

Vlaanderen
is materiaalbewust

EVALUATIE STEEKPROEFNAME

ZWERFVUILTELLINGEN VLAANDEREN (2025)

SAMEN MAKEN WE
MORGEN MOOIER

OVAM

OVAM.VLAANDEREN.BE

//

EVALUATIE STEEKPROEFNAME

Zwerfvuiltellingen Vlaanderen (2025)
publicatiedatum / 14.10.2026

//

DOCUMENTBESCRIJVING

1 *Titel van publicatie:*
Evaluatie steekproefname.
Zwerfvuiltellingen Vlaanderen (2025)

2 *Verantwoordelijke Uitgever:*
Werner Annaert, OVAM, Stationsstraat 110, 2800 Mechelen

3 *Wettelijk Depot nummer:* D/2026/5024/36

4 *Trefwoorden:*
zwerfvuiltellingen, steekproef, studie, zwerfvuilmonitoring, zwerfvuil

5 *Samenvatting:*
Deze brochure beschrijft de statistische evaluatie van de initiële steekproefname voor de zwerfvuiltellingen in Vlaanderen op basis van de verzamelde gegevens en werkt voorstellen voor de optimalisatie ervan uit.

6 *Aantal bladzijden: 27*

7 *Aantal tabellen en figuren: 11 tabellen, 18 figuren*

8 *Datum publicatie:* oktober 2026
Voor de meest recente versie van dit document kunt u terecht op de OVAM-website: ovam.vlaanderen.be

9 *Prijs*: /*

10 *Begeleidingsgroep en/of auteur:*
Joris De Wolf (Highwoods), Gust Michiels (OVAM), Jan Vanstockem (OVAM)

11 *Contactpersonen:*
Jan Vanstockem, Gust Michiels (zwerfvuilmonitoring@ovam.be)

12 *Andere titels over dit onderwerp:*
"Vooronderzoek zwerfvuiltellingen.
Bepaling van de steekproefgrootte & optimalisatie van het meetprotocol (2023)"

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

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

* Prijswijzigingen voorbehouden.

INHOUD

1 Samenvatting 5
2 Vraagstelling en doel 5
3 Nagestreefde precisie 6
4 Steekproefgrootte vastgelegd in 2022 6
5 Resultaten 2023 en 2024 7
5.1 Gerealiseerde steekproefgrootte 7
5.2 Overzicht van de bekomen resultaten 8
5.2.1 Opsplitsing binnen type-omgeving volgens urbanisatiegraad 8
5.2.2 Opsplitsing volgens seizoen 9
5.2.3 Bekomen precisie 9
5.2.4 Conclusie evaluatie van de campagnes 2023-2024 12
6 Steekproefberekening op basis van de verzamelde gegevens 12
6.1 Categorie 1 13
6.1.1 Type-omgeving T1: Hoofdstructuurweg 13
6.1.2 Type-omgeving T2: Woonwijk 14
6.1.3 Type-omgeving T3: Centrumstraat 14
6.1.4 Type-omgeving T6: Openbaar vervoer stopplaats 15
6.1.5 Type-omgeving T7: Afvalverzamelpunt 15
6.1.6 Type-omgeving T8: Winkel- en wandelstraat 16
6.1.7 Type-omgeving T10: Weg op industrieterrein 16
6.1.8 Type-omgeving T11: Autosnelwegparking 17
6.1.9 Overzicht resultaten categorie 1 17
6.1.10 Alternatief voor T2 en T10 18
6.2 Categorie 2 20
6.2.1 Type-omgeving T4: Secundaire schoolomgeving 20
6.2.2 Type-omgeving T9: Overige weg 20
6.2.3 Alternatief voor T4 21
6.3 Categorie 3 22
6.3.1 Type-omgeving T5: Openbaar domein voor sport, recreatie en toerisme 22
6.3.2 Alternatief voor T5 23
7 Finale steekproefgrootte 24
Appendix 26
Appendix 1: Details behaalde precisie 26

1 SAMENVATTING

De steekproefmethodiek voor de zwerfvuiltellingen van de OVAM werd geëvalueerd op basis van de reeds verzamelde data in Q1 2023 - Q2 2025 met het doel de steekproefgrootte - die in 2022 werd bepaald op basis van gerelateerde tellingen - te bevestigen of aan te passen. Het criterium voor de evaluatie is de precisie van de schatting van het aantal stuks zwerfvuil. Dit criterium wordt geëvalueerd voor elk van de elf gedefinieerde type-omgevingen en de verschillende urbanisatiegraden.

Uit de evaluatie blijkt dat de steekproefintensiteit zeer goed werd gevolgd in de verschillende meetjaren en dat in nagenoeg alle type-omgevingen en urbanisatiegraden de beoogde precisie werd behaald of dicht werd benaderd.

Voor een aantal omgevingen wordt voorgesteld om de intensiteit te verhogen met doel te beoogde precisie te behalen, terwijl in een aantal andere de steekproefgrootte kan verminderd worden om de inspanning efficiënter te maken zonder de beoogde precisie in het gevaar te brengen. De verhoogde efficiëntie kan ingezet worden om voor sommige omgevingen de accuraatheid te verhogen, waarvoor het rapport ook voorstellen formuleert.

De slotsom van deze evaluatie van de steekproefaantallen en bijhorende beleidskeuzes is een netto vermindering van de totale steekproefinspanning met ongeveer een derde, nl. van 6064 metingen naar 4306 metingen.

2 VRAAGSTELLING EN DOEL

De OVAM monitort zwerfvuil sinds 2023 volgens een methodiek en met een steekproefgrootte die bepaald werd in een vorig onderzoek[1]. Die methodiekontwikkeling gebeurde op dat moment met gegevens afkomstig uit gelijkaardige metingen en was gebaseerd op een aantal aannames.
Na twee jaar van zwerfvuiltellingen (2023 en 2024) volgens deze methodiek, is een evaluatiemoment aangewezen. De hoofdvraagstelling hierbij is:

> *Kan, op basis van de verzamelde gegevens, de steekproefinspanning ingeperkt worden, zonder verlies aan kwaliteit en robuustheid, en met behoud van de vergelijkbaarheid met vorige metingen, in het bijzonder met de nulmeting van 2023?*

De steekproefinspanning is op dit ogenblik volgens deze methodiek opgesplitst in elf type-omgevingen en drie urbanisatiegraden, leidend tot een totaal van 29 omgevingen. Gezien de grote heterogeniteit tussen en binnen

[1] OVAM (2026) Vooronderzoek zwerfvuiltellingen. Bepaling van de steekproefgrootte & optimalisatie van het meetprotocol (2023).

deze omgevingen, werd geopteerd om voor elke omgeving een eigen steekproefinspanning te bepalen. Voor elk van deze omgevingen zal daarom een evaluatie gebeuren.

Gezien de seizoensverschillen heel beperkt bleven in de data die op het ogenblik van de opstart van de methodiek beschikbaar waren, werd besloten om geen vergelijkingen tussen seizoenen na te streven, maar enkel het aantonen van jaar-tot-jaar wijzigingen als doelstelling te weerhouden. Deze beslissing betekende een grote besparing op de steekproefinspanning. Er zal worden nagegaan of er op basis van de huidige data redenen zijn om dit te wijzigen.

