

Best Practices

Inspectiemethoden gericht op een betere kwaliteit GFT

OPGESTELD VOOR:
Rijkswaterstaat, in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

OPGESTELD DOOR: STANTEC BV

PROJECTNUMMER: 327300595

DATUM: 02-05-2024



Dit is een interactief document. De inhoudsopgave, pijlen, knoppen op de pagina's en hyperlinks leiden allemaal naar de verschillende secties en meer informatie.

Inhoud

- MANAGEMENTSAMENVATTING
- HOOFDSTUK 1: INLEIDING
- HOOFDSTUK 2: ONDERZOEKSAANPAK
- HOOFDSTUK 3: HET SPEELVELD
- HOOFDSTUK 4: TYPEN INSPECTIEMETHODEN
- HOOFDSTUK 5: TOEKOMST VAN INSPECTIEMETHODEN
- HOOFDSTUK 6: COMMUNICATIEMIDDELEN
- HOOFDSTUK 7: TOEZICHT EN HANDHAVING
- HOOFDSTUK 8: AANBEVELINGEN
- BIJLAGEN

Versie	Vrijgegeven door	Datum
Definitief rapport	Judith Beltman	02-05-2024

Management samenvatting

Kwaliteit van gft-afval verbeteren door meten, registreren en acties uitvoeren

Dit rapport bevat een beschrijving van de ‘best practices’ voor de inspectiemethoden t.b.v. meer en een beter gft. De ervaringen met verschillende inspectiemethoden zijn besproken met gemeenten, inzamelaars en leveranciers om een overzicht te krijgen van de huidige stand der techniek en mogelijke toekomstperspectieven.

Dit rapport beschrijft vijf inspectiemethoden:

- 1) Voorlopers met kaarten
- 2) Handscanners op mini-container niveau
- 3) Metaalscanner op het inzamelvoertuig voor mini-containers
- 4) Camerasystemen op het inzamelvoertuig voor mini-containers
- 5) Visuele inspectie van vrachten bij de overslaglocatie

Van elke methode zijn de voor- en nadelen, de wijze van gegevensverzameling en -verwerking, een kostenindicatie en de terugkoppeling naar bewoners beschreven. Voor zover bekend en beschikbaar zijn ook de resultaten van de ingezette methodiek opgenomen.

Uit de analyse volgt de conclusie dat alle methodieken voor- en nadelen hebben, er is niet één duidelijke voorkeursaanpak. Wél volgt uit het onderzoek een drietal generieke conclusies en aanbevelingen.

1. Meten = weten

Het meten en registreren van de kwaliteit van gft-afval op route en/of adresniveau biedt belangrijke inzichten voor een gerichte en effectieve aanpak om te komen tot kwaliteitsverbetering. Een gemeente is daarbij gerechtigd om kwaliteitsinformatie op adresniveau te registreren, mits dit juridisch goed geborgd is.

2. Een combinatie van technieken leidt tot de beste resultaten

Alle onderzochte methodieken hebben voor- en nadelen. Het combineren van technieken lijkt tot de grootste kwaliteitsverbetering te leiden. Veelal gaat het hierbij om het combineren van technische systemen met het inzetten van voorlopers en/of afvalcoaches.

3. Inzetten op communicatie, handhaving als laatste stap

In de ogen van de meeste gemeenten biedt een positieve aanpak, gericht op informeren en stimuleren, de grootste kans op een duurzame gedragsverandering. Het gericht inzetten van afvalcoaches leidt daarbij in veel gevallen tot goede resultaten. Gemeenten zien de inzet van handhaving als een laatste, soms wel noodzakelijke, stap gericht op een relatief kleine groep bewoners. Het realiseren van effectieve handhaving is voor veel gemeenten nog een struikelblok.

Tot slot is met enkele leveranciers besproken welke toekomstige ontwikkelingen ten aanzien van inspectiemethoden te verwachten zijn. Leveranciers zien in dit verband grote kansen voor het inzetten van kunstmatige intelligentie. Sommige dergelijke systemen zijn in experimenteel stadium, andere partijen hebben al operationele systemen op basis van kunstmatige intelligentie.



Opgesteld

Dit rapport is opgesteld door:

Floor Hubers
Marleen Selten
Judith Beltman

In opdracht en in samenwerking met:

Sabrina van der Linden
Addie Weenk

Contact

Neem voor meer informatie of vragen over dit rapport contact op met:

Floor Hubers

Floor.hubers@stantec.com

T: +31 (0) 657 924682

Hoofdstuk 1: Inleiding

1.1. Aanleiding onderzoek

Kwaliteit en kwantiteit van ingezameld gft is nog steeds een zorgpunt in Nederland. Dit komt enerzijds doordat nog te veel ongewenste stoffen in het gft zitten en anderzijds doordat te veel gft in het restafval terecht komt. De inzameling van gescheiden gft bij de hoogbouw wordt vaak als het grootste probleem gezien.

Vervuiling in het gft-afval heeft tot gevolg dat de verwerkers minder afval kunnen composteren en resulteert in hogere verwerkingskosten. De verwerkingslocaties hanteren daarom steeds strengere eisen voor het ingezamelde gft. Om de kwaliteit van het gft afval te verbeteren wordt het afval in verschillende gemeenten in Nederland voorafgaand aan of tijdens de inzameling gecontroleerd. Ook zijn er gemeenten die aangeboden restafval controleren op de aanwezigheid van afvalstromen die de aanbieder gescheiden had moeten aanbieden, waaronder gft. Een overzicht van de in Nederland toegepaste inspectiemethoden van gft is opgenomen in tabel 1.

Deze inspectiemethoden bieden mogelijkheden om de bevindingen terug te koppelen naar de bewoners. Er worden verschillende communicatiemiddelen ingezet op bewoners te informeren, te manen en te beboeten bij het verkeerd aanbieden van afval. Vanuit de gedragswetenschap weten we dat deze feedback erg effectief is en leidt tot beter aanbodgedrag.

De inspectietechnologie is sterk in ontwikkeling. Naast actuele ervaringen is het daarom van belang inzicht te hebben in methoden die nog in ontwikkeling zijn en binnen afzienbare termijn inzetbaar zijn. Het resultaat moet gemeenten in samenwerkingsverbanden helpen huidige en toekomstige beschikbare methoden optimaal in te zetten.

1.2. Doel & opbouw

Dit onderzoek heeft een tweeledig doel:

- Inzicht krijgen in ervaringen van gemeenten en samenwerkingsverbanden met uiteenlopende inspectiemethoden van gft en restafval.

- Het inventariseren van nieuwe ontwikkelingen ten aanzien van inspectietechnieken bij gemeenten en leveranciers.

De focus in het onderzoek ligt op de behaalde (meet)resultaten, de (on)zekerheden hierin, de feedback mogelijkheden, de gebruiksvriendelijkheid, de kosten en verwachte verbeteringen. Daarnaast zijn de resultaten van feedback aan bewoners op basis van inspecties geïnventariseerd.

1.3. Totstandkomingsproces

Deze rapportage is opgesteld door Stantec B.V. in opdracht van Rijkswaterstaat. Rijkswaterstaat werkt in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Het betreft een inventariserend onderzoek op basis van kwalitatieve interviews met gemeenten, gemeentelijke samenwerkingsverbanden en leveranciers van inspectietechnieken.

Bekende gft-inspectiemethoden	
Voorlopers/afvalcoaches controleren mini-containers op vervuiling	
Cameracontrole door de chauffeur tijdens het legen van mini-container in de trog	
Apparaten die metaal detecteren	
Beeldherkenning via camera	

Tabel 1: De bekende gft-inspectiemethoden die worden toegepast bij gemeenten en inzamelaars in Nederland

1.4. Algemene Verordening Gegevensbescherming

Bij de in dit rapport beschreven inspectiemethoden worden de verzamelde gegevens, zoals het type vervuiling en eventueel fotomateriaal, opgeslagen in een database. Dat maakt het mogelijk om gericht communicatie op adresniveau in te zetten. Bij het vastleggen van deze gegevens op adresniveau moet de inzamelaar rekening houden met de Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG). Voor de juiste stappen, zie [Stappenplan gebruik persoonsgegevens voor afvalbeleid - VANG Huishoudelijk afval \(vang-hha.nl\)](#) en figuur 1.

Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG)

In relatie tot de Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG) is het vastleggen en gebruiken van inspectiegegevens op adresniveau rechtmatig, mits de werkwijze zorgvuldig is uitgewerkt en onderbouwd in de gemeentelijke afvalstoffenverordening en/of APV. De kennisbibliotheek van VANG-HHA bevat hiervoor een stappenplan. In het kort moet de gemeente de volgende stappen doorlopen:

- Bepaal de beleidsrelevantie van de benodigde gegevensverzameling en daaraan gekoppelde acties.
- Leg de doelen van de verwerking van persoonsgegevens vast in het verwerkingsregister
- Informeer inwoners op voorhand.
- Borg de beveiliging van de gegevens, de naleving van de rechten van inwoners en de overige vereisten uit de AVG.

Figuur 1: Stappenplan voor het gebruik van persoonsgegevens voor het afvalbeleid. Bron: VANG Huishoudelijk Afval

Kwaliteit gft in Nederland

Veel gemeenten en inzamelaars zien de kwaliteit van het ingezamelde gft-afval verslechteren. Als gevolg daarvan kunnen verwerkers minder afval composteren. Daarnaast worden de verwerkingskosten van het gft-afval voor een gemeente hoger, omdat er strengere eisen worden gesteld aan de compost bij landbouw.

Er zijn drie belangrijke gevolgen van onvoldoende kwaliteit van gft:

- Extra proces-, verwerkings- en transportkosten
- Er wordt gft verbrand in plaats van gerecycled
- Afzetmogelijkheden komen onder druk

Uit een onderzoek van RoyalHaskoningDHV (2022) blijkt dat de meeste vervuiling in het gft-afval bestaat uit restafval in gesloten zakken (18,88%) en B en C-hout (18,20%). Daarnaast worden in gft-afval onder meer kunststoffen, luiers, papier, textiel en leer gevonden.

Huidige acceptatiegrens

Momenteel schrijven gemeenten in aanbestedingsdocumenten veelal voor dat het gft-afval tot 5% vervuiling mag bevatten. Daarnaast geven onder meer Midwaste en RWM aan dat in contracten tussen gemeenten en verwerkers de acceptatiegrens in enkele gevallen wordt verhoogd naar 10% vervuiling.

Verlaging van acceptatiegrens

Het gemiddelde niveau vervuiling is de afgelopen tijd opgelopen van 1% tot 4% (in 2020). Momenteel is de afkeur van gft-vrachten voor veel gemeenten en inzamelaars niet hoog, omdat de acceptatiegrens tussen de 5%-10% ligt. De verwachting is echter dat de acceptatie van gft in de toekomst verder onder druk zal komen te staan. Gemeenten en inzamelaars spraken tijdens de interviews over een toekomstbeeld waar de afkeurgrens zal worden verlaagd naar 2.5%.

Prestatiecontracten

Een aantal inzamelaars hebben met de gemeenten en verwerkers een prestatiecontract. Dit betekent hoe minder vervuiling een inzamelaar levert aan de verwerker, hoe minder de leverancier

betaalt aan de verwerker. Dit levert de gemeente geld op als de kwaliteit van het gft wordt verbeterd. Gemeenten en inzamelaars die werken met prestatiecontracten hebben meer belang bij het toepassen van inspectiemethoden voor gft.

