

Onderzoek samenstelling restafval uit KWD-sector in kader van Programma VANG Buitenshuis



Tilburg, 25 april 2023

Onderzoek en rapportage De AfvalSpiegel en Witteveen+Bos
Het kwaliteitsmanagementsysteem van zowel De AfvalSpiegel als
van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

De AfvalSpiegel
Kraaivenstraat 21-15
5048 AB Tilburg
085 773 19 95
www.deafvalspiegel.nl

1. Inhoud

1. Aanleiding en doelstelling	3
1.1 Aanleiding.....	3
1.2 Doelstelling	3
1.3 Leeswijzer	3
2. Opzet onderzoek	4
2.1 Selectie inzamelaars en routes	4
2.2 Uitvoering onderzoek	5
2.3 Statistische analyse resultaten	5
3. Verdeling sub-sectoren in routes	6
4. Samenstelling restafval.....	9
4.1 Samenstelling gemiddeld en per monster	9
4.2 Spreiding in data per fractie.....	11
4.3 Verdeling fracties over de monsters	12
5. Resultaten per sub-sector	12
5.1 Toegepaste rekenmethodes.....	12
5.2 Berekeningsresultaten en spreiding.....	13
6. Conclusies en advies	17
6.1 Verdeling restafval over routes en als geheel	17
6.2 Verdeling restafval over KWD sub-sectoren	17
6.3 Algemeen en advies voor vervolgonderzoek	17
Bijlage 1 Resultaten sorteeranalyses 36 fracties.....	19
Bijlage 2 Histogrammen en boxplots.....	21
Bijlage 3 Spreidingsdiagrammen per fractie	26
Bijlage 4 Toelichting rekenmethodes	28
Bijlage 5 Digitale toegankelijkheid: tabellen van figuren	30

1. Aanleiding en doelstelling

De KWD-sector (kantoor-, winkel- en diensten) in Nederland bestaat uit meer dan 1 miljoen bedrijven die afval hebben dat veelal vergelijkbaar is met huishoudelijk afval. In totaal produceren deze KWD-bedrijven jaarlijks 5,3 miljoen ton afval waarvan ongeveer de helft wordt gerecycled (bron: VANG Buitenshuis).

1.1 Aanleiding

Het programma Van Afval Naar Grondstof (hierna VANG) is een meerjarenprogramma van de overheid met als doel om meer te recyclen, minder grondstoffen te gebruiken en zo een stap te zetten naar een circulaire economie. Deze stappen zijn nodig omdat het kabinet de ambitie heeft uitgesproken om samen met maatschappelijke partners in 2030 een (tussen)doelstelling te realiseren van 50% minder gebruik van primaire grondstoffen (mineraal, fossiel en metalen) en om in 2050 100% hernieuwbare (gerecycleerde en biobased) materialen toe te passen. Binnen het uitvoeringsprogramma is VANG - Huishoudelijk afval ontwikkeld om gemeenten te helpen om de nodige stappen te zetten naar een circulaire economie. Het programma VANG Buitenshuis ondersteunt bedrijven uit de KWD-sector bij het verminderen van afval vergelijkbaar met huishoudelijk afval. Naast preventie zijn afvalscheiding en recycling belangrijke speerpunten.

Het is op dit moment onduidelijk in welke mate recyclebare materialen nog aanwezig zijn in KWD-restafval dat vergelijkbaar is met huishoudelijk restafval. Hierdoor is het ook niet duidelijk welk deel van de recyclebare materialen reeds gerecycled wordt en dus voor welk deel bron- en/ of nascheiding nog georganiseerd moet worden. Zodra meer bekend is over de samenstelling van dit restafval kan het recyclepotentieel worden bepaald en kan een vergelijking worden gemaakt met de samenstelling van het huishoudelijk restafval.

In Nederland is weinig kennis en ervaring met het op een structurele en statistisch verantwoorde wijze onderzoeken van de samenstelling van restafval binnen de KWD-sector. Zo is nog onbekend hoe bemonstering en sortering van deze diverse sector het beste kan worden uitgevoerd en wat de betrouwbaarheid van deze uitkomsten is. Daarom is er vanuit Rijkswaterstaat in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat vraag naar een uitgewerkt meet- en sorteringsprotocol waarbij sprake is van een uniforme en statistisch verantwoorde

monitoring, zodat op termijn eventuele trends en ontwikkelingen kunnen worden gevolgd. Hiertoe heeft De AfvalSpiegel in samenwerking met Witteveen+Bos in opdracht van Rijkswaterstaat onderzoek uitgevoerd naar restafval uit de KWD-sector.

1.2 Doelstelling

Het onderzoek heeft een tweeledige doelstelling¹:

1. Komen tot eerste inzichten in de samenstelling van het restafval uit de KWD-sector door het uitvoeren van sorteeranalyses. Het doel is om zowel een specifiek als generiek beeld te vormen van het restafval van de verschillende sub-sectoren binnen de KWD-sector als geheel. Het gaat hierbij om restafval dat vergelijkbaar is met huishoudelijk afval.
2. Komen tot een uniforme meet- en sorteermethode die recht doet aan de diversiteit van de KWD-sector waarbij de resultaten van de uitgevoerde sorteeranalyses statistisch betrouwbare informatie opleveren. Via dit onderzoek wordt ervaring opgedaan met het bemonsteren en sorteren van restafval binnen de KWD-sector.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 gaat over de opzet van het onderzoek. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de verdeling van type bedrijven in een route. Hoofdstuk 4 bespreekt de samenstelling van het restafval. In hoofdstuk 5 worden de resultaten van hoofdstuk 3 en 4 gecombineerd en vindt aan de hand van een statistische analyse een schatting plaats van de samenstelling van het restafval per type bedrijf (ook wel sub-sector of populatie genoemd). Hoofdstuk 6 tenslotte bespreekt conclusies en advies.

¹ Dit rapport laat de resultaten zien die betrekking hebben op de eerste doelstelling. De uitwerking van de meet- en sorteermethode is vastgelegd in een separate rapportage.

2. Opzet onderzoek

KWD-bedrijven hebben voor de afvoer van restafval een contract met een inzamelaar. De inzamelaar stelt hiervoor één of meerdere rolcontainers aan een bedrijf beschikbaar. Deze variëren in maat tussen de 240 en 5.000 liter. Op basis van de contracten stelt de inzamelaar routes samen voor het inzamelen van het restafval. In een route wordt dus het restafval ingezameld van meerdere bedrijven.

Inzamelaars hebben voor de routes ook contracten met bedrijven die volgens de definitie niet tot de KWD-sector behoren. Of een bedrijf wel of niet tot de KWD-sector behoort is voor een inzamelaar van bedrijfsafval namelijk niet relevant. Het betreft afval aangeboden in een rolcontainer en derhalve naar verwachting te beschouwen als met huishoudelijk afval vergelijkbaar.

Bedrijfsafval dat wordt ingezameld via afzetcontainers of perscontainers valt buiten de scope van dit onderzoek. De verwachting is namelijk dat afval aangeboden via deze containers veel minder vergelijkbaar is met huishoudelijk restafval.

Tabel 1 toont de sub-sectoren aan de hand van SBI codes behorend tot de KWD-sector (boven de streep) en de SBI-codes van overige sub-sectoren (onder de streep). De vermelde sub-sectoren komen in meer of mindere mate voor in de inzamelroutes.

Om inzichten te kunnen verkrijgen in de samenstelling van restafval afkomstig van KWD-bedrijven, is het onderzoek in de volgende drie stappen uitgevoerd:

1. Selectie inzamelaars en routes.
2. Uitvoering onderzoek.
3. Analyse resultaten.

Sub-sector	SBI code	
	58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 78, 79, 80, 82, 84, 85, 88, 92, 94	
kantoren en scholen		
ziekenhuizen en zorginstellingen	75, 86, 87	KWD-sector
logistiek	46, 50, 52, 53	
winkels	47	
handel en reparatie producten	45, 77, 81, 95	
semi openbare ruimte	49, 51, 90, 91 en 93	
horeca- en recreatie	55, 56, 59 en 96	
bouw	43	
landbouw	1	
industrie	10	Overige sectoren
metaal	25	
grond-, water- en wegenbouw	42	

Tabel 1 Verdeling type bedrijven naar sub-sectoren op basis van SBI-code

2.1 Selectie inzamelaars en routes

- Op basis van het beschikbare budget konden 30 inzamelroutes worden onderzocht. Voor het uitvoeren van het onderzoek is samenwerking gezocht met vier private inzamelaars van bedrijfsafval verdeeld over zes verschillende overslaglocaties. Met elk van de zes locaties zijn afspraken gemaakt om in de maanden september, oktober en december 2022 willekeurig vijf routes te selecteren voor het onderzoek.
- Vooraf met elke inzamelaar vaststellen hoe de samenstelling van de routes is met het aantal en type bedrijven per sub-sector was niet mogelijk. Niet alle inzamelaars hebben routelijsten waar SBI-codes op vermeld staan. Relevant voor een inzamelaar is dat het betreffende bedrijf een rolcontainer heeft en dus mee kan in de route. Om inzicht te krijgen in de verdeling van de bedrijven onderscheiden naar SBI-codes was in veel gevallen een vertaalslag nodig. In die gevallen is op basis van de namen van bedrijven achterhaald welke type bedrijven het zijn en tot welke sub-sector ze op basis van de SBI-code gerekend worden.

Inzamelaar	Locatie	Aantal routes
1. L'Ortye	Hoensbroek	5
2. Remondis	Veldhoven	5
3. Remondis	Doetinchem	5
4. PreZero	Nieuwdorp	5
5. PreZero	Roermond	5
6. Renewi	Zegge	5
Totaal		30

Tabel 2 Aantal routes per inzamelaar

- Het aandeel van elke sub-sector in een route is bepaald aan de hand van het aantal rolcontainers en de volumemaat van de rolcontainer van alle bedrijven samen. In verschillende routes halen inzamelaars KWD-restafval op bij bedrijven die in verschillende sub-sectoren vallen. Het aandeel van een sub-sector in een route kan sterk verschillen per route. Omdat elke sub-sector een ander type KWD-restafval produceert, verschilt ook de samenstelling sterk per route. Dit wordt verder toegelicht in hoofdstuk 4.
- Door routes te selecteren bij verschillende inzamelaars die afval aanleveren bij meerdere overslaglocaties verspreid over Nederland, was de verwachting dat hiermee een eerste indicatief generiek beeld van de samenstelling van het restafval uit de KWD-sector kon worden verkregen. Met behulp van een statistische analyse kan ook een specifiek beeld van de samenstelling van het restafval per sub-sector worden berekend.

2.2 Uitvoering onderzoek

- Met de inzamelaars zijn afspraken gemaakt over datum en tijdstip voor aanleveren van vrachten bij een specifieke overslaglocatie, over de monsterneming, benodigde ondersteuning en, indien mogelijk, beschikbaar stellen van ruimte voor het tijdelijk apart leggen van de vracht en het gebruik van de locatie voor de uitvoering van de sorteeraanlyse.
- De monstername heeft plaatsgevonden op de betreffende overslaglocatie. Indien mogelijk is op die locatie ook de sorteeraanlyse uitgevoerd. Het bij L'Ortye in Hoensbroek gemonsterde materiaal is op de locatie van L'Ortye in Maastricht gesorteerd. Het bij Remondis in Veldhoven gemonsterde materiaal is op de locatie van PreZero in Helmond gesorteerd.

- Van elke route is conform tabel 2.1 per bedrijf vastgesteld tot welke sub-sector deze behoort en wat het aantal aangeboden liters is uitgaande van vol aangeboden rolcontainers (het aantal rolcontainers x de inhoudsmaat van de rolcontainers). Op basis van deze informatie is per route de samenstelling bekend, uitgedrukt in liters. Opmerking hierbij is dat niet bekend is hoe vol de containers zijn op het moment van legen. De routes zijn divers van samenstelling, afhankelijk van welke sub-sector dominant is.
- Uit het afval van elke route is telkens een hoeveelheid van 750 kilogram gemonsterd en uitgesorteerd in 36 fracties. Deze 36 sub-fracties zijn voor de analyse geaggregeerd naar 15 hoofdfracties. Zie tabel 3. Hier is voor gekozen omdat de 36 fracties onvoldoende statistische betrouwbaarheid geven voor het specifieke beeld van de sorteerfracties per sub-sector (zie hoofdstuk 5). Met 36 fracties krijgt het statistisch rekenmodel te veel ruimte om een goed model te zijn en neemt de voorspellende waarde af. Deze voorspellende waarde is juist gewenst en daarom is gekozen voor 15 sorteerfracties.
- Bij het afval uit één van de routes is asbestverdacht materiaal aangetroffen. Dit afval is vervolgens niet verder uitgesorteerd waardoor in dit rapport uiteindelijk van 29 routes het afval is uitgesorteerd.

2.3 Statistische analyse resultaten

- Om de resultaten van de 29 routes/ monsters te kunnen duiden zijn voor elke sorteerfractie de resultaten van de monsters in een histogram en boxplot weergegeven. Het histogram geeft een beeld van de verdeling van het aandeel van een bepaalde sorteerfractie in het KWD-restafval. De boxplot geeft een beeld van de spreiding. In hoofdstuk 4 wordt dit verder toegelicht.
- De verdeling over sub-sectoren in de routes en de resultaten per gesorteerde fractie zijn gecombineerd om zo een schatting te kunnen maken van de samenstelling van het restafval per sub-sector (populatie). In deze statistische analyse is gebruik gemaakt van twee methoden, Multiple Linear Regression (MLR) en een begrensde kleinste kwadraten methode (LSE). Dit wordt in hoofdstuk 5 uitgewerkt.

Tabel 3 Sorteerfracties

Hoofdfracties	Subfracties
fractie 1 Keukenafval	
fractie 2 Tuinafval	
fractie 3 Drankenkartons	
fractie 4 Papier en karton	Recyclebaar papier en karton van verpakkingen Overige recyclebaar papier en karton Niet-recyclebaar papier en karton van verpakkingen Overig niet-recyclebaar papier en karton
fractie 5 Incontinentiemateriaal/ luiers	
fractie 6 Kunststof verpakkingen	Kunststof drankflessen voor water en frisdrank Kunststof drankflessen voor zuivel en sappen Overige flacons/flessen van kunststof Draagtasjes van kunststof Transparante en bonte kunststoffolie Gelamineerde kunststoffolie EPS/piepschuim Vormvaste kunststof verpakkingen
fractie 7 Kunststof niet- verpakkingen	Kunststof vuilniszakken Overige kunststoffen
fractie 8 Glas	Verpakkingsglas Overig glas
fractie 9 Ferro + non-ferro	Verpakkingen van ferro metalen Overige ferro metalen Verpakkingen van non ferro metalen Overige non ferro metalen
fractie 10 Textiel	Herdraagbaar textiel Recyclebaar textiel Overig textiel Schoeisel
fractie 11 KCA	Batterijen Overige KCA
fractie 12 Elektrische apparaten	Grote elektr(on)ische apparaten Kleine elektr(on)ische apparaten
fractie 13 Hout	Houten verpakkingen Overig hout
fractie 14 Steen	
fractie 15 Overig	

3. Verdeling sub-sectoren in routes

Tabel 4 geeft weer in welke mate elke sub-sector voorkomt in de 29 routes en welk aandeel zij hebben op basis van de aangeboden liters. Voor het gemiddelde aandeel van een sub-sector in het afval is het relatieve aandeel in elk van de 29 routes opgeteld en gedeeld door 29.

- In verschillende routes is ook afval ingezameld bij niet KWD- bedrijven. Hierdoor is het aantal sub-sectoren groter dan alleen de KWD sub-sectoren. Dit leidt tot een grotere onzekerheid, omdat de data moeten worden verdeeld over een grotere groep sub-sectoren.
- De verdeling over de sub-sectoren verschilt per route, zowel per inzamelaar als tussen inzamelaars. Uitgezonderd de routes 22, 24 en 27 hebben alle routes tenminste één dominante sub-sector. Sommige routes hebben één dominante sub-sector met een hoog aandeel, zoals routes 1, 3 en 9. Andere routes daarentegen kennen een meer gelijkmatige verdeling van de sub-sectoren.
- De ingezamelde liters per route variëren van minimaal 39.520 (route 2) tot maximaal 318.190 liter (route 28). Het gemiddeld aantal liters per adres is minimaal 966 (route 8) en maximaal 4.300 (route 28). Over alle routes is het gemiddelde volume per adres 1.541 liter. De routes die de inzamelaars rijden verschillen dus niet alleen in samenstelling van sub-sectoren, maar ook in grootte van het ingezamelde volume en het gemiddelde volume aan afval geproduceerd door een bedrijf in een route. Uit de routedata is niet bekend wat de vulgraad was van de ingezamelde containers op moment van lediging. Dit geeft onzekerheid in de data.

Tabel 4 Verdeling sub-sectoren per route op basis van aangeboden liters

Monsternummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
aantal adressen	35	18	75	47	64	61	57	60	59	50	54	61	53	83	84
aantal liter totaal	62.520	39.520	144.890	61.100	92.840	70.880	84.410	57.930	84.420	79.970	60.010	87.990	69.360	84.790	99.500
aantal liter per adres	1.786	2.196	1.932	1.300	1.451	1.162	1.481	966	1.431	1.599	1.111	1.442	1.309	1.022	1.185
kantoren en scholen	4%	2%	17%	15%	35%	13%	11%	17%	7%	9%	18%	4%	9%	23%	13%
ziekenhuizen en zorginstellingen	61%	27%	0%	39%	1%	3%	24%	12%	3%	5%	0%	0%	3%	4%	7%
logistiek	16%	19%	12%	15%	16%	4%	43%	0%	0%	3%	13%	9%	15%	27%	11%
winkels	4%	6%	10%	12%	1%	26%	5%	35%	61%	32%	9%	4%	7%	9%	13%
handel en reparatie producten	0%	0%	1%	4%	2%	6%	2%	4%	4%	2%	9%	16%	10%	3%	10%
semi openbare ruimte	7%	0%	7%	0%	0%	12%	0%	0%	0%	14%	5%	3%	4%	4%	2%
horeca- en recreatie	3%	4%	3%	0%	16%	27%	7%	27%	25%	32%	33%	19%	30%	18%	18%
bouw	0%	0%	0%	5%	5%	7%	1%	1%	0%	3%	1%	10%	15%	5%	1%
landbouw	0%	0%	0%	2%	1%	0%	0%	0%	0%	1%	5%	0%	5%	4%	1%
industrie	6%	42%	51%	8%	22%	0%	5%	0%	0%	0%	1%	25%	0%	0%	24%
metaal	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	12%	2%	1%	0%
grond-, water- en wegenbouw	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%
totaal	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Monsternummer	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	GEM
aantal adressen	65	77	62	59	93	83	77	76	70	96	78	113	74	80	68
aantal liter totaal	113.320	130.242	75.490	80.700	101.860	89.460	84.320	90.860	88.620	173.780	92.860	200.000	318.190	199.880	
aantal liter per adres	1.743	1.691	1.218	1.368	1.095	1.078	1.095	1.196	1.266	1.810	1.191	1.770	4.300	2.499	1.541
kantoren en scholen	4%	15%	19%	3%	9%	3%	7%	3%	8%	29%	28%	23%	9%	29%	13%
ziekenhuizen en zorginstellingen	10%	8%	7%	6%	4%	6%	3%	3%	1%	11%	0%	22%	0%	2%	9%
logistiek	5%	15%	11%	15%	7%	19%	13%	0%	5%	13%	11%	17%	42%	43%	14%
winkels	42%	13%	3%	14%	7%	10%	15%	9%	27%	0%	9%	10%	0%	8%	14%
handel en reparatie producten	2%	4%	1%	6%	12%	15%	15%	19%	20%	11%	5%	4%	1%	2%	7%
semi openbare ruimte	0%	3%	9%	2%	1%	15%	4%	1%	1%	6%	5%	3%	8%	9%	4%
horeca- en recreatie	21%	31%	26%	17%	21%	16%	21%	33%	31%	22%	5%	7%	0%	2%	18%
bouw	0%	1%	15%	32%	6%	4%	2%	3%	2%	0%	6%	10%	1%	0%	5%
landbouw	8%	3%	9%	4%	18%	7%	8%	19%	3%	0%	20%	1%	1%	5%	4%
industrie	8%	7%	0%	0%	9%	4%	0%	1%	3%	1%	3%	3%	37%	0%	9%
metaal	1%	0%	0%	0%	5%	0%	11%	7%	0%	3%	6%	0%	1%	1%	2%
grond-, water- en wegenbouw	0%	0%	0%	0%	1%	2%	2%	1%	0%	3%	2%	0%	1%	0%	1%
totaal	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

De gemiddelde aandelen van de verschillende sub-sectoren in het totaal ingezamelde KWD-restafval verschillen met de aandelen per sub-sector zoals genoemd in het onderzoeksprotocol samenstelling KWD-bedrijfsafval (Royal Haskoning DHV 2021) dat een uitgangspunt is geweest voor onderhavig onderzoek. Voor het verschil zijn vijf mogelijke oorzaken aan te wijzen.