3 NAGESTREEFDE PRECISIE

Om te evalueren of de gewenste precisie van de zwerfvuiltelling werd behaald door de toegepaste methodiek herhalen we hier voor de volledigheid welke normen werden nagestreefd. De gewenste precisie is niet voor elke type-omgeving op een gelijkaardige wijze gedefinieerd en werd ofwel als een percentage of als een absoluut aantal stuks (per m²) uitgedrukt. Dit leidde tot drie categorieën:

- **Categorie 1: mogelijk om een verschil van 15% met 95% zekerheid aan te tonen in 90% van de campagnes**: - Hoofdstructuurweg (T1) - Woonwijk (T2) - Centrumstraat (T3) - Openbaar vervoer stopplaats (T6) - Afvalverzamelpunt (T7) - Winkel- en wandelstraat (T8) - Weg op industrieterrein (T10) - Autosnelwegparking (T11) - en dit voor alle (relevante) urbanisatiegraden;
- **Categorie 2: mogelijk om een verschil van 5 stuks met 95% zekerheid aan te tonen in 90% van de campagnes:** voor Secundaire schoolomgeving (T4) en Overige weg (T9) in landelijk gebied.
- **Categorie 3: mogelijk om een verschil van 15 stuks met 95% zekerheid aan te tonen in 90% van de campagnes:** voor Openbaar domein voor sport, recreatie en toerisme (T5);

4 STEEKPROEFGROOTTE VASTGELEGD IN 2022

Op basis van bovenstaande criteria voor precisie werd in 2022 vastgelegd hoe groot de steekproef zou moeten zijn om aan de criteria te voldoen. Per type-omgeving werd voor elke urbanisatiegraad een steekproefgrootte bepaald (zie Tabel 1**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**), met twee uitzonderingen T09 en T11 die *de facto* hoofdzakelijk bestaan in landelijk gebied.
Ter volledigheid: voor T02 en T10 werden per urbanisatiegraad steekproefgroottes bepaald, maar voor de uiteindelijke evaluatie wordt geen onderscheid gemaakt tussen de urbanisatiegraden.

In totaal kwam de totale steekproefgrootte over alle type-omgevingen en urbanisatiegraden neer op 6064 metingen.

Tabel 1: Gevergd aantal tellingen volgens studie 2022, per type-omgeving, urbanisatiegraad

TO	Type-omgeving	landelijk	stedelijk	rand-stedelijk	gecombineerd
T01	Hoofdstructuurweg	192	328	192	712
T02	Woonwijk	91	58	55	204
T03	Centrumstraat	166	363	363	892
T04	Secundaire schoolomgeving	99	235	78	412
T05	Openbaar domein voor sport, recreatie en toerisme	269	80	135	484
T06	Openbaar vervoer stopplaats	311	302	311	924
T07	Afvalverzamelpunt	205	206	205	616
T08	Winkel- en wandelstraat	370	377	377	1 124
T09	Overige weg	120	0	0	120
T10	Weg op industrieterrein	53	76	39	168
T11	Autosnelwegparking	408	0	0	408

5 RESULTATEN 2023 EN 2024

5.1 GEREALISEERDE STEEKPROEFGROOTTE

Het aantal tellingen per type-omgeving effectief uitgevoerd in 2023 en 2024 volgt zeer strak het vooropgestelde plan (zie Tabel 2). Het aantal gevalideerde metingen is nagenoeg gelijk in beide jaren en benadert heel sterk de aantallen opgegeven in voorgaande tabel.

Tabel 2: Gerealiseerd aantal tellingen in 2023 en 2024, per type-omgeving, urbanisatiegraad en jaar

TO	Type-omgeving	landelijk 2023	rand-stedelijk 2023	stedelijk 2023	landelijk 2024	rand-stedelijk 2024	stedelijk 2024
T01	Hoofdstructuurweg	192	191	328	191	191	328
T02	Woonwijk	91	55	59	85	60	59
T03	Centrumstraat	166	367	363	166	363	363
T04	Secundaire schoolomgeving	99	78	235	91	94	227
T05	Openbaar domein voor sport, recreatie en toerisme	269	135	79	267	134	83
T06	Openbaar vervoer stopplaats	311	311	302	311	311	302
T07	Afvalverzamelpunt	205	206	206	205	205	206
T08	Winkel- en wandelstraat	377	377	370	377	376	370
T09	Overige weg	121	0	0	120	0	0
T10	Weg op industrieterrein	53	77	39	49	72	47
T11	Autosnelwegparking	407	0	0	407	0	0

5.2 OVERZICHT VAN DE BEKOMEN RESULTATEN

Het doel van dit rapport is niet om de resultaten van de zwerfvuiltellingen uitvoerig te analyseren of te bespreken, maar in de context van de methodiekevaluatie is het uiteraard belangrijk naar de voorbije resultaten te kijken. De resultaten van meetjaar 2023 en 2024 (Q1 2023 t.e.m. Q4 2024) van de zwerfvuiltellingen werden hiervoor gebruikt. Een inhoudelijke en beleidsmatige bespreking van de resultaten is opgenomen in de jaarlijkse rapporten zwerfvuilmonitoring (Resultaten zwerfvuilmonitoring).
De noodzaak van de opsplitsing per urbanisatiegraad en het ondergeschikt belang van seizoen werd geëvalueerd. De formele analyse gebeurde door de verklarende kracht van modellen met en zonder urbanisatiegraad als verklarende factor met elkaar te vergelijken.

5.2.1 Opsplitsing binnen type-omgeving volgens urbanisatiegraad

De analyses tonen aan dat in de 9 type-omgevingen met opsplitsing per urbanisatiegraad:

- bij 6 type-omgevingen er een significant verschil is tussen urbanisatiegraden,
- in 2 type-omgevingen (*Openbaar domein voor sport, recreatie en toerisme* en *Weg op industrieterrein*) er hoogstwaarschijnlijk een systematisch verschil is,
- in 1 type-omgeving (*Woonwijk*) het effect van de urbanisatiegraad afwezig is.

Met andere woorden, de nieuwe data bevestigen dat de urbanisatiegraad een belangrijk aspect is van zwerfvuil en dus dat deze factor best bewaard wordt in de methodiek. Bij *Woonwijk* zou de afwezigheid van urbanisatieverschillen kunnen te maken hebben met onvoldoende detectiekracht, maar bevestigt dit waarschijnlijk de aanname uit 2022, namelijk de afwezigheid van urbanisatieverschillen in *Woonwijk*.

5.2.2 Opsplitsing volgens seizoen

Er werd gekeken of in de voorbije jaren een systematisch seizoenaal effect bestaat. Dit betekent: is er een verschil tussen de seizoenen dat zich bovendien manifesteert op een gelijkaardige wijze in beide jaren? Ook dit werd visueel gecheckt op de grafieken en door vergelijking van modellen met en zonder seizoen als verklarende factor.
Van de 11 type-omgevingen werd slechts één aangetroffen waar mogelijk een seizoenseffect aanwezig is. Voor type-omgeving *Hoofdstructuurweg* in stedelijk gebied is een verhoging van zwerfvuil te merken in kwartaal 1 van beide jaren. Die verhoging is afwezig voor landelijke en randstedelijke hoofdstructuurwegen.
Ook in de data met de nieuwe methodiek is, net als bij de gebruikte data in de eerdere studie, weinig verantwoording te vinden om de telinspanning op te drijven om zo subtielere verschillen tussen seizoenen op te pikken.
Dit wil echter niet zeggen dat er geen rekening moet worden gehouden met seizoenen. De zwerfvuiltelling heeft er wel zeker baat bij om de metingen per omgeving zo goed als mogelijk te spreiden over de seizoenen. Dit om verschillen als hierboven aangegeven voor stedelijke *Hoofdstructuurweg* toch enigszins te monitoren, maar ook om bepaalde (toevallige) pieken of dalen niet te sterk te laten doorwegen. Bijvoorbeeld voor *Autosnelwegparking* (de omgeving bestaat enkel als landelijk) werd in de tweede helft van 2023 sterk verhoogde waardes opgenomen in vergelijking met de eerste helft van datzelfde jaar.