Diftar systeem

Een aantal gemeenten zagen een piek in de vervuiling van het gft vlak na invoering van het Diftar systeem. Diftar is een afkorting voor gedifferentieerde tarieven. De afvalstoffenheffing wordt per huishouden berekend op basis van de hoeveelheid aangeboden restafval. Hoe meer restafval er aangeboden wordt, hoe hoger de afvalstoffenheffing is. Minder restafval aanbieden resulteert in een lagere rekening. Na invoering van het Diftar systeem zijn er huishoudens die geen restafval meer hebben aangeboden en de restafvalstromen in gft-afval of PMD-afval aanbieden (0-aanbieders). Dit zorgt voor een verlaging van de kwaliteit van gft-afval.

Kwaliteitsverbetering

De toenemende druk op de kwaliteit van gft in combinatie met de strenger wordende acceptatiegrenzen van verwerkers, nopen gemeenten ertoe meer in te zetten op kwaliteitsverbetering van gft. Dit rapport geeft inzicht in de huidige status qua ten aanzien van inspectietechnieken, inclusief een doorkijkje naar toekomstige ontwikkelingen.



Hoofdstuk 2: Onderzoeksaanpak

2.1 Aanpak en onderzoeksthema's

De aanpak bestaat uit drie stappen, zie figuur 2. Stap 1 betreft de voorbereiding van het onderzoek. Samen met Rijkswaterstaat zijn 10 partijen geselecteerd die concreet ervaring hebben met inzet of ontwikkeling van gft-inspectiemethoden, verdeeld over gemeenten (inzamelaars) en een tweetal leveranciers. In overleg met Rijkswaterstaat is een gespreksprotocol en een vragenlijst ontwikkeld voor het afnemen van interviews. De selectie van de stakeholders komt in hoofdstuk 3 aan de orde, zie tabel 2 en 3.

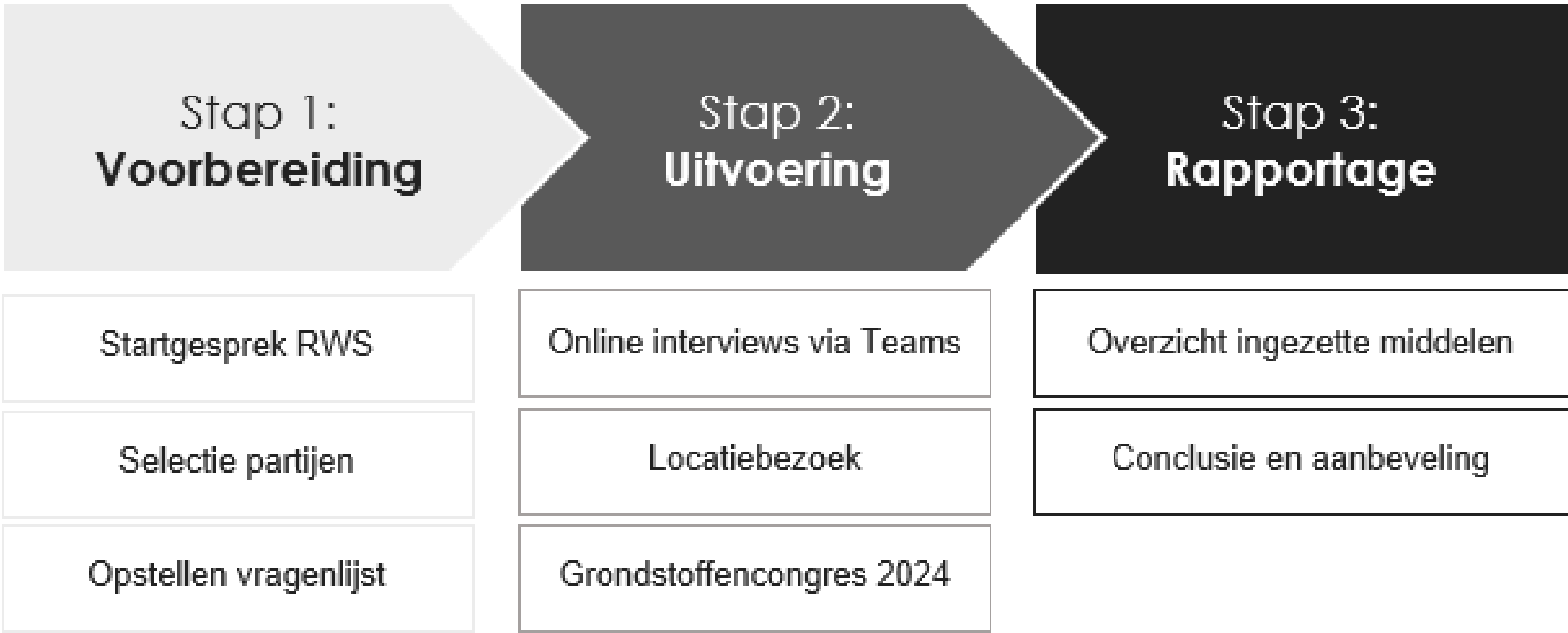
Stap 2 van het onderzoek betreft de uitvoering. De ingezette of in te zetten inspectiemethoden lopen sterk uiteen. Omdat het primair gaat om het inventariseren van ervaringen en ophalen van verdiepende informatie is gekozen voor het afnemen van kwalitatieve interviews. Er zijn 10 online gesprekken gevoerd met de eerder geselecteerde inzamelaars en leveranciers. In aanvulling op deze gesprekken hebben wij één locatiebezoek uitgevoerd om in het veld te kijken hoe de methode in de praktijk werkt. Tot slot bezochten we het gemeentelijk grondstoffencongres 2024 in Nijkerk om in contact te komen met andere partijen die gebruik maken van inspectiemethoden.

Stap 3 betreft het opstellen van de rapportage, met daarin een overzicht van de bevindingen, onze conclusies en een aantal aanbevelingen voor vervolg.

2.2 Onderzoeksscope: inspectie van mini-containers

Inspectie van gft kan op diverse momenten in het inzamel- en verwerkingsproces plaatsvinden: bij de inzameling, de overslag en de verwerking. Dit onderzoek richt zich primair op inspectiemethoden bij de inzameling met mini-containers. Deze methode biedt de mogelijkheid om de eigenaar van de mini-container aan te spreken op het aanbiedgedrag. De inspectiemethoden voor mini-containers, zoals besproken in dit rapport, zijn voor verzamelcontainers in de hoogbouw veelal niet relevant. Ook voor verzamelcontainers is echter cameraherkenning in ontwikkeling. In dit rapport bespreken we daarnaast een pilot met het inspecteren van gft uit verzamelcontainers op de overslaglocatie.

Figuur 2: Onze aanpak



Hoofdstuk 3 – Het speelveld: geïnterviewde partijen

In tabel 2 zijn de geïnterviewde gemeenten en gemeentelijke inzamelbedrijven weergegeven. Deze inzamelaars hebben allen ervaring met het toepassen van diverse inspectiemethoden ten behoeve van meer en een betere gft. De partijen zijn zodanig geselecteerd dat alle in Nederland momenteel gehanteerde inspectiemethoden aan bod komen.

Inzamelaars gft	Beschrijving
Buha	Buha verzorgt de afvalinzameling in de gemeenten Doetinchem en Oude IJsselstreek. De inzamelvoertuigen van Buha zijn voorzien van camerasystemen van leverancier Jama. De camera’s zijn gericht op de trog, de chauffeur kan een foto maken indien hij vervuiling constateert. Daarnaast lopen er afvalcoaches voor de wagens uit, zij voorzien vervuilde containers van een rode kaart. Deze containers worden niet geleegd. Buha zet daarnaast in op een gerichte communicatie-aanpak vanuit o.a. de afvalcoaches.
Cyclus	Cyclus is het inzamelbedrijf voor twaalf gemeenten in Zuid-Holland. Twee kwaliteitscontroleurs controleren de mini-containers, voorzien deze van kaarten en spreken bewoners aan. De resultaten van de controles registreren ze in een systeem.
HVC	HVC verwerkt afval van 52 Nederlandse gemeenten en zamelt voor ongeveer 25 gemeenten het afval in. HVC is daarmee actief in de hele keten van inzameling en verwerking. Zowel de inname van afval, de overslag, verwerking en de communicatie naar inwoners. Bij HVC voeren de beladers en chauffeurs steekproefsgewijs een visuele inspectie van de mini-containers uit. Indien een mini-container vervuild is, maken zij een foto van de vervuiling en voorzien de container van een kaart. Vervuilde containers worden niet geleegd. Daarnaast voert HVC een inspectie uit op de overslag en een samenstellingsanalyses op twee verwerkingsinstallaties.
Midwaste	Midwaste is een coöperatie van diverse gemeenten en gemeentelijke samenwerkingsverbanden verspreid over het land. Midwaste organiseert de verwerking van de gebundelde volumes afval van haar leden. Midwaste omschrijft zichzelf als afvalketenregisseur, maar zamelt zelf geen afval in. Midwaste heeft in samenwerking met de gemeenten Oosterhout en Breda een pilot uitgevoerd gericht op kwaliteitsverbetering van gft. Ook met de andere aangesloten gemeenten en inzamelaars werkt Midwaste aan het verbeteren van de kwaliteit van uiteenlopende afvalstromen.
RD4	RD4 verzorgt de afvalinzameling en het afvalbeleid in 10 Limburgse gemeenten: Beekdaelen, Brunssum, Eijsden-Margraten, Gulpen-Wittem, Heerlen, Kerkrade, Landgraaf, Simpelveld, Vaals en Voerendaal. Eén van de ambities in het door RD4 opgestelde overkoepelende grondstoffenbeleidsplan is het realiseren van een hoogwaardige kwaliteit van de ingezamelde grondstoffen. RD4 maakt gebruik van de detectie van metalen achterop de wagen. Bij detectie van vervuiling blokkeert de inzameling van de mini-container automatisch. Daarnaast lopen de voorlopers langs de mini-containers met een metalen handscanner. De voorlopers voorzien vervuilde mini-containers van kaarten, deze containers worden niet geleegd. De afvalcoaches gaan ook op bezoek bij de bewoners om ze te informeren en aan te spreken op de afvalscheiding.
Rova	Rova is het afvalinzamelbedrijf van 23 gemeenten. Sinds 2019 zet Rova zich in voor het verbeteren van de kwaliteit van afvalstromen. Rova werkt sinds 5 jaar met voorlopers en vrachtwagenchauffeurs die de kwaliteit van de gft-minicontainers controleren. Zij maken foto’s van de inhoud van de container. Dit proces wordt in een gedigitaliseerd systeem bijgehouden. Verder maakt de chauffeur gebruik van een camerasysteem dat gericht is op de trog. Indien de chauffeur vervuiling constateert bij het legen van de mini-container, maakt hij hiervan een melding in hetzelfde systeem.
RWM	RWM is een afvalinzamelbedrijf voor de gemeenten Beek, Beekdaelen, Echt-Susteren, Sittard-Geleen en Stein. RWM maakt gebruik van zijladers met een camera-capture systeem. Chauffeurs maken een foto van de leging van de mini-container indien zij vervuiling constateren. Hiervan wordt een ‘heat-map’ gemaakt die de voorlopers en afvalcoaches gebruiken. Afvalcoaches worden ingezet om het gesprek met de bewoners aan te gaan.
Gemeente Tilburg	Gemeente Tilburg maakt bij de laagbouw gebruik van duo-containers voor gft en restafval. Bij de hoogbouw wordt gft ingezameld via in pandige verzamelcontainers of via verzamelcontainers in cocons nabij de ingang. Afvalcontroleurs beoordelen de aangeboden mini-containers met groene, gele, oranje en rode kaarten. De controleur registreert de kaarten en een bijbehorende foto van de vervuiling in een handheld-systeem. Afvalcoaches worden ingezet om het gesprek met de bewoner aan te gaan.
Gemeente Oosterhout	De gemeente Oosterhout heeft samen met Midwaste de pilot opgezet met een visuele inspectie bij de overslag de gft-vrachten. Op basis van deze beoordeling controleren de beladers de mini-containers op de route en fotograferen vervuiling. Vervuilde mini-containers worden niet geleegd en voorzien van een rode kaart. Afvalcoaches worden ingezet om het gesprek met de bewoner aan te gaan.

