

Deelsessie Camera's en AI bij inzameling



Gft-congres
Ronde 1 en 2



Toepassingen AI voor afvalscheiding, -inzameling en -verwerking

- Apps om afval te classificeren
- Detectie zwerfafval in OR
- Detectie bijplaatsingen en dumpingen
- Routeoptimalisatie
- Detectie lachgascylinders bij inzameling, overslag en in bunker
- Kwaliteit afvalstromen bij inzameling containers
- Kwaliteit vracht gft
- Samenstelling aangeboden restafval
- Sorteren textiel
- Analyse afvalsituatie
- Planvorming

NB: AI denkt mee maar nog wel daadwerkelijk actie nodig!

Wat weten jullie al van het toepassen van AI en camera's bij inzameling?

Vorm een lijn:

AI mee bezig – wel eens van gehoord – helemaal nieuw voor me



**‘Van inspiratie en
innovatie naar impact
in 7 minuten’**

GFT-congres 2026

Michiel van Gijtenbeek



🔍 3. Omelet-wrap

Klaar in 7 min

- 2 eieren
- Tortilla wrap
- Kaas / spinazie / restjes

Alles in 1 pan, wrap erin vouwen, klaar!

Jouw buurt, onze taak.

buha.nl

Inhoud

- Buha bv
- Kwaliteit GFT+E
- Monitoring kwaliteit
- Database
- Stappenplan op een geselecteerde route



Buha bv

Als overheidsbedrijf werken wij met ruim 160 collega's aan de afval- en grondstoffeninzameling en het beheer en onderhoud van de openbare ruimte in de gemeente Doetinchem. 3 afvalcoaches, 8 zijladers, 1 achterlader, 2 kraanwagens....

Ons werkgebied telt bijna 60.000 inwoners en beslaat bijna 80 km² aan openbare ruimte dat bestaat uit verharde ruimte, openbaar groen en water.

87.805 gechipte containers

Kwaliteit GFT+E

- Toename afkeur
- Verslechtering kwaliteit is landelijke trend.
- Grens afkeur > 5% vervuiling.

Mogelijke oorzaken:

- Strengere controle aan de poort.
- Gestart met inzameling bij hoogbouw.
- Betalen voor restafval

Foto vrachtwagen



Foto handheld

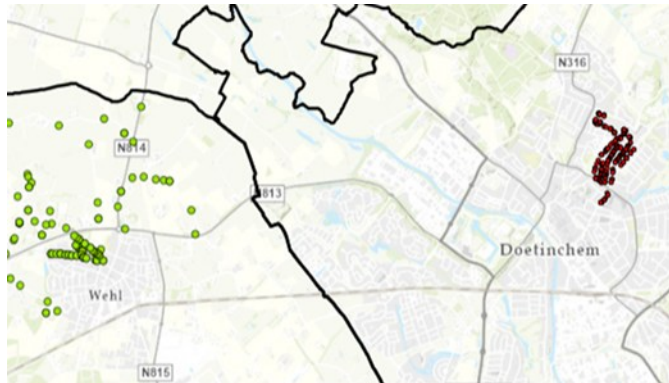


Monitoring kwaliteit

- Acht jaarlijkse sorteeranalyses gekoppeld aan GFT+E-contract.
- Foto's op de inzamelwagen na het oppakken van de container.
- Onderzoek minicontainers door afvalcoaches vooraf.
- Beoordeling op de overslaglocatie per route.
- Sorteeranalyses PMD vanaf 01-01-2026 gekoppeld aan vergoeding.



Sorteeranalyse



Afvalcoach wijk informatie ✎

Kaartlagen x

Lagen zoeken










:: afvalcoach februari 2026 opmerking	🗑️	⋮
:: Afvalcoach januari 2026 opmerking	🗑️	⋮
:: afvalcoach februari 2026	🗑️	⋮
:: Afvalcoach januari 2026	🗑️	⋮
:: voertuig februari 2026	🗑️	⋮
:: voertuig januari 2026	🗑️	⋮
:: sorteeranalyse 07052025	🗑️	⋮
:: sorteeranalyse 17112025	🗑️	⋮
:: sorteeranalyse 24022026	🗑️	⋮
:: Gemeente Doetinchem	🗑️	⋮

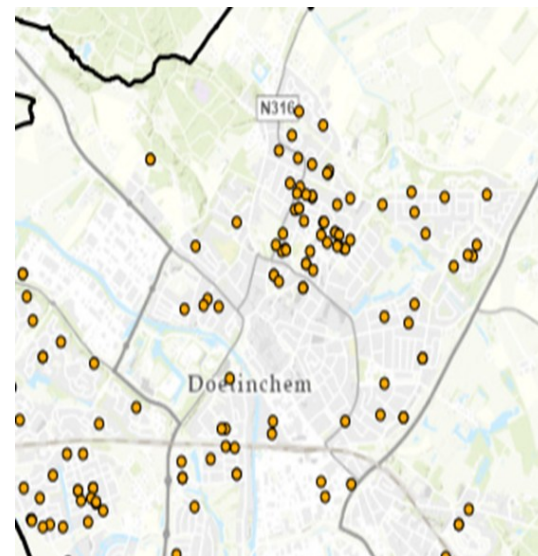
Opmerkingen
chauffeurs vanuit
het
inzamelvoertuig.

Q2 2026 AI...?