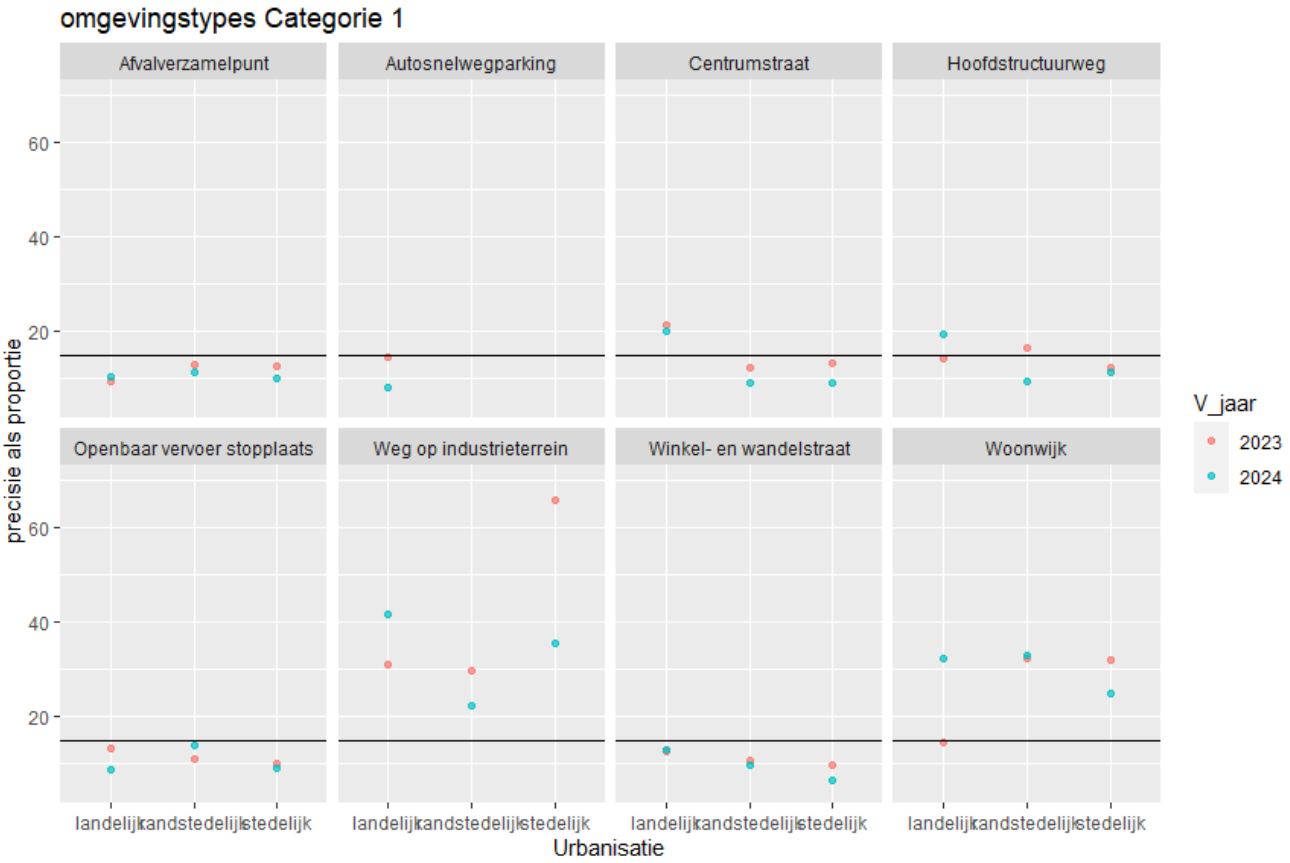
5.2.3 Bekomen precisie

Gezien de focus van deze studie ligt bij de precisie van de schattingen is het vanzelfsprekend dat de bekomen precisie in de campagnes 2023 en 2024 wordt geëvalueerd en vergeleken met de vooropgestelde precisie. We bekijken de resultaten per categorie van beoogde precisie zoals in paragraaf 3 beschreven, en dit voor beide jaren.

5.2.3.1 Categorie 1

In deze categorie is het streefdoel om een verschil van 15% met 95% zekerheid aan te tonen in 9 op de 10 campagnes. In de grafiek hieronder is die 15% aangeduid als horizontale volle lijn, als ook de daadwerkelijk bekomen precisies voor de twee jaren (te onderscheiden via de kleuren) en voor de type-omgevingen per urbanisatiegraad. De bekomen precisies zouden onder het 15% niveau moeten vallen. Er zijn uiteraard te weinig jaren beschikbaar om op basis hiervan al te bepalen of 90% van de bekomen precisies (per type-omgeving) binnen de norm vallen. Met andere woorden, deze observaties kunnen ons enkel een hint geven:

- als de geobserveerde precisies, zelfs indien beperkt tot één van beide, boven de limiet vallen is het onwaarschijnlijk dat er voldoende gemeten wordt;
- als beide geobserveerde precisies (net) onder de limiet vallen en beide jaren zijn gelijkaardig, is de kans groot dat de steekproefgrootte juist zit;
- als beide geobserveerde precisies sterk van elkaar verschillen, wijst het op moeilijk te bemonsteren omgevingen, en vergt het dieper nazicht van de ruwe data, maar is het onwaarschijnlijk dat de bemonsteringsinspanning kan teruggeschroefd worden;
- als beide geobserveerde precisies in elkaars buurt liggen en ver onder de limiet zitten, wijst dit op een mogelijke besparing.

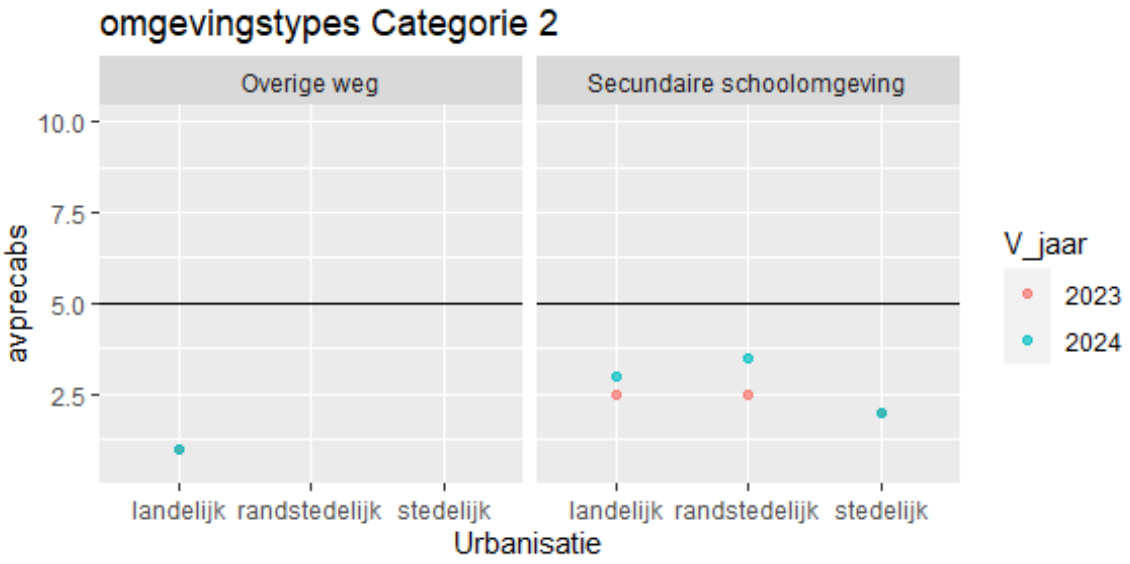


Figuur 1. Bekomen precisie voor type-omgevingen in Categorie 1 in 2023 en 2024.