- De berekening van Rijkswaterstaat van de hoeveelheid bedrijfsrestafval per SBI-code is niet correct.
- Rijkswaterstaat heeft de verdeling gemaakt op basis van berekeningen van de hoeveelheid bedrijfsrestafval in kilogrammen. In onderhavig onderzoek is de verdeling gemaakt op basis van aangeboden volumes (liters).
- De 29 routes in onderhavig onderzoek samen zijn niet representatief voor het KWD-restafval.
- De aanwezigheid van restafval van niet-KWD-sub-sectoren in onderhavig onderzoek heeft invloed op het aandeel van de KWD-sub-sectoren in de totale hoeveelheid onderzocht bedrijfsrestafval.
- De hoeveelheid en het volume van bedrijfsrestafval dat wordt aangeboden in afzetcontainers en perscontainers (niet meegenomen in onderhavig onderzoek) zou van invloed kunnen zijn op de uiteindelijke percentages.
- Er is geen of een onjuiste SBI-code toegekend aan een of meerdere bedrijven in de inzamelroute die is bemonsterd.

Sub-sector	Protocol	Onderzoek
kantoren en scholen	55%	13%
ziekenhuizen en zorginstellingen	14%	9%
logistiek	9%	14%
winkels	7%	14%
handel en reparatie producten	5%	7%
semi openbare ruimte	4%	4%
horeca- en recreatie	6%	18%
bouw		5%
landbouw		4%
industrie		9%
metaal		2%
grond-, water- en wegenbouw		1%
Totaal	100%	100%

Tabel 5 Vergelijking verdeling over sub-sectoren

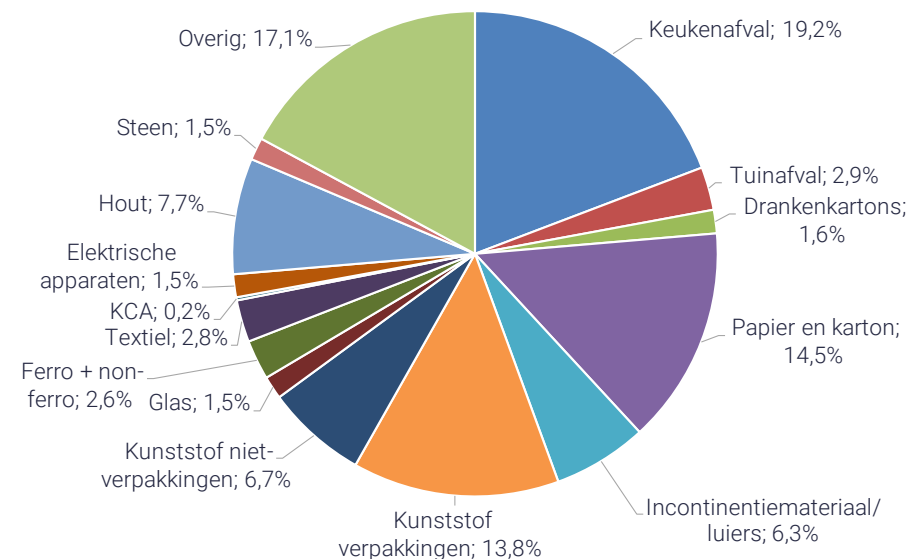
4. Samenstelling restafval

Paragraaf 4.1 beschrijft het sorteerresultaat over de 29 monsters en uitgesplitst per monster. Om de resultaten beter te kunnen duiden wordt in paragraaf 4.2 per fractie ingezoomd op de spreiding van deze data met behulp van boxplots. In paragraaf 4.3 zijn voor elke fractie de resultaten van de monsters weergegeven in een histogram. Het histogram geeft een inschatting van de verdeling van een fractie in het KWD-restafval.

4.1 Samenstelling gemiddeld en per monster

In figuur 1 is weergegeven in welke mate op basis van gewichtspersentages elk van de 15 hoofdfracties gemiddeld voorkomen in de 29 routes. Voor het gemiddelde aandeel van een fractie is het relatieve aandeel in elk monster opgeteld en gedeeld door 29. In figuur 3 is het resultaat van elk van de 29 afzonderlijke routes opgenomen. Bijlage 1 bevat de resultaten onderscheiden in 36 fracties.

- De fracties keukenafval (19,2%) en de fractie 'overig' (17,1%) hebben gemiddeld het grootste aandeel. Tezamen met papier/ karton, incontinentiemateriaal/ luiers, kunststof verpakkingen, kunststof niet-verpakkingen en hout maken deze fracties 85,4% van het totale ingezamelde afval uit.
- De resultaten per route verschillen sterk. Zo blijkt het aandeel keukenafval te variëren tussen 5,3 en 41,9%. Deze grote variatie is te zien bij alle 15 hoofdfracties. Dit komt omdat in elke route verschillende typen bedrijven (sub-sectoren) een ander aandeel hebben. Zie verder paragraaf 3.3. De verwachting is dat in route 1 met 61% ziekenhuizen en zorginstellingen een veel groter aandeel luiers en incontinentiemateriaal aanwezig is dan in route 10 met slechts 5% ziekenhuizen en zorginstellingen. De resultaten van de sorteeranalyses bevestigen dit. In route 1 is het aandeel luiers en incontinentiemateriaal 23% en in route 10 0,4%.

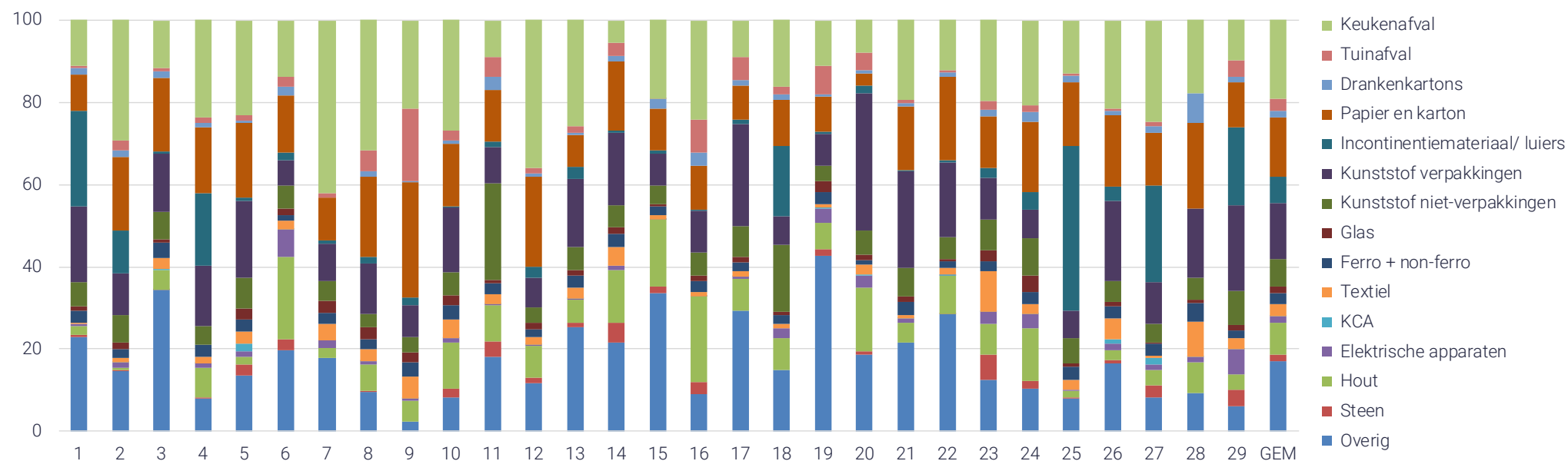


Figuur 1. Gemiddelde samenstelling 29 monsters in gewichtspersentages

Het aandeel overig afval bestaat uit afval dat niet valt binnen een van de andere 14 hoofdfracties.



Figuur 2. Voorbeeld monster van 750 kilogram



Figuur 3. Samenstelling restafval per monster in gewichtspersentages

4.2 Spreiding in data per fractie

Om de resultaten uit paragraaf 4.1 beter te kunnen duiden is het noodzakelijk om per fractie te kijken hoe de spreiding van de data is. In figuur 4 zijn de resultaten van de sorteeraanlyses van de 29 routes voor de 15 fracties naast elkaar gevisualiseerd in een boxplot. In deze boxplot zijn het gemiddelde, de mediaan en de spreiding rond de mediaan weergegeven.

Toelichting boxplot figuur 4

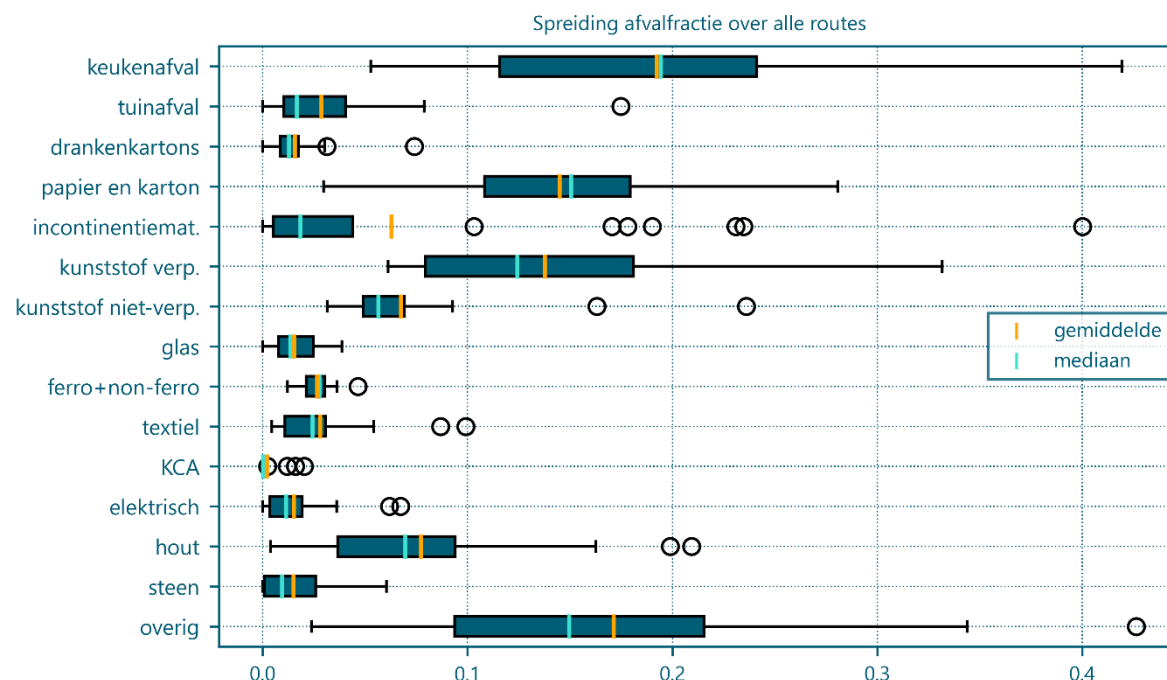
- Het gemiddelde (de oranje lijn in elke box) geeft aan in welke mate (op basis van gewichtspercentages) elk van de 15 fracties gemiddeld voorkomt in de 29 routes. Deze getallen komen overeen met de getallen in figuur 4. De mediaan (lichtblauwe lijn in elke box) is het middelste getal van de reeks van resultaten.
- De boxplot geeft de spreiding rond de mediaan weer in 4 zogenaamde kwartielen. Binnen elk kwartiel bevindt zich 25% van de resultaten. 50% van de resultaten bevindt zich in de blauwe box.
- Het 1e kwartiel is de linker liggende zwarte streep plus uitschieters (als die er zijn; weergegeven als cirkels)) tot aan het begin van de blauwe box. Datapunten die kleiner zijn dan het uiteinde van de linkerlijn worden als uitschieters beschouwd (zie bijlage 2 voor definitie van een uitschieter).
- Het 2e kwartiel is de blauwe box tot de mediaan (lichtblauwe lijn) en het 3e kwartiel is de blauwe box vanaf de mediaan.
- Het 4e kwartiel is de rechter liggende zwarte streep plus uitschieters (als die er zijn) tot aan het einde van de blauwe box.
- Uitschieters worden meegenomen bij het bepalen van het gemiddelde en de mediaan.

Toelichting resultaten

- De fracties keukenafval, papier en karton, kunststof verpakkingen en overig hebben in veel monsters een relatief groot aandeel en - blijkens de boxplots - vaak ook een grote spreiding.
- De mediaan in de boxplots wijkt voor sommige fracties aanzienlijk af van het gemiddelde, de fractie incontinentiemateriaal/luiers heeft bijvoorbeeld een gemiddelde van 6,3% maar in de boxplot een mediaan van 1,84%. Dit betekent dat er een erg scheve spreiding is. In sommige routes is het aandeel incontinentiemateriaal/ luiers groot en in andere routes is incontinentiema-

teriaal/ luiers niet aanwezig. Hierbij geldt dat het gemiddelde niet representatief is, maar dat er echt een relatie gezocht moet worden met de fractie incontinentiemateriaal/ luiers in een bepaalde sub-sector.

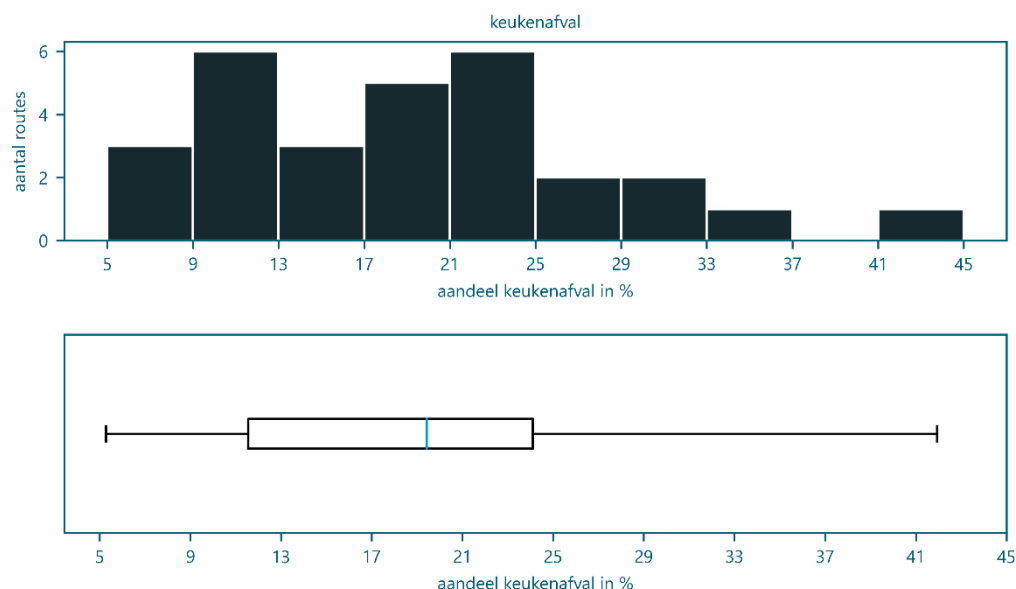
Figuur 4. Boxplot met spreiding gemiddelde verdeling per fractie



4.3 Verdeling fracties over de monsters

Voor elke fractie is een histogram gemaakt. Het histogram geeft een beeld van de verdeling over het aantal monsters. In figuur 5 is een voorbeeld opgenomen van het histogram van keukenafval. Ter vergelijking is daarbij ook de boxplot van keukenafval weergegeven.

Het histogram telt het aantal monsters dat een bepaald aandeel keukenafval heeft. Omdat het totaal aantal routes 29 bedraagt, bevat het histogram 29 'blokjes' waarmee de verdeling over deze 29 routes is weergegeven. In het histogram is te zien dat drie routes een aandeel keukenafval hebben tussen de 5% en 9% en 6 routes een aandeel keukenafval tussen de 9% en 13%. De bijbehorende boxplot geeft schematisch dezelfde spreiding van het aandeel keukenafval weer (al deze boxplots zijn ook te zien in figuur 4). In bijlage 2 zijn voor alle 15 fracties een histogram en boxplot opgenomen.



Figuur 5. Verdeling keukenafval (boven histogram en onder boxplot)

5. Resultaten per sub-sector

Hoofdstuk 5 combineert de verdeling over de sub-sectoren in de routes en de resultaten per gesorteerde fractie, om zo een eerste inzicht te kunnen geven van de samenstelling van het restafval per sub-sector (populatie). Hieruit komt een eerste globale beeld naar voren, waarbij echter sprake is van een grote onzekerheid zoals hierna blijkt.

5.1 Toegepaste rekenmethodes

De statistische analyse maakt gebruik van twee methoden, Multiple Linear Regression (MLR) en een begrensde kleinste kwadraten methode (bounded Least Square Estimate, LSE). Hieronder worden de twee methoden kort toegelicht en in bijlage 4 is een uitgebreidere beschrijving opgenomen.

Multiple Linear Regression (MLR)

De MLR methode is een veralgemenisering van de normale lineaire regressie waarbij de afhankelijke variabele (in dit geval de hoeveelheid afval van een bepaalde fractie in een route/monster) van meerdere verklarende variabelen kan afhangen (in dit geval het aandeel van een bepaalde sub-sector in het afval op een route). De coëfficiënten die uit de MLR berekeningen komen geven een schatting van de gemiddelde samenstelling van het afval per sub-sector. Daarnaast geeft de MLR methode ook een standaarddeviatie en een betrouwbaarheidsinterval.