Afvalcoach wijk informatie 

Kaartlagen 

Lagen zoeken		
afvalcoach februari 2026 opmerking		...
Afvalcoach januari 2026 opmerking		...
afvalcoach februari 2026		...
Afvalcoach januari 2026		...
voertuig februari 2026		...
voertuig januari 2026		...
sorteeranalyse 07052025		...
sorteeranalyse 17112025		...
sorteeranalyse 24022026		...
Gemeente Doetinchem		...























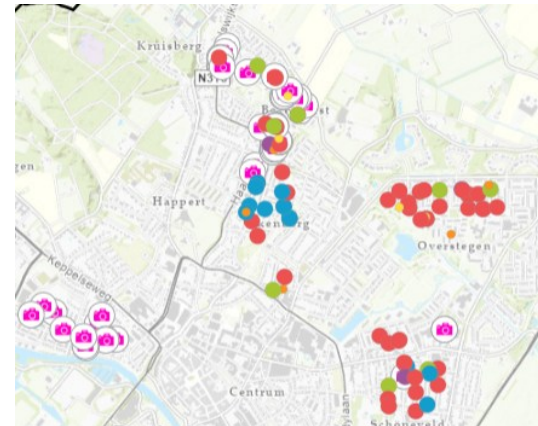
Afvalcoach bevindingen.

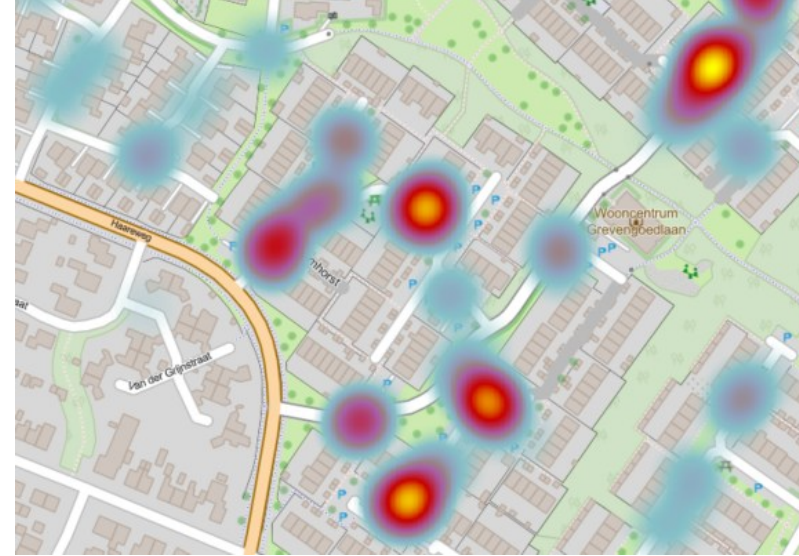
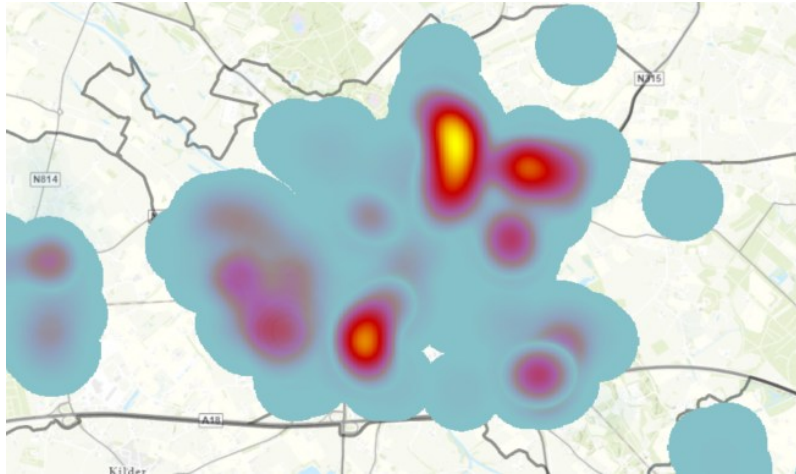
Afvalcoach wijk informatie 

Kaartlagen 

 Lagen zoeken

-  afvalcoach februari 2026 opmerking  ...
-  Afvalcoach januari 2026 opmerking  ...
-  afvalcoach februari 2026  ...
-  Afvalcoach januari 2026  ...
-  voertuig februari 2026  ...
-  voertuig januari 2026  ...
-  sorteeranalyse 07052025  ...
-  sorteeranalyse 17112025  ...
-  sorteeranalyse 24022026  ...
-  Gemeente Doetinchem  ...