Uit bovenstaande grafiek (Figuur 1) blijkt voor vele omgevingen de steekproef adequaat te zijn. Problemen doen zich voor bij *Weg op industrieterrein* (alle urbanisatiegraden) en *Woonwijk* (alle urbanisatiegraden), *Centrumstraat* in landelijk gebied en *Hoofdstructuurweg* in landelijk en randstedelijk gebied. Alle zijn omgevingen waar relatief weinig steekproeven werden genomen.

5.2.3.2 Categorie 2

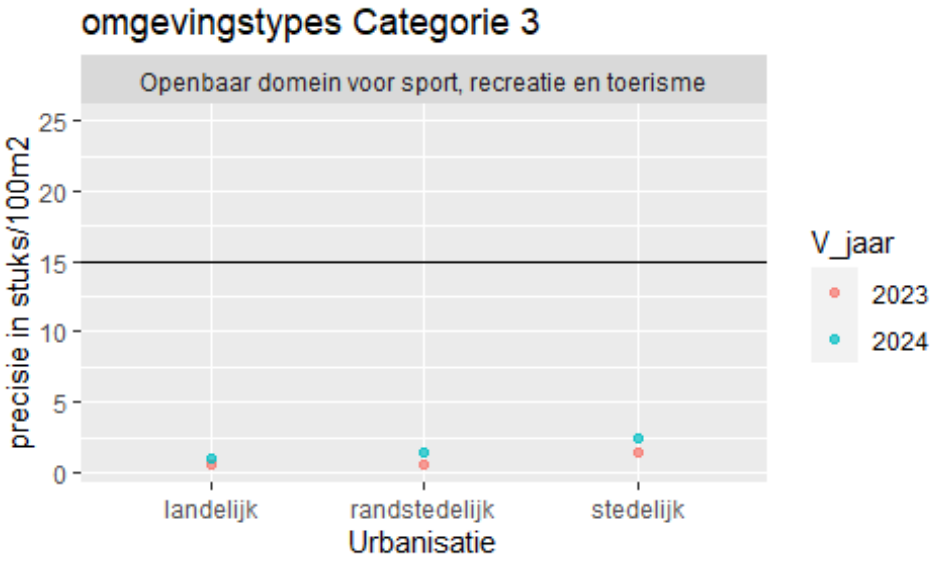
Categorie 2 bevat slechts twee type-omgevingen, waarbij wordt nagestreefd om een precisie van 5 stuks zwerfvuil per 100 vierkante meter te halen.
Ook hier werd de vooropgestelde precisie in alle situaties gehaald (Figuur 2).



Figuur 2. Bekomen precisie voor type-omgevingen in Categorie 2 in 2023 en 2024.

5.2.3.3 Categorie 3

Categorie 3 bevat slechts één type-omgeving (*Openbaar domein voor sport, recreatie en toerisme*), waarbij wordt nagestreefd om een precisie van 15 stuks zwerfvuil per 100 vierkante meter te halen.
Deze precisie wordt ruimschoots gehaald (Figuur 3), en voldoet zelfs aan de strengere norm van categorie 2 (< 5 stuks).



Figuur 3. Bekomen precisie voor type-omgevingen in Categorie 3 in 2023 en 2024.

Voor categorie 2 en 3 is de keuze voor stuks in plaats van percentages ook ingegeven door de relatief lage aantallen stuks zwerfvuil in deze type-omgevingen. In die gevallen leidt een kleine wijziging in stuks tot een grote wijziging in percentage. Er zouden bijgevolg grote verschuivingen in percentage kunnen optreden, terwijl die in werkelijkheid slechts enkele stuks zwerfvuil betekenen. Anderzijds kan men ook stellen dat voor *Openbaar domein voor sport, recreatie en toerisme* in categorie 3 (geschatte stuks binnen 15 stuks nauwkeurig) het zwerfvuil kan verviervoudigen binnen deze grenzen aangezien het geobserveerd aantal stuks in 2023-2024 ruim onder die 15 stuks lag.

5.2.4 Conclusie evaluatie van de campagnes 2023-2024

- Het vooropgesteld aantal metingen benadert in alle situaties erg dicht het vooropgesteld plan.
- Er zijn geen aanwijzingen om de opsplitsing in de huidige methodiek volgens urbanisatiegraad en niet volgens seizoen te wijzigen voor volgende campagnes.
- In driekwart (43/58) van de situaties is de vooropgestelde precisie behaald, soms ruim, soms nipt. In deze gevallen zal de steekproefgrootte opnieuw bepaald worden om de grootte te bevestigen of om voorstellen te formuleren om ze aan te passen, met name:
    - vergroten in het geval dat precisie maar nipt wordt gehaald en het risico hoog is dat ze in volgende campagnes niet wordt gehaald
    - verkleinen als de precisie ruimschoots wordt behaald
- In vier situaties werd de precisie net niet gehaald. Hiervoor zal worden nagegaan of te verwachten valt dat in de volgende jaren dit zich ook systematisch zal voordoen. Zo nodig zal ook hier een verhoging worden voorgesteld.
- Bij twee type-omgevingen (*Weg op industrieterreinen* en *Woonwijken*) is er een systematische en ruimschootse overschrijding van de vooropgestelde precisie. Hiervoor zal nader onderzoek en overleg nodig zijn, om te bekijken hoe de zwerfvuilopvolging beter kan gebeuren (steekproefverhoging of verdere opsplitsing) en of deze omgevingen in een andere nauwkeurigheidscategorie kunnen worden ondergebracht. In deze twee omgevingen werden slechts beperkt metingen uitgevoerd (in vergelijking met de andere categorieën).

6 STEEKPROEFBEREKENING OP BASIS VAN DE VERZAMELDE GEGEVENS

De impact van de steekproefgrootte werd geëvalueerd volgens de methodiek vastgelegd in 2022. Dit komt erop neer dat herhaaldelijk en voor verschillende groottes nieuwe steekproeven worden getrokken uit de verzamelde gegevens van Q1 2023 t.e.m. Q2 2025[2]. Deze reeks van simulaties wordt bestudeerd door de verbetering van de precisie in functie van het aantal observaties te monitoren. Aan de hand van deze reeks kan bepaald worden welke minimaal aantal observaties nodig is om te voldoen aan de criteria. Bijvoorbeeld in

[2] Waar de evaluatie van de resultaten in het voorgaand hoofdstuk zich beperkte tot de data van volledige campagnes, werd voor de analyse van de steekproefgrootte alle beschikbare data op het moment van de analyse gebruikt.

het geval van categorie 1 is dit: 90% van de simulaties moet een betrouwbaarheidsinterval hebben met grenzen binnen de 15% boven en onder de schatting.
Deze grens werd algoritmisch bepaald, maar kan ook gevisualiseerd worden op de grafieken die alle simulaties voorstellen over de hele reeks van geteste steekproefgroottes. Dit geeft een impressie hoe snel de precisie verbetert met toenemend aantal observaties.