Tabel 2: Overzicht geïnterviewde inzamelbedrijven

Vervolg: Hoofdstuk 3 – Het speelveld: geïnterviewde partijen

Voor dit onderzoek zijn interviews afgenomen bij leveranciers van de cameratechnieken, chips en scan-methodes die worden toegepast op inzamelvoertuigen. De geselecteerde partijen leveren apparatuur aan meerdere gemeenten en inzamelaars in Nederland. Een aanzienlijk aantal gemeenten past reeds cameratechnieken toe bij de inzameling van mini-containers. Tijdens de verkenning is gesproken met Jama B.V. en Kliko. Andere leveranciers van inspectiemethoden, waaronder Lixo, Viu More en AMCS group zijn in dit onderzoek niet geïnterviewd. Zij leveren momenteel geen apparatuur aan Nederlandse inzamelaars, maar wél aan inzamelaars elders in Europa en de wereld. De toepassing van beeldherkenning door kunstmatige intelligentie is in ontwikkeling. De partijen weergegeven in deze tabel werken aan de ontwikkeling van beeldherkenning via kunstmatige intelligentie.

Leveranciers inspectiemethoden	Beschrijving
Jama B.V.	Jama B.V. levert drie verschillende inspectiemethoden voor gft-inzameling: 1) Bin-coach is een systeem waarbij voorlopers met een handheld de containers controleren. De containers zijn hierbij gechipt, waardoor een melding van de vervuiling automatisch wordt gekoppeld aan een adres. Deze informatie wordt naar VanManager gestuurd (het SaaS systeem van Jama). 2) Wasteguard® is een camerasysteem voor voertuigen met zijbelading. Bij inname van een mini-container scant het systeem de chip. De chauffeur maakt een foto indien er vervuiling wordt geconstateerd. Deze informatie wordt automatisch naar VanManager gestuurd. Momenteel ontwikkelt Jama een vergelijkbaar systeem voor voertuigen met achterbelading. 3) Deep-scan is een antenne/zender die wordt geplaatst op de stoel van de belading. Deze scant metaaldeeltjes aanwezig in het gft-afval. Deep-scan meet het percentage afkeur in een vracht. De inzameling van de mini-container wordt automatisch geblokkeerd indien er te veel vervuiling wordt gemeten. Jama B.V. werkt momenteel al samen met meerdere gemeenten en inzamelaars. Wasteguard® wordt inmiddels bij 10 gemeenten toegepast. Zie de website van Jama B.V. voor meer informatie.
Kliko Groep	Kliko is ontwikkelaar en leverancier van afvalinzamelmiddelen en heeft 40 jaar geleden de kunststof container geïntroduceerd. Kliko ontwikkelt chips in de mini-containers en pasjes voor de ondergrondse containers. Kliko werkt nauw samen met het Duitse bedrijf C-Trace. Dit samenwerkingsverband ontwikkelt camera's die zich richten op de inhoud van de container of trog. Met behulp van kunstmatige intelligentie wordt de afwijking in de container of trog geïdentificeerd. In Nederland werken nog geen gemeenten of inzamelaars met het AI-systeem. Kliko geeft echter aan dat een aantal gemeenten en inzamelaars geïnteresseerd is in het toepassen van AI-technieken. Zie de website van Kliko voor meer informatie.
Lixo	Lixo is een Frans bedrijf met vestigingen in meerdere Europese landen. Lixo ontwikkelt o.a. een beeldsysteem dat afvalstromen met behulp van kunstmatige intelligentie real-time analyseert. Het doel van Lixo is het verbeteren van scheiding van afvalstromen. Zie de website van Lixo voor meer informatie.
Viu More	Viu More is een Belgisch bedrijf dat technologie ontwikkelt om afvalcontainers te scannen. Daarnaast ontwikkelt Viu More in samenwerking met Renewi een systeem om gasflessen te lokaliseren en explosies in de trog te voorkomen. Zie de website van ViuMore voor meer informatie.
AMCS Group	AMCS Group werkt samen met 4900 bedrijven in 80 landen aan het digitaliseren en ontwikkelen van software voor de afval- en recyclingindustrie. Zie de website van AMCS Group voor meer informatie.

Tabel 3: Overzicht leveranciers inspectiemethoden voor gft-afval

Hoofdstuk 4 - Typen inspectiemethoden

In Nederland worden verschillende inspectiemethoden toegepast door inzamelaars in samenwerking met leveranciers. In dit onderzoek belichten we vijf inspectiemethoden die momenteel worden toegepast, namelijk:

- 1) voorlopers met kaarten in combinatie met afvalcoaches;
 - 2) handhelds en metaalscanners;
 - 3) metaaldetectoren die mini-containers scannen tijdens de inzameling;
 - 4) camerasysteem bij inzameling van de mini-container;
 - 5) visuele inspectie op overslagniveau.
- 6) De foto's hieronder geven een impressie van de verschillende technieken, een beschrijving inclusief de voor- en nadelen van de technieken is opgenomen in tabel 3. De paragrafen 4.1 tot en met 4.5 beschrijven de ervaringen met de verschillende inspectiemethoden in detail.



Figuur 3: De verschillende inspectiemethoden

[illegible]

Tabel 3: Overzicht inspectiemethoden

4.1 Voorlopers met kaarten als terugkoppeling naar bewoners

4.1.1 Introductie

Een methode die al langere tijd wordt ingezet zijn voorlopers. Voorlopers lopen voor het inzamelvoertuig uit om de containers visueel te inspecteren op vervuiling. Doorgaans betreft het uitsluitend visueel te detecteren vervuiling, in enkele gevallen inspecteren de voorlopers de containers intensiever met bijvoorbeeld twee stokken. Vaak maken voorlopers gebruik van kaarten, die zij na een controle aan de mini-container hangen, afbeelding 1. Vaak wordt een rode kaart aan de mini-container gehangen om te communiceren naar de bewoner dat de mini-container vervuiling bevat. Ook schrijven de voorlopers op de (rode) kaart welke vervuiling zij hebben geconstateerd. Deze rode kaarten dienen ook als signaal naar de inzamelvoertuigen om de mini-container niet te ledigen. Voorlopers kunnen ook groene kaarten uitdelen indien een mini-container goed gescheiden afval bevat.

De frequentie waarmee voorlopers worden ingezet varieert sterk per organisatie. Sommige gemeenten en inzamelaars zetten meerdere voorlopers in per route, om elke mini-container intensief te inspecteren. Andere gemeenten en inzamelaars zetten steekproefsgewijs voorlopers in. Ook kiezen gemeenten ervoor om voorlopers enkel in te zetten op routes die bekend staan vanwege de hoge mate van vervuiling. Sommige gemeenten zetten geen aparte voorlopers in, maar laten de chauffeurs en beladers de inspecties uitvoeren.

Voorlopers hebben vaak nauw contact met de chauffeur van het inzamelvoertuig. Voorlopers zijn vaak al langere tijd werkzaam als afvalinzamelaar of worden door de gemeente of leverancier ingewerkt. Vaak worden ook afvalcoaches ingezet als voorloper.

4.1.2. Voor- en nadelen

Voordelen voorlopers

- Voorlopers gaan vóór het inzamelvoertuig uit en borgen dat vervuilde containers niet worden geleegd. Voorlopers communiceren via kaarten met de chauffeur indien een mini-container vervuild is. Deze mini-containers worden vervolgens niet geleegd. Door het laten staan van de containers wordt de

vervuiling van de gft-fracties minder.

- Voorlopers zijn zichtbaar voor de bewoners. Het aankondigen van de controle van mini-containers werkt vaak als stimulans voor afvalscheiding bij de bewoners.
- Voorlopers spreken indien mogelijk bewoners direct aan op hun afvalscheidingsgedrag. Deze manier van terugkoppeling blijkt zeer effectief voor afvalscheiding.
- Voorlopers kunnen vervuiling in mini-containers fotograferen. Door deze foto's op te slaan in een database ontstaat op gebieds- en adresniveau inzicht in de belangrijkste bronnen van vervuiling. Voorlopers kunnen vervolgens gericht op de meest vervuilde routes worden ingezet.

Nadelen voorlopers

- Bewoners verwijderen regelmatig zelf de kaarten, zodat de vervuilde mini-container toch wordt ingezameld door de chauffeur.
- De functie afvalcoach is niet erg populair, deze vacature blijkt doorgaans moeilijk te vervullen. Voorlopers lopen grote afstanden tijdens een werkdag. Indien zij in een buitengebied werken, betreft het regelmatig 15 kilometer per dag.
- Visuele inspectie blijft op zekere hoogte een subjectieve beoordeling. Voorlopers beoordelen op een verschillende manier de inhoud van een mini-container.
- Alleen de bovenkant van de mini-container wordt door de voorlopers geïnspecteerd. Vervuiling die zich onderin de container bevindt wordt niet opgemerkt.
- De methode met voorlopers is niet toepasbaar op routes met verzamelcontainers bij hoogbouw.

4.1.3 Kosten inspectiemethode

Het aannemen van extra voorlopers is een structurele investering die al snel € 30.000- € 60.000 per jaar kost (= 1 fte). Daarnaast zijn er extra kosten verbonden aan de communicatiemiddelen (zoals de rode kaarten). Veel voorlopers maken ook gebruik van handheldsystemen en metaal scanners. De toepassing hiervan wordt in [hoofdstuk 4.2](#) besproken. Een aantal gemeenten zet de beladers

en chauffeurs in om de mini-containers te controleren. Hierdoor maken zij minder kosten voor het inhuren van een nieuwe werknemer.