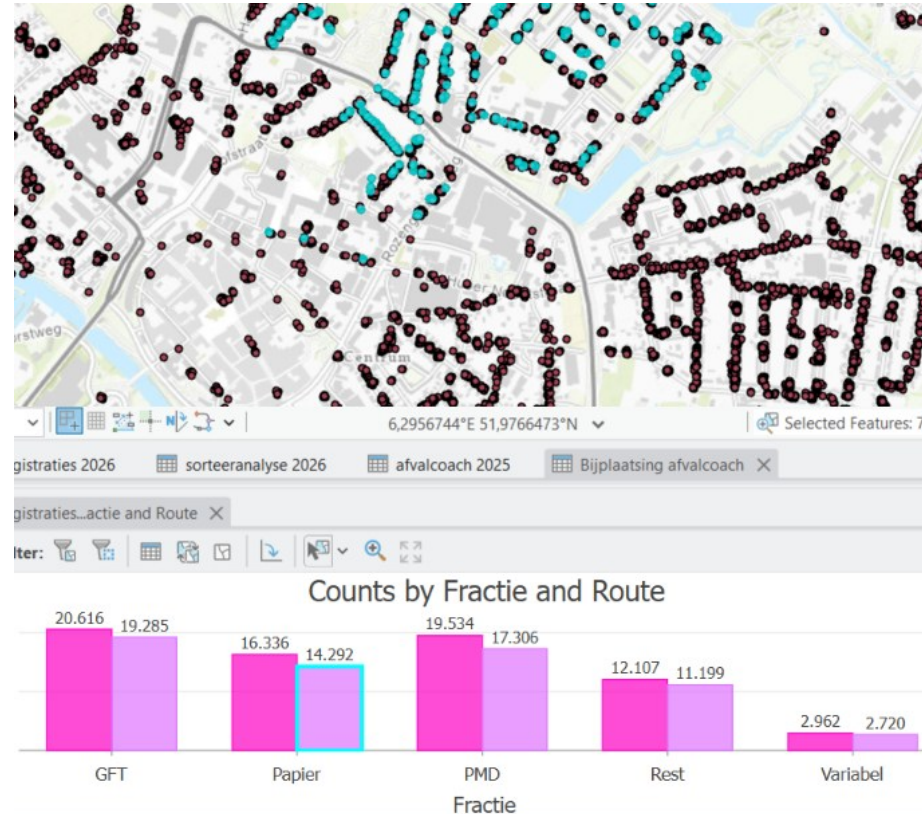
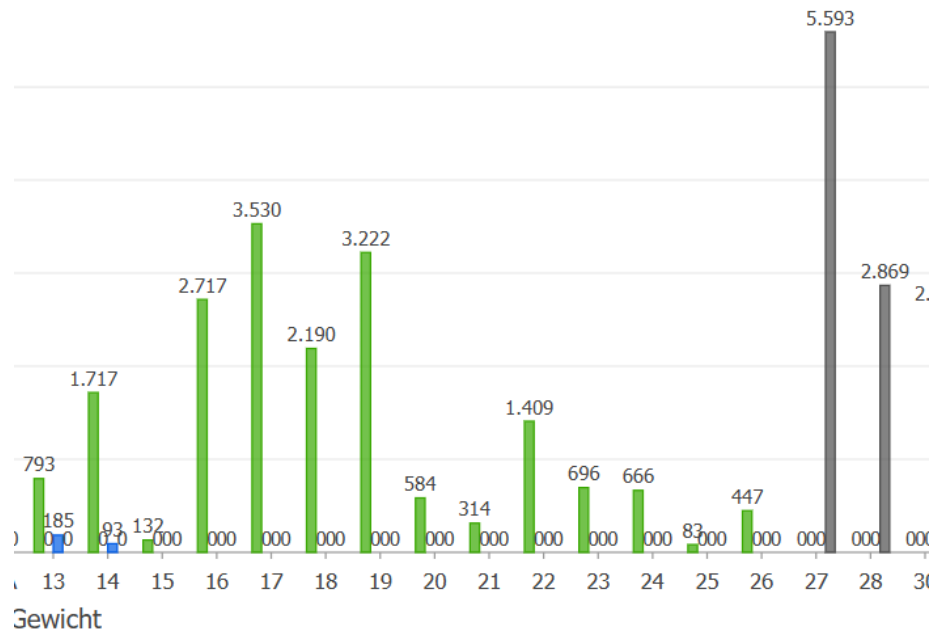


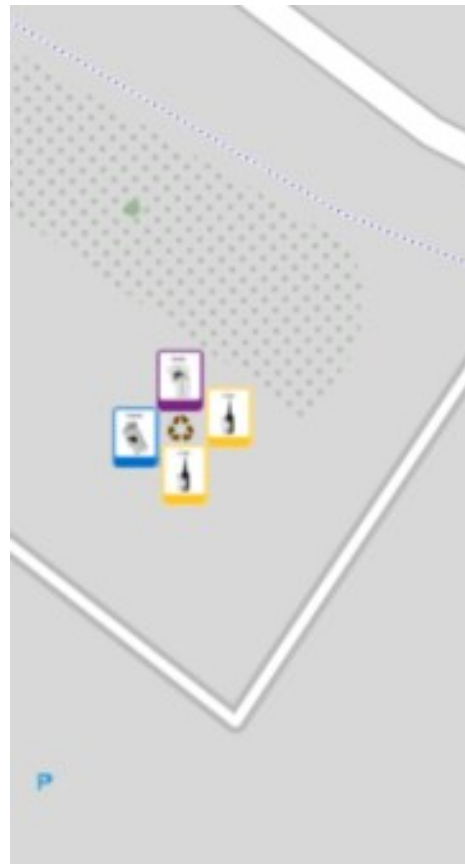
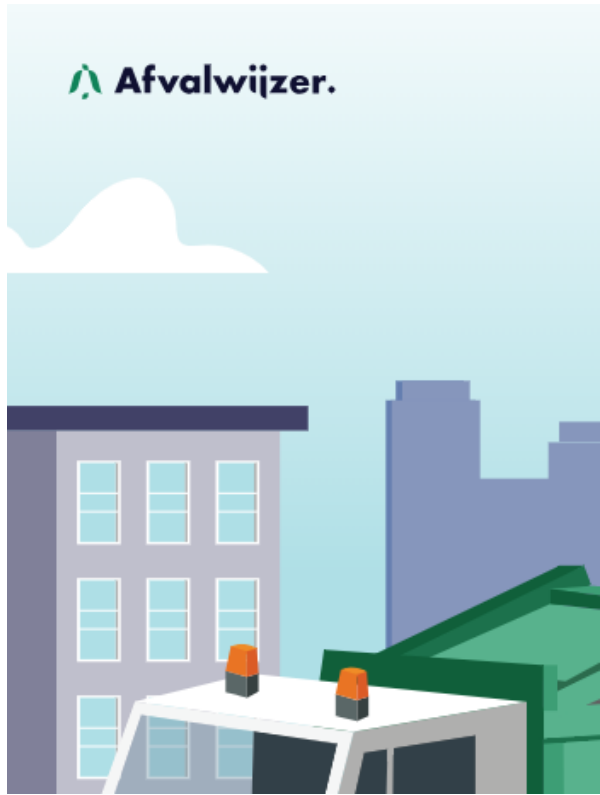
Heatmap van alle bevindingen.