De interpretatie van de grafieken in dit hoofdstuk:

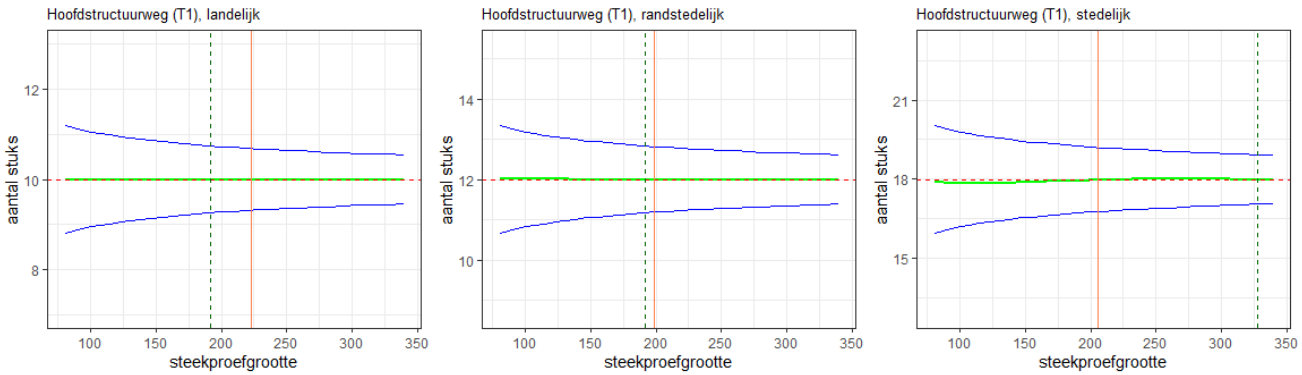
- rode streepjeslijn (horizontaal): bekomen gemiddelde resultaat met de grootste gesamplede steekproeven (de ultieme schatting, constante per grafiek)
- groene lijn (horizontaal): mediaan van de gesimuleerde schattingen, volgens steekproefgrootte (om bias af te lezen)
- blauwe lijnen (horizontaal): 90% grenzen
- groene streepjeslijn (verticaal): huidige steekproefgrootte
- oranje lijn (verticaal): aangewezen steekproefgrootte volgens de nieuwe simulatie

De grafische voorstelling laat ook toe om vast te stellen of het bekomen optimum zich bevindt in een zone waar de precisie stabiel is. Als dit het geval is (zie bijvoorbeeld de grafieken in Figuur 4) is er ook meer zekerheid dat de resultaten niet in het gedrang komen, zelfs indien een aantal steekproeven mislopen of om de een of andere reden niet weerhouden worden. Als daarentegen het bekomen optimum in een zone ligt met snel wijzigende precisie (zie als voorbeeld de grafieken in Figuur 17) verhoogt het risico op grote impact van enkele ontbrekende of sterk afwijkende steekproeven. Deze situatie doet zich enkel voor bij optima met lage aantallen. Om dit risico te vermijden wordt een minimum steekproefgrootte van 50 aangeraden.
De resultaten worden per nauwkeurigheidscategorie besproken.

6.1 CATEGORIE 1

6.1.1 Type-omgeving T1: Hoofdstructuurweg

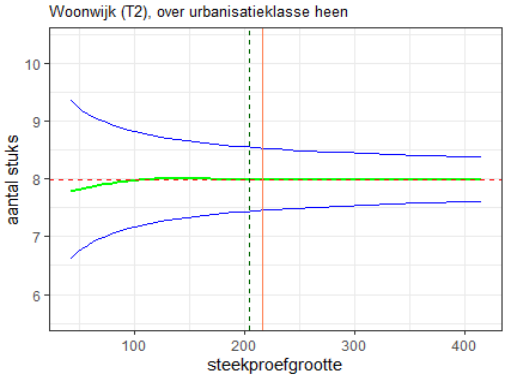
Voor *hoofdstructuurwegen* is enkel de randstad efficiënt bemonsterd: de voorgestelde steekproefgrootte (oranje verticale lijn) valt net onder de huidige steekproefgrootte (groen verticale streepjeslijn) (Figuur 4). Voor stedelijk gebied kan de steekproefgrootte sterk verminderen (teruggebracht worden naar niveau van de landelijke en randstedelijke gebieden). Voor de landelijke gebieden zou de steekproef iets moeten verhoogd worden.



Figuur 4. Grafische voorstelling steekproefbepaling T1 Hoofdstructuurweg.

6.1.2 Type-omgeving T2: Woonwijk

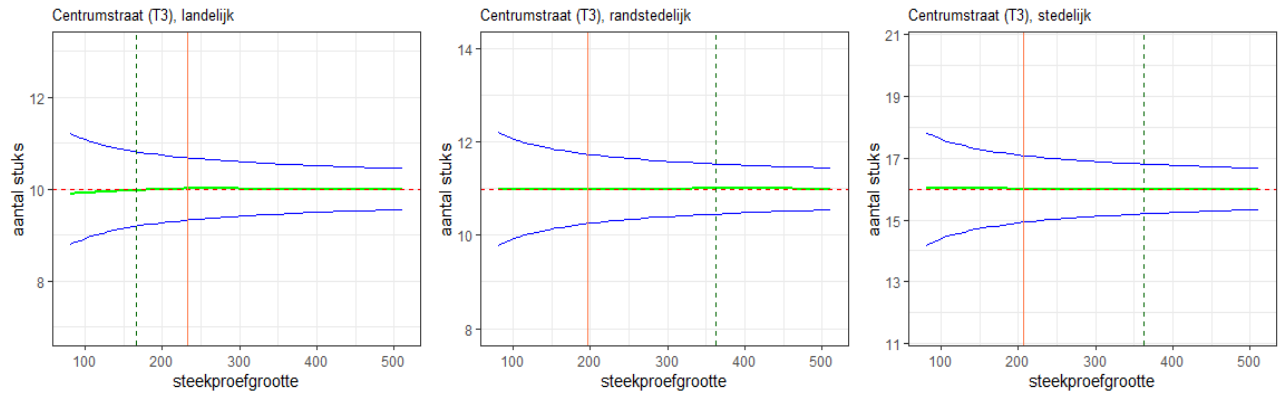
Bij *woonwijken* wordt geen onderscheid gemaakt in urbanisatiegraad. De bekomen precisie is erg dicht bij wat vooropgesteld werd (Figuur 5). De steekproefgrootte hoeft nagenoeg niet te wijzigen.



Figuur 5. Grafische voorstelling steekproefbepaling T2 Woonwijk.

6.1.3 Type-omgeving T3: Centrumstraat

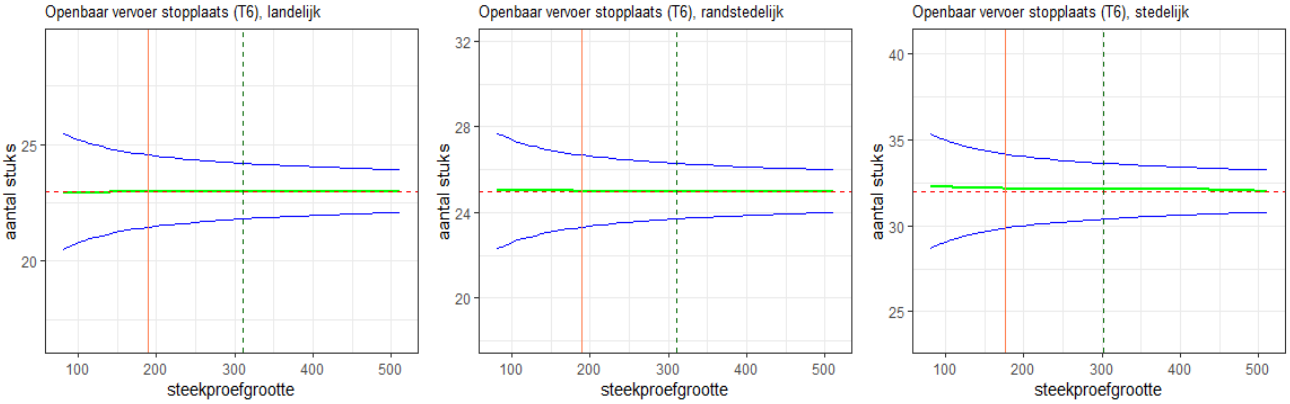
Voor *centrumstraten* kunnen de inspanningen sterk verminderd worden voor de stedelijke en randstedelijke gebieden, maar moet iets opgetrokken worden voor landelijke gebieden (Figuur 6).