Begrensde kleinste kwadraten methode (LSE)

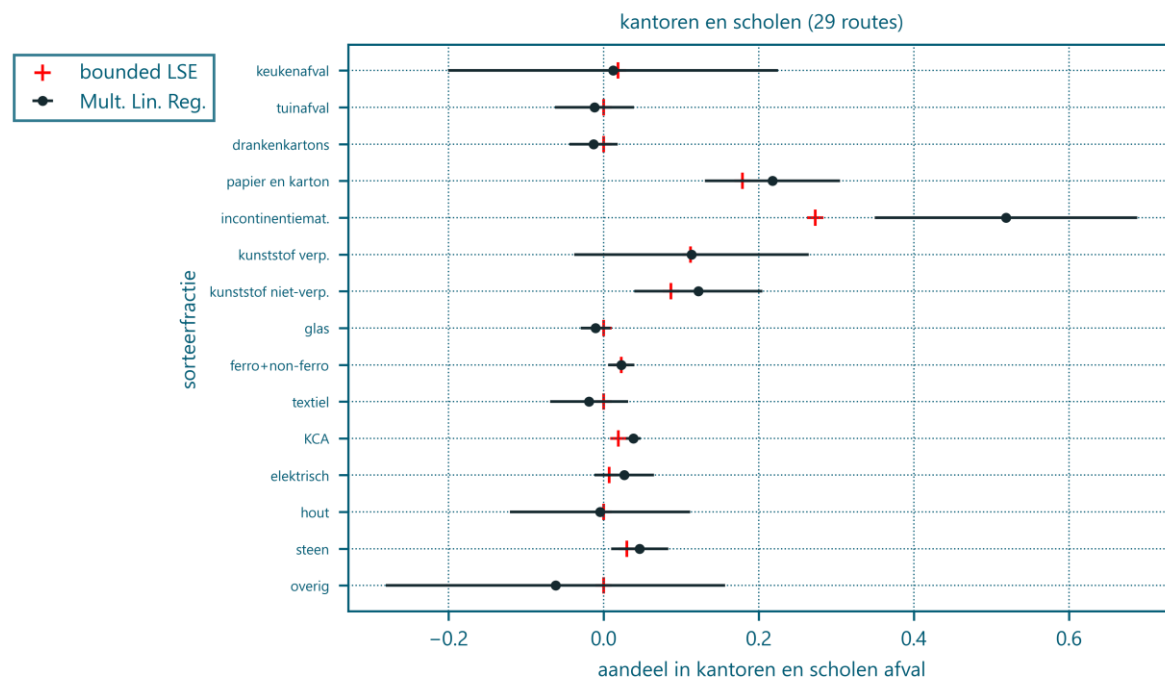
Door onzekerheden in de data, zoals het wel of niet vol zijn van containers, bleken de uitkomsten van de MLR berekeningen bij sommige sub-sectoren te leiden tot aandelen in fracties per populatie van minder dan 0 of meer dan 1. Dit is in werkelijkheid niet mogelijk, aangezien een aandeel per definitie tussen 0 en 1 ligt. Daarom zijn aanvullend berekeningen uitgevoerd met de LSE (Least Square Estimate, ook wel kleinste kwadraten) methode waarmee de berekeningsresultaten tussen 0 en 1 kunnen worden geoptimaliseerd. Daarmee geven de rekenresultaten van de LSE methode in ieder geval realistische aandelen voor de fracties per sub-sector die mogelijk kunnen zijn. Nadeel van de LSE methode is dat deze geen statistische coëfficiënten kan afleiden zoals de standaarddeviatie.

5.2 Berekeningsresultaten en spreiding

De verdeling van de 15 fracties over de sub-sectoren is weergegeven in spreidingsdiagrammen. Bij wijze van voorbeeld is het spreidingsdiagram van de sub-sector kantoren en scholen in figuur 6 weergegeven en toegelicht. In figuur 7 zijn de spreidingsdiagrammen opgenomen van de overige KWD sub-sectoren. De spreidingsdiagrammen van de niet KWD sub-sectoren zijn terug te vinden in bijlage 3. Daarin zijn tevens tabellen opgenomen met de exacte waarden van de berekende gemiddelden van alle onderzochte sub-sectoren volgens de MLR en volgens de LSE methode.

Toelichting spreidingsdiagram figuur 6

- De zwarte bolletjes in het spreidingsdiagram betreffen het gemiddelde aandeel van de desbetreffende fractie, zoals berekend met de MLR methode. De fractie papier en karton bijvoorbeeld heeft een gemiddeld aandeel van 0,22 (22%) in het restafval van de sub-sector kantoren en scholen.
- De zwarte lijn vanaf het bolletje tot het einde van de lijn geeft de standaarddeviatie weer. Het aandeel papier en karton in de sub-sector kantoren en scholen bijvoorbeeld heeft een geschatte standaarddeviatie van 8,6%. De lengte van de hele zwarte lijn aan weerszijden van het bolletje is twee keer de standaarddeviatie. Er geldt, hoe langer de zwarte lijn hoe onzekerder de gemiddelde waarde van het aandeel van een fractie in de samenstelling van het restafval.
- De rode kruisjes betreffen het gemiddelde aandeel van de desbetreffende fractie zoals berekend met de LSE methode. Zo ligt bijvoorbeeld het gemiddelde aandeel papier en karton in de sub-sector kantoren en scholen op 17,9%.
- Wanneer het zwarte bolletje en het rode kruisje ver uit elkaar liggen duidt dit op onzekerheid in de data. In het voorbeeld van papier en karton in de sub-sector kantoren en scholen ligt het gemiddelde aandeel volgens de LSE methode op 17,9% en volgens de MLR methode op 21,7%. De afwijking van de LSE schatting is kleiner dan de standaarddeviatie van de MLR methode, het rode kruisje valt binnen de zwarte lijn. Voor incontinentiemateriaal en luiers is dit niet het geval en zijn de data dus onzekerder. Dat scholen en kantoren een relatief hoog aandeel incontinentiemateriaal en luiers hebben kan komen doordat ook kinderdagverblijven in de sub-sector kantoren en scholen vallen.
- Boven in de figuur is aangegeven dat de sub-sector kantoren en scholen voorkomt in alle 29 routes.



Figuur 6. Spreidingsdiagram sub-sector kantoren en scholen (Y-as: de 15 fracties en X-as: het berekende aandeel per fractie)

Interpretatie van het spreidingsdiagram voor kantoren en scholen

- De resultaten van MLR methode (zwarte bolletjes) geven voor verschillende sub-sectoren en verschillende fracties als resultaat een aandeel onder 0 of boven 1. Dit zijn onrealistische resultaten en duiden erop dat de resultaten uit de MLR methode onzeker zijn.
- Bij diverse sorteerfracties ligt het gemiddelde aandeel volgens de MLR methode (zwarte bolletjes) ver verwijderd van het gemiddelde aandeel volgens de LSE methode (rode kruisjes). Wanneer de data betrouwbaar zouden zijn en de sub-sectoren juist gedefinieerd zouden zijn de MLR methode en de LSE methode vergelijkbare resultaten moeten opleveren. Dat dit niet het geval is duidt op onzekerheid in de data. Een andere oorzaak voor het verschil tussen de twee methodes is dat er maar 29 datapunten zijn.

- Een lange zwarte lijn (grote standaarddeviatie en betrouwbaarheidsinterval) duidt op onzekerheid in de berekeningsresultaten,
- Een aantal fracties heeft een hele korte zwarte lijn dichtbij 0. Dit betekent dat er in geen enkele route veel van die fractie is teruggevonden. Dit is bijvoorbeeld het geval bij de fracties glas en KCA.
- Voor een aantal fracties wordt het gemiddelde aandeel met de MLR methode negatief berekend. Dit is niet mogelijk. De LSE methode berekent het gemiddelde aandeel in deze gevallen zeer dichtbij 0. Bijvoorbeeld bij textiel komt dit voor bij sub-sectoren kantoren en scholen, ziekenhuizen en zorginstellingen, handel en reparatie producten en semi openbare ruimte (zie figuur 7). Dit duidt op onzekerheid in de data.
- Het aandeel van een fractie in een sub-sector kan als enigszins zeker worden gekwalificeerd wanneer het gemiddelde aandeel volgens de MLR en LSE methode (vrijwel) gelijk is berekend (het zwarte bolletje ligt dichtbij of op het rode kruisje) en de zwarte lijn niet te groot is. In het voorbeeld van de sub-sector kantoren en scholen geldt dit voor de fractie papier en karton; het berekende aandeel van deze fractie van 13,1% à 30,3% kan als enigszins zeker worden gekwalificeerd.
- Bij de sub-sector kantoren en scholen is te zien dat de fracties kunststof niet verpakkingen, kunststof verpakkingen, incontinentiemateriaal/ luiers en papier en karton een relatief groot aandeel hebben. Het resultaat voor incontinentiemateriaal/ luiers is wel erg onzeker, omdat de twee methoden erg verschillende resultaten geven. Ook zijn er fracties zoals ferro en non-ferro, glas, KCA en elektrische apparaten die een erg klein aandeel hebben. Dit geeft een eerste inzicht in de mogelijke samenstelling van het restafval van kantoren en scholen. Hierbij is het belangrijk op te merken dat onzekerheden groot zijn. Om preciezere conclusies over de samenstelling van kantoor en school afval te kunnen trekken zijn meer metingen nodig. Een bemonstering van enkel restafval afkomstig van bedrijven die vallen onder de sub-sector kantoren en scholen zou moeten bevestigen of de verdelingen die we hier vinden correct zijn.

Conclusies samenstelling restafval per sub-sector

In figuur 7 op de pagina's 15 en 16 zijn de spreidingsdiagrammen opgenomen van de overige KWD sub-sectoren. De spreidingsdiagrammen laten de volgende overeenkomsten zien:

- De meeste KWD sub-sectoren komen in alle 29 routes voor met als uitzondering semi openbare ruimte die slechts in 22 routes voorkomt.
- Alle KWD sub-sectoren hebben meerdere fracties met negatief berekende gemiddelde aandelen. Dit duidt op onzekerheid in de data.
- Alle KWD sub-sectoren hebben fracties waarbij het resultaat van de MLR-methode (zwarte bolletje) niet overeenkomt met het resultaat van de (LSE)-methode (rode kruisje.)

Er zijn ook verschillen tussen de sub-sectoren:

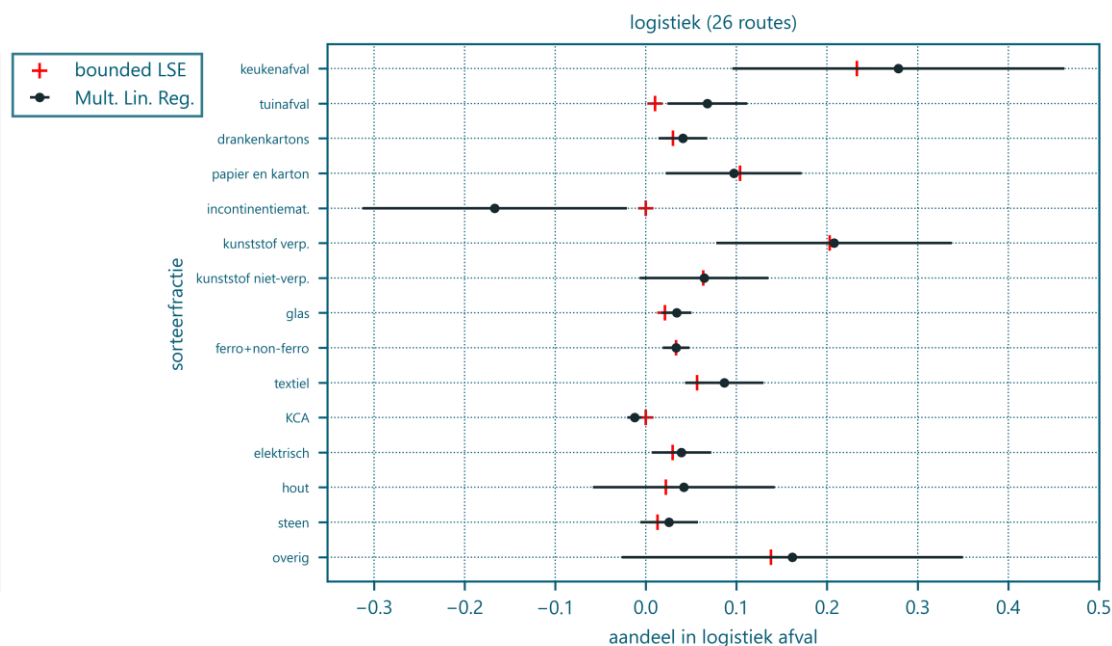
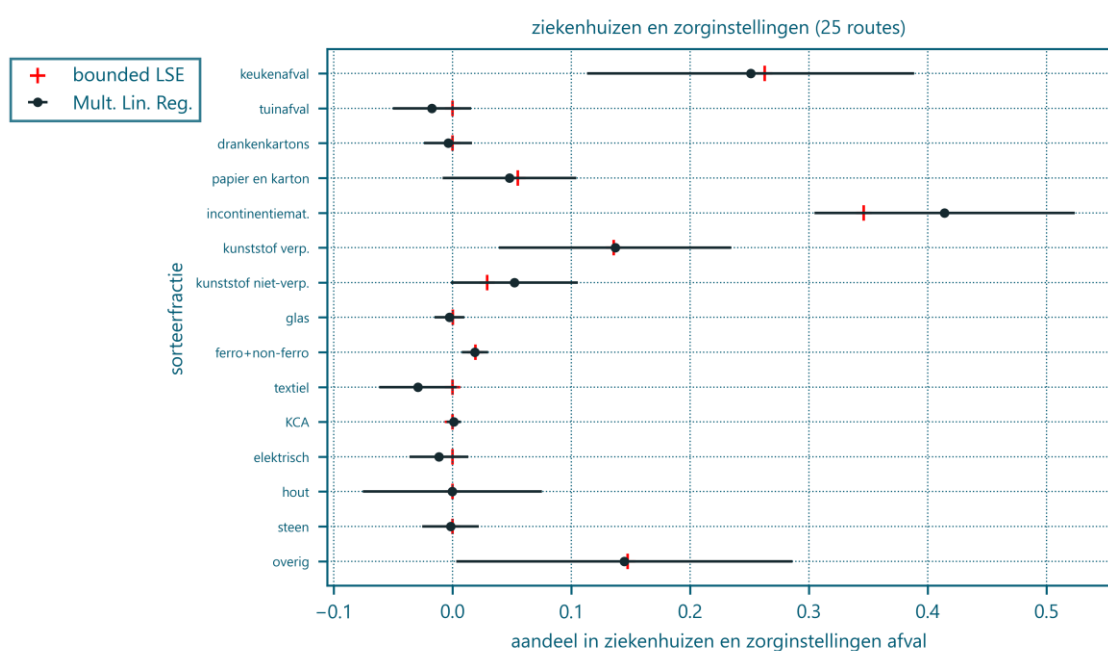
- De verdeling van de fracties is in elke KWD sub-sector anders.
- De algemene spreiding van de berekeningsresultaten (schaal van de X-as) verschilt per KWD sub-sector.
- Sommige KWD sub-sectoren vallen op door enkele sterk negatieve aandelen, met name semi openbare ruimte, maar ook logistiek en handel.
- Figuur 7 laat zien dat de resultaten per sub-sector erg onzeker zijn. Wel heeft elke sub-sector fracties die een relatief groot aandeel hebben en fracties die een kleiner aandeel hebben. Dit geeft een eerste inzicht in mogelijke samenstelling van het restafval van een sub-sector. Om kwantitatieve resultaten over de samenstelling van het restafval per sub-sector te kunnen geven zijn meer metingen nodig. Ook een bemonstering van afval per sub-sector zou helpen om de resultaten uit de statistische analyse te kunnen toetsen. Een aantal mogelijke oorzaken van de onzekerheid zijn hieronder benoemd. Hierbij is onderscheid te maken tussen onzekerheid in de data en onzekerheid in het model.

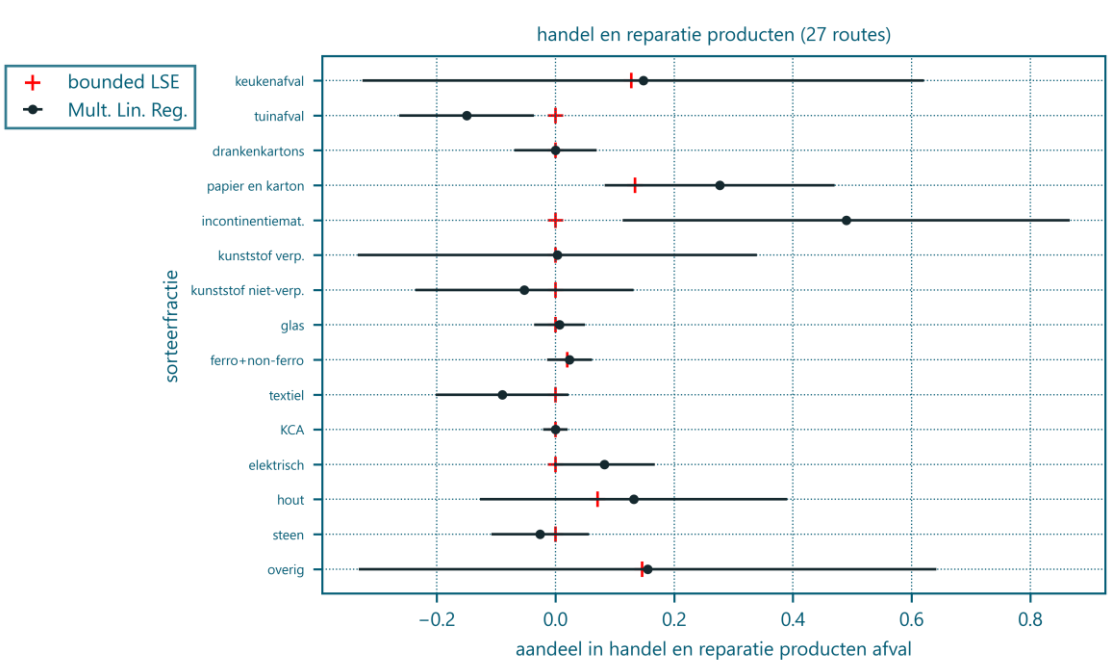
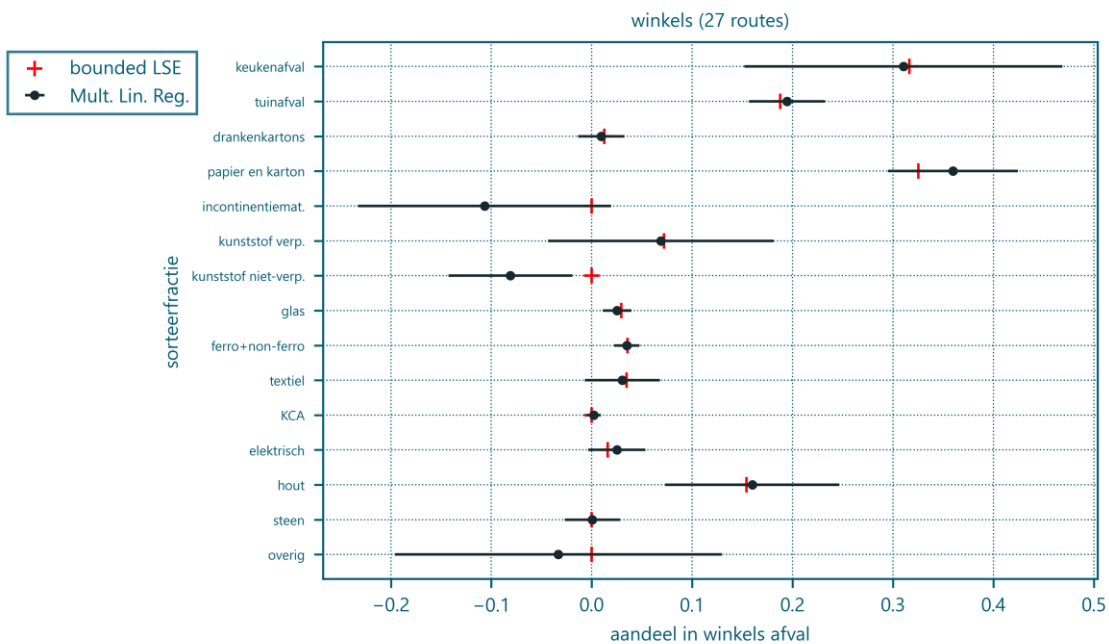
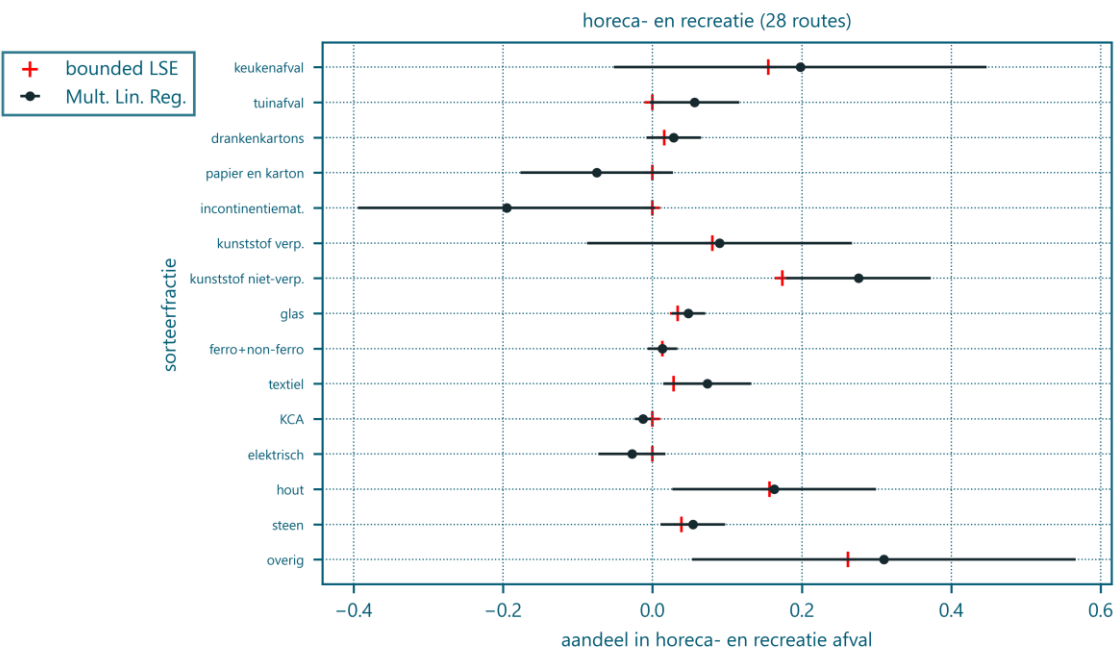
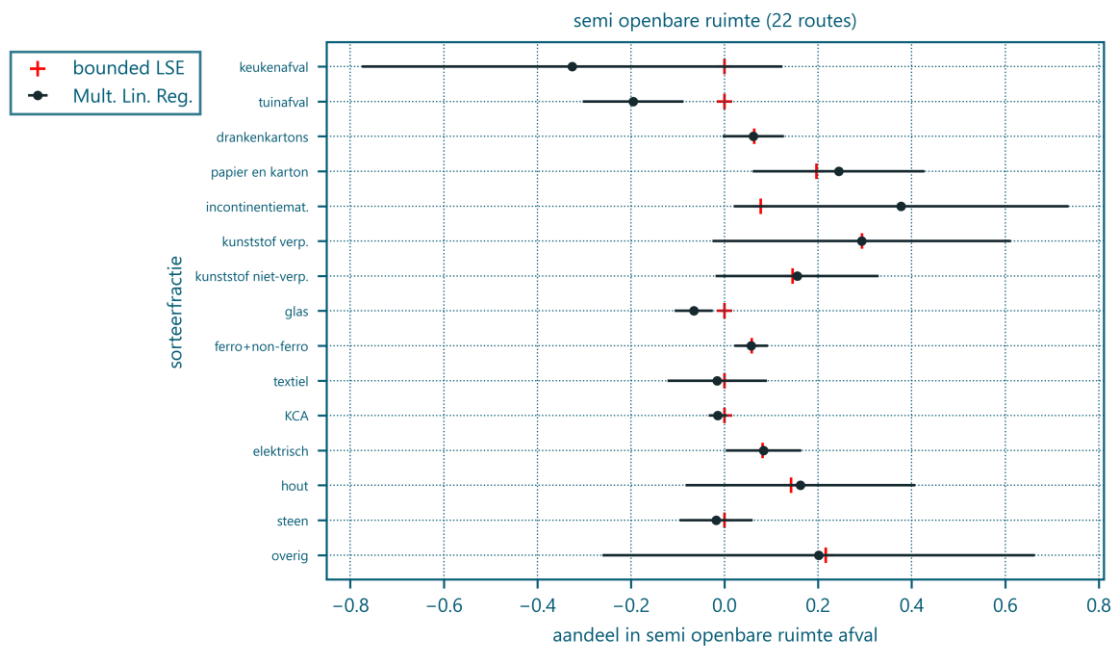
Mogelijke oorzaken van onzekerheid in de data zijn:

- Het is niet bekend wat de vullingsgraad van de containers in de verschillende routes was op het moment van legen.
- Het is niet bekend welke bedrijven in de verschillende routes wel of niet afval scheiden en zo ja in welke mate.

Een mogelijke oorzaak van onzekerheid in het model is dat het KWD-restafval van alle bedrijven in een bepaalde sub-sector niet altijd dezelfde samenstelling heeft. Zo heeft een kledingwinkel bijvoorbeeld voor een deel ander afval dan een bakkerij, terwijl ze beiden binnen de sub-sector winkels vallen. De samenstelling van het afval uit elk willekeurig ziekenhuis of zorginstelling daarentegen zal meer met elkaar vergelijkbaar zijn. Kortom, dit kan verschillen.

Figuur 7. Globale samenstelling restaafval overige KWD sub-sectoren





6. Conclusies en advies

Dit onderzoek is uitgevoerd om eerste inzichten te verkrijgen in de samenstelling van het restafval uit de KWD-sector. Hierbij gaat het om een generiek beeld van het restafval van de KWD-sector als geheel en om een specifiek beeld van het restafval van de verschillende sub-sectoren binnen de KWD-sector. Hiertoe is een aantal routes geselecteerd die langs verschillende bedrijven rijden. Uiteindelijk is afval van 29 routes gesorteerd om zo een beeld te krijgen van het restafval binnen de KWD-sector. Daarbij is praktische ervaring opgedaan met het bemonsteren en sorteren van bedrijfsrestafval. Daarnaast zijn statistische onderzoeksmethoden toegepast om de bemonsteringsdata te analyseren. Voor een bruikbaar beeld zijn de analyseresultaten gepresenteerd op het niveau van 15 fracties.

6.1 Verdeling restafval over routes en als geheel

Dit onderzoek leidt tot de volgende conclusies over de verdeling van restafval uit de KWD-sector over de 29 onderzochte routes en als geheel:

- De fracties 'keukenafval' (19,2%) en 'overig' (17,1%) hebben gemiddeld het grootste gewichtsaandeel in de onderzochte routes. Tezamen met papier/ karton, incontinentiemateriaal/ luiers, kunststof verpakkingen, kunststof niet-verpakkingen en hout maken deze fracties 85,4% van het totale ingezamelde afval uit.
- Bij veel fracties is de spreiding rond het gemiddelde aanzienlijk. Dit laat zien dat de samenstelling van het ingezamelde KWD-restafval sterk verschilt per gereden route.
- In een aantal routes blijkt ook afval van niet-KWD-bedrijven te zijn meegenomen. Hierdoor is ruis ontstaan in de data waardoor conclusies over het KWD-afval als geheel en per sub-sector minder betrouwbaar zijn.
- Daarnaast is het verschil in de samenstelling van restafval tussen de routes heel groot. Dit laat zien dat er geen sprake is van één typische samenstelling van het KWD-restafval. Om te kunnen spreken van één typische samenstelling is bemonstering per sub-sector noodzakelijk.
- De verdeling van sub-sectoren in een route is bepaald op basis van aangeboden liters. Omdat niet bekend is wat de vulgraad van de containers is op het moment van legen is het toewijzen van afval aan een bepaalde sub-sector onzekerder.
- Het aandeel van de verschillende sub-sectoren in het totaal van de routes komt niet overeen met de aandelen van de verschillende sub-sectoren in het onderzoeksprotocol opgesteld door Royal Haskoning DHV. Voor dit verschil in het aandeel van de sub-sectoren in de totale hoeveelheid bedrijfsrestafval zijn meerdere mogelijke oorzaken aan te wijzen.

6.2 Verdeling restafval over KWD sub-sectoren

Voor wat betreft de verdeling van de 15 fracties per KWD sub-sector worden de volgende conclusies uit het onderzoek getrokken.

- Met de huidige onderzoeksmethode en het aantal metingen is geen betrouwbaar beeld vast te stellen van de samenstelling van het bedrijfsrestafval van de verschillende sub-sectoren binnen de KWD-sector.
- Voor enkele sub-sectoren is een eerste, maar onzeker, inzicht gegeven in de samenstelling van het KWD-restafval
- In de analyse is gebruik gemaakt van twee verschillende statistische methodes. In veel gevallen kwamen deze methodes op een andere verdeling van dezelfde fractie in een bepaalde sub-sector. Dat geeft aan dat het beeld voor die bepaalde sub-sector onbetrouwbaar is of statistisch onvoldoende onderbouwd is.
- In de toegepaste MLR methode (zwarte lijnen) is duidelijk te zien dat de onzekerheid per fractie groot is.

6.3 Algemeen en advies voor vervolgonderzoek

Betrouwbaarheid als sleutelbegrip

Dit onderzoek geeft een eerste inzicht in de samenstelling van het restafval uit de KWD-sector. Binnen de scope van het onderzoek zijn de sorteerresultaten van 29 routes geanalyseerd met twee basis statistische methoden. Tussen de routes bleken grote verschillen te bestaan, zowel in de samenstelling van het bedrijfsrestafval als in de samenstelling van de type bedrijven die hun afval in een route aanbieden. Per gesorteerde fractie is ook veel spreiding gevonden in de onderzochte routemonsters.

Een belangrijke conclusie is dat het ingezamelde KWD-restafval zeer divers van samenstelling is. Er is niet één typische samenstelling van het KWD-restafval als

geheel te geven. Ook is het lastig om een betrouwbare schatting van de samenstelling per sub-sector te geven. Dit heeft te maken met onzekerheden in zowel de data als het model.

Mogelijke oorzaken van onzekerheid in de data zijn:

- Het is niet bekend wat de vullingsgraad van de containers in de verschillende routes was op het moment van legen.
- Het is niet bekend welke bedrijven in de verschillende routes wel of niet afval scheiden en zo ja in welke mate.

Een mogelijke oorzaak van onzekerheid in het model is dat het KWD-restafval van alle bedrijven in een bepaalde sub-sector niet altijd dezelfde samenstelling heeft.

Hoe nu verder?

Vanwege de grote variatie binnen een KWD-sub-sector en vanwege de aanwezigheid van niet-KWD bedrijven in een inzamelroute voor bedrijfsrestafval is het met de huidige onderzoeksmethode niet mogelijk om statistisch onderbouwde uitspraken te kunnen doen over KWD-sub-sectoren, maar wel in enige mate over bedrijfsrestafval in totaal. Om meer betrouwbare resultaten te verkrijgen, met name over de samenstelling van KWD-restafval in relatie tot de sub-sectoren, is nader onderzoek nodig.

- Indien hierbij dezelfde onderzoeksmethoden als in onderhavig onderzoek worden toegepast, zou voor meer betrouwbare resultaten het aantal benodigde routes een veelvoud moeten bedragen van de huidige 29. Zowel uitvoerings- als kostentechnisch is het niet haalbaar om de huidige onderzoeksmethode op te schalen tot het betrouwbare resultaten geeft.
- Om het beeld compleet te krijgen zou ook bemonstering van bedrijfsafval dat wordt ingezameld via afzetcontainers e/of perscontainers moeten plaatsvinden.
- Voor het vaststellen van de samenstelling van het bedrijfsrestafval per sub-sector wordt geadviseerd om een vervolgonderzoek te richten op een specifieke sub-sector (bijvoorbeeld ziekenhuizen en zorginstellingen). Dit zou bijvoorbeeld vorm kunnen krijgen door enkele specifieke routes te (laten) rijden langs bedrijven horend bij deze sub-sector. Op deze manier wordt minder verstoring in de data verwacht en zijn de sorteerresultaten betrouwbaarder voor die sub-sector. Bovendien zijn dan minder routes nodig, wat het vervolgonderzoek eenvoudiger uitvoerbaar maakt. Het resultaat van deze metingen

zou ook de eerste inzichten voor de samenstelling per sub-sector gevonden in dit onderzoek kunnen bevestigen of juist verwerpen.

- De toegepaste regressie methoden MLR en LSE geven grote onzekerheden. Meer geavanceerde analysemethoden zouden mogelijk betere resultaten kunnen geven, ook bij de huidige 29 routes. Met de beschikbare middelen en tijd voor dit onderzoek was het niet mogelijk om ook geavanceerde analysemethoden toe te passen.