Januari 2023		Januari 2024		Januari 2025		Januari 2026	
Afvalso...	Aantal	Afvals...	Aantal	Afvals...	Aantal	Afvalsoort	Aantal
GFT	24.168	GFT	25.941	GFT	23.708	GFT	19.401
PAP	13.313	PAP	16.409	PAP	15.765	PAP	16.333
PBD	16.628	PBD	17.173	PBD	17.568	PBD	19.230
RST	11.303	RST	11.335	RST	11.895	RST	11.512
							66.476

Januari 2026=
 $66.476/87.805^*=76\%$

Aantallen en gemiddeld gewicht.





Afvalsoort
PBD
PAP
RST
GFT
GFT
RST
PAP
PBD

Invloed scheiden van afval.

Afvalwijzer, keuze restafval<> gft?

Maart	
Di	3 Papier
Wo	4 Restafval
Di	10 GFT
Di	17 PBD
Di	24 GFT
Di	31 Papier






Maart	
Do	5 PBD
Do	12 GFT
Wo	18 Restafval
Do	19 Papier
Do	26 GFT

Maart	
Ma	2 Papier
Ma	9 GFT
Wo	11 Restafval
Ma	16 PBD
Ma	23 GFT
Ma	30 Papier

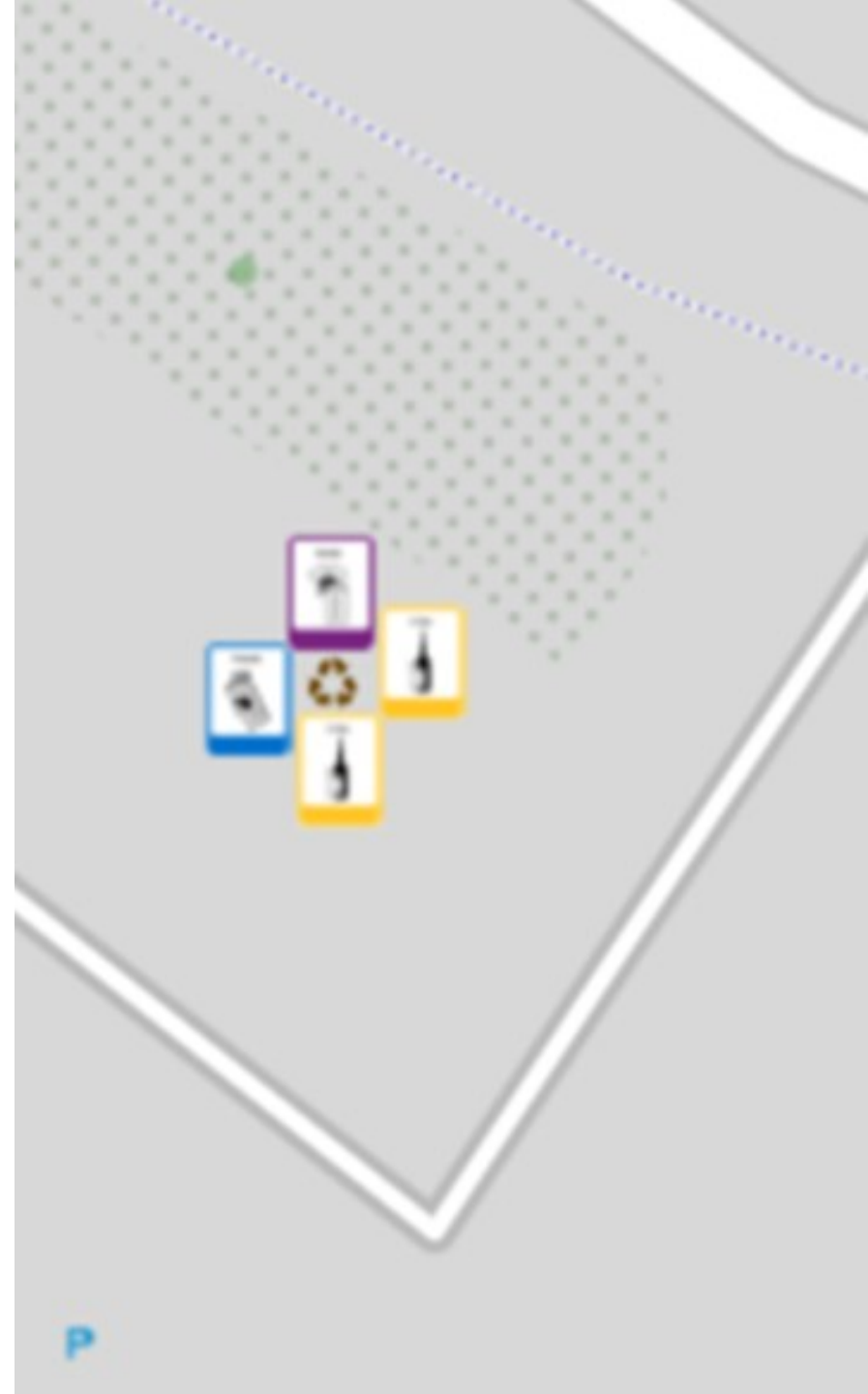
< maart 2026 >

ma	di	wo	do	vr	za	zo
						
23	24	25	26	27	28	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

< Maart 2026 >

Ma	Di	Wo	Do	Vr	Za	Zo
	24	25	26	27	28	1
	3	4	5	6	7	8
9		11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
	24	25	26	27	28	29
	31	1	2	3	4	5

Buurt en
perceel.



Stappenplan op een geselecteerde route

- Nulmeting van de route.
- Bepalen doelstelling van de route. (Q2)