Figuur 6. Grafische voorstelling steekproefbepaling T3 Centrumstraat.

6.1.4 Type-omgeving T6: Openbaar vervoer stopplaats

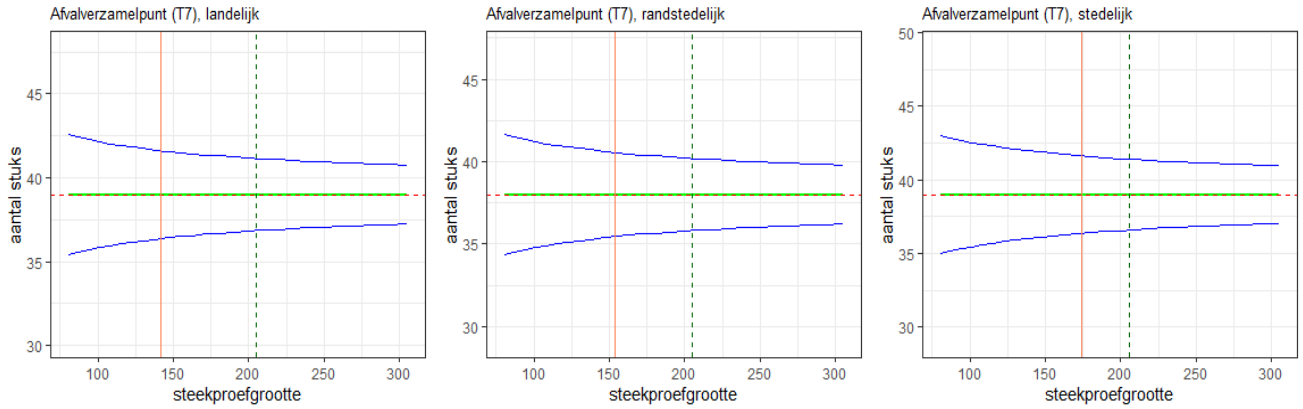
Voor *stopplaatsen van openbaar vervoer* kan bij alle urbanisatiegraden de steekproefgrootte sterk verminderd worden (Figuur 7).



Figuur 7. Grafische voorstelling steekproefbepaling T6 Openbaar vervoer stopplaats.

6.1.5 Type-omgeving T7: Afvalverzamelpunt

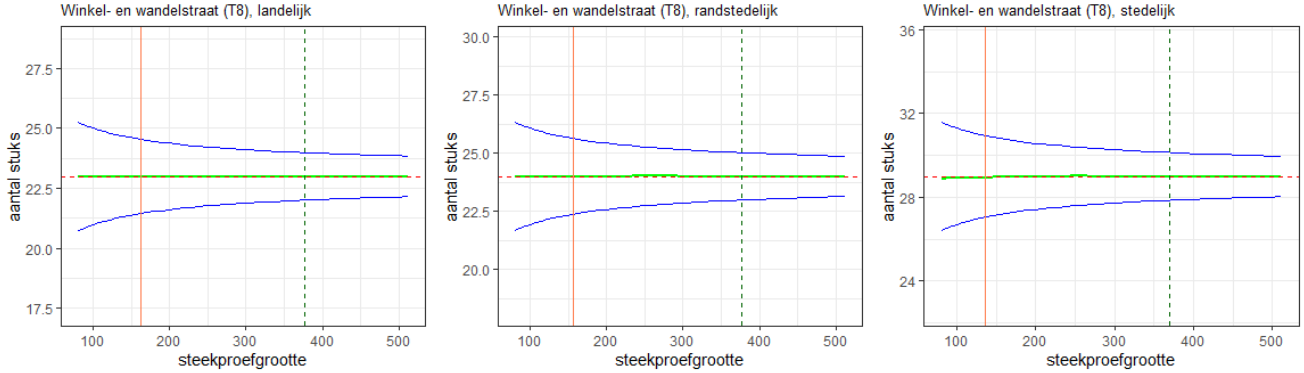
Ook voor *afvalverzamelpunten* kan overal de steekproefgrootte sterk verminderd worden (Figuur 8).



Figuur 8. Grafische voorstelling steekproefbepaling T7 Afvalverzamelpunt.

6.1.6 Type-omgeving T8: Winkel- en wandelstraat

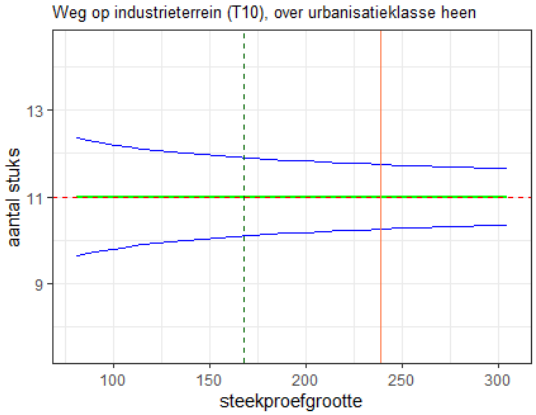
Ook voor *winkel- en wandelstraat* kan overal de steekproefgrootte sterk verminderd worden (Figuur 9).



Figuur 9. Grafische voorstelling steekproefbepaling T8 Winkel- en wandelstraat.

6.1.7 Type-omgeving T10: Weg op industrieterrein

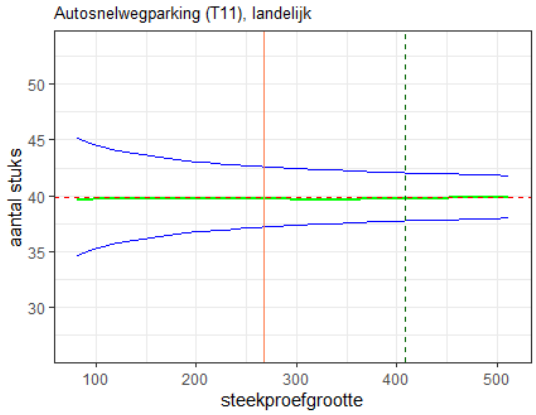
Voor *wegen op industrieterreinen* is de huidige steekproef te klein om voldoende vaak de vereiste precisie te halen (Figuur 10). Uit de figuur grafiek blijkt dat elke bijkomende observatie slechts weinig bijbrengt, de steekproefgrootte moet sterk toenemen (+40%) om de criteria wel te halen.



Figuur 10. Grafische voorstelling steekproefbepaling T10 Weg op industrieterrein.

6.1.8 Type-omgeving T11: Autosnelwegparking

Voor *autosnelwegparkings* is de huidige steekproef ruim voldoende (Figuur 11).



Figuur 11. Grafische voorstelling steekproefbepaling T11 Autosnelwegparking.

6.1.9 Overzicht resultaten categorie 1

De vergelijking huidige steekproefgrootte en de nieuw bekomen voorgestelde steekproefgrootte uit de vorige grafieken, is hierna in Tabel 3 gedetailleerd weergegeven. Het verschil tussen beide is opgenomen in de laatste kolom.
In de daaropvolgende Tabel 4 is de som gemaakt voor categorie 1. De steekproef zou voor deze categorie met 30% kunnen gereduceerd worden. Er moet echter wel geschoven worden met observaties tussen type-omgevingen aangezien sommige licht ondersampled zijn.