Bijlage 1 Resultaten sorteeranalyses 36 fracties

Monsternummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
fractie 1 Keukenafval	11,2%	29,4%	11,6%	23,7%	23,1%	13,8%	41,9%	31,7%	21,5%	26,8%	9,0%	36,1%	25,9%	5,3%	19,1%
fractie 2 Tuinafval	0,3%	2,3%	0,7%	1,4%	1,2%	2,4%	1,1%	5,1%	17,5%	2,4%	4,8%	1,3%	1,5%	3,2%	0,1%
fractie 3 Drankenkartons	1,7%	1,6%	1,8%	1,1%	0,5%	2,0%	0,0%	1,2%	0,3%	1,0%	3,0%	0,9%	0,7%	1,3%	2,3%
fractie 4 Recyclebaar papier en karton van verpakkingen	3,4%	3,4%	4,2%	2,0%	4,2%	3,0%	1,5%	1,6%	0,0%	1,9%	8,0%	6,0%	3,2%	5,2%	5,9%
fractie 5 Overige recyclebaar papier en karton	1,9%	10,0%	4,9%	2,7%	4,4%	5,3%	2,4%	2,1%	3,4%	2,1%	1,0%	7,9%	0,8%	3,5%	3,2%
fractie 6 Niet-recyclebaar papier en karton van verpakkingen	0,1%	0,3%	0,7%	0,3%	3,5%	0,5%	0,4%	2,9%	3,1%	2,6%	0,0%	0,3%	3,5%	1,7%	0,2%
fractie 7 Overig niet-recyclebaar papier en karton	3,5%	4,4%	8,1%	10,9%	6,1%	5,2%	6,0%	12,8%	21,6%	8,5%	3,8%	7,7%	0,1%	6,6%	0,9%
fractie 8 Incontinentiemateriaal /luiers	23,1%	10,3%	0,5%	17,8%	0,9%	2,0%	1,0%	1,7%	1,8%	0,4%	1,2%	2,5%	3,0%	0,5%	0,9%
fractie 9 Kunststof drankflessen voor water en frisdrank	1,4%	0,1%	0,4%	0,3%	0,1%	0,1%	0,3%	0,3%	0,2%	0,5%	0,1%	0,1%	0,3%	0,1%	0,1%
fractie 10 Kunststof drankflessen voor zuivel en sappen	0,9%	0,1%	0,0%	0,4%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%	0,4%	0,1%	0,2%	4,1%	0,1%	0,1%
fractie 11 Overige flacons/flessen van kunststof	1,4%	0,7%	0,8%	0,3%	0,2%	0,2%	0,5%	0,6%	0,1%	0,7%	0,3%	0,3%	0,2%	0,4%	0,2%
fractie 12 Draagtasjes van kunststof	0,0%	0,4%	0,1%	0,0%	0,1%	0,2%	0,0%	0,3%	0,0%	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,9%
fractie 13 Transparante en bonte kunststoffolie	4,2%	6,8%	8,9%	6,3%	8,3%	2,7%	5,0%	8,9%	5,8%	7,9%	5,5%	4,1%	7,3%	10,8%	3,2%
fractie 14 Gelamineerde kunststoffolie	0,1%	0,2%	0,2%	0,3%	0,3%	0,2%	0,3%	0,0%	0,0%	0,1%	0,2%	0,2%	0,4%	0,5%	0,1%
fractie 15 EPS/piepschuim	0,5%	0,1%	0,0%	0,6%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,3%	0,0%
fractie 16 Vormvaste kunststof verpakkingen	10,2%	1,8%	3,6%	6,3%	9,3%	2,6%	2,7%	2,2%	1,7%	5,9%	2,3%	2,4%	4,2%	5,2%	3,1%
fractie 17 Kunststof vuilniszakken	4,7%	2,9%	4,7%	3,3%	3,8%	2,1%	2,7%	2,9%	2,5%	5,3%	2,4%	2,5%	2,5%	4,4%	1,5%
fractie 18 Overige kunststoffen	1,3%	3,8%	2,0%	1,4%	3,9%	3,6%	2,2%	0,2%	1,1%	0,4%	21,2%	1,2%	3,1%	1,2%	2,9%
fractie 19 Verpakkingsglas	0,8%	1,0%	0,7%	0,0%	2,6%	1,4%	1,6%	2,8%	1,5%	2,1%	0,7%	1,4%	1,2%	1,5%	0,6%
fractie 20 Overig glas	0,1%	0,6%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	1,3%	0,2%	1,2%	0,4%	0,0%	0,0%	0,1%	0,2%	0,0%
fractie 21 Verpakkingen van ferro metalen	0,2%	0,3%	1,6%	1,2%	0,7%	0,3%	0,7%	0,6%	0,2%	0,6%	0,6%	0,7%	0,6%	1,0%	0,7%
fractie 22 Overige ferro metalen	2,0%	0,6%	0,9%	0,0%	1,1%	0,3%	0,7%	0,9%	2,6%	1,6%	0,9%	0,2%	0,7%	0,3%	0,8%
fractie 23 Verpakkingen van non ferro metalen	0,7%	1,1%	0,9%	1,5%	0,7%	0,7%	0,8%	0,6%	0,5%	1,0%	0,6%	0,6%	0,8%	1,5%	0,5%
fractie 24 Overige non ferro metalen	0,0%	0,2%	0,3%	0,2%	0,2%	0,1%	0,3%	0,2%	0,0%	0,2%	0,5%	0,5%	0,8%	0,2%	0,0%
fractie 25 Herdraagbaar textiel	0,0%	0,4%	0,8%	0,6%	0,6%	0,6%	2,0%	0,0%	0,3%	1,5%	0,0%	0,2%	0,8%	0,0%	0,0%
fractie 26 Recyclebaar textiel	0,4%	0,4%	0,8%	0,4%	0,0%	0,4%	0,7%	1,8%	0,0%	2,4%	0,0%	1,1%	0,3%	4,5%	0,4%
fractie 27 Overig textiel	0,0%	0,0%	0,7%	0,5%	2,5%	0,3%	0,4%	0,9%	5,1%	0,4%	2,6%	0,1%	1,2%	0,0%	0,0%
fractie 28 Schoeisel	0,0%	0,2%	0,3%	0,0%	0,0%	0,8%	1,0%	0,4%	0,0%	0,2%	0,0%	0,3%	0,2%	0,1%	0,5%
fractie 29 Batterijen	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
fractie 30 Overige KCA	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	2,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%
fractie 31 Grote elektrische en elektronische apparaten	0,0%	0,0%	0,0%	0,8%	1,1%	1,4%	1,9%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
fractie 32 Kleine elektrische en elektronische apparaten	0,5%	1,3%	0,0%	0,3%	0,0%	5,3%	0,0%	0,1%	0,4%	1,0%	0,1%	0,0%	0,4%	1,2%	0,1%
fractie 33 Houten verpakkingen	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,4%	3,0%	0,0%
fractie 34 Overig hout	2,2%	0,4%	4,8%	7,0%	2,0%	19,9%	2,4%	6,4%	5,1%	11,3%	8,9%	8,0%	0,0%	9,8%	16,3%
fractie 35 Steenachtige materialen	0,6%	0,4%	0,1%	0,3%	2,6%	2,7%	0,0%	0,3%	0,0%	2,1%	3,7%	1,2%	1,1%	4,8%	1,6%
fractie 36 Overige materialen	22,8%	14,6%	34,4%	8,0%	13,5%	19,7%	17,8%	9,6%	2,4%	8,3%	18,1%	11,7%	25,4%	21,5%	33,5%
Totaal	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Monsternummer	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
fractie 1 Keukenafval	24,1%	9,0%	16,3%	11,1%	8,0%	19,4%	12,4%	19,7%	20,6%	13,0%	21,4%	24,6%	17,7%	9,9%
fractie 2 Tuinafval	7,9%	5,6%	1,8%	6,9%	4,3%	1,0%	0,4%	2,2%	1,7%	0,3%	0,6%	1,2%	0,0%	4,1%
fractie 3 Drankenkartons	3,1%	1,2%	1,4%	0,5%	0,6%	0,8%	1,1%	1,7%	2,5%	1,7%	1,1%	1,6%	7,4%	1,3%
fractie 4 Recyclebaar papier en karton van verpakkingen	2,8%	0,6%	3,9%	1,6%	1,0%	2,3%	7,1%	1,6%	0,9%	3,5%	10,7%	2,5%	3,0%	0,6%
fractie 5 Overige recyclebaar papier en karton	2,4%	1,6%	2,7%	3,4%	0,6%	2,9%	1,5%	3,4%	10,6%	4,3%	1,4%	3,3%	2,3%	5,1%
fractie 6 Niet-recyclebaar papier en karton van verpakkingen	0,8%	2,8%	0,0%	0,0%	0,4%	5,5%	1,0%	2,6%	0,7%	0,8%	0,5%	2,1%	3,3%	1,0%
fractie 7 Overig niet-recyclebaar papier en karton	4,8%	3,5%	4,5%	3,5%	1,0%	4,5%	10,8%	5,0%	4,7%	7,0%	4,8%	4,8%	12,2%	4,4%
fractie 8 Incontinentiemateriaal /luiers	0,4%	0,9%	17,0%	0,5%	2,0%	0,5%	0,4%	2,5%	4,4%	40,0%	3,5%	23,5%	0,0%	19,0%
fractie 9 Kunststof drankflessen voor water en frisdrank	0,1%	0,4%	0,1%	0,3%	0,1%	0,1%	0,1%	0,3%	0,0%	0,3%	0,2%	0,1%	0,2%	0,7%
fractie 10 Kunststof drankflessen voor zuivel en sappen	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,3%	0,0%	0,1%	0,1%	0,4%	0,1%	0,8%
fractie 11 Overige flacons/flessen van kunststof	0,5%	0,9%	0,1%	0,5%	0,4%	0,2%	0,3%	0,5%	0,6%	0,6%	0,5%	0,2%	2,0%	4,2%
fractie 12 Draagtasjes van kunststof	1,6%	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%	0,2%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,6%
fractie 13 Transparante en bonte kunststoffolie	4,8%	19,2%	3,1%	4,2%	30,6%	18,1%	15,3%	6,2%	2,8%	3,1%	11,2%	5,5%	10,8%	4,5%
fractie 14 Gelamineerde kunststoffolie	0,4%	0,3%	0,1%	0,2%	0,5%	0,1%	0,2%	0,3%	0,3%	0,3%	1,1%	0,3%	0,6%	5,0%
fractie 15 EPS/piepschuim	0,1%	0,3%	0,1%	0,0%	0,4%	0,1%	0,4%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%	0,2%	0,0%
fractie 16 Vormvaste kunststof verpakkingen	2,5%	3,7%	3,4%	2,2%	1,1%	4,6%	1,7%	2,2%	2,9%	2,2%	6,2%	3,5%	2,5%	4,8%
fractie 17 Kunststof vuilniszakken	3,9%	4,3%	1,5%	0,9%	1,3%	2,1%	1,7%	1,7%	3,0%	3,4%	1,9%	4,2%	4,6%	2,8%
fractie 18 Overige kunststoffen	1,7%	3,2%	14,8%	2,9%	4,7%	4,8%	3,7%	6,0%	6,3%	2,8%	3,2%	0,3%	0,9%	5,5%
fractie 19 Verpakkingsglas	1,4%	1,3%	0,9%	1,9%	1,3%	1,1%	0,5%	1,9%	1,4%	0,7%	0,9%	0,3%	0,7%	1,3%
fractie 20 Overig glas	0,1%	0,1%	0,0%	0,9%	0,1%	0,1%	0,1%	0,7%	2,5%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%
fractie 21 Verpakkingen van ferro metalen	0,9%	0,2%	0,0%	0,6%	0,1%	0,3%	0,1%	0,4%	0,3%	0,0%	0,7%	0,9%	0,9%	0,8%
fractie 22 Overige ferro metalen	0,7%	1,5%	1,4%	0,6%	0,8%	2,3%	1,3%	1,0%	1,9%	0,9%	0,9%	1,0%	2,4%	0,4%
fractie 23 Verpakkingen van non ferro metalen	0,8%	0,3%	0,6%	1,0%	0,2%	0,2%	0,1%	0,3%	0,6%	0,0%	0,6%	0,6%	1,0%	0,5%
fractie 24 Overige non ferro metalen	0,3%	0,1%	0,0%	0,5%	0,2%	0,4%	0,2%	0,6%	0,3%	2,4%	0,9%	0,3%	0,3%	0,3%
fractie 25 Herdraagbaar textiel	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	1,3%	0,0%	0,6%	2,3%	1,1%	0,0%	0,0%	0,0%	1,3%	1,1%
fractie 26 Recyclebaar textiel	0,1%	0,5%	0,8%	0,5%	0,3%	0,7%	0,6%	1,1%	0,3%	0,0%	2,5%	0,3%	2,7%	0,5%
fractie 27 Overig textiel	0,6%	0,0%	0,1%	0,2%	0,3%	0,0%	0,0%	5,9%	1,0%	2,1%	1,1%	0,4%	4,4%	0,2%
fractie 28 Schoeisel	0,1%	0,7%	0,2%	0,1%	0,5%	0,0%	0,4%	0,6%	0,0%	0,5%	1,4%	0,0%	0,2%	0,8%
fractie 29 Batterijen	0,0%	0,1%	0,0%	0,2%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%
fractie 30 Overige KCA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,8%	1,5%	0,0%	0,0%
fractie 31 Grote elektrische en elektronische apparaten	0,0%	0,0%	2,4%	2,8%	2,9%	0,0%	0,0%	3,1%	2,5%	0,0%	1,6%	0,0%	1,3%	4,7%
fractie 32 Kleine elektrische en elektronische apparaten	0,1%	0,5%	0,0%	0,8%	0,0%	1,1%	0,1%	0,0%	0,8%	0,1%	0,0%	1,3%	0,0%	1,5%
fractie 33 Houten verpakkingen	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,6%	0,1%	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%
fractie 34 Overig hout	20,9%	7,8%	7,7%	6,2%	15,6%	2,3%	9,3%	6,7%	12,7%	1,6%	2,3%	3,7%	7,3%	3,3%
fractie 35 Steenachtige materialen	2,8%	0,0%	0,0%	1,8%	0,9%	0,0%	0,1%	6,0%	1,9%	0,3%	0,7%	3,1%	0,0%	4,1%
fractie 36 Overige materialen	9,1%	29,3%	15,0%	42,6%	18,5%	21,5%	28,4%	12,6%	10,4%	8,0%	16,6%	8,1%	9,4%	6,0%
Totaal	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

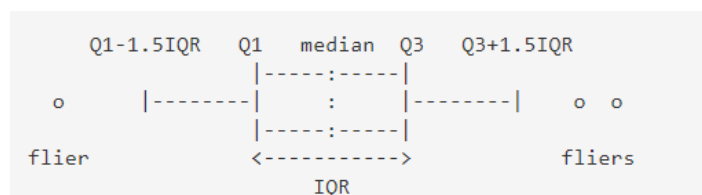
Bijlage 2 Histogrammen en boxplots

Voor alle 15 fracties is een histogram (telt het aantal monsters dat een bepaalde fractie heeft) en een boxplot opgenomen.

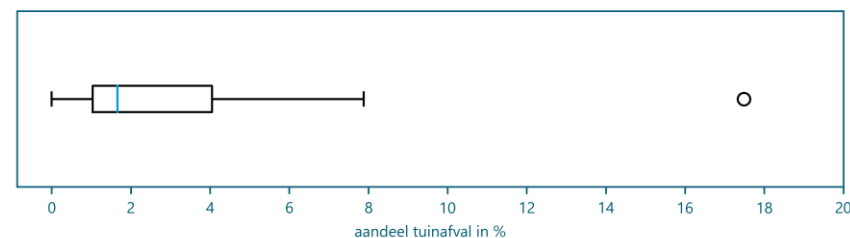
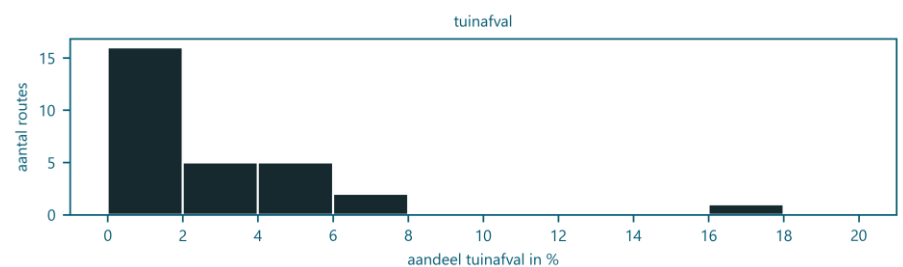
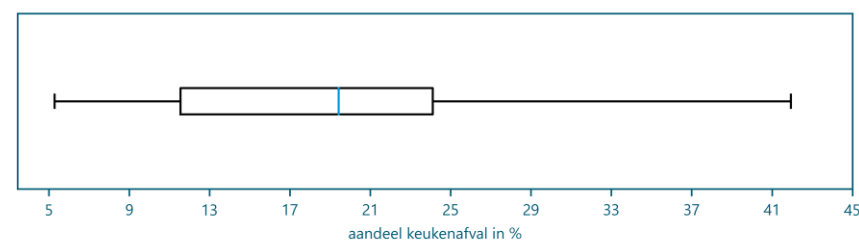
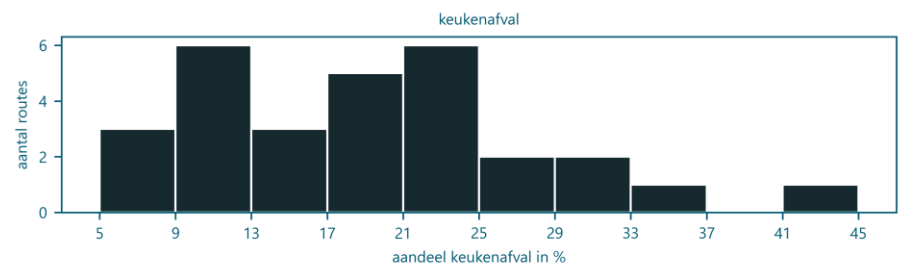
Uitleg van de gebruikte boxplot

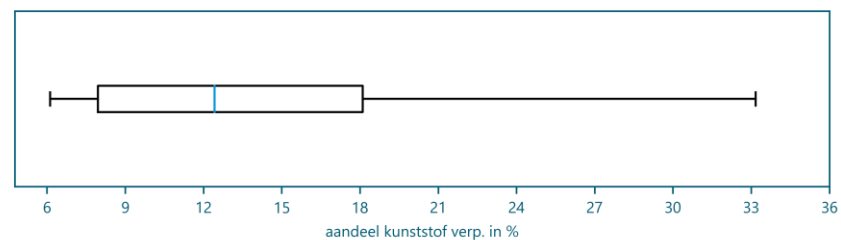
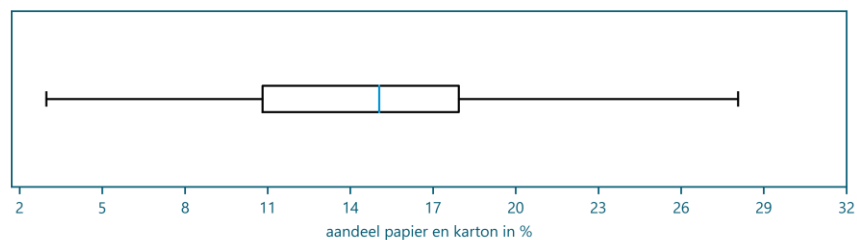
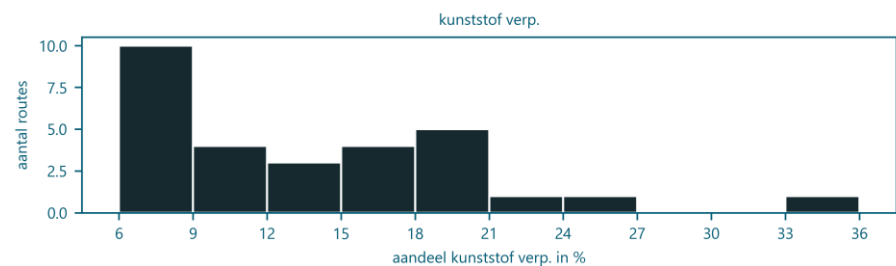
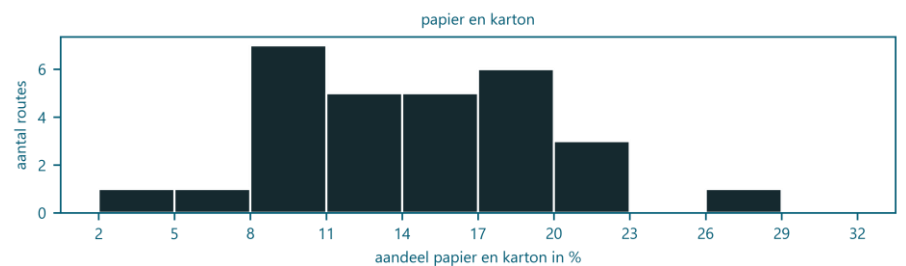
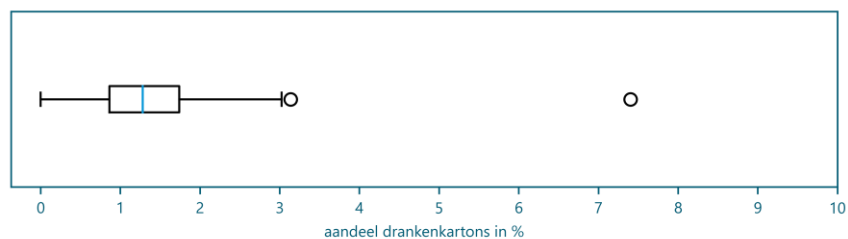
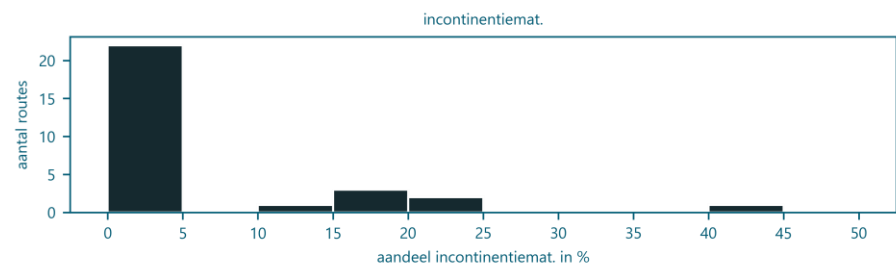
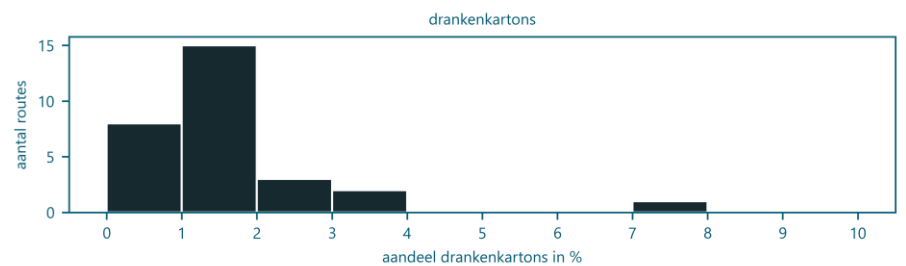
Bron:

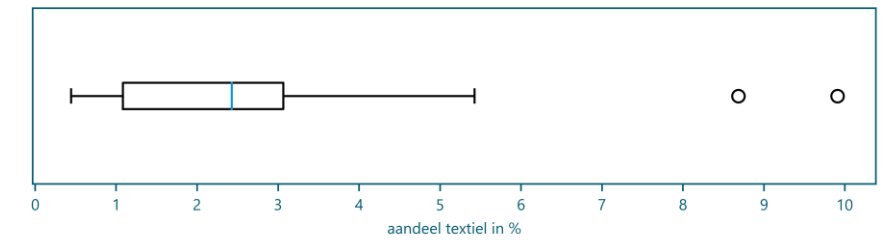
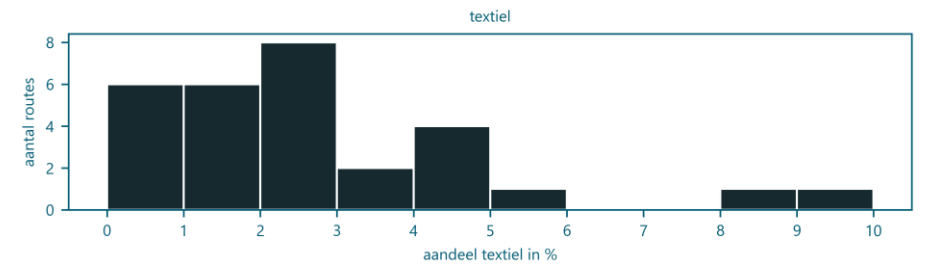
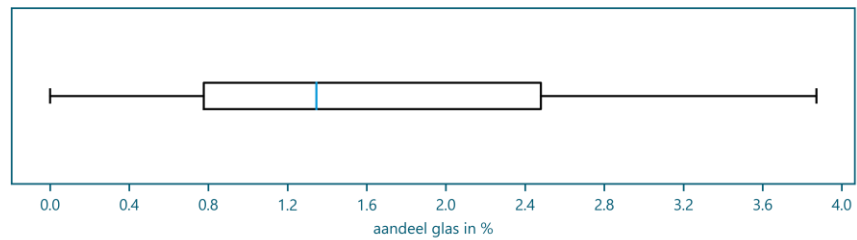
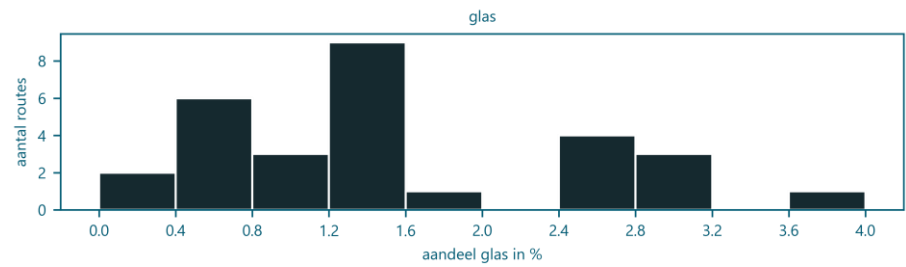
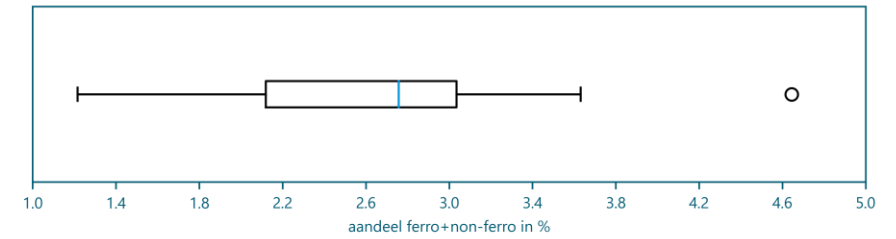
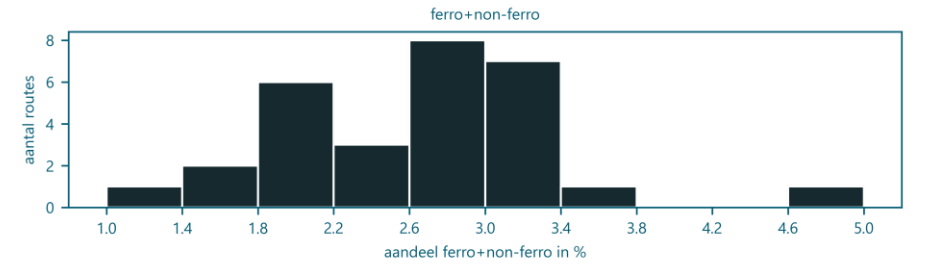
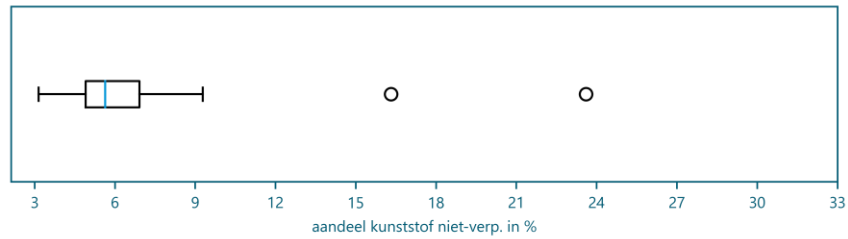
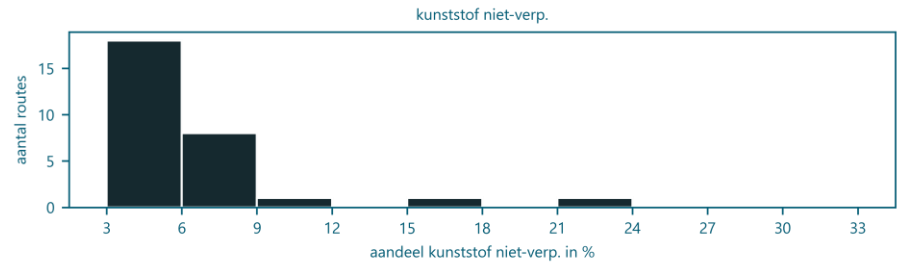
https://matplotlib.org/stable/api/_as_gen/matplotlib.axes.Axes.boxplot.html#matplotlib.axes.Axes.boxplot