- Controle van alle containers op de route voorafgaand aan het legen.
- De erg vervuilde minicontainers worden niet gelegegd tijdens de inzamelronde.
- Gesprekken met bewoners waar containers vervuild zijn.
- Blokkeren van chip. (3 maand)

- Indien nodig: handhaving.
 - Q2 -2026: straat gerichte communicatie alle fracties.
 - Significant verbeterd!?



Bedankt!

Afkeur van gft-vrachten voorkomen met AI?

Virgil Grot
07-04-2026

Ons profiel

6 gemeenten



173.100 huisaansluitingen



351.857 inwoners



Onze dienstverlening

135.141 ton huishoudelijk afval ingezameld waarvan 62.435 ton gescheiden grondstoffen



99% van de containers in één keer goed gelegd zonder melding



172.112 bezoeken op de milieustraat

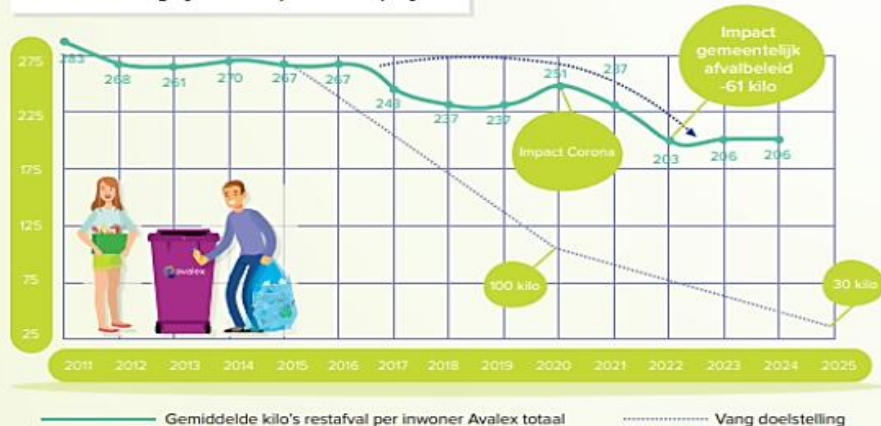


29 gescheiden afvalstromen



Onze doelstellingen

Naar zo min mogelijk restafval per inwoner per jaar



Ons bedrijf

74 voertuigen waarvan 8 elektrisch



€48 miljoen omzet



232.570 inzamelcontainers



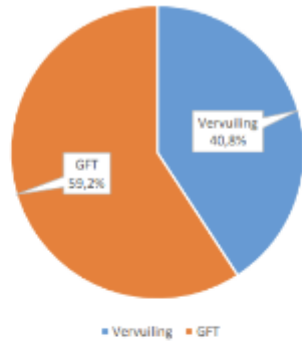
183,84 fte personeel





Voorbeeld monster sorteeraanlyse GFT

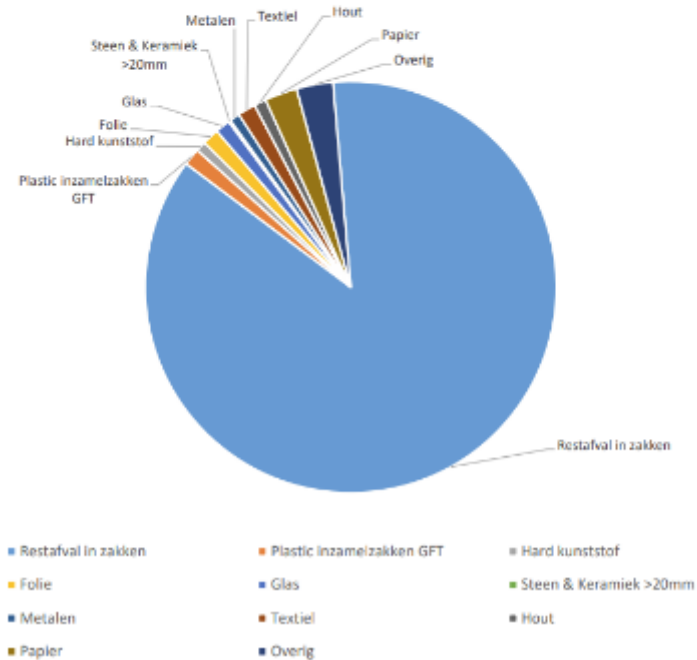
Vervuiling als percentage van het monster



