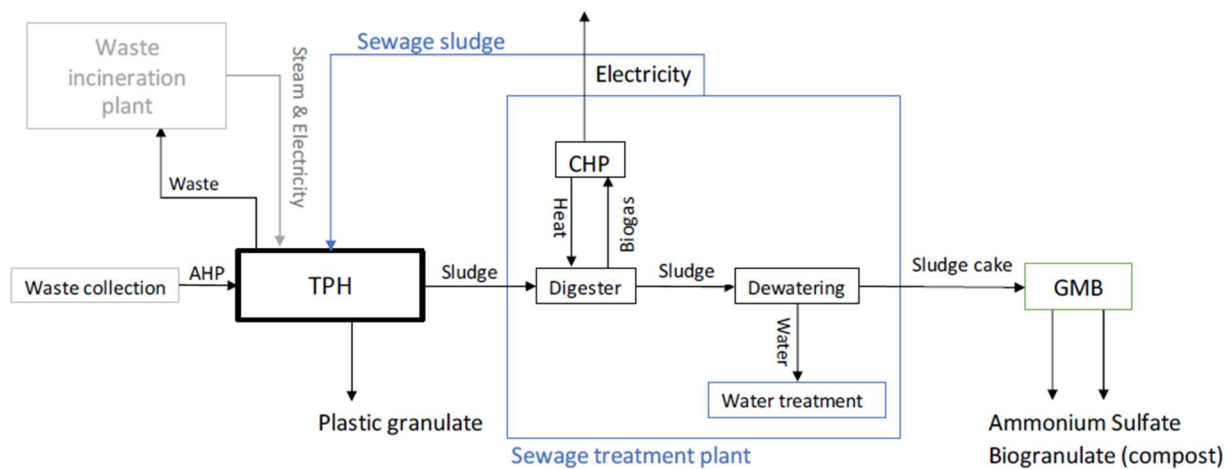
- Toename van de belastingen en bijdragen van werknemer en werkgever (werkgeversbijdragen, RSZ, personenbelasting): 25 020 € per jaar per gecreëerde VTE-job
- Toename van de sociale cohesie: 14 080 € per jaar per gecreëerde VTE-job
- Dus een totaal van 39 100 € per jaar per gecreëerde VTE-job

Ter vergelijking, de methode van de Europese Commissie⁸² hanteert waarden van 24 800 € tot 39 600 € per jaar per gecreëerde VTE-job, zonder sociale cohesie.