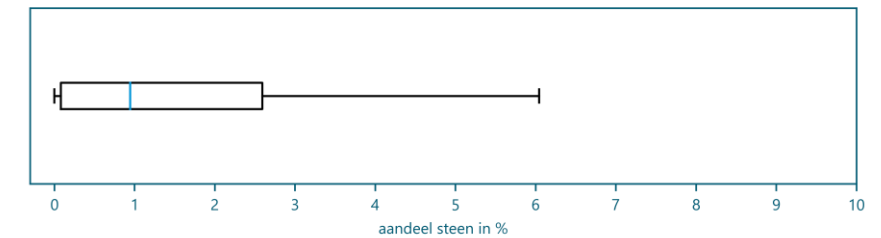
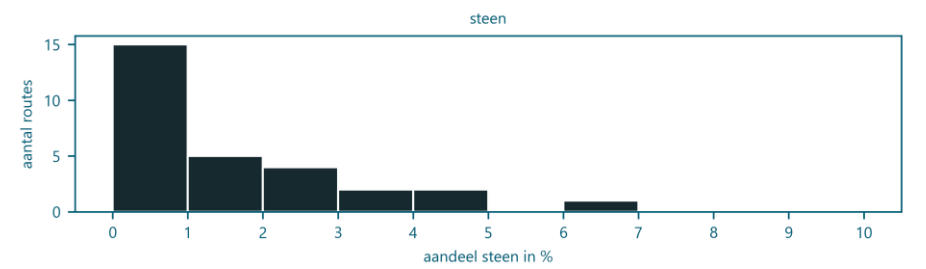
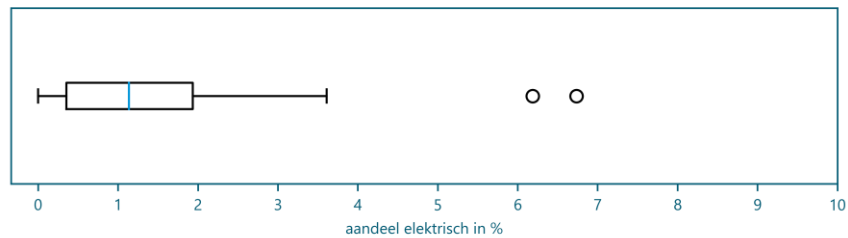
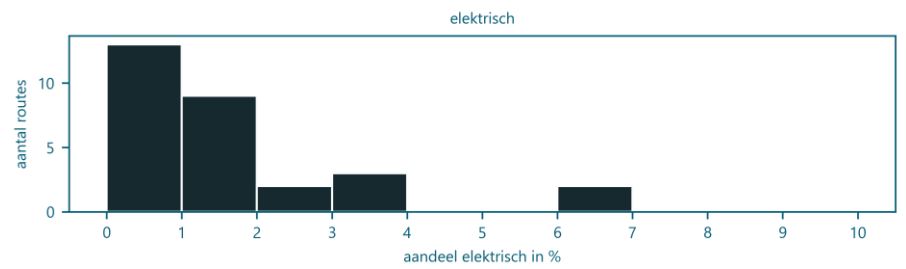
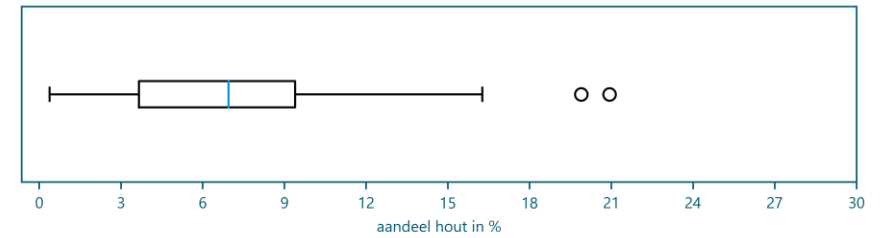
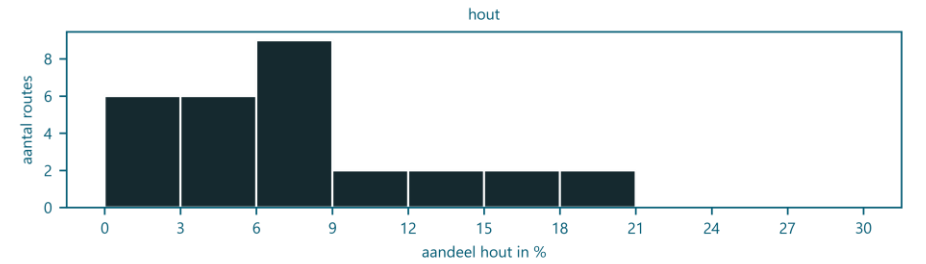
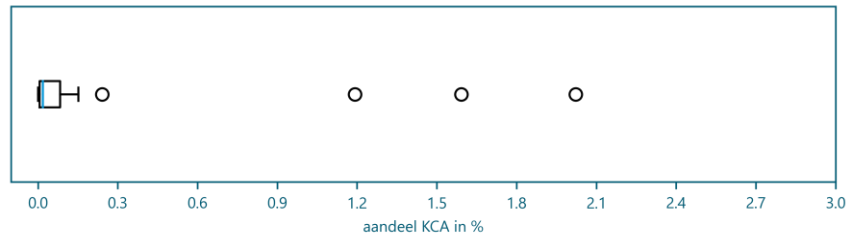
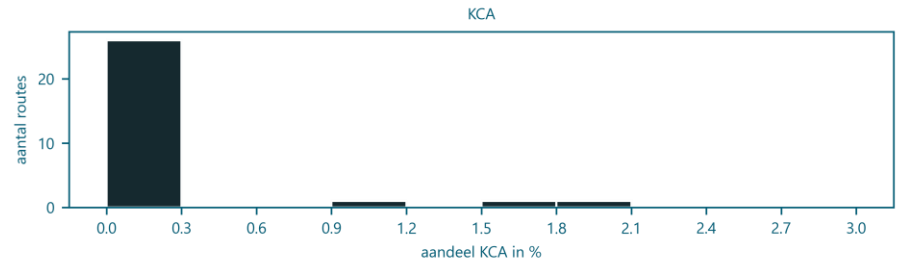


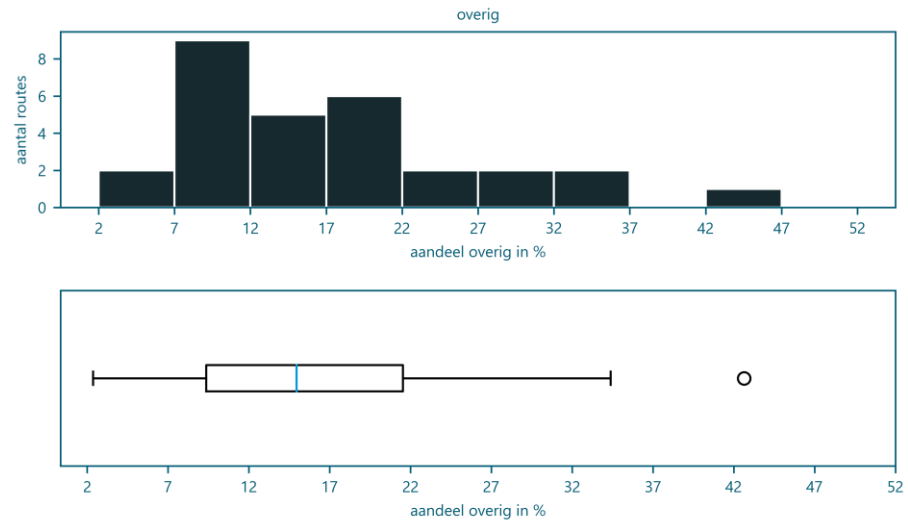
De blauwe lijn in de boxplot is de mediaan (het middelste datapunt). De linkerkant van de box is het eerste kwartiel (Q1) van de data. De rechterkant van de box is het derde kwartiel. Het uiteinde van de lijn aan de linkerzijde van de boxplot geeft het kleinste datapunt groter dan $Q1 - 1.5 \cdot IQR$, waarbij IQR de inter kwartiel range is; $IQR = Q3 - Q1$. Op eenzelfde manier geeft het uiteinde van de lijn aan de rechterzijde van de boxplot het grootste datapunt kleiner dan $Q3 + 1.5 \cdot IQR$ weer. Datapunten die kleiner zijn dan het uiteinde van de linkerlijn of groter dan het uiteinde van de rechterlijn worden als uitschieters (fliers) beschouwd.





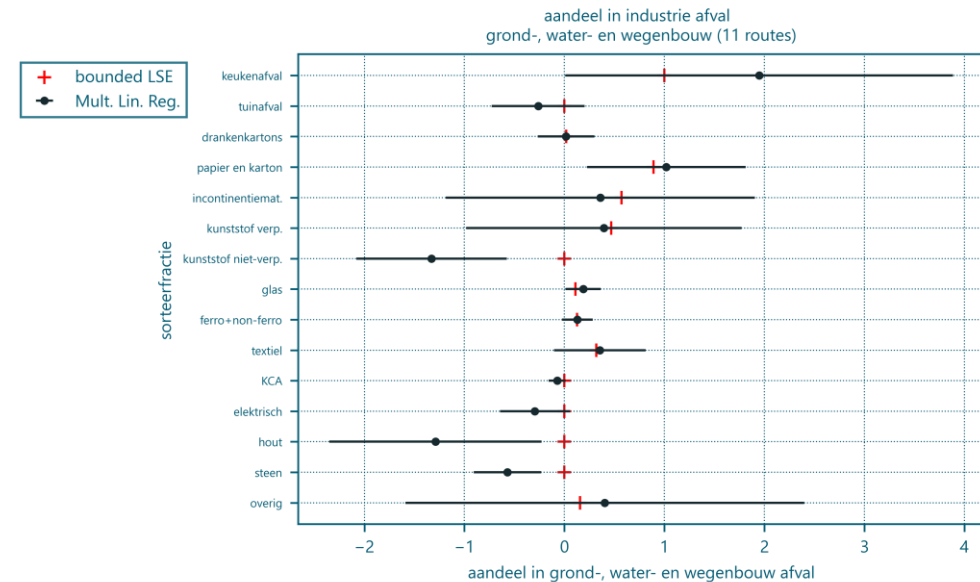
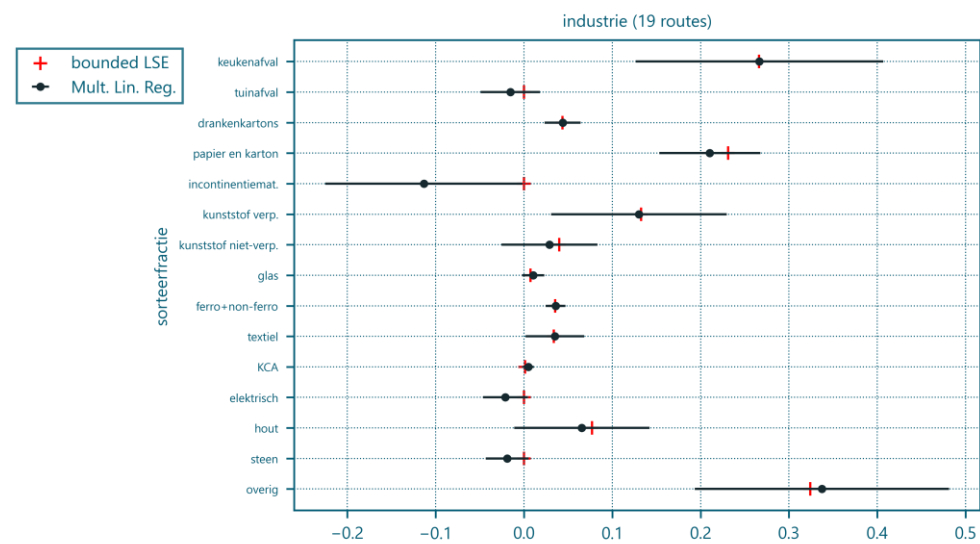
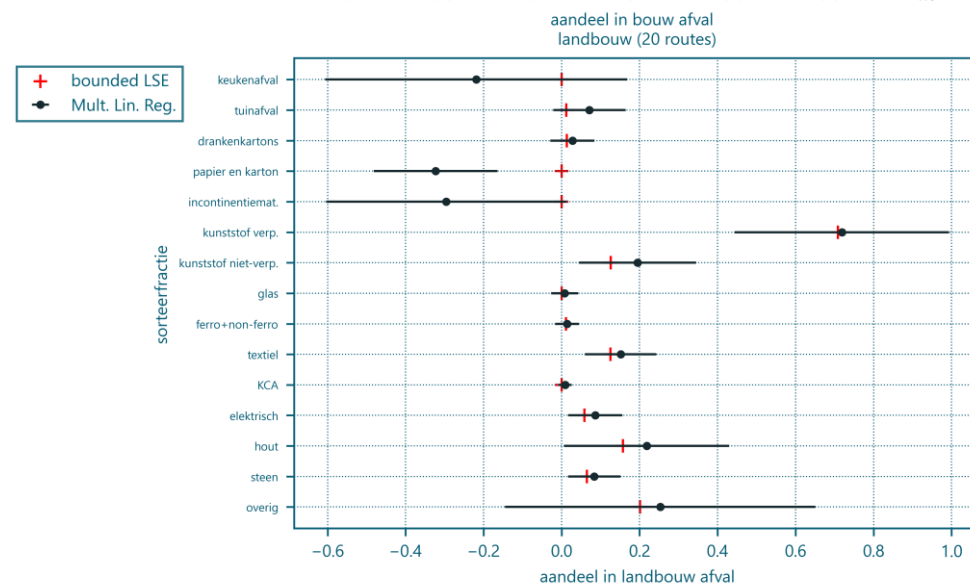
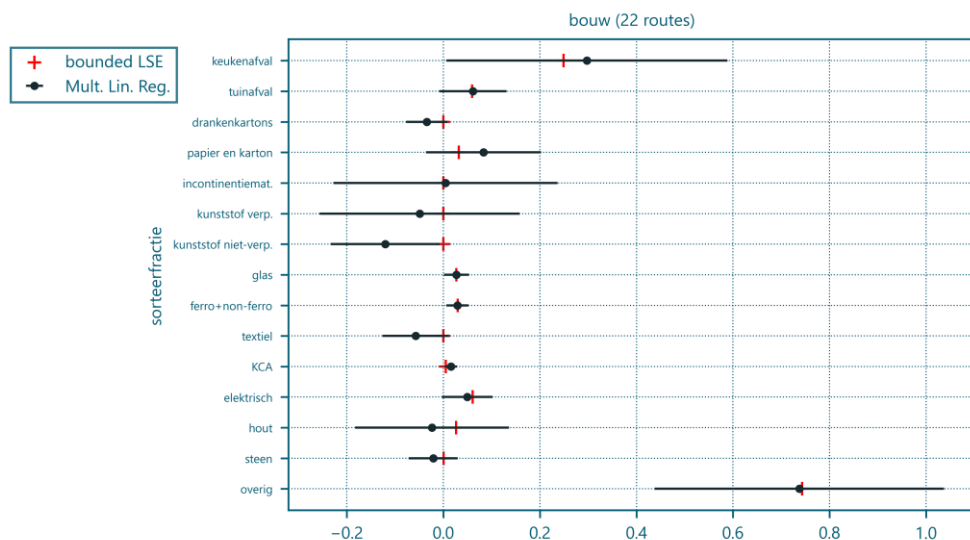


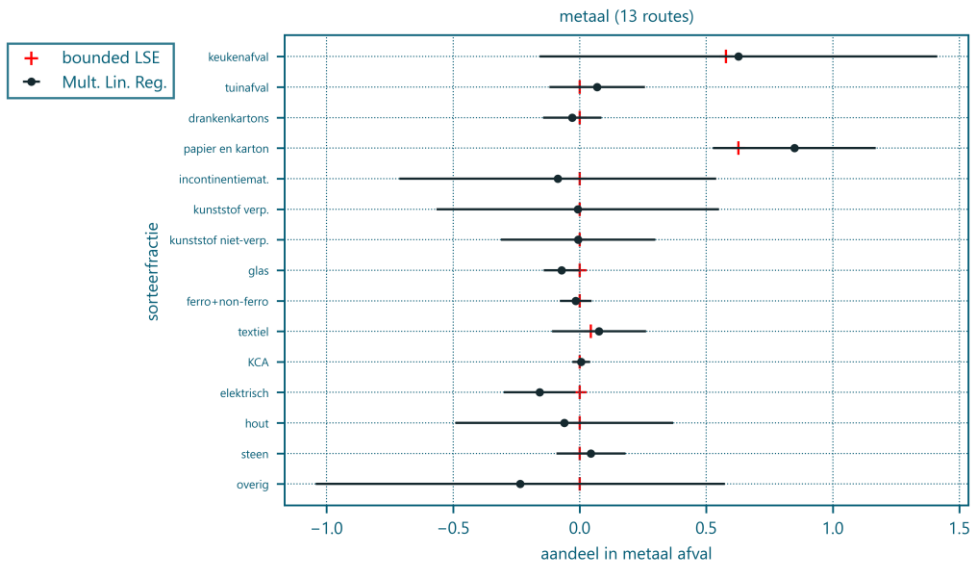




Bijlage 3 Spreidingsdiagrammen per fractie

In deze bijlage zijn opgenomen de spreidingsdiagrammen van de sub-sectoren die niet onder de KWD-sector vallen.