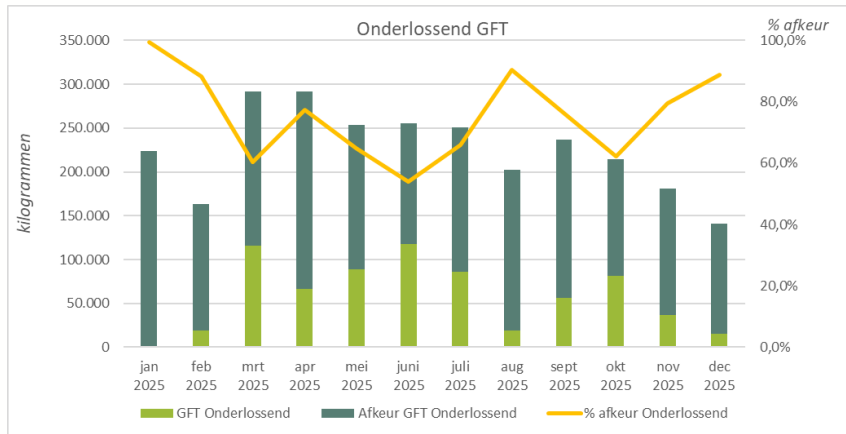
Foto's ongesorteerde en gesorteerde monster (2x)



Componenten als percentage van de vervuiling



Waarom inzet van AI?



Avalex wil schone stromen verzamelen, maar...

- Ondergrondse containers GFT meestal vervuild.
- In 2025 gemiddeld 74% afkeur onderlossende containers GFT
- Verwerkingskosten afgekeurd GFT **2x** hoger dan goedgekeurd GFT
- Verwerkingskosten afgekeurd GFT in 2025 > € 350.000
- Lachgascilinders in het restafvalcontainers

Waarom inzet van AI?



Avalex wil schone stromen inzamelen, maar...

- Visuele inspectie door chauffeurs en grondstofcoaches geprobeerd
- **Onvoldoende data om op te sturen**
 - **Moment opname**
 - Data over vervuiling **niet gedetailleerd genoeg**
 - **(Te) Arbeidsintensief** om per container of per buurt een beeld te krijgen van de vervuiling over periodes heen.
- **Detailinformatie over locaties in de tijd biedt gericht handlingsperspectief**



Waar staan we nu?

- Betere hardware en software
- Niet alle doelen zijn gehaald in de eerste pilot

En.....

- We zien nog quick wins voor 2026
- Willen business case voor AI inzet beter onderbouwen



Businesscase voor AI inzet beter onderbouwen

Wat laat AI ons nu zien? Kwaliteit van containers wisselt enorm.

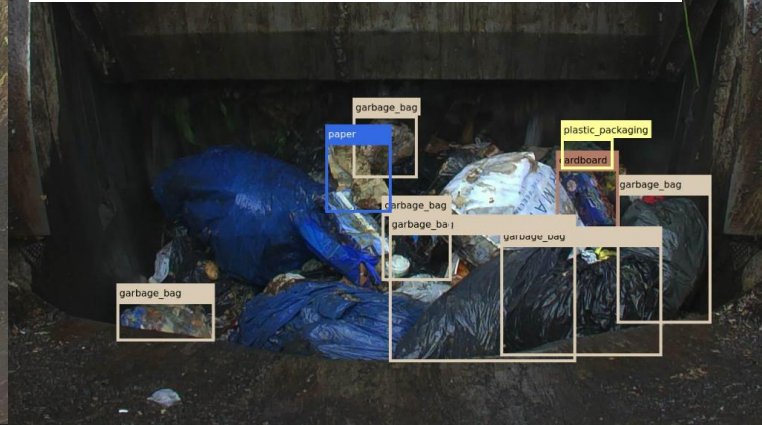
Score details

	VERONTREINIGING	AANTAL GEDETECTEERDE ITEMS	COËFFICIËNT	SCORE
Vervuilingsscore 7	Garbage bag	4	1	4
	Boodschappentas	1	1	1
	Kunststofverpakking	2	1	2