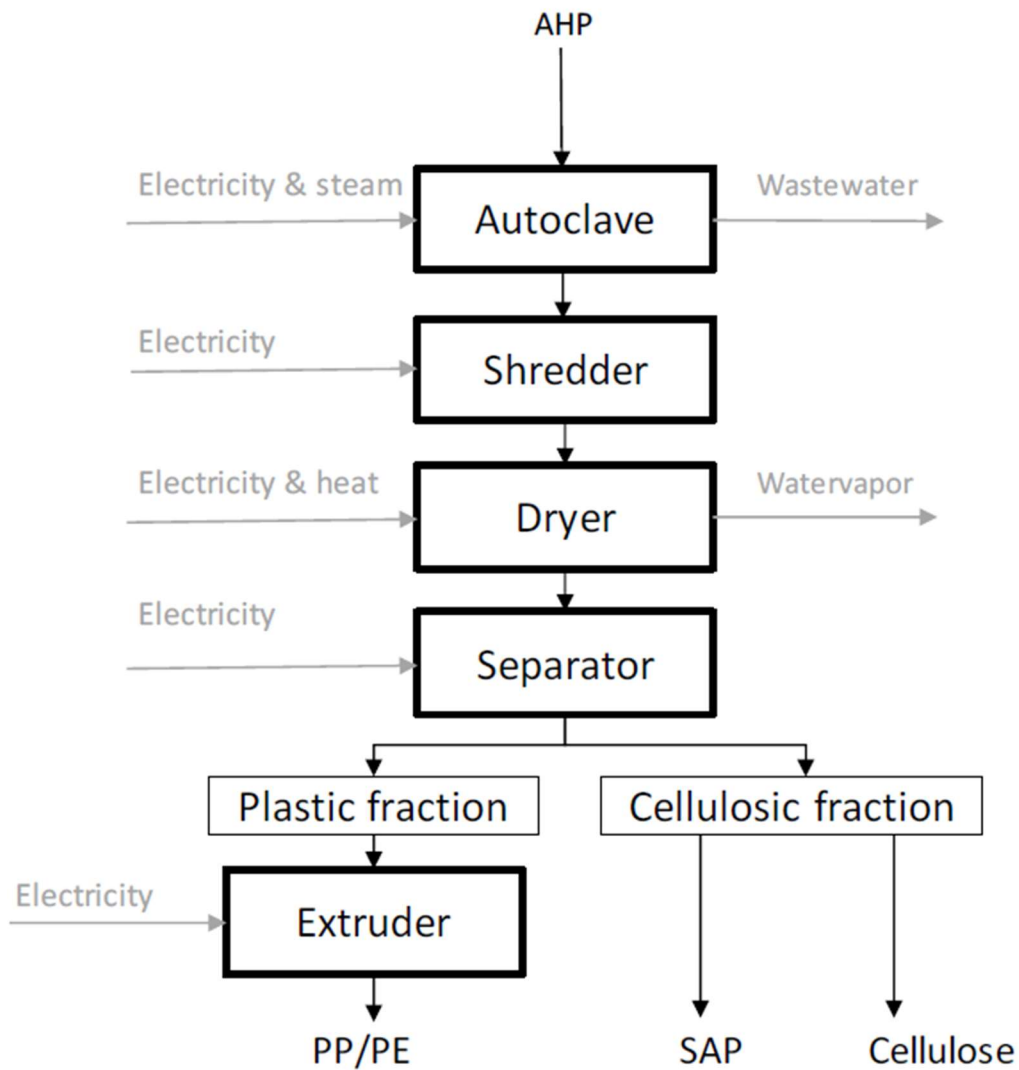
10.3 PROCESSHEMA'S VERWERKINGSTECHNOLOGIEËN

De processchema's van beide verwerkingstechnologieën wordt weergegeven op Figuur 50 en Figuur 51, beide figuren zijn afkomstig van de studie "Comparative Mlca on waste treatment of diaper and incontinence material, 2021, SGS Search Consultancy".

⁸² European Commission, (2014). Guide to Cost-Benefit analysis of Investment Projects.