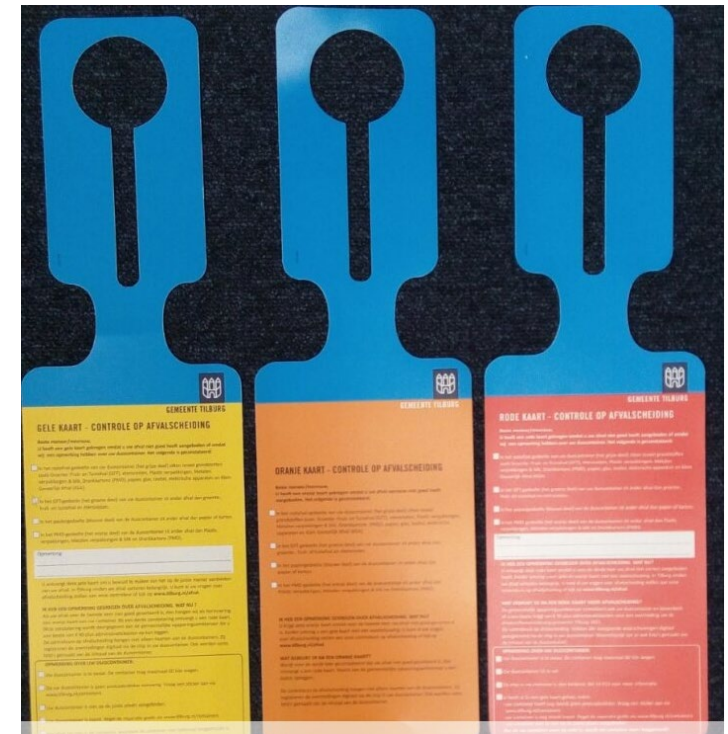
Rova biedt gemeenten verschillende dienst-overeenkomsten aan om voorlopers in te zetten. De verschillende varianten zijn gebaseerd op het aantal keer dat een route (in een jaar) gecontroleerd kan worden. Rova geeft aan dat een voorloper ongeveer 500 containers per dag kan controleren. De kosten zijn afhankelijk van het inwonertal van een gemeente en de bebouwingsdichtheid (bebouwde kom / buitengebied).

- Plusvariant: 2 keer controle van alle huishoudens (op één afvalstroom), iedere twee jaar op een andere stroom en voorloper op indicatie = €6,- per container
- Basisvariant: 1 keer controle van alle huishoudens (op één afvalstroom), iedere twee jaar op een andere stroom en voorloper op indicatie = €4,- per container
- Minimumvariant: 1 keer controle van alle huishoudens (op één afvalstroom) plus voorloper op indicatie = €2,- per container

4.1.4 Vastleggen van gegevens

Gemeenten en inzamelaars maken vaak gebruik van een systeem waarin de data van de voorlopers wordt genoteerd. Deze data wordt uiteindelijk geplot, zodat gemeenten en inzamelaars duidelijk inzicht krijgen in de vervuilde gebieden. Op deze vervuilde gebieden worden gerichte communicatie-aanpakken uitgevoerd.

HVC houdt met een app bij welke bewoner vaker een vervuilde container aanbiedt. Dit wordt vervolgens vastgelegd in een systeem. Indien bewoners bellen met een klacht, kan de service-desk direct aangeven wat de voorlopers in de container hebben gezien. Binnenkort komt er binnen HVC een kwaliteitscoördinator die de connectie maakt tussen de data van de verschillende inzamelsystemen.



Afbeelding 1: Voorbeeld van kaarten die voorlopers en afvalcoaches gebruiken om aan de mini-container te hangen. Bron: Gemeente Tilburg, Buha en Rova.

Rova maakt gebruik van een gedigitaliseerd systeem (Arcgis). De chauffeurs en voorlopers beschikken beiden over een iPad waarmee zij real-time informatie doorgeven en aflezen, onder meer van hotspot-locaties van vervuilde containers. Een projectmedewerker van communicatie kan daar vervolgens op handelen, afbeelding 2.

Gemeente Tilburg deelt in eerste instantie een gele kaart uit bij een vervuilde mini-container. Bij een volgende overtreding volgt een oranje kaart en uiteindelijk een rode kaart. De container wordt dan niet geleegd. Het toekennen van de gele, oranje en rode kaarten registreert de voorloper direct in een handheld systeem, inclusief een foto van de vervuiling. De container is gechipt en direct gelinkt aan de foto en beschrijvingen. De informatie wordt in real-time verzonden naar het klantencontactcentrum.

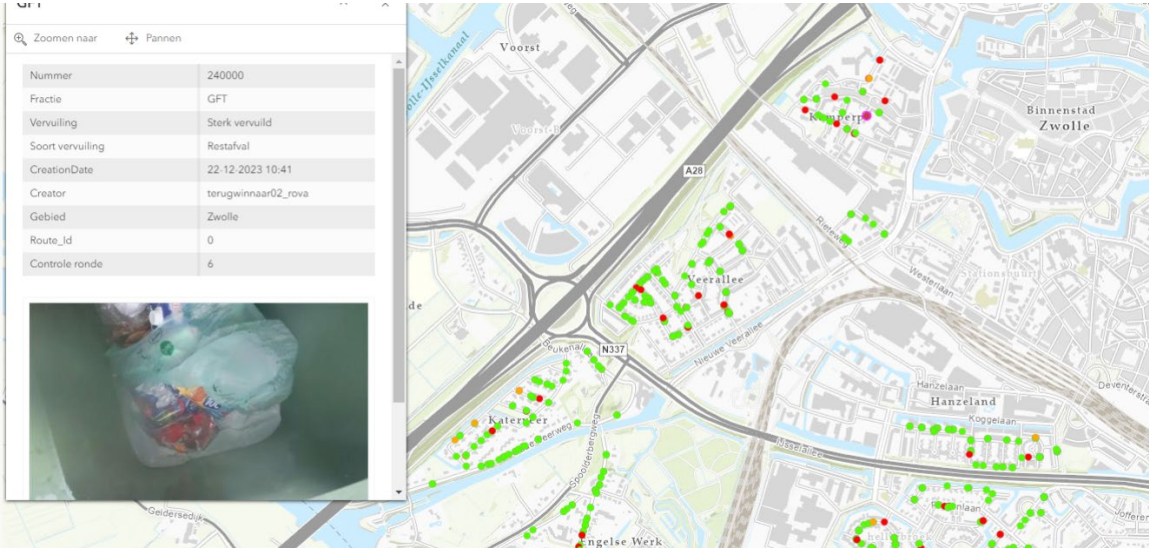
4.1.5 Terugkoppeling bewoners
Bewoners worden vaak al geprikkeld als zij een voorloper in de buurt zien lopen. Bij RD4 hebben voorlopers een opvallende outfit aan om een duidelijk signaal te geven aan de bewoners. Voorlopers proberen zo veel mogelijk de bewoners aan te spreken wanneer zij vervuiling constateren en informeren hen over afvalscheiding. Veel gemeenten ervaren het aanspreken van bewoners als een zeer effectief middel om afvalscheiding te verbeteren. Het sociale aspect van de kaarten werkt ondersteunend. Bewoners willen niet dat de buurt ziet dat zij een vervuilde mini-container aanbieden. In gemeente Tilburg had een bewonersbrief die de inzet van voorlopers aankondigde al een positief effect op het afvalscheidingsgedrag.

De gemeente Oosterhout constateert dat bewoners niet onwillend zijn ten aanzien van afvalscheiding, maar vaak onwetend. Dit kan bijvoorbeeld voortkomen uit een beperkte beheersing van de Nederlandse taal. In dit verband stelt gemeente Oosterhout brochures in meerdere talen beschikbaar. Gemeente Oosterhout ziet dat – na het aanspreken van de bewoners – het aantal rode kaarten is gedaald.

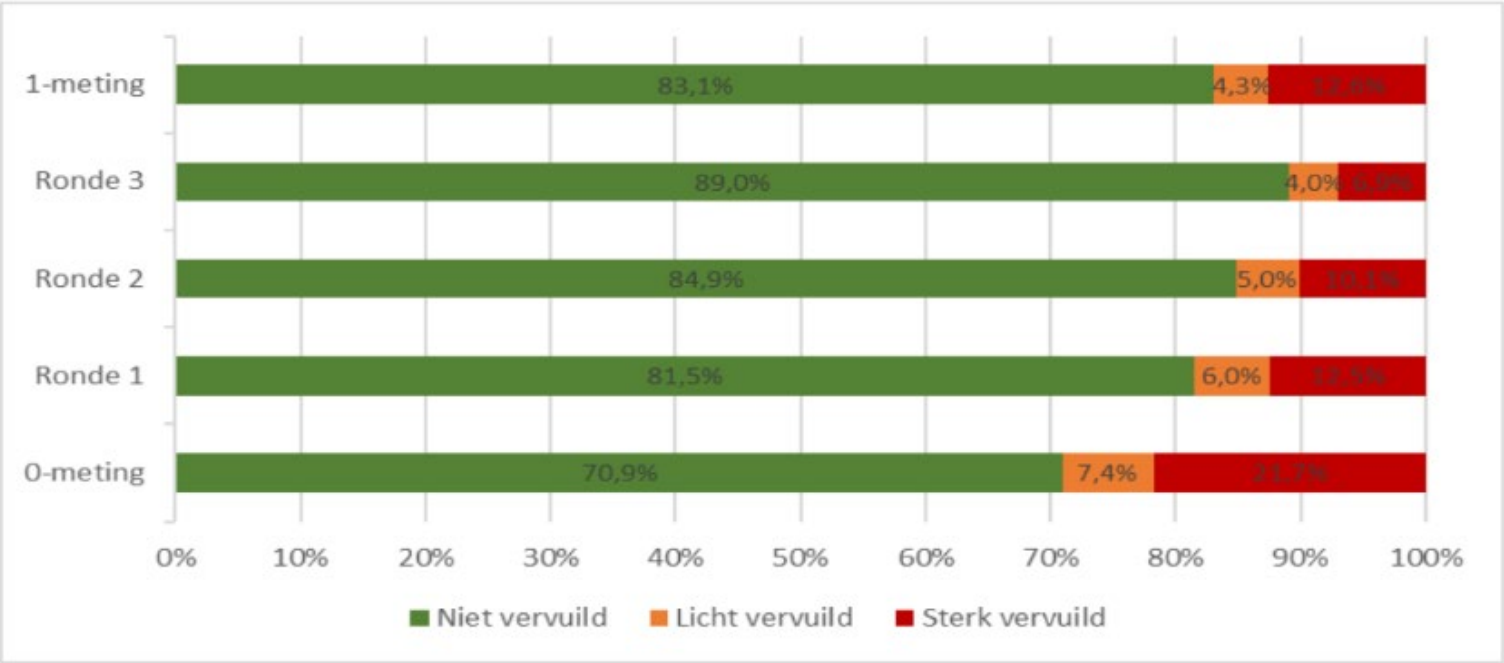
4.1.6 Resultaten
De Rova-campagne ‘Terugwinnaars’ combineerde het uitvoeren van containerinspecties met een gerichte communicatiecampagne op vervuilde routes. De geconstateerde vervuiling betrof voornamelijk restafval in het gft of gft verpakt in plastic zakken. Na uitvoering van de communicatieactiviteiten werden de routes nog drie maal geïnspecteerd. De aanpak resulteerde binnen twee jaar na de start in een kwaliteitsverbetering van het gft-afval van ongeveer 15% (met een plafond van 90% schone ingezamelde gft). De resultaten van de metingen zijn weergegeven in figuur 4. Hierin is de afname van de hoeveelheid vervuilde containers zichtbaar.

De gemeente Tilburg zag na het inzetten van voorlopers met rode kaarten een vermindering van de hoeveelheid restafval van 20%. De hoeveelheid gft steeg voornamelijk na de invoering van keukenbakjes met gratis gft-zakjes met ruim 1.000 ton. De gft-bakjes zijn met name in de hoogbouw versterkt bij de invoering van gft-inzameling in verzamelcontainers. Tilburg heeft sinds 2023 een afkeurpercentage gft van 2,28%.