Tabel 3: Vergelijking huidige en voorgestelde steekproefgrootte om te voldoen aan categorie 1 criteria per type-omgeving en urbanisatiegraad of gecombineerd waar aldus voorzien

TO	Type-omgeving	urbanisatiegraad	huidig	voorstel	verschil
T01	Hoofdstructuurweg	landelijk	192	223	+31
T01	Hoofdstructuurweg	randstedelijk	192	199	+7
T01	Hoofdstructuurweg	stedelijk	328	206	-122
T02	Woonwijk	gecombineerd	204	216	+12
T03	Centrumstraat	landelijk	166	233	+67
T03	Centrumstraat	randstedelijk	363	197	-166
T03	Centrumstraat	stedelijk	363	207	-156
T06	Openbaar vervoer stopplaats	landelijk	311	190	-121
T06	Openbaar vervoer stopplaats	randstedelijk	311	190	-121
T06	Openbaar vervoer stopplaats	stedelijk	302	176	-126
T07	Afvalverzamelpunt	landelijk	205	142	-63
T07	Afvalverzamelpunt	randstedelijk	205	154	-51
T07	Afvalverzamelpunt	stedelijk	206	174	-32
T08	Winkel- en wandelstraat	landelijk	377	162	-215
T08	Winkel- en wandelstraat	randstedelijk	377	157	-220
T08	Winkel- en wandelstraat	stedelijk	370	136	-234
T10	Weg op industrieterrein	gecombineerd	168	239	+71
T11	Autosnelwegparking	landelijk	408	268	-140

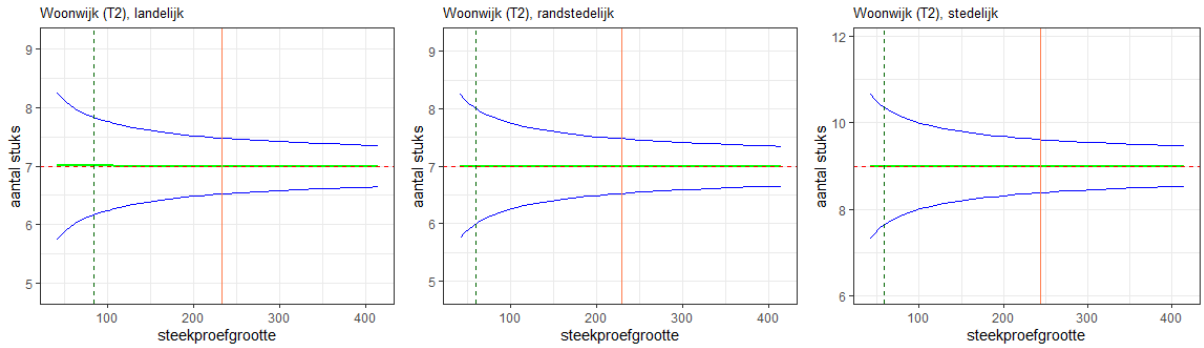
Tabel 4: Totalen voor huidige en voorgestelde steekproefgrootte in categorie 1

Totaal huidig	Totaal voorstel	Totaal verschil
5.048	3.469	-1.579

6.1.10 Alternatief voor T2 en T10

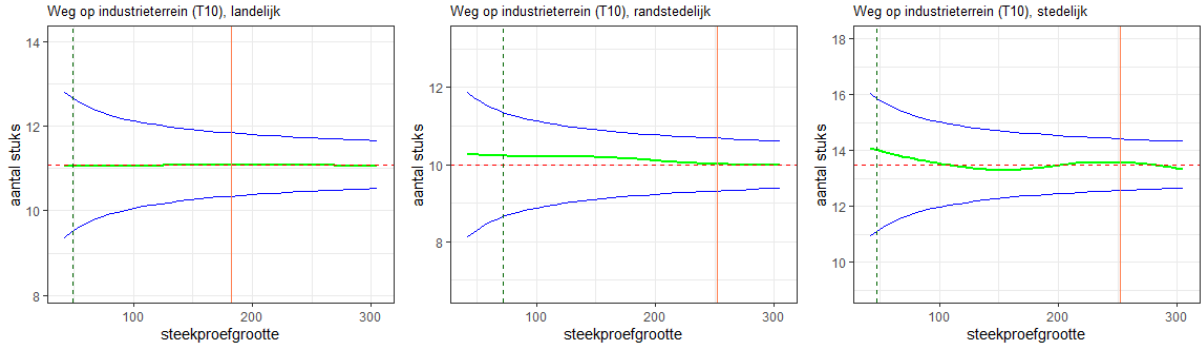
De vraag kan gesteld worden naar de kost van een keuze om voor de type-omgevingen waarvoor actueel geen opsplitsing per urbanisatiegraad wordt gemaakt (T2 en T10), de opsplitsing toch te maken. Beide type-omgevingen zijn al ondersampled zonder opsplitsing. Opsplitsing per urbanisatiegraad zou meer dan een verdubbeling in steekproefinspanning vergen (Zie Figuur 12, Figuur 13 en Tabel 5: Vergelijking huidige en voorgestelde steekproefgrootte om te voldoen aan categorie 1 criteria, voor T2 en T10 indien opsplitsing gewenst zou zijn.Tabel 5**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** voor de formele aantallen).

Voor T2 *Woonwijk*:



Figuur 12. Grafische voorstelling alternatieve steekproefbepaling T2 met opsplitsing per urbanisatiegraad.

Voor T10 *Weg op industrieterrein*:



Figuur 13. Grafische voorstelling alternatieve steekproefbepaling T10 met opsplitsing per urbanisatiegraad.

Tabel 5: Vergelijking huidige en voorgestelde steekproefgrootte om te voldoen aan categorie 1 criteria, voor T2 en T10 indien opsplitsing gewenst zou zijn.

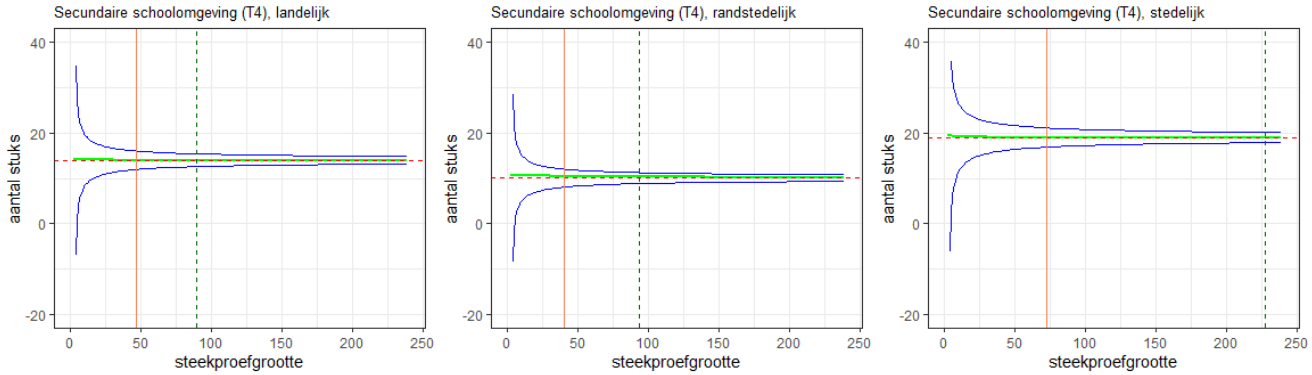
TO	Type-omgeving	urbanisatiegraad	huidig	voorstel	verschil
T02	Woonwijk	landelijk	85	233	+148
T02	Woonwijk	stedelijk	59	244	+185
T02	Woonwijk	randstedelijk	60	230	+170
T02	Woonwijk	gecombineerd	204	216	+12
T10	Weg op industrieterrein	landelijk	49	182	+133
T10	Weg op industrieterrein	stedelijk	47	252	+205
T10	Weg op industrieterrein	randstedelijk	72	252	+180
T10	Weg op industrieterrein	gecombineerd	168	239	+71
			744	**1848**	**+1104**

6.2 CATEGORIE 2

In deze categorie (en de volgende) wordt met stuks gewerkt voor de precisie. De geobserveerde aantallen in de gebruikte data zijn echter laag of vaak nul in de betrokken type-omgevingen (T4 en T9). Mede daardoor wordt de beoogde precisie probleemloos behaald met de huidige steekproefgrootte.