Figuur 50: Processchema Elsinga



Figuur 51: Processchema FaterSMART

10.4 BIJKOMENDE RESULTATEN

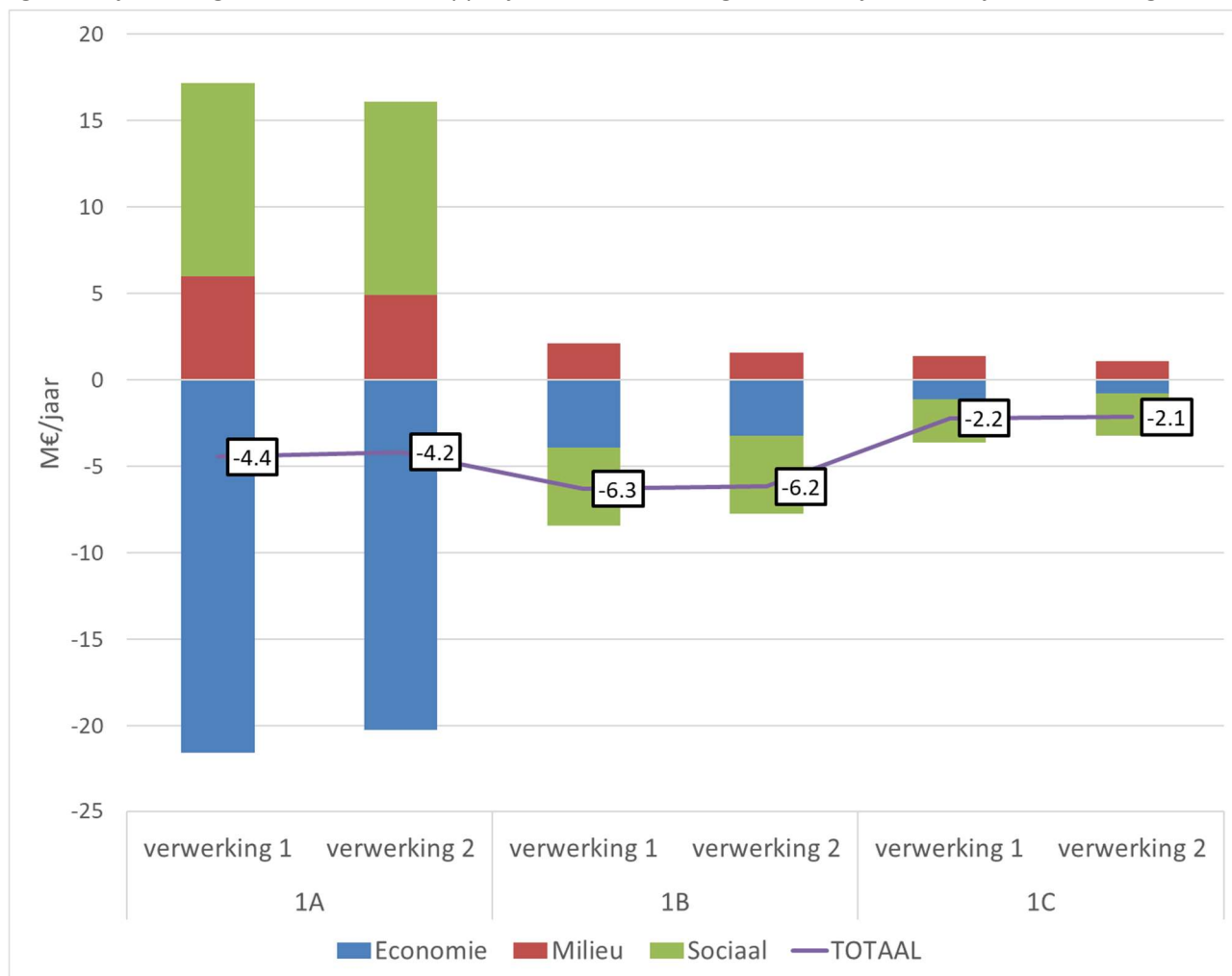
10.4.1 Tweewekelijkse inzameling huishoudelijk luieraafval

Een bijkomend scenario wordt berekend waarbij de inzamel frequentie van het luieraafval bij huis-aan-huis inzameling (scenario 1A) verlaagd wordt naar tweewekelijks.