4.1.7 Conclusie
De gemeenten en inzamelaars geven allen aan dat het aanspreken van de bewoners door een voorloper een efficiënte methode is om bewoners te wijzen op afvalscheiding. De intensiteit van het inzetten van voorlopers bepaalt mede het resultaat van de methode. Hoe groter de inzet van voorlopers, hoe frequenter inspecties uitgevoerd kunnen worden. Dit resulteert in een grote en betrouwbare database waardoor een meer gerichte communicatieaanpak een mogelijkheid is.



Afbeelding 2: Een screenshot van het dashboard waarin Rova de kwaliteit van gft deelvoorzieningen kan monitoren. Bron: Rova



Figuur 4: Staafdiagram met resultaten van de gft-controles van Terugwinnaarstrajecten bij Rova. Er zijn 5 metingen uitgevoerd: 3 controles en een 0- en eindmeting. Bij de 0-meting is 70,9% van de containers goed aangeboden, in de eindmeting is dit 89%. Deze resultaten zijn gemeten in gemeenten waar de kwaliteit van gft onder de maat was. Deze beginpercentages worden niet overal gezien. Bron: Rova

4.2 Handhelds en handheld metaalscanners

4.2.1. Introductie

Er is uiteenlopende apparatuur op de markt waarmee afvalcoaches, voorlopers of beladers de inhoud van een container kunnen scannen, fotograferen en/of informatie kunnen registreren. Een veelgebruikte toepassing betreft een ‘handheld’. Afvalcoaches gebruiken dit apparaat om het containernummer te scannen, vervuiling te fotograferen en overige informatie te registreren. Zie afbeelding 3.

Daarnaast zijn er handscanners die metaal scannen. Deze handscanner geeft een signaal af wanneer metaalvervuiling in de mini-container aanwezig is. Een metaaldetector reageert op alle metaalsoorten, zoals goud, zilver, brons, blik, tin, aluminium, koper en ijzer. De vervuiling die met deze methoden wordt geconstateerd bestaat uit blikjes, binddraad, verpakkingsmaterialen (zoals chips zakken). Inzamelbedrijf RD4 maakt gebruik van deze handscanners met metaaldetectie, afbeelding 4.

4.2.2 Voor- en nadelen

Voordelen handheld

- De handheld is voor de voorlopers een makkelijke manier om vervuiling te registreren, in vergelijking met een papieren administratie.
- De handheld verstuurt de informatie real-time naar het klantcontactcentrum. Indien bewoners contact opnemen in verband met een niet geleegde mini-container, kan het klantcontactcentrum de bewoner direct informeren over de in de container geconstateerde vervuiling.
- Het systeem kan ook het ledigen van de vervuilde mini-container blokkeren. Dit biedt een oplossing voor situaties waarin inwoners een rode kaart zelf verwijderen.
- De voorlopers met de handscanner zijn zichtbaar voor de bewoners.

Nadelen handheld

- Het nadeel van de handhelds is dat uitsluitend inspectie van het bovenaanzicht van de container mogelijk is.

- Het maken van een afbeelding en registreren van de vervuiling via de handheld kost de voorlopers meer tijd.
- Deze inspectiemethode is niet geschikt voor verzamelcontainers bij hoogbouw.

Voordelen metaalscanners

- De metaalscanner is een goede methode om de gehele container te scannen, waardoor ook de ‘verstopte’ vervuiling wordt gedetecteerd.
- De voorlopers met de metaalscanner zijn zichtbaar voor de bewoners.

Nadelen metaalscanners

- Deze scanner detecteert uitsluitend vervuiling met metalen.
- Deze inspectiemethode is niet geschikt voor verzamelcontainers bij de hoogbouw.

4.2.3 Kosten inspectiemethode

De kosten van een handterminal zijn ongeveer €300,-. De kosten van een handscanner voor metaaldetectie bedragen ongeveer €200,-. Daarnaast zijn er additionele kosten voor het inzetten van extra voorlopers of afvalcoaches die de verzamelcontainers controleren.

4.2.4 Vastleggen van gegevens

De handheld methode maakt registratie van inspectiegegevens eenvoudig mogelijk. Indien de gegevens in real-time worden verstuurd naar de chauffeur, blijven vervuilde containers staan. De informatie kan bovendien worden geregistreerd in een interne database met geconstateerde vervuiling op containerniveau. Dit geeft zicht en grip op de routes en locaties die de meeste vervuiling bevatten. Afvalcoaches kunnen op basis van deze informatie analyses uitvoeren om gericht communicatie en handhaving in te zetten. Daarnaast dient de database als informatiebron voor het klachtencentrum.

4.2.5 Terugkoppeling naar bewoners

De terugkoppeling naar de bewoners verloopt vergelijkbaar als bij de methode met de voorlopers met kaarten, zie [hoofdstuk 4.1.5](#). De handscanner en metaalscanner dienen als hulpmiddelen voor detectie en registratie van vervuiling. De voorlopers communiceren vervolgens nog steeds met kaarten of een bezoek van de afvalcoach. Ook de zichtbaarheid van de voorlopers werkt bij deze methode als extra stimulans voor de bewoners.

4.2.6 Resultaten

Doordat de bevindingen van de voorlopers gelijk worden geregistreerd in een database, kunnen gemakkelijk analyses worden uitgevoerd. Deze data kan worden gecombineerd met andere type inspectiemethoden, zoals camerabeelden op de trog en de metaalscan in het inzamelvoertuig. Een grote, overzichtelijke dataset, afbeelding 5, maakt gerichte communicatieaanpak mogelijk. De resultaten van RD4 met de handheld metaalscanner en de metaalscan in het inzamelvoertuig staan omschreven in [hoofdstuk 4.3.6](#). De resultaten van de inspectiemethoden van Buha met de handscanner en camera-inspectie staan omschreven in [hoofdstuk 4.4.6](#).

4.2.7 Conclusie

De handheld is een effectief hulpmiddel voor voorlopers en afvalcoaches om de resultaten van inspecties van mini-containers te registreren. De verzamelde data kan worden gebruik voor communicatie naar bewoners. De metaalscanner helpt de voorloper om de gehele inhoud van de mini-container te scannen op vervuiling met metaaldeeltjes. Deze twee methoden zijn een goede aanvulling op de andere inspectiemethoden.



Afbeelding 4: Handscanner voor metaal. Bron: RD4

Afbeelding 3: foto's afkomstig uit de handheld camera's. Bron: Buha

Containers						
	Type	Status	Inhoud	Chipnummer		
▶	Papier	Actief	240 l.			
▶	Rest	Actief	240 l.			
▶	Pmd	Actief	240 l.			
▼	Gft	Actief	240 l.			
	Datum	Overrule	Geleegd	Gewicht	Opmerking	Opmerking extra Foto Wagen
	12 mrt. 2024, 15:31		✓			9
	27 feb. 2024, 14:27		✓		⚠ Verkeerd afval	7
	13 feb. 2024, 13:48		✓			7
	30 jan. 2024, 14:05		✓			7
	16 jan. 2024,		✓			9

Afbeelding 5: Screenshot van database naar aanleiding van gegevens van voorlopers. De voorlopers noteren via de handheld de vervuiling die zij constateren. Bron: Buha

4.3 Metaalscan in het inzamelvoertuig

4.3.1 Introductie

RD4 maakt gebruik van de Mühlsherrif-detectie, zie afbeelding 6. Dit zijn twee grote metalen platen achterop het inzamelvoertuig. Als de mini-container wordt geleegd, detecteren de metalen platen direct of er vervuiling in de container aanwezig is. In dat geval blokkeert het ledigingsmechanisme. Het systeem detecteert uitsluitend metalen, waaronder blikjes, binddraad, chipszakken en andere verpakkingsmaterialen.

Deepscan van Jama B.V. is een zender die wordt geplaatst op de stoel van de belading. Deze zender scant de metaaldeeltjes in het gft-afval. Deepscan meet het percentage vervuiling in de mini-container en laat deze staan indien dat percentage te hoog is. De chauffeur kan de grenswaarden instellen, zie afbeelding 7.

4.3.2. Voor- en nadelen

Voordelen metaalscan in het voertuig

- Het systeem onderbreekt de lediging automatisch bij geconstateerde vervuiling.
- De methode meet nauwkeurig de vervuiling in de gehele container.

Nadelen metaalscan in het voertuig

- Het is uitsluitend mogelijk metalen te detecteren. Andere vervuiling wordt niet gedetecteerd.
- Het systeem vereist in relatie tot andere inspectie en detectiemethoden een forse investering.
- Het systeem is uitsluitend toepasbaar bij mini-containers.
- Het systeem is niet toepasbaar bij restafval.

4.3.3 Kosten inspectiemethode

De metaalscan in het inzamelvoertuig kost ongeveer €40.000,- (inclusief installatie). Elke afgekeurde mini-container kost RD4 ongeveer €50,- (dat komt neer op €1.200,- per afgekeurde vracht).

4.3.4 Vastleggen van gegevens

RD4 heeft een eigen ERP-systeem waarin de meldingen en de afgekeurde containers staan vermeld. De afkeur van de vracht (met routenummer) wordt in een Excel-sheet bijgehouden. Er wordt continu gemonitord en extra voorlopers ingezet op de slechte routes. De voorlopers bij RD4 maken gebruik van de metaalhandscanners en visuele inspectie. Zij worden ongeveer 80 dagen per jaar ingezet.

4.3.5 Terugkoppeling naar inwoners

De metaalscan op inzamelvoertuigen voorkomt automatisch het ledigen van vervuilde containers, maar zorgt niet voor een automatische terugkoppeling naar de inwoner. Voorlopers hebben interactie met de bewoners als ze constateren dat de container is vervuild. Een dergelijk gesprek met bewoners ziet RD4 als zeer belangrijk voor het verbeteren van de gft-kwaliteit. Voorlopers hangen kaarten aan de mini-container om te communiceren naar de bewoner dat er vervuiling is geconstateerd, zie afbeelding 8. Uiteindelijk wordt er handhaving ingeschakeld als bewoners zich niet houden aan de scheidingsplicht. Zij delen in eerste instantie geen boete uit, maar waarschuwen de bewoners hiervoor. De gft mini-containers die RD4 niet ledigt, kunnen de bewoners laten ophalen als restafval. Dit kost de bewoner € 50,- per keer.

4.3.6 Resultaten

RD4 heeft de afkeur van vrachten de afgelopen jaren nauwkeurig gemonitord. Deze monitoring is uitgevoerd na het toepassen van de metaalscan in combinatie met de handscanner, zoals beschreven in hoofdstuk 4.2. De afgekeurde gft-vrachten bevatten in 2022 voornamelijk restafval, plastic (afgesloten zakken), papier en kunststoffen. Dit is vervuiling die door de metaaldetectoren niet is geconstateerd. In 2023 heeft RD4 extra interventies uitgevoerd en zijn bewoners aangesproken op afvalscheiding. Sindsdien ziet RD4 een flinke verlaging van de hoeveelheid afkeur. In 2022 zijn 84 vrachten afgekeurd en in 2023 waren dit nog enkel 7 vrachten.

4.3.7 Conclusie

Met een metaalscanner op een achter- of zijlader zijn metaaldeeltjes nauwkeurig te detecteren. Deze methode blokkeert de lediging van de mini-container indien deze (te veel) vervuiling bevat. Het nadeel van deze methode is dat deze naast metaal geen andere vervuiling detecteert, zoals papier of plastic afval. In combinatie met een andere methode, zoals voorlopers of cameradetectie kan ook ander type vervuiling worden gedetecteerd. De resultaten van RD4 met toepassing van metaaldetectie in combinatie met aanspreken van bewoners zijn positief. Het aantal afgekeurde vrachten is binnen een jaar aanzienlijk afgenomen.