Bijlage 4 Toelichting rekenmethodes

Uitleg Multiple Linear Regression (MLR)

Aannames

Om de samenstelling van het KWD-afval te kunnen bepalen met multiple linear regression, worden de volgende aannames gedaan:

- Per populatie is de hoeveelheid afval uit één sorteerfractie onafhankelijk van de hoeveelheid afval uit een andere sorteerfractie, bijvoorbeeld de hoeveelheid GFT-afval per populatie is onafhankelijk van de hoeveelheid plastic afval.
- De hoeveelheid afval van de ene populatie is onafhankelijk van de hoeveelheid afval van de andere populatie.

Model

Het model voor de multiple linear regression wordt allereerst uitgelegd voor de sorteerfractie GFT. Daarna wordt toegelicht hoe het model ook toegepast kan worden voor de andere sorteerfracties. Het model voor de sorteerfractie GFT wordt gegeven door:

$$M_{GFT,i} = \beta_{GFT,1} \times pop_{1,i} + \beta_{GFT,2} \times pop_{2,i} + \beta_{GFT,3} \times pop_{3,i} + \beta_{GFT,4} \times pop_{4,i} + \beta_{GFT,5} \times pop_{5,i} + \beta_{GFT,6} \times pop_{6,i} + \epsilon_{GFT,i}$$

Hierin is:

- i de route, i loopt dus tussen de 1 en 30.
- $M_{GFT,i}$ het volumen/gewicht van GFT, in route i .
- $pop_{1,i}$ het totale volume/gewicht van het afval afkomstig van populatie 1 in route i . Evenzo geeft $pop_{2,i}$ het totale volume/gewicht van het afval afkomstig van populatie 2 in route i , enzovoort.
- $\beta_{GFT,1}$ de fractie van afval afkomstig van populatietype 1 dat binnen de sorteerfractie GFT valt. Omdat $\beta_{GFT,1}$ het aandeel is, geldt $0 \leq \beta_{GFT,1} \leq 1$. Evenzo is $\beta_{GFT,2}$ de fractie van het afval afkomstig van populatietype 2 dat binnen de sorteerfractie GFT valt, enzovoort.
- $\epsilon_{GFT,i}$ is de residual, een normaal verdeelde variabele die de onzekerheid weergeeft in de resultaten van de sorteeranalyses.

Het model dat wordt gebruikt bevat geen intercept. In regressies wordt de intercept vaak aangegeven met β_0 , in dit geval geldt dus $\beta_0=0$. Dit komt omdat het afval uit de monsters altijd van 1 van de 6 populaties afkomstig is.

Met behulp van het model en multiple linear regression worden de parameters $\beta_{GFT,1}, \beta_{GFT,2}, \beta_{GFT,3}, \beta_{GFT,4}, \beta_{GFT,5}, \beta_{GFT,6}$ geschat aan de hand van de 30 metingen verkregen uit de sorteeranalyses van de monsters van 30 routes. Deze parameters geven dus de fractie GFT-afval binnen de populaties 1 tot en met 6. Omdat het onderzoek 30 metingen bevat, kunnen de coëfficiënten met behulp van multiple linear regression en de kleinste kwadraten methode worden geschat.

Voor andere sorteerfracties wordt eenzelfde model opgesteld, waarbij in plaats van GFT, naar plastic, papier en karton of een andere sorteerfractie wordt gekeken. Het model voor papier wordt dan bijvoorbeeld gegeven door:

$$M_{papier,i} = \beta_{papier,1} \times pop_{1,i} + \beta_{papier,2} \times pop_{2,i} + \beta_{papier,3} \times pop_{3,i} + \beta_{papier,4} \times pop_{4,i} + \beta_{papier,5} \times pop_{5,i} + \beta_{papier,6} \times pop_{6,i} + \epsilon_{papier,i}$$

Met behulp van multiple lineair regression worden voor elke sorteerfractie coëfficiënten geschat. Hierbij kan worden aangegeven in de multiple lineair regression dat de coëfficiënten tussen 0 en 1 moeten liggen, de coëfficiënten zijn tenslotte fracties. Zo worden de fracties $\beta_{sorteerfractie,1}, \beta_{sorteerfractie,2}, \beta_{sorteerfractie,3}, \beta_{sorteerfractie,4}, \beta_{sorteerfractie,5}, \beta_{sorteerfractie,6}$ geschat waarbij de eerste index steeds het type sorteerfractie aangeeft dus bijv. plastic, GFT, papier enzovoort en de tweede index welke populaties, 1, 2, 3, 4, 5 of 6.

Resultaten per sorteerfractie uit de Multiple Linear regression

Om een volledig beeld van de afvalstroom van bijvoorbeeld populatie 1 te krijgen, worden alle coëfficiënten van populatie 1 bekeken voor alle verschillende sorteerfracties, dus $\beta_{GFT,1}, \beta_{plastic,1}, \dots, \beta_{papier,1}$. Op dezelfde manier wordt een volledig beeld verkregen van de verdeling van de afvalstroom van de andere populaties. Wanneer de coëfficiënten vermenigvuldigd worden met het totale volume/gewicht van het afval van een bepaalde populatie wordt ook het absolute gewicht/volume aan afval binnen sorteerfractie van een populatie verkregen. Bijvoorbeeld $\beta_{plastic,1} \times pop_{1,i}$ geeft de totale hoeveelheid plastic afval geproduceerd door populatie 1.

Uit een multiple linear regression worden voor de coëfficiënten $\beta_{sorteerfractie,1}, \beta_{sorteerfractie,2}, \beta_{sorteerfractie,3}, \beta_{sorteerfractie,4}, \beta_{sorteerfractie,5}, \beta_{sorteerfractie,6}$ niet alleen een geschatte waarden (verwachtingswaarde) verkregen, maar ook een standaarddeviatie en een betrouwbaarheidsinterval. Zo worden per populatie en per sorteerfractie de statistische kengetallen verkregen. Omdat in dit onderzoek gewerkt wordt met geschatte waarden kan het absoluut maximum, minimum en mediaan niet worden gegeven. Echter in de door de opdrachtgever voorgestelde methode zou het maximum, minimum en mediaan op basis van 5 metingen per populatie gebeuren. Hierdoor zouden dit maximum, minimum en mediaan niet veel zeggen over de werkelijke verdeling van de afvalstroom.

Methode 2: Bounded least squares estimate (LSE)

In de multiple linear regression worden coëfficiënten $\beta_{sorteerfractie,1}, \beta_{sorteerfractie,2}, \beta_{sorteerfractie,3}, \beta_{sorteerfractie,4}, \beta_{sorteerfractie,5}, \beta_{sorteerfractie,6}$ bepaald op basis van een kleinste kwadraten methode, zonder boven en onder grens. Wanneer de data betrouwbaar is, zou dit theoretisch gezien moeten leiden tot coëfficiënten die tussen 0 en 1 liggen, de coëfficiënten stellen immer het *aandeel* van een sorteerfractie binnen een bepaalde populatie voor.

Echter door onzekerheden in de data, bijvoorbeeld het wel of niet vol zijn van containers, kan de beste oplossing coëfficiënten geven onder 0 of boven de 1. Omdat er geen ingebouwde methode is om een multiple linear regression met boven en ondergrens uit te voeren in Python wordt in dit onderzoek een begrensde kleinste kwadraten methode (bounded Least Square Estimate) gebruikt om de coëfficiënten te optimaliseren onder de voorwaarde dat de uitkomsten tussen 0 en 1 liggen. Het nadeel van deze kleinste kwadraten methode is dat er geen statistiek (standaard deviatie e.d.) van de coëfficiënten verkregen kan worden.

Bijlage 5 Digitale toegankelijkheid: tabellen van figuren

Dit zijn tabellen die verwijzen naar figuren in het rapport en eerdere bijlagen ten behoeve van digitale toegankelijkheid.

Figuur 1 Gemiddelde samenstelling 29 monsters in gewichtspercentages

Keukenafval	19,2%
Tuinafval	2,9%
Drankenkartons	1,6%
Papier en karton	14,5%
Incontinentiemateriaal/ luiers	6,3%
Kunststof verpakkingen	13,8%
Kunststof niet-verpakkingen	6,7%
Glas	1,5%
Ferro + non-ferro	2,6%
Textiel	2,8%
KCA	0,2%
Elektrische apparaten	1,5%
Hout	7,7%
Steen	1,5%
Overig	17,1%

Ga terug naar bladzijde 9 voor Figuur 1 Gemiddelde samenstelling 29 monsters in gewichtspercentages.

Figuur 3 Samenstelling restafval per monster in gewichtspercentages

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	GEM
Overig	22,8	14,6	34,4	8,0	13,5	19,7	17,8	9,6	2,4	8,3	18,1	11,7	25,4	21,5	33,5	9,1	29,3	15,0	42,6	18,5	21,5	28,4	12,6	10,4	8,0	16,6	8,1	9,4	6,0	17,1
Steen	0,6	0,4	0,1	0,3	2,6	2,7	0,0	0,3	0,0	2,1	3,7	1,2	1,1	4,8	1,6	2,8	0,0	0,0	1,8	0,9	0,0	0,1	6,0	1,9	0,3	0,7	3,1	0,0	4,1	1,5
Hout	2,2	0,4	4,8	7,0	2,0	19,9	2,4	6,4	5,1	11,3	8,9	8,0	5,4	12,8	16,3	20,9	7,8	7,7	6,2	15,6	4,9	9,4	7,4	12,7	1,6	2,3	3,7	7,3	3,6	7,7
Elektrische apparaten	0,5	1,3	0,0	1,1	1,2	6,7	1,9	0,6	0,4	1,0	0,1	0,1	0,4	1,2	0,1	0,1	0,5	2,4	3,6	2,9	1,1	0,1	3,1	3,4	0,1	1,6	1,3	1,3	6,2	1,5
KCA	0,0	0,0	0,2	0,0	2,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	1,2	1,6	0,0	0,0	0,2
Textiel	0,4	1,0	2,7	1,6	3,0	2,1	4,1	3,1	5,4	4,5	2,6	1,8	2,5	4,6	1,0	0,9	1,3	1,1	0,9	2,4	0,7	1,6	9,9	2,4	2,6	5,0	0,7	8,7	2,7	2,8
Ferro + non-ferro	2,9	2,2	3,6	2,9	2,8	1,4	2,5	2,3	3,3	3,4	2,7	2,0	3,0	3,0	2,0	2,7	2,1	2,0	2,8	1,2	3,3	1,7	2,3	3,0	3,2	3,1	2,8	4,6	2,0	2,6
Glas	0,9	1,6	0,8	0,0	2,6	1,5	2,9	3,0	2,6	2,5	0,7	1,5	1,3	1,7	0,6	1,4	1,4	0,9	2,8	1,3	1,3	0,6	2,6	3,9	0,7	1,0	0,4	0,7	1,3	1,5
Kunststof niet-verpakkingen	6,0	6,7	6,7	4,7	7,7	5,7	4,9	3,1	3,6	5,6	23,6	3,7	5,6	5,5	4,5	5,6	7,5	16,3	3,8	6,0	6,9	5,4	7,7	9,3	6,2	5,0	4,5	5,4	8,3	6,7
Kunststof verpakkingen	18,5	10,3	14,1	14,6	18,5	6,1	9,0	12,4	7,9	15,6	8,8	7,4	16,7	17,5	7,7	10,0	24,8	6,9	7,6	33,2	23,4	18,1	9,9	6,8	6,6	19,5	10,1	16,7	20,7	13,8
Incontinentiemateriaal/ luiers	23,1	10,3	0,5	17,8	0,9	2,0	1,0	1,7	1,8	0,4	1,2	2,5	3,0	0,5	0,9	0,4	0,9	17,0	0,5	2,0	0,5	0,4	2,5	4,4	40,0	3,5	23,5	0,0	19,0	6,3
Papier en karton	8,9	18,0	17,9	15,8	18,3	13,9	10,4	19,5	28,1	15,1	12,7	21,9	7,6	17,0	10,2	10,8	8,5	11,2	8,7	3,0	15,3	20,4	12,5	16,9	15,6	17,3	12,7	20,8	11,0	14,5
Drankenkartons	1,7	1,6	1,8	1,1	0,5	2,0	0,0	1,2	0,3	1,0	3,0	0,9	0,7	1,3	2,3	3,1	1,2	1,4	0,5	0,6	0,8	1,1	1,7	2,5	1,7	1,1	1,6	7,4	1,3	1,6
Tuinafval	0,3	2,3	0,7	1,4	1,2	2,4	1,1	5,1	17,5	2,4	4,8	1,3	1,5	3,2	0,1	7,9	5,6	1,8	6,9	4,3	1,0	0,4	2,2	1,7	0,3	0,6	1,2	0,0	4,1	2,9
Keukenafval	11,2	29,4	11,6	23,7	23,1	13,8	41,9	31,7	21,5	26,8	9,0	36,1	25,9	5,3	19,1	24,1	9,0	16,3	11,1	8,0	19,4	12,4	19,7	20,6	13,0	21,4	24,6	17,7	9,9	19,2

Ga terug naar bladzijde 10 voor Figuur 3 Samenstelling restafval per monster in gewichtspercentages en naar bladzijde 19 voor bijlage 1 Resultaten sorteeranalyses. bladzijde 20 voor de resultaten onderscheiden in 36 fracties.

Figuur 4 Boxplot met spreiding gemiddelde verdeling per fractie

	mean	median	p25	p75	whisker low	whisker high	n_outliers
keukenafval	19,21745	19,42769	11,55533	24,11715	5,284132841	41,93938194	0
tuinafval	2,863595	1,659554	1,033931	4,050469	0,095663393	7,883638624	2
drankenkartons	1,571801	1,280222	0,864764	1,739976	0,329240187	3,024047065	3
papier en karton	14,48212	15,05	10,82234	17,9382	2,968972953	28,07077445	0
incontinentiemat.	6,289463	1,841306	0,531365	4,398493	0,38876444	4,398492639	8
kunststof verpakkingen	13,7736	12,42538	7,949443	18,10315	6,12408441	33,17059437	0
kunststof niet-verpakkingen	6,743354	5,642112	4,911217	6,918401	3,147978324	9,282708392	2
glas	1,534378	1,345636	0,777441	2,479905	0,373613479	3,8722926	1
Ferro + non-ferro	2,651132	2,758083	2,119016	3,035769	1,215743235	3,630976535	1
textiel	2,800865	2,428616	1,086697	3,067945	0,443995964	5,426366042	2
KCA	0,204897	0,017938	0,006213	0,082798	0,004349939	0,152232839	7
elektrisch	1,521949	1,135961	0,353628	1,936117	0,053902386	3,61230465	3
hout	7,716106	6,950858	3,666947	9,397375	0,385900829	16,26411102	2
steen	1,496004	0,947	0,080434	2,592064	0,033875254	6,044669738	4
overig	17,1333	14,96024	9,372666	21,53506	2,377845794	34,38258842	1

Ga terug naar bladzijde 11 voor Figuur 4 Boxplot met spreiding gemiddelde verdeling per fractie.

Figuur 5 Verdeling keukenafval (histogram en boxplot)

Histogram

aandeel in procenten	aantal routes
[5.0%, 9.0%)	3
[9.0%, 13.0%)	6
[13.0%, 17.0%)	3
[17.0%, 21.0%)	5
[21.0%, 25.0%)	6
[25.0%, 29.0%)	2
[29.0%, 33.0%)	2
[33.0%, 37.0%)	1
[37.0%, 41.0%)	0
[41.0%, 45.0%)	1

Boxplot

	mean	median	p25	p75	whisker low	whisker high	n_outliers
keukenafval	19,21745	19,42769	11,55533	24,11715	5,284132841	41,93938194	0

Ga terug naar bladzijde 12 voor Figuur 5 Verdeling keukenafval (boven histogram en onder boxplot).

Figuur 6 Spreidingsdiagram sub-sector kantoren en scholen

	parameters MLR	sde MLR	bounded least squares estimate
keukenafval	0,012277555	0,212659992	0,018700008
tuinafval	-0,011604035	0,050986736	2,02947E-11
drankenkartons	-0,01297709	0,031151791	7,41369E-18
papier en karton	0,217885159	0,086996924	0,179107928
incontinentiemat.	0,51896217	0,169335943	0,273174939
kunststof verpakkingen	0,113519823	0,151036194	0,112234525
kunststof niet-verpakkingen	0,122458053	0,082545542	0,087097493
glas	-0,010313798	0,019165349	1,62327E-23
Ferro +non-ferro	0,02303057	0,016944277	0,022981654
textiel	-0,018643633	0,050243914	4,77906E-09
KCA	0,03832634	0,009326656	0,019064137
elektrisch	0,026660955	0,038226962	0,007184953
hout	-0,004450431	0,116313397	7,43665E-34
steen	0,046629008	0,036917583	0,030190002
overig	-0,061760647	0,218700597	0
sum_of_fractions	1	1,290551858	0,749735644

Ga terug naar bladzijde 13 voor Figuur 6 Spreidingsdiagram sub-sector kantoren en scholen (Y-as: de 15 fracties en X-as): het berekende aandeel per fractie.