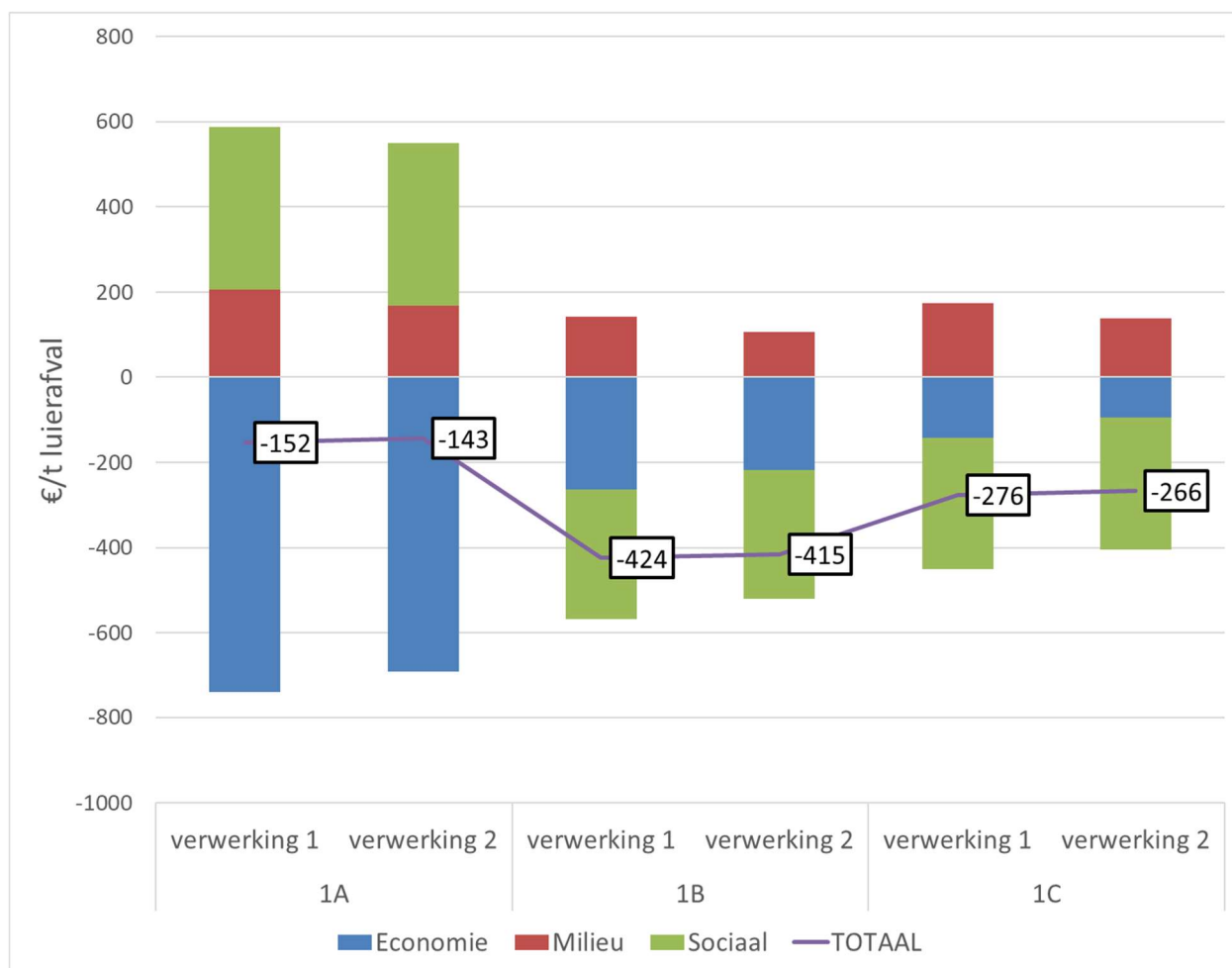
Belangrijk op te merken: dit alternatief wordt berekend met dezelfde participatiegraad als het basisgeval (wekelijkse inzameling), het is zeker mogelijk dat het verlagen van de inzamel frequentie zorgt voor een lagere participatiegraad. Zo kan bv. opgemerkt worden dat de tweewekelijkse inzameling mogelijks niet volstaat tijdens warmere perioden van het jaar (zomer) wanneer geurhinder sneller een rol speelt. Ook in steden waar mensen typisch kleiner wonen (appartementen), is de tweewekelijkse inzamel frequentie mogelijks altijd te laag en zal het luieraafval toch grotendeels bij het restafval belanden.

Aangezien de inzamelkost veruit de grootste kost is in dit inzamelscenario, kan de verlaging van de inzamel frequentie een grote impact hebben op de resultaten van de MKBA. De totale maatschappelijke impact per scenario wordt gepresenteerd in Figuur 52. De scenario's 1B en 1C zijn onveranderd.

Er wordt nog steeds een maatschappelijke kost gevonden bij deze alternatieve inzamel frequentie, maar deze ligt wel bijna 3x lager dan de maatschappelijke kost die wordt gevonden bij de wekelijkse inzameling.