Afbeelding 7: Deepscan bij Jama (bron Jama B.V)



Afbeelding 6: Mühlsherrif methoden bij RD4 (bron RD4)



Afbeelding 8: Een kaart die de voorloper aan een mini-container hangt na inspectie met de Müllsherrif. De voorloper noteert op deze kaart het type vervuiling dat is geconstateerd.

4.4 Camerasysteem bij inzameling mini-containers

4.4.1 Introductie

Een aantal gemeenten en inzamelaars maakt gebruik van camerabeelden van de trog tijdens het ledigen van mini-containers. De camerasystemen zijn momenteel toepasbaar bij inzameling met zijladers. Bij dit inzamelsysteem legt het afval een relatief lange route af in de trog, dit maakt cameradetectie van vervuiling mogelijk. De chauffeur kijkt real-time mee naar de beelden en maakt een foto indien hij vervuiling uit de mini-container constateert. Deze foto wordt direct gekoppeld aan de chip van de container en real-time verzonden naar het klantcontactcentrum. Daarnaast beschikken gemeenten en inzamelaars over een online-systeem waar de hoeveelheid en het type vervuiling wordt bijgehouden. Er zijn ook camerasystemen die de inhoud van de mini-containers fotograferen alvorens deze wordt geleegd. Hierbij is alleen het bovenaanzicht van de mini-container zichtbaar.

4.4.2 Voor- en nadelen

Voordelen van de camerasystemen:

- De volledige inhoud van de mini-container wordt tijdens de lediging geïnspecteerd, ook vervuiling onderin de container is dus zichtbaar.
- In geval van vervuiling, maakt de chauffeur hiervan een foto, het systeem stuurt deze real-time naar het klantcontactcentrum. Indien een bewoner belt over een niet-geleegde container, geven de medewerkers van het klantencentrum direct de oorzaak.
- De camerabeelden zijn van hoge resolutie en worden ondersteund door ledlampen. De lenzen worden verwarmd om condens tegen te gaan. De chauffeur ziet duidelijk wanneer er vervuiling aanwezig is, afbeelding 9.
- Het camerasysteem is in ontwikkeling om toe te passen op de verzamelcontainers bij hoogbouw.

Nadelen van de camerasystemen

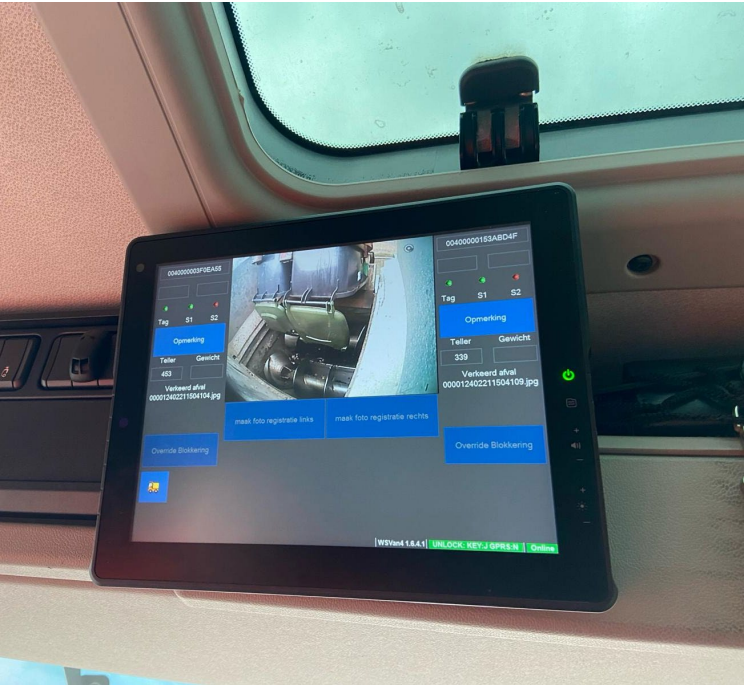
- Detectie van vervuiling vindt plaats als het afval zich al in de trog bevindt. Deze methode voorkomt het ledigen van vervuilde containers dus niet.
- Het systeem is alleen toepasbaar op zijladers, een systeem voor achterladers is in ontwikkeling. Dit is complex vanwege de beperkte lichtval en korte afstand die het afval aflegt naar de pers. Toepassing op achterladers vereist daarom doorgaans maatwerk per type voertuig.
- Er is sprake van extra belasting voor de chauffeur. Deze moet iedere lediging inspecteren en zo nodig fotograferen. Chauffeurs geven aan dat deze aanvullende taken extra concentratie vereisen. Momenteel werken meerdere partijen aan de ontwikkeling van systemen met kunstmatige intelligentie. Het systeem scant de foto's dan automatisch op vervuiling. Dit systeem wordt verder toegelicht in hoofdstuk 5.

4.4.3 Kosten inspectiemethode

Het toepassen van een camerasysteem op het inzamelvoertuig (inclusief bedrading en systeem) kost ongeveer €2.500,-. Inbouwen bij aanschaf van een nieuw voertuig is voordeliger dan inbouwen in een bestaand voertuig. Bovenop de eenmalige kosten komen de abonnementskosten van ongeveer €50-100,- per maand.

De opbrengsten van deze inspectiemethode wegen voor veel inzamelaars momenteel nog niet op tegen de kosten. Jama B.V. verwacht echter dat de acceptatiegrens voor vervuiling in het gft in de toekomst wordt aangescherpt. Deze inspectiemethode wordt dan rendabeler.

Buha geeft ook aan dat de kosten van de camerasystemen momenteel nog niet opwegen tegen de baten. Buha zet dit systeem in met als doel schoon gft aan te leveren met weinig afkeur.



Afbeelding 9: Links: het camerasysteem waarmee de chauffeur real-time kan meekijken in de trog. Rechts: screenshots van camerabeelden van de trog na inzameling mini-container. Bron: Buha

4.4.4 Vastleggen van gegevens

De data van de camerasystemen worden verzameld in software systemen. De informatie en foto's van de chauffeurs en voorlopers worden gekoppeld aan het systeem. Verontreiniging wordt vaak gebundeld in een heat-map. Op mini-container niveau kan deze informatie gedeeld worden met gemeenten.

Buha verzamelt de informatie van de foto's op het inzamelvoertuig en de foto's die de afvalcoaches maken in een systeem. Deze informatie wordt door de afvalcoaches gebruikt om bewoners gericht aan te spreken.

RWM maakt een 'heat-map' van de afgekeurde mini-containers. Als de chauffeur foto's of video's maakt van vervuiling, kleurt het desbetreffende adres rood. Deze informatie gebruiken grondstoffencoaches en voorlopers voor een gerichte communicatieaanpak.

4.4.5 Terugkoppeling naar inwoners

Via het VanManager systeem van Jama B.V. kunnen gemeenten geautomatiseerd brieven opstellen aan bewoners wanneer zij regelmatig een vervuilde container aanbieden. De gemeente Tytsjerksteradiel past deze methodiek toe.

Buha zet veel in op communicatie naar aanleiding van de data van het camerasysteem. Afvalcoaches onderzoeken 300-400 containers per dag. Zij geven daarnaast ook voorlichting op scholen. Handhaving wordt ingezet indien er bewoners structureel vervuilde containers aanbieden. Bewoners geven vaak anderen de schuld als ze worden aangesproken op hun afvalcontainer.

RWM voorziet vervuilde mini-containers van een rode kaart. Indien een mini-container vaker vervuild wordt aangeboden, stuurt RWM een brief naar het desbetreffende adres. Afvalcoaches worden daarnaast gericht ingezet om bewoners aan te spreken. Als laatste stap wil RWM handhaving door de gemeentelijke BOA's inzetten. RWM ziet dat bewoners over het algemeen goed reageren op de

grondstoffencoaches.

4.4.6 Resultaten

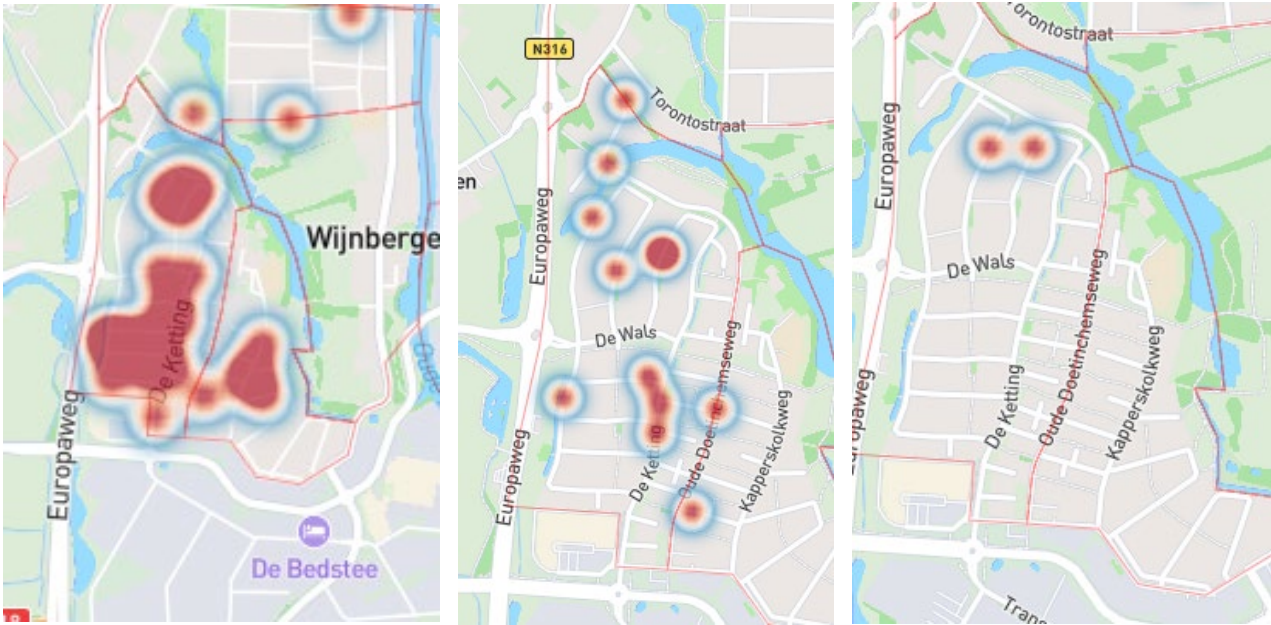
Gemeente Tytsjerksteradiel heeft de data van een route voor en na de aanpak naast elkaar gelegd en zag na een halfjaar 87% daling van de vervuiling.

Buha ziet een flinke daling van het aantal aangeboden vervuilde containers sinds de gerichte communicatieaanpak op basis van de camerabeelden, zie afbeelding 10. Binnen een maand na de start van de aanpak is de hoeveelheid vervuiling in de buurt significant verminderd. Buha geeft aan dat zij per jaar €34.000,- terugkrijgt voor het schoon aanleveren van gft. Buha wil gaan inzetten op meerdere analyses op de data.

RWM beschikt momenteel nog niet over resultaten van de toegepaste methoden. Sinds december 2023 zijn de voorlopers en afvalcoaches actief, het effect hiervan wordt binnenkort duidelijk.