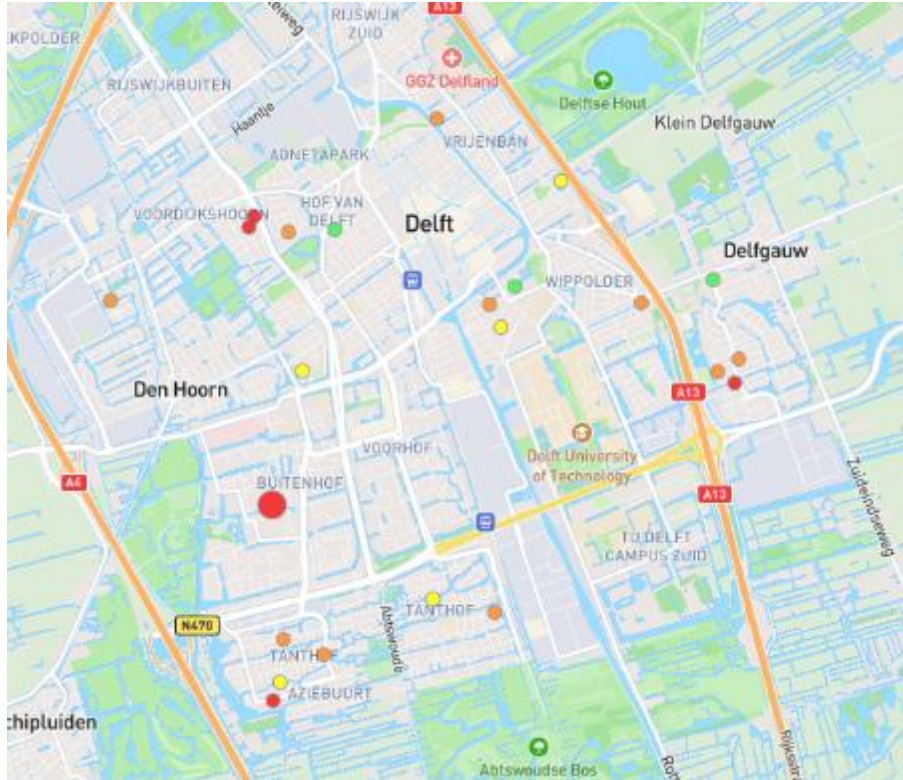


Score details

	VERONTREINIGING	AANTAL GEDETECTEERDE ITEMS
Vervuilingsscore 33	Metal packaging	1
	Garbage bag	13
	Papier	2
	Kunststofverpakking	6
	Cardboard	2



Businesscase voor AI inzet beter onderbouwen



Ondergrondse containers met wisselende kwaliteit staan ingepland op dezelfde route. Dit heeft **effect op afkeur/acceptatie bij verwerker.**



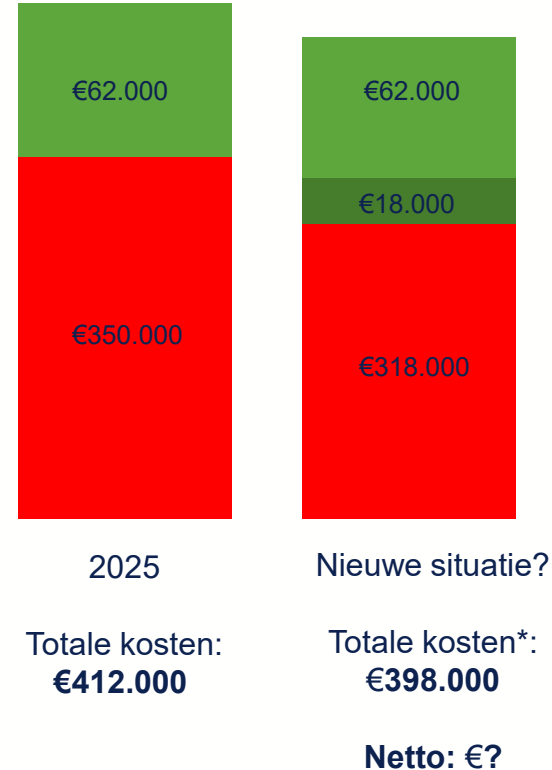
Hoe kan deze data worden ingezet om afkeur van Avalex GFT-vrachten te verminderen?

Businesscase voor AI inzet beter onderbouwen

Data inzetten voor:

1. een betere selectie van containers; en/of
2. herroutering van vrachten boven een drempelwaarde aan vervuiling

→ Wat doet dit met de bruto/netto verwerkingskosten?



* Kosten op basis van volume en verwerkingstarieven

Vervolg pilot: aandachtspunten

- Operationele (in)efficiëntie?: andere manier van rijden (dynamisch of niet dynamisch)
- Verankeren inzet van AI / stuurinformatie over kwaliteit binnen bestaande Avalex-functies
- Businesscase: Kostenontwikkeling komende jaren van acceptatie/afkeur en verwerking (CO2-heffing) - bedragen nog niet definitief

Vervolg pilot: Scope

Doelen:

- Quick Wins
- Onderzoek naar break-even in kosten en testen operationele haalbaarheid (preventieve aanpak afkeur)

Aanpak:

1. Monitoren kwaliteit op ledigingsniveau;
2. Selectie maken van containers uit routes en vrachten die zijn geaccepteerd door de verwerker.
3. Bepalen gemiddelde drempelwaardes / scores vuile en schone containers en vrachten
4. Realtime sturen op scores testen
5. Buca aanscherpen – inzicht in netto kosten inzet AI