Figuur 7 Globale samenstelling restafval overige KWD-sub-sectoren

	parameters MLR	sde MLR	bounded least squares estimate
Ziekenhuizen en zorginstellingen			
keukenafval	0,250976398	0,137642194	0,262848442
tuinafval	-0,017401412	0,033000689	2,47584E-16
drankenkartons	-0,003792747	0,020162706	6,90451E-16
papier en karton	0,047930398	0,056307947	0,054933936
incontinentiemat.	0,414181817	0,109601108	0,346049932
kunststof verpakkingen	0,136877944	0,097756767	0,135636697
kunststof niet-verpakkingen	0,052005118	0,053426832	0,029214822
glas	-0,002598479	0,012404593	0,000126053
Ferro + non-ferro	0,018859092	0,010967025	0,019239239
textiel	-0,02916478	0,032519905	5,98327E-36
KCA	0,000976975	0,006036591	1,10363E-12
elektrisch	-0,011566366	0,024742045	1,29032E-16
hout	-0,000154194	0,07528276	2,07548E-08
steen	-0,001701821	0,023894561	1,08154E-16
overig	0,144572055	0,14155192	0,147251588
sum_of_fractions	1	0,835297642	0,995300731

Ga terug naar bladzijde 15 voor Figuur 7 Globale samenstelling restafval overige KWD sub-sectoren. Onderdeel 1 ziekenhuizen en zorginstellingen (25 routes).

	parameters MLR	sde MLR	bounded least squares estimate
logistiek			
keukenafval	0,278569731	0,183174746	0,2330994
tuinafval	0,067833128	0,04391744	0,010327246
drankenkartons	0,040943065	0,026832604	0,030068535
papier en karton	0,097092672	0,074934826	0,103939651
incontinentiemat.	-0,166729475	0,145857563	4,00826E-19
kunststof verp.	0,207696305	0,13009507	0,202786839
kunststof niet-verp.	0,064297063	0,071100627	0,063294532
glas	0,033996038	0,016508079	0,021040334
ferro+non-ferro	0,033449587	0,014594958	0,033471536
textiel	0,086732203	0,04327761	0,056501046
KCA	-0,012463126	0,008033518	1,7122E-14
elektrisch	0,03928164	0,032926805	0,029478909
hout	0,041866197	0,100186579	0,021982654
steen	0,025711631	0,031798971	0,012977499
overig	0,161723342	0,188377823	0,138152876
sum_of_fractions	1	1,111617219	0,957121058

Ga terug naar bladzijde 15 voor Figuur 7 Globale samenstelling restafval overige KWD sub-sectoren. Onderdeel 2 logistiek (26 routes).

	parameters MLR	sde MLR	bounded least squares estimate
Semi openbare ruimte			
keukenafval	-0,325683588	0,449242264	8,70167E-21
tuinafval	-0,195410844	0,107709009	1,26528E-16
drankenkartons	0,061508493	0,06580787	0,063282729
papier en karton	0,243922307	0,183780197	0,196804557
incontinentiemat.	0,377378195	0,357720611	0,077427479
kunststof verpakkingen	0,293142683	0,319062562	0,293595008
kunststof niet-verpakkingen	0,15542772	0,174376694	0,145209817
glas	-0,065893147	0,040486622	5,42828E-32
Ferro + non-ferro	0,057096879	0,035794628	0,058248368
textiel	-0,015726371	0,106139804	3,03738E-09
KCA	-0,014329699	0,019702475	5,32383E-16
elektrisch	0,083118115	0,080754104	0,081156115
hout	0,162217015	0,245710975	0,142358404
steen	-0,017918921	0,077988052	4,27939E-20
overig	0,201151164	0,462002987	0,216450604
sum_of_fractions	1	2,726278855	1,274533084

Ga terug naar bladzijde 16 voor Figuur 7 Globale samenstelling restafval overige KWD sub-sectoren. Onderdeel 3 semi openbare ruimte (22 routes).

	parameters MLR	sde MLR	bounded least squares estimate
horeca en recreatie			
keukenafval	0,198012093	0,249572621	0,155166275
tuinafval	0,05625855	0,0598368	2,33074E-12
drankenkartons	0,02849491	0,036558988	0,015960329
papier en karton	-0,074625173	0,102097485	1,15864E-09
incontinentiemat.	-0,195190834	0,198728565	7,5489E-14
kunststof verpakkingen	0,089688694	0,177252423	0,080168981
kunststof niet-verpakkingen	0,275697398	0,096873451	0,17388588
glas	0,048138821	0,02249199	0,033599488
Ferro +non-ferro	0,013434959	0,019885394	0,013365596
textiel	0,073453207	0,058965042	0,028288534
KCA	-0,012669903	0,010945538	7,64902E-16
elektrisch	-0,027502489	0,044862238	4,49766E-12
hout	0,162936116	0,136502589	0,156895949
steen	0,054049343	0,043325582	0,03895508
overig	0,309824306	0,256661729	0,261746849
sum_of_fractions	1	1,514560436	0,958032963

Ga terug naar bladzijde 16 voor Figuur 7 Globale samenstelling restafval overige KWD sub-sectoren. Onderdeel 4 horeca en recreatie (18 routes).

winkels	parameters MLR	sde MLR	bounded least squares estimate
keukenafval	0,310339546	0,158263998	0,316289952
tuinafval	0,194420124	0,037944912	0,187709497
drankenkartons	0,009438399	0,023183519	0,012418862
papier en karton	0,359674477	0,064744106	0,32516455
incontinentiemat.	-0,106590077	0,126021745	4,65586E-17
kunststof verpakkingen	0,068868207	0,112402863	0,072004884
kunststof niet-verpakkingen	-0,081039798	0,061431337	1,50092E-16
glas	0,025217647	0,014263072	0,029465877
Ferro + non-ferro	0,035002037	0,012610125	0,035564286
textiel	0,030443046	0,037392096	0,034742502
KCA	0,002052155	0,006941004	8,86512E-15
elektrisch	0,025037541	0,028448943	0,015987614
hout	0,159812004	0,08656176	0,15411281
steen	0,000597618	0,027474487	1,24455E-13
overig	-0,033272925	0,162759485	1,60574E-13
sum_of_fractions	1	0,960443451	1,183460834

Ga terug naar bladzijde 16 voor Figuur 7 Globale samenstelling restafval overige KWD sub-sectoren. Onderdeel 5 winkels (27 routes).

Handel en reparatie producten	parameters MLR	sde MLR	bounded least squares estimate
keukenafval	0,147859004	0,473114712	0,127941453
tuinafval	-0,149761485	0,113432597	4,85775E-15
drankenkartons	0,000221114	0,069304858	2,40903E-10
papier en karton	0,276607983	0,19354616	0,134085981
incontinentiemat.	0,48976032	0,376729657	6,22623E-09
kunststof verpakkingen	0,003227542	0,336017343	3,78417E-07
kunststof niet-verpakkingen	-0,052395981	0,183642961	1,38354E-11
glas	0,00695828	0,042638056	8,94132E-17
Ferro + non-ferro	0,023611725	0,037696732	0,019761644
textiel	-0,08963725	0,111780006	6,04255E-16
KCA	-0,000126685	0,020749452	1,06573E-14
elektrisch	0,082416564	0,085045326	2,13312E-09
hout	0,131718377	0,2587679	0,070837088
steen	-0,025814442	0,082132287	2,58497E-36
overig	0,155354934	0,486553532	0,145745192
sum_of_fractions	1	2,87115158	0,498371745

Ga terug naar bladzijde 16 voor Figuur 7 Globale samenstelling restafval overige KWD sub-sectoren. Onderdeel 6 Handel en reparatie producten (27 routes).

Bijlage 2 Histogrammen en boxplots

Histogrammen

Keukenafval		Tuinafval		Drankenkar- tons		Incontinentie- materiaal		Papier en kar- ton	
aandeel in pro- centen	aantal routes	aandeel in pro- centen	aantal routes	aandeel in procenten	aantal routes	aandeel in pro- centen	aantal routes	aandeel in pro- centen	aantal routes
[5.0%, 9.0%)	3	[0.0%, 2.0%)	16	[0.0%, 1.0%)	8	[0.0%, 5.0%)	22	[2.0%, 5.0%)	1
[9.0%, 13.0%)	6	[2.0%, 4.0%)	5	[1.0%, 2.0%)	15	[5.0%, 10.0%)	0	[5.0%, 8.0%)	1
[13.0%, 17.0%)	3	[4.0%, 6.0%)	5	[2.0%, 3.0%)	3	[10.0%, 15.0%)	1	[8.0%, 11.0%)	7
[17.0%, 21.0%)	5	[6.0%, 8.0%)	2	[3.0%, 4.0%)	2	[15.0%, 20.0%)	3	[11.0%, 14.0%)	5
[21.0%, 25.0%)	6	[8.0%, 10.0%)	0	[4.0%, 5.0%)	0	[20.0%, 25.0%)	2	[14.0%, 17.0%)	5
[25.0%, 29.0%)	2	[10.0%, 12.0%)	0	[5.0%, 6.0%)	0	[25.0%, 30.0%)	0	[17.0%, 20.0%)	6
[29.0%, 33.0%)	2	[12.0%, 14.0%)	0	[6.0%, 7.0%)	0	[30.0%, 35.0%)	0	[20.0%, 23.0%)	3
[33.0%, 37.0%)	1	[14.0%, 16.0%)	0	[7.0%, 8.0%)	1	[35.0%, 40.0%)	0	[23.0%, 26.0%)	0
[37.0%, 41.0%)	0	[16.0%, 18.0%)	1	[8.0%, 9.0%)	0	[40.0%, 45.0%)	1	[26.0%, 29.0%)	1
[41.0%, 45.0%)	1	[18.0%, 20.0%)	0	[9.0%, 10.0%)	0	[45.0%, 50.0%)	0	[29.0%, 32.0%)	0

Ga terug naar bladzijde 21 en 22 voor Histogram en boxplots. Ga naar bladzijde 44 voor de bijpassende boxplot.

Kunststof verpak- kingen	aandeel in pro- centen	aantal routes	Kunststof niet verpakkingen		Ferro + non-ferro		Glas		textiel	
			aandeel in pro- centen	aantal routes	aandeel in procenten	aantal rou- tes	aandeel in procenten	aantal routes	aandeel in procenten	aantal routes
[6.0%, 9.0%)		10	[3.0%, 6.0%)	18	[1.0%, 1.4%)	1	[0.0%, 0.4%)	2	[0.0%, 1.0%)	6
[9.0%, 12.0%)		4	[6.0%, 9.0%)	8	[1.4%, 1.8%)	2	[0.4%, 0.8%)	6	[1.0%, 2.0%)	6
[12.0%, 15.0%)		3	[9.0%, 12.0%)	1	[1.8%, 2.2%)	6	[0.8%, 1.2000000000000002%)	3	[2.0%, 3.0%)	8
[15.0%, 18.0%)		4	[12.0%, 15.0%)	0	[2.2%, 2.6%)	3	[1.2000000000000002%, 1.6%)	9	[3.0%, 4.0%)	2
[18.0%, 21.0%)		5	[15.0%, 18.0%)	1	[2.6%, 3.0%)	8	[1.6%, 2.0%)	1	[4.0%, 5.0%)	4
[21.0%, 24.0%)		1	[18.0%, 21.0%)	0	[3.0%, 3.4000000000000004%)	7	[2.0%, 2.4000000000000004%)	0	[5.0%, 6.0%)	1
[24.0%, 27.0%)		1	[21.0%, 24.0%)	1	[3.4000000000000004%, 3.8000000000000003%)	1	[2.4000000000000004%, 2.8000000000000003%)	4	[6.0%, 7.0%)	0
[27.0%, 30.0%)		0	[24.0%, 27.0%)	0	[3.8000000000000003%, 4.2%)	0	[2.8000000000000003%, 3.2%)	3	[7.0%, 8.0%)	0
[30.0%, 33.0%)		0	[27.0%, 30.0%)	0	[4.2%, 4.6%)	0	[3.2%, 3.6%)	0	[8.0%, 9.0%)	1
[33.0%, 36.0%)		1	[30.0%, 33.0%)	0	[4.6%, 5.0%)	1	[3.6%, 4.0%)	1	[9.0%, 10.0%)	1

Ga terug naar bladzijde 22 en 23 voor Histogram en boxplots. Ga naar bladzijde 44 voor de bijpassende boxplot.

Kca		Hout		Elektrische ap- paraten		Steen		Overig	
aandeel in procenten	aantal routes	aandeel in procenten	aantal routes	aandeel in pro- centen	aantal routes	aandeel in procenten	aantal routes	aandeel in pro- centen	aantal routes
[0.0%, 0.30000000000000004%)	26	[0.0%, 3.0%)	6	[0.0%, 1.0%)	13	[0.0%, 1.0%)	15	[2.0%, 7.0%)	2
[0.30000000000000004%, 0.6000000000000001%)	0	[3.0%, 6.0%)	6	[1.0%, 2.0%)	9	[1.0%, 2.0%)	5	[7.0%, 12.0%)	9
[0.6000000000000001%, 0.9000000000000001%)	0	[6.0%, 9.0%)	9	[2.0%, 3.0%)	2	[2.0%, 3.0%)	4	[12.0%, 17.0%)	5
[0.9000000000000001%, 1.2000000000000002%)	1	[9.0%, 12.0%)	2	[3.0%, 4.0%)	3	[3.0%, 4.0%)	2	[17.0%, 22.0%)	6
[1.2000000000000002%, 1.5%)	0	[12.0%, 15.0%)	2	[4.0%, 5.0%)	0	[4.0%, 5.0%)	2	[22.0%, 27.0%)	2
[1.5%, 1.8000000000000003%)	1	[15.0%, 18.0%)	2	[5.0%, 6.0%)	0	[5.0%, 6.0%)	0	[27.0%, 32.0%)	2
[1.8000000000000003%, 2.1%)	1	[18.0%, 21.0%)	2	[6.0%, 7.0%)	2	[6.0%, 7.0%)	1	[32.0%, 37.0%)	2
[2.1%, 2.4000000000000004%)	0	[21.0%, 24.0%)	0	[7.0%, 8.0%)	0	[7.0%, 8.0%)	0	[37.0%, 42.0%)	0
[2.4000000000000004%, 2.7%)	0	[24.0%, 27.0%)	0	[8.0%, 9.0%)	0	[8.0%, 9.0%)	0	[42.0%, 47.0%)	1
[2.7%, 3.0%)	0	[27.0%, 30.0%)	0	[9.0%, 10.0%)	0	[9.0%, 10.0%)	0	[47.0%, 52.0%)	0

Ga terug naar bladzijde 24 en 25 voor Histogram en boxplots. Ga naar bladzijde 44 voor de bijpassende boxplot.

Boxplots

	mean	median	p25	p75	whisker low	whisker high	n_outliers
keukenafval	19,21745	19,42769	11,55533	24,11715	5,284132841	41,93938194	0
tuinafval	2,863595	1,659554	1,033931	4,050469	0,095663393	7,883638624	2
drankenkartons	1,571801	1,280222	0,864764	1,739976	0,329240187	3,024047065	3
papier en karton	14,48212	15,05	10,82234	17,9382	2,968972953	28,07077445	0
incontinentiemat.	6,289463	1,841306	0,531365	4,398493	0,38876444	4,398492639	8
kunststof verpakkingen	13,7736	12,42538	7,949443	18,10315	6,12408441	33,17059437	0
kunststof niet-verpakkingen	6,743354	5,642112	4,911217	6,918401	3,147978324	9,282708392	2
glas	1,534378	1,345636	0,777441	2,479905	0,373613479	3,8722926	1
Ferro + non-ferro	2,651132	2,758083	2,119016	3,035769	1,215743235	3,630976535	1
textiel	2,800865	2,428616	1,086697	3,067945	0,443995964	5,426366042	2
KCA	0,204897	0,017938	0,006213	0,082798	0,004349939	0,152232839	7
elektrisch	1,521949	1,135961	0,353628	1,936117	0,053902386	3,61230465	3
hout	7,716106	6,950858	3,666947	9,397375	0,385900829	16,26411102	2
steen	1,496004	0,947	0,080434	2,592064	0,033875254	6,044669738	4
overig	17,1333	14,96024	9,372666	21,53506	2,377845794	34,38258842	1

Ga terug naar bladzijde 21 tot en met 25 voor Histogram en boxplots. Ga naar bladzijde 41 t/m 43 voor de bijpassende histogram.

Bijlage 3 Spreidingsdiagrammen

	parameters MLR	sde MLR	bounded least squares estimate
Bouw			
keukenafval	0,297362601	0,291426459	0,248876776
tuinafval	0,061249488	0,069871554	0,059809528
drankenkartons	-0,034463065	0,042690005	4,0793E-22
papier en karton	0,083058445	0,119219442	0,032185083
incontinentiemat.	0,004440532	0,232055751	1,03221E-12
kunststof verpakkingen	-0,049141304	0,206978016	1,63241E-23
kunststof niet-verpakkingen	-0,120330291	0,113119327	7,98722E-30
glas	0,027209129	0,026263942	0,026715824
Ferro + non-ferro	0,029274884	0,023220215	0,029606253
textiel	-0,057269442	0,0688536	8,08105E-17
KCA	0,016015055	0,012781127	0,005054781
elektrisch	0,049310781	0,052385727	0,060927743
hout	-0,023584689	0,159394351	0,026184661
steen	-0,020803075	0,05059137	0,00045005
overig	0,737670951	0,299704425	0,743056207
sum_of_fractions	1	1,76855531	1,232866906

Ga terug naar bladzijde 26 voor spreidingsdiagrammen per fractie.

	parameters MLR	sde MLR	bounded least squares estimate
Industrie			
keukenafval	0,266539469	0,140060424	0,266196347
tuinafval	-0,015392015	0,033580477	1,54168E-14
drankenkartons	0,043789995	0,020516944	0,043582837
papier en karton	0,2103548	0,057297219	0,231143171
incontinentiemat.	-0,113275914	0,111526685	4,86549E-19
kunststof verpakkingen	0,130210432	0,099474251	0,132594346
kunststof niet-verpakkingen	0,028848256	0,054365485	0,039845583
glas	0,010541044	0,012622529	0,007371648
Ferro + non-ferro	0,035887261	0,011159704	0,035383827
textiel	0,035090869	0,033091245	0,033698443
KCA	0,004875824	0,006142648	0,001163259
elektrisch	-0,021209389	0,025176736	7,42862E-18
hout	0,065471315	0,0766054	0,077046014
steen	-0,019074959	0,024314363	2,22061E-26
overig	0,337343011	0,14403884	0,324220729
sum_of_fractions	1	0,849972952	1,192246204

Ga terug naar bladzijde 26 voor spreidingsdiagrammen per fractie.

	parameters MLR	sde MLR	bounded least squares estimate
Landbouw			
keukenafval	-0,218624228	0,387000042	2,60556E-19
tuinafval	0,071182463	0,092785996	0,012222665
drankenkartons	0,027733228	0,056690233	0,013707532
papier en karton	-0,322928195	0,158317571	1,81623E-15
incontinentiemat.	-0,295620677	0,308158655	1,02191E-13
kunststof verpakkingen	0,718896363	0,274856653	0,708455514
kunststof niet-verpakkingen	0,194808732	0,150216917	0,126112094
glas	0,007788483	0,034877227	1,51037E-20
Ferro + non-ferro	0,01411898	0,030835306	0,011491763
textiel	0,151570144	0,091434204	0,125103648
KCA	0,009285533	0,01697271	7,11946E-13
elektrisch	0,086347145	0,069565676	0,058294257
hout	0,218392697	0,21166788	0,156969756
steen	0,083974474	0,067182858	0,065004533
overig	0,253074859	0,397992776	0,201143473
sum_of_fractions	1	2,348554704	1,478505236

Ga terug naar bladzijde 26 voor spreidingsdiagrammen per fractie.

	parameters MLR	sde MLR	bounded least squares estimate
Grond-, water- en wegenbouw			
keukenafval	1,948247438	1,939387156	1
tuinafval	-0,261078288	0,464981782	7,07728E-15
drankenkartons	0,016531226	0,28409379	0,01937378
papier en karton	1,019091383	0,793382507	0,891347968
incontinentiemat.	0,359738712	1,54428649	0,572255834
kunststof verpakkingen	0,394555126	1,377398975	0,467463629
kunststof niet-verpakkingen	-1,327938995	0,752787411	3,85673E-17
glas	0,188431948	0,174781496	0,109793346
Ferro + non-ferro	0,129978528	0,154526072	0,126233873
textiel	0,353781185	0,458207496	0,32024575
KCA	-0,072162616	0,085055948	2,97353E-18
elektrisch	-0,295344762	0,34861696	8,06143E-16
hout	-1,289304016	1,06073882	9,17169E-20
steen	-0,568894554	0,336675861	1,68415E-24
overig	0,404367684	1,994475434	0,15561453
sum_of_fractions	1	11,7693962	3,662328712

Ga terug naar bladzijde 26 voor spreidingsdiagrammen per fractie.

	parameters MLR	sde MLR	bounded least squares estimate
Metaal			
keukenafval	0,627036907	0,785688045	0,578336835
tuinafval	0,069087957	0,188374264	1,39152E-12
drankenkartons	-0,029637722	0,115092592	9,62454E-15
papier en karton	0,848412674	0,321416561	0,627104071
incontinentiemat.	-0,086654355	0,625624146	1,10574E-11
kunststof verpakkingen	-0,007723758	0,558014373	2,55809E-06
kunststof niet-verpakkingen	-0,006055502	0,304970603	1,19174E-08
glas	-0,071738007	0,070807797	1,31908E-55
Ferro + non-ferro	-0,015805185	0,062601883	4,44487E-09
textiel	0,076413194	0,185629853	0,04448838
KCA	0,005994584	0,03445802	1,1288E-12
elektrisch	-0,157765846	0,141232336	7,69591E-16
hout	-0,060821616	0,429728436	3,06566E-16
steen	0,044094525	0,136394736	4,43883E-25
overig	-0,234837851	0,808005508	8,1441E-19
sum_of_fractions	1	4,768039153	1,24993186

Ga terug naar bladzijde 27 voor spreidingsdiagrammen per fractie.