4.4.7 Conclusie

Steeds meer gemeenten passen camerasystemen bij de inzameling van minicontainers toe. Het fotograferen van vervuilde mini-containers genereert veel data over de vervuiling van gft. Hierop kan gerichte communicatie naar bewoners worden toegepast. Deze methode blijft in ontwikkeling. In de toekomst kan deze techniek ook worden toegepast bij de hoogbouw, door cameratechnieken te plaatsen in de verzamelcontainer. Daarnaast willen leveranciers door het toepassen van kunstmatige intelligentie deze methode optimaliseren.



Afbeelding 10: 'heat-map' van de vervuiling geconstateerd in de gft-minicontainers. Data: afbeelding A) 09 januari 2024, afbeelding B) 12 februari 2024, afbeelding C) 24 februari 2024

4.5 Inspectie op de overslaglocatie

4.5.1 Introductie

Midwaste heeft met de gemeenten Breda en Oosterhout een pilot uitgevoerd om de kwaliteit van gft te verbeteren. Deze pilot liep van februari 2023 tot juni 2023 en betrof een visuele inspectie op de overslaglocatie. De kwaliteit van de vrachten is onderverdeeld in vier categorieën met verschillende vervuilingspercentages, afbeelding 11. De acceptant categoriseerde de vrachten aan de hand van het vervuilingspercentage en gaf daarbij aan welk type vervuiling aanwezig is. Deze beoordelingen zijn later geëvalueerd door Midwaste en De Afvalspiegel ter controle.

Een tweede element van de pilot betrof het verwijderen van vervuiling uit de gft-vracht. Dit bleek uiteindelijk niet haalbaar vanwege hoge kosten en tijdsinvestering van de acceptant.

4.5.2 Voor- en nadelen

Voordelen inspectie op de overslag

- Visuele inspectie op overslag kost minder tijd dan de visuele inspectie op mini-container niveau. Deze methode genereert een duidelijk overzicht krijgt van de vervuilingsgraad van de afzonderlijke routes in de gemeente.
- Deze methode wordt ook toegepast op verzamelcontainers.
- De hele vracht kan onderzocht worden – niet enkel het bovenaanzicht van een mini-container. Na inspectie op de overslag, kunnen mini-containers op de meest vervuilde routes gericht worden geïnspecteerd.

Nadelen inspectie op de overslag

- Het is niet mogelijk op vervuiling op adres-niveau te constateren.
- De visuele inspectie wordt door één acceptant uitgevoerd, het is daardoor geen volledig objectieve beoordeling.
- Het inspecteren van de gehele vracht is arbeidsintensief.
- Niet alle inzamelaars slaan gft over alvorens het naar de verwerker af te voeren. Als alternatief kan de inspectie van de vracht worden uitgevoerd bij de verwerker.

4.5.3 Kosten

De kosten van inspectie op de overslaglocatie wegen voor de initiatiefnemers van de pilot niet op tegen de baten. Dit komt volgens Midwaste omdat het percentage afkeur bij de eindverwerker op dit moment beperkt is. De kosten van het systeem hangen in algemene zin af van de grootte van de gemeenten, de hoeveelheid acceptanten op de overslag, de intensiteit van de communicatie-aanpak en de hoeveelheid materialen die de gemeente (opnieuw) moet aanschaffen.

4.5.4 Vastleggen van gegevens

De resultaten van de visuele inspectie worden geregistreerd in een speciale applicatie, die de routes met de meeste vervuiling inzichtelijk maakt. Op route-niveau kunnen vervolgens verschillende communicatiemiddelen worden ingezet, bijvoorbeeld met inzet van een voorloper of afvalcoach.

4.5.5 Terugkoppeling bewoners

De gemeente Oosterhout heeft door de pilot van Midwaste verschillende vervuilde routes geïdentificeerd. Op deze routes inspecteren beladers de mini-containers vaker. Vervuilde containers krijgen een rode kaart en worden niet geleegd. De beladers maken daarnaast een foto die ze delen in een groeps-app. Na twee rode kaarten ontvangt de bewoner een brief met een afvalscheidingsfolder. Bij een derde rode kaart gaat de afvalcoach langs de deur om het gesprek aan te gaan.

4.5.6 Resultaten

De meest voorkomende soorten vervuiling op de overslaglocatie waren grijze restafvalzakken, plastic bloempotten, andere niet-afbreekbare zakken, luiers, stofzuigerzakken en PMD. Na het inzetten van een communicatie-aanpak op de vervuilde routes, nam het aantal registraties in categorie 3 en 4 op de overslaglocatie af, zie tabel 4. De gemeente Oosterhout ziet dat de vervuiling van de verzamelcontainers per wijk sterk varieert.

4.5.7. Conclusie

Door het inspecteren van gft-vrachten op overslaglocaties ontstaat een beeld van vervuiling op het niveau van routes. Een voordeel hiervan is dat de verzamelcontainers op de routes ook worden meegenomen. Bij deze methode is het detecteren van vervuiling op adresniveau niet mogelijk. Deze methode wordt ingezet in combinatie met voorlopers, afvalcoaches of andere communicatiemiddelen. Bij de pilot van Midwaste had dit een positief resultaat. Echter, de visuele inspectie door de acceptant is erg arbeidsintensief en het betreft een subjectieve beoordeling. Momenteel zijn er camera- en AI-technieken in ontwikkeling die deze inspectiemethode optimaliseren, zie [hoofdstuk 5](#).



Afbeelding 11: visuele inspectie op de overslaglocatie. Bron: Midwaste

Oosterhout	Gemiddeld gewicht per vracht (kg)	aantal vrachten per maand	Totaal gewicht per maand (ton)		Aantal categorie 3	Aantal categorie 4
Februari	9417	31	292		12 (39%)	5 (16%)
Maart	9783	40	391		14 (35%)	10 (25%)
April	10960	42	460		14 (33%)	10 (24%)
Mei	11066	59	653		12 (20%)	2 (4%)
Juni	10656	51	543		0 (0%)	0 (0%)

Tabel 4: Resultaten van de pilot van Midwaste met de gemeenten Breda en Oosterhout. Categorie 3: Vervuild (5%-10%); Categorie 4: Zwaar vervuild (>10%). Na het uitvoeren van een communicatie-aanpak nam het aantal vrachten in categorie 3 en categorie 4 af (groen gemarkeerde rijen in de tabel). Bron: Midwaste

Hoofdstuk 5 - Ontwikkelingen t.a.v. inspectiemethoden

Kunstmatige-intelligentietechnieken

Veel gemeenten en inzamelsystemen maken gebruik van visuele inspectie door voorlopers, afvalcoaches of camera's. Visuele inspectie is altijd een subjectieve beoordeling. Verschillende individuen beoordelen de vervuiling op hun eigen manier. Meerdere leveranciers zijn bezig met de toepassing van kunstmatige intelligentie (AI) technieken voor analyse van afvalstromen. Jama B.V. onderzoekt daarnaast de mogelijkheid van AI-objectherkenning, dit maakt het mogelijk tijdig bepaalde objecten, zoals rookmelders en lachgascilinders, te identificeren en uit het afval te verwijderen.

Kliko werkt nauw samen met het Duitse bedrijf C-Trace. C-Trace ontwikkelt camera's die zich richten op de inhoud van de container of trog. AI detecteert afwijkingen in het gft-afval. In Duitsland zijn inmiddels 500 inzamelwagens voorzien van dit type registratieapparatuur. Deze methode is momenteel voor veel Nederlandse gemeenten en inzamelaars echter nog te duur en onzeker. De resultaten in Duitsland zijn volgens Kliko veelbelovend. Een inzamelaar heeft met deze methode de hoeveelheid vervuiling verlaagd naar 3% vervuiling van het ingezamelde gft.

Waar in Duitsland voornamelijk sprake is van vervuilingsproblematiek bij het gft afval, geldt dit in Nederland óók voor PMD. Kliko verwacht dat de AI-systemen in de toekomst ook toepasbaar zijn op PMD. Gezien de inspanning die noodzakelijk is om AI-technieken voldoende betrouwbaar te maken, focust Kliko voorlopig op gft. Kliko wil graag zo dicht mogelijk op de bron corrigeren, hierdoor is het investeringsbedrag voor de gebruiker echter relatief hoog. Momenteel wil een aantal gemeenten wel investeren in het toepassen van AI-technieken op de overslaglocatie. Kliko onderzoekt deze mogelijkheid momenteel in samenwerking met enkele gemeenten. Veel gemeenten en inzamelaars gaven tijdens de interviews aan de ontwikkelingen ten aanzien van AI-technieken met interesse te

volgen.

Camera- en AI-technieken op vrachtniveau

De proef van Midwaste, beschreven in hoofdstuk 4.5 betreft visuele inspectie op de overslag. Deze techniek is arbeidsintensief en blijft een subjectieve beoordeling. Attero voert momenteel een proef uit met cameratechnieken op de verwerkingslocatie. Toepassing van van camera- en AI-technieken kan inspectiemethoden op vrachtniveau verder objectiveren.

Meten van hoeveelheid vervuiling in trog

Kliko wil het camerasysteem voor detectie van vervuiling in de trog optimaliseren met een automatische berekening van het percentage vervuiling in de trog. Als de hoeveelheid vervuiling boven een ingesteld percentage komt (bijvoorbeeld de 5% acceptatiegrens) krijgt de chauffeur een melding. Het afval wordt dan direct gestort om afkeur te voorkomen.

Detectie met röntgenapparatuur

De wens van RD4 is te komen tot een inspectiemethode die niet uitsluitend metaal scant, maar ook andere soorten detecteert. RD4 denkt daarbij aan een toepassing naar analogie van een röntgenapparaat. Een dergelijke inspectiemethode is momenteel echter niet in ontwikkeling.

Inspectiemethoden voor hoogbouw

De visuele inspectie op basis van fotografie van de inhoud van ondergrondse verzamelcontainers is in ontwikkeling. Dit is een zeer arbeidsintensieve aanpak omdat alle foto's visueel geanalyseerd worden. Een AI-systeem zou hiervoor een goede oplossing kunnen bieden. Wanneer de lediging in een ondergrondse container wordt gekoppeld aan een pas van de bewoner kunnen AI-technieken de vervuiling detecteren.

Wegen in combinatie met een volumeschatting

Het wegen van afval in combinatie met een volumeschatting geeft informatie over de dichtheid, soortelijke massa en daarmee over de kans op de aanwezigheid van vervuiling. Deze methode is voornamelijk interessant voor pmd en restafval. Zware elementen in deze afvalfracties duiden relatief vaak op vervuiling.

Automatische zakkenopener

Afval wordt vaak ingezameld in gesloten zakken. Het is wenselijk om de zakken tijdens de inzameling te openen om vervuiling te detecteren. Dit geldt voornamelijk voor gft- en restafval.

Hoofdstuk 6 - Communicatiemiddelen

Afvalcoaches

Na het inspecteren van het gft en het bepalen van de herkomst van vervuiling, kunnen afvalcoaches gericht worden ingezet op adressen die (vaker) vervuilde mini-containers aanbieden. Hoe meer informatie er bekend is over adressen, routes en gebouwen hoe gericht de afvalcoach aan de slag kan.