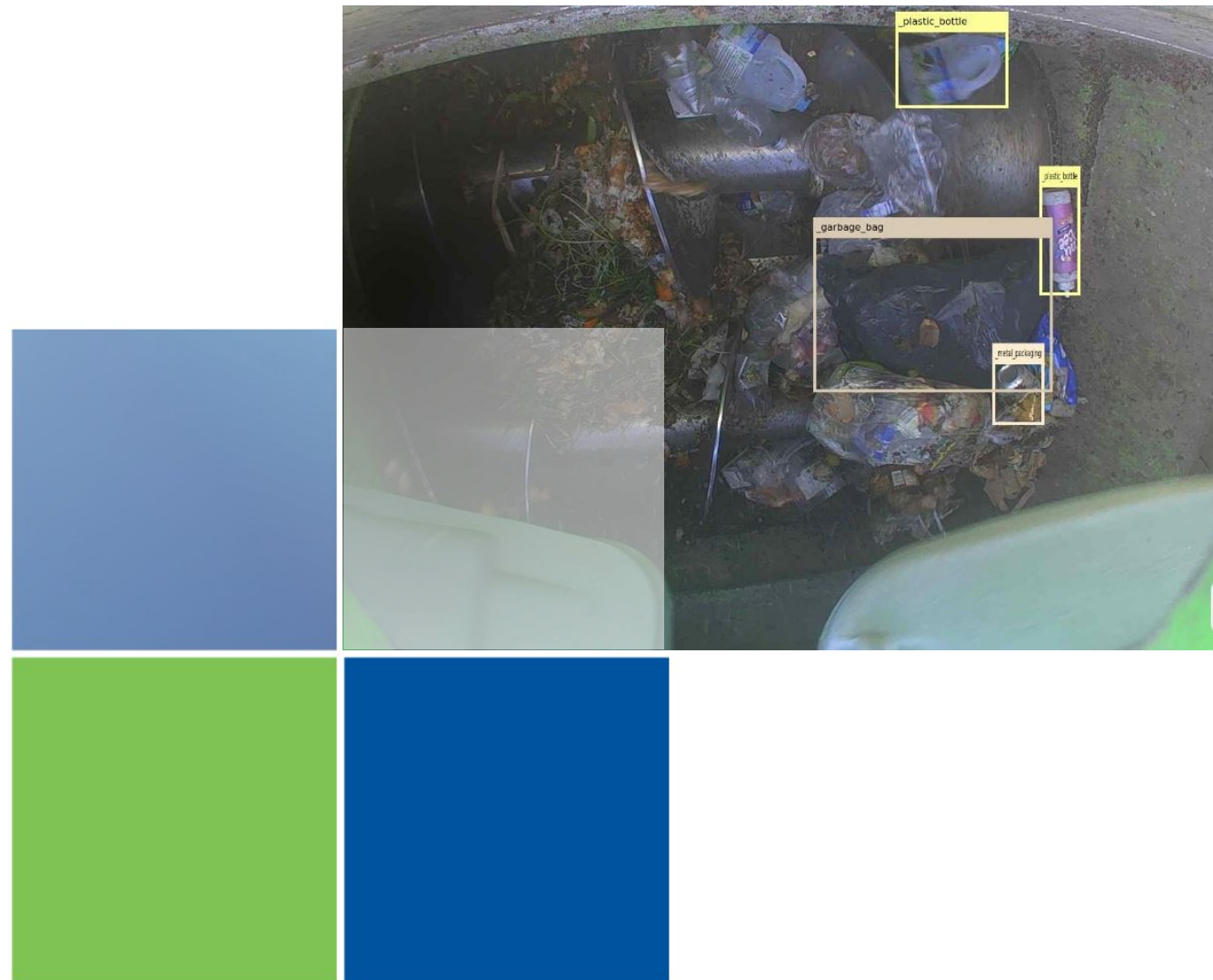


Samen winnen we alle grondstoffen terug!



Schoner gft met AI?

Ervaring van ROVA met de AI-camera van Lixo



Kort over de AI-proef

- Doel: verkennen of AI-camera behulpzaam is in verbeteren kwaliteit gft mc.
- Drie inzamelvoertuigen, alleen inzameling gft.
- Looptijd: oktober 2024 tot juli 2025, in 10 gemeenten.
- Drie fasen:
 1. Technische check & trainen AI-model
 2. Toetsen betrouwbaarheid
 3. Uitvoeren proef
- Opzet: kwaliteitscontrole mc door chauffeur/voorloper op basis van eerdere oordelen AI ('voorspellen vervuiling').



Ervaringen

- Kwaliteit gft is (licht) verbeterd met hulp van AI.
- Echter:
 - Het AI-model maakt nog veel detectiefouten: niet tussen ‘vervuild/niet-vervuild’, maar wel bij ‘vervuild’: 45% van de AI-oordelen zijn niet (volledig) correct.
 - Koppeling van AI-oordeel aan huishouden (chipnummer) laat te wensen over: 55% toegewezen, 45% niet (met zekerheid).
- Tips: kijk kritisch naar de AI-oordelen, focus eerst op AI-model correct krijgen, werk samen met andere gemeenten en inzamelaars.

	Vervuilingpercentage (% vervuilde containers)		Vervuilingsscore (zwaarte van vervuiling)	
	0-meting (monitor)	1-meting (controle)	0-meting (monitor)	1-meting (controle)
Alle inzameldagen	13,8%	12,3%	3,75	3,36
Alleen routes waarop gecontroleerd is	15,3%	13,0%	4,24	3,5

Tabel:
Vervuilingpercentage
en –score Lixo

ROVA werkt als maatschappelijke onderneming samen met inwoners en gemeenten aan een mooie en schone omgeving, nu en in de toekomst.

Meer info?
Corina Hendriks, chendriks@rova.nl



Verder aan de slag

- Werk je met camera's en AI in jouw gemeente/regio? → doe mee aan de 'gebruikersgroep' (werkgroep)
- Leveranciers:
 - [Jama](#)
 - [Lixo](#)
 - [Viu More](#) (bij verwerking)
 - [AMCS Group](#)
 - [C-detect/Kliko Groep](#)
 - [Haller Benelux](#)
 - [Cortexia](#)