6.2.1 Type-omgeving T4: Secundaire schoolomgeving

Secundaire schoolomgeving zit onder categorie 2 en bijgevolg wordt de precisie geëvalueerd op 5 stuks na. Aangezien de schattingen voor deze omgeving zich tussen 10 en 20 situeren, zou een wijziging van 5 stuks een grote wijziging betekenen en dus snel worden opgemerkt, zelfs met weinig observaties (Figuur 14). Bijgevolg is het niet zo'n uitdaging om de gewenste precisie te behalen. De huidige steekproefgrootte volstaat ruimschoots en zou kunnen geminderd worden tot 50-75 per urbanisatiegraad.

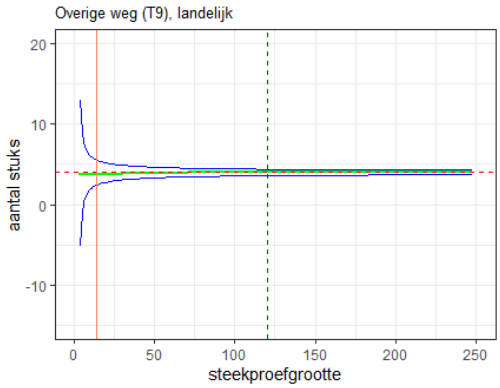


Figuur 14. Grafische voorstelling steekproefbepaling T4 Secundaire schoolomgeving.

6.2.2 Type-omgeving T9: Overige weg

Eenzelfde situatie doet zich voor bij *Overige weg*, waar een sterke besparing op steekproeven kan gerealiseerd worden (Tabel 6Tabel 7).

In dit geval wordt voorgesteld om de steekproefgrootte op het minimum van 50 te zetten om een te groot risico op falen te vermijden, zoals werd beschreven in het begin van dit hoofdstuk. Figuur 15 toont aan dat de onstabiliteit rond het theoretische optimum te hoog is.



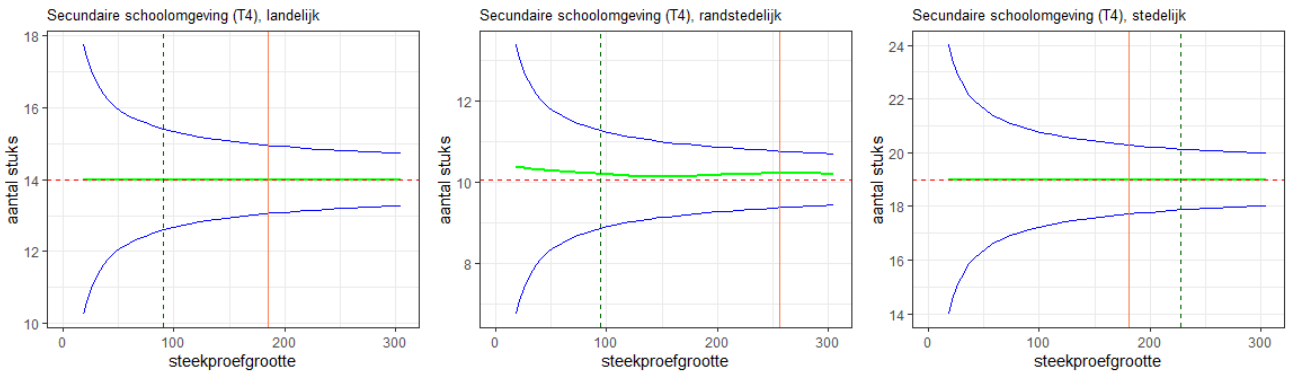
Figuur 15. Grafische voorstelling steekproefbepaling T9 Overige weg.

Tabel 6: Vergelijking huidige en voorgestelde steekproefgrootte om te voldoen aan categorie 2 criteria

TO	Type-omgeving	urbanisatiegraad	huidig	voorstel	verschil	theor. optimum
T04	Secundaire schoolomgeving	landelijk	90	50	-40	47
T04	Secundaire schoolomgeving	stedelijk	228	73	-155	73
T04	Secundaire schoolomgeving	randstedelijk	94	50	-44	41
T04	Secundaire schoolomgeving	gecombineerd	412	60	-352	60
T09	Overige weg	landelijk	120	50	-70	14

6.2.3 Alternatief voor T4

In Figuur 16 en Tabel 7 wordt aangegeven wat het zou vergen om voor *Secundaire schoolomgeving* (T4) de precisie na te streven voor categorie 1. De overheveling naar categorie 1 zou geen extreme verschuivingen in de steekproefgrootte inhouden.



Figuur 16. Grafische voorstelling alternatieve steekproefbepaling T4 Secundaire schoolomgeving.

Tabel 7: Vergelijking huidige en voorgestelde steekproefgrootte om te voldoen aan categorie 1 criteria bij type-omgeving Secundaire schoolomgeving

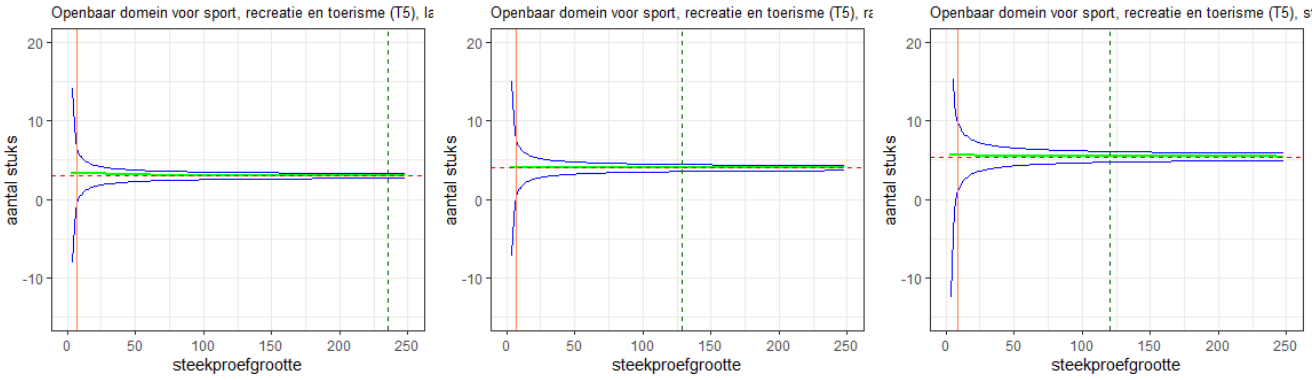
TO	Type-omgeving	urbanisatiegraad	huidig	voorstel	verschil
T04	Secundaire schoolomgeving	landelijk	90	185	+95
T04	Secundaire schoolomgeving	stedelijk	228	181	-47
T04	Secundaire schoolomgeving	randstedelijk	94	256	+162
T04	Secundaire schoolomgeving	gecombineerd	412	197	-215

6.3 CATEGORIE 3

Net zoals Categorie 2 is de precisie voor Categorie 3 ook bepaald op basis van stuks, in dit geval maximum 15 stuks afwijking. De opmerkingen gemaakt voor Categorie 2 gelden bijgevolg des te meer.

6.3.1 Type-omgeving T5: Openbaar domein voor sport, recreatie en toerisme

Ook voor *Openbaar domein voor sport, recreatie en toerisme* valt het theoretisch optimum in een onstabiele zone, waardoor het minimum van 50 observaties wordt aanbevolen (Figuur 17, Tabel 8).



Figuur 17. Grafische voorstelling steekproefbepaling T5 Openbaar domein voor sport, recreatie en toerisme.