Veel gemeenten kiezen voor een positieve aanpak: zij zetten afvalcoaches in om bewoners op een vriendelijke manier te informeren over afvalscheiding en daarmee het aanbodgedrag te beïnvloeden. Andere gemeenten en inzamelaars zetten juist ‘afvalcontroleurs’ in, die door het zichtbaar opleggen van boetes de consequenties van verkeerd scheidingsgedrag inzichtelijk maken.

Bewoners reageren over het algemeen positief op afvalcoaches, gemeenten zien dit als een efficiënte methode voor gedragsbeïnvloeding. Echter, is het voor de afvalcoaches lastig om elke bewoner apart te spreken. Daarnaast zien gemeenten dat bewoners na enige tijd weer terugvallen in hun oude gewoonte. Een continue stimulans is bij het aanspreken van bewoners belangrijk.

In de hoogbouw is het vaak niet mogelijk om gericht bewoners aan te spreken. Sommige afvalcoaches gaan daarom van deur tot deur om zo alle bewoners te spreken.

Gemeenten en inzamelaars zetten meer en meer in op afvalcoaches die ook andere talen spreken om zo de bewoners met een beperkte beheersing van de Nederlandse taal bewust te maken van afvalscheiding.

Overige communicatiemiddelen

Naast het inzetten van afvalcoaches kwam in de interviews een aantal andere communicatieve interventies naar voren gericht op het verbeteren van de kwaliteit van gft. Deze zijn hieronder puntsgewijs benoemd.

- Het diftarsysteem helpt Rova om inwoners die nooit restafval aanbieden, zogenaamde 0-aanbieders, op te sporen. De kans dat deze bewoners vervuilde grondstoffen, waaronder gft, aanbieden is aanzienlijk. Rova benadert deze 0-aanbieders per brief om te achterhalen waarom zij geen restafval aanbieden.
- Inzamelbedrijf RWM verzorgt in opdracht van de aangesloten gemeenten de communicatie over afvalscheiding. RWM verzorgt onder meer een educatieprogramma, wijkcomités en voorlichtingsavonden.
- Rova en HVC willen een applicatie inzetten die push-meldingen stuurt als een mini-container is afgekeurd.
- RD4 merkt dat het inzetten van gft keukenemmers bij de hoogbouw positief bijdraagt aan afvalscheiding. Het ophalen van afvallemmers is echter arbeidsintensief voor inzamelaars.
- Gemeente Oosterhout werkt veel samen met woningbouwcorporaties om de communicatie naar de hoogbouw te verbeteren. De woningbouwcorporaties organiseren met de bewoners opschoondagen waarbij de gemeente Oosterhout betrokken is. De gemeente organiseert ook een dag op de milieustraat om informatie te geven. Daarnaast willen zij hier lezingen geven over gft/e.
- Gemeente Tilburg schakelt regelmatig met de huismeester in geval van vervuiling van verzamelcontainers bij hoogbouwcomplexen. Tilburgse woningcorporaties nemen ook direct contact op met de afvalcoaches om met de bewoners te communiceren.
- Cyclus zet veel in op communicatie naar bewoners. Er worden op basis van incidenten interventies ingezet op de vervuilde routes.
- Gemeenten en inzamelaars geven aan dat landelijke uniformering van de afvalcommunicatie wenselijk is. Onderlinge verschillen tussen gemeentelijke inzamelsystemen en de wijze van communiceren werkt voor bewoners verwarrend.

Hoofdstuk 7 - Toezicht en handhaving

Gemeenten en inzamelaars zetten uiteenlopende inspectietechnieken in om veroorzakers van vervuiling in gft op adresniveau te identificeren. Een eerste stap om te komen tot gedragsverandering betreft veelal het inzetten van uiteenlopende communicatie-interventies. Indien deze niet het gewenste resultaat opleveren komen andere maatregelen in beeld. Denk aan het niet ledigen van containers, het innemen als restafval met het bijbehorende tarief of – veelal als laatste optie - handhaving.

Gemeente Tilburg kiest er voor mini-containers met vervuiling niet te ledigen. Hiermee wijkt de gemeente af van de wettelijke inzamelplicht voor gft- en restafval. De gemeente is daarom bezig om het niet ledigen van vervuilde mini-containers juridisch te borgen in de afvalstoffenverordening .

De Duitse regio Düren kiest een andere aanpak. Na twee waarschuwingen wordt een vervuilde gft mini-container geleege als restafval, met een verhoogd tarief voor de bewoner. Dit beleid is verankerd in de afvalstoffenverordening en belastingverordening. RWM is voornemens deze aanpak als pilot in diverse proefgebieden in Limburg uit te voeren. Dit voornemen is nog in de beginfase, waarbij RWM dit gaat bespreken met de beleidsambtenaren.

Diverse gemeenten en inzamelaars stuiten op problemen of onduidelijkheden als het gaat om het inzetten van boa's als laatste stap om te komen tot beter scheidingsgedrag. Hieronder is een aantal van de vraagstukken, afwegingen en aanpakken puntsgewijs opgesomd.

- RWM en Cyclus beschikken zelf niet of niet meer over bevoegde handhavers. Handhaving moet plaatsvinden onder eigen regie van de aangesloten gemeenten. De hiervoor beschikbare capaciteit is echter zeer beperkt.

- In gemeente Tilburg zijn alle medewerkers van de afvalinzameling bevoegd om als toezichthouder op basis van de algemene wet bestuursrecht afvalbakken te controleren. Ook de medewerkers op de milieustraat mogen toezien op de juiste naleving van de afvalinzameling.
- In Oosterhout zijn de afvalcoaches bevoegd om boetes uit te delen. Dit betreft een bestuursrechtelijke boete, waarbij de aanbieder van een vervuilde container de kosten voor het opruimen van de vervuiling en/of alternatieve verwerking moet betalen.
- Rova geeft er de voorkeur aan om 'naast' de bewoner te staan en wil niet optreden als toezichthouder. De boa's van de gemeenten worden ingezet indien een inwoner na een aantal keer aanspreken opnieuw een vervuilde container aanbiedt.

Uit de interviews kwam in algemene zin naar voren dat gemeenten inwoners slechts in zeer beperkte mate beboeten voor het aanbieden van vervuilde mini-containers. Wel gaven gemeenten en inzamelaars aan dat er altijd een groep bewoners is die de container vervuild blijft aanbieden. Voor deze groep is handhaving uiteindelijk noodzakelijk.

Hoofdstuk 8 - Aanbevelingen

1. Begin met inzicht: meten is weten

Het structureel in kaart brengen van de kwaliteit van het gft-afval in de gemeente biedt inzicht in de aard, omvang en herkomst van de vervuiling. Dit biedt een goede basis voor een gerichte en efficiënte aanpak. Door het aanbrengen van een chip in de container kan per huishouden en route de kwaliteit van het afval gemeten worden.

2. Terugkoppeling naar inwoners en educatie over afval is essentieel voor duurzaam succes

Tijdens de gesprekken kwam naar voren dat gemeenten en inzamelaars bewonercommunicatie en educatie zeer belangrijk vinden voor beter scheidingsgedrag. Het persoonlijk aanspreken van bewoners op de vervuiling in de gft mini-container heeft een positief resultaat. Gemeenten geven wel aan dat deze stimulans een structureel karakter moet hebben om tot een blijvende gedragsverandering te komen.

3. Toepassing van een mix van meerdere inspectie methoden voor een beter resultaat

Veel gemeenten maken gebruik van meerdere methoden om zo de kwaliteit van het gft-afval te verbeteren. Vaak wordt er eerst een technische methode ingezet om de vervuiling in kaart te brengen. Vervolgens wordt met behulp van voorlopers en afvalcoaches gericht geïnspecteerd en gecommuniceerd naar bewoners.

4. Onderlinge samenwerking en uniforme communicatie

Gemeenten en inzamelbedrijven hebben behoefte aan samenwerking en kennisuitwisseling als het gaat om het succesvol toepassen van vernieuwende inspectiemethoden. Daarnaast geven zij aan dat landelijke uniformering van de afvalcommunicatie naar inwoners de effectiviteit van de aanpak kan verbeteren. Zij zien daarin onder meer een rol weggelegd voor het Rijk.

5. Handhaving en boetes als laatste stap

Veel gemeenten willen met behulp van goede communicatie en afvalcoaches bewoners intrinsiek motiveren om beter afval te scheiden. Zij geloven dat als bewoners vanuit zichzelf het belang zien, zij dit ook beter gaan doen. Een aantal bewoners kan echter niet worden bereikt met deze aanpak. Als laatste stap hiervoor wordt handhaving toegepast. Het effectief inzetten van handhaving is voor veel gemeenten echter nog een struikelblok.

6. Gebruik van de jaarlijkse CBS enquête om de voortgang en aanpak van gemeente m.b.t. kwaliteitscontrole te monitoren.

Alle Nederlandse gemeenten krijgen jaarlijks het verzoek inzamelcijfers en andere informatie over de afvalinzameling aan te leveren. Met deze enquête kan ook informatie over kwaliteitscontroles gemonitord worden. Het overkoepelend monitoren van de resultaten van kwaliteitscontroles geeft inzicht in de effectiviteit van de verschillende methoden en de kwaliteit van het gft-afval.





Bijlagen

Contactpersonen interviews

Klik op het icoontje voor het LinkedIn profiel van de betreffende personen.

-  [Buha](#) Michiel van Gijtenbeek (coördinator inzameling)
-   [Cyclus](#) Emma Raijmakers (productontwikkelaar circulaire projecten) en Claudia Wallast (grondstoffenmanager)
-  [HVC](#) Ralf Arents (conceptontwikkelaar communicatie)
-  [Midwaste](#) Nicky Somohardjo (strategie- projectmanager)
-  [RD4](#) Bram van Roon (hoofd beleid en coördinator gegevensbescherming)
-  [Rova](#) Corina Hendriks (afvalbeleid en kwaliteit grondstoffen)
- [RWM](#) Jos Rutzerveld (staatsbeleid projecten en strategie)
-   [Gemeente Tilburg](#) Maud van Gool (beleidsadviseur afval) en Piet van Oirschot (beleidsadviseur afval)
-  [Gemeente Oosterhout](#) Chantal Oprins (klanten- en bewoner contact over gft/e)
-   [Jama B.V.](#) Vincent Esajas (sales en Marketing) en Maarten van Marle (directeur)
-  [Kliko Groep](#) Jan Huizer (salesmanager)

Bronvermeldingen

- Bron 1:* Rapport: Kwaliteit ingezameld gft-afval in Nederland - 22 maart 2021 Royal HaskoningDHV Referentie: BH6801I&BRP001F01
- Bron 2:* <https://vang-hha.nl/handboeken/regie-kwaliteit-gft/1-kennis-gft-keten/1-3-kwaliteit-gft/>
- Bron 3: Stappenplan gebruik persoonsgegevens voor afvalbeleid (VANG - Huishoudelijk afval) [Stappenplan gebruik persoonsgegevens voor afvalbeleid - VANG Huishoudelijk afval \(vang-hha.nl\)](#)

CONTACT

Bezoekadressen

Poststraat 8-10	Kastanjelaan 400
6135 KR SITTARD	Unit 6-14
+31 46 204 8870	5616 LZ EINDHOVEN
	www.stantec.com/nl

KVK Haaglanden 27 18 43 23 23
BNP Paribas 22 76 53 920
IBAN NL75BNPA0227653920
BIC BNPANL2A
Stantec is ISO 9001:2015, 14001:2015,
45001:2018 en VCA**-gecertificeerd



Design with community in mind