Figuur 52: Totale maatschappelijke impact per inzamelscenario, tweewekelijkse huis-aan-huis inzameling van luieraafval (M€/jaar)



Figuur 53: Totale maatschappelijke impact per inzamelscenario, tweewekelijkse huis-aan-huis inzameling van luierafval (€/ton luierafval)

De maatschappelijke kost per ton luierafval wordt gepresenteerd in Figuur 53. De huis-aan-huis inzameling behaalt in dit geval de laagste maatschappelijke kost. Een huis-aan-huis inzameling waar slechts tweewekelijks het luierafval wordt opgehaald, behaalt net als alle andere inzamelscenario's nog steeds een netto maatschappelijke kost. Maar dit inzamelsysteem behaalt wel de laagste kost; ongeveer de helft van de kost in scenario 1C en bijna 3 keer lager dan de kost in scenario 1B.

10.5 VOLLEDIGE LCI

Volgende processen van Ecoinvent 3.7 (Tabel 38) worden gebruikt ter modellering van de milieu-impact in de verschillende inzamelscenario's.

Tabel 38: Volledige LCI

Parameter	Ecoinvent 3.7 proces
Verwerking luierafval (FaterSMART)	
Elektriciteitsconsumptie	market for electricity, low voltage, BE
Thermische energieconsumptie	market for heat, central or small-scale, natural gas, EU w/o CZ

Productie cellulose	sulfate pulp production, from softwood, unbleached, RoW
Productie PP	polypropylene production, granulate, RoW
Productie PE	polyethylene production, high density, granulate, RoW
Productie SAP	50% acrylic acid production, RoW + 50% market for sodium hydroxide, without water, in 50% solution state, GLO
Verwerking luieraafval (Elsinga)	
Zuiveringsslib tijdens TPH proces	digester sludge, Recycled Content cut-off, GLO
Elektriciteitsconsumptie tijdens TPH proces/afvalwaterzuivering	market for electricity, low voltage, BE
Thermische energieconsumptie tijdens TPH proces	market group for heat, district or industrial, other than natural gas, RER
Verbranding vervuiling tijdens TPH proces	treatment of waste plastic, mixture, municipal incineration, CH
Anaerobe vergisting van slib	treatment of sewage sludge by anaerobic digestion, CH aangepast: zonder energie-input
Emissies tijdens verbranden biogas in WKK (elektriciteit)	heat and power co-generation, biogas, gas engine (electricity), BE aangepast: geen biogas-input
Emissies tijdens verbranden biogas in WKK (warmte)	heat and power co-generation, biogas, gas engine (heat), BE aangepast: geen biogas-input
Afvalwaterzuivering	treatment of wastewater, average, capacity 1E9l/year, EU w/o CH
Composteer proces	treatment of biowaste, industrial composting, RoW
Productie PP	polypropylene production, granulate, RoW
Productie PE	polyethylene production, high density, granulate, RoW
Productie bio-granulaat	market for inorganic nitrogen fertiliser, as N, BE market for inorganic phosphorus fertiliser, as P2O5, BE market for inorganic potassium fertiliser, as K2O, BE
Koolstof-sekwestratie	Emission of carbon dioxide (fossil) to air, unspecified
Productie ammoniumsulfaat	ammonium sulfate production, RER
Inzamelrecipiënten	
Virgin productie HDPE (zak/container)	market for polyethylene, high density, granulate, GLO
Recycling proces HDPE (zak/container)	market for polyethylene, high density, granulate, recycled, EU w/o CH
Extrusie proces (zak)	extrusion, plastic film, RER
Injection moulding proces (container)	injection moulding, RER
Zuiveren container met water	market for tap water, EU w/o CH
Zuiveren container met zeep	market for soap, GLO
Verbranding HDPE	treatment of waste polyethylene, municipal incineration with fly ash extraction, CH
Virgin productie staal (smart access container)	steel production, converter, low-alloyed, RER
Recycling productie staal (smart access container)	steel production, electric, low-alloyed, RER
Productie stalen behuizing	metal working, average for steel product manufacturing, RER

Particulier transport	
Wagen op benzine	transport, passenger car, medium size, petrol, EURO 5, RER
Wagen op diesel	transport, passenger car, medium size, diesel, EURO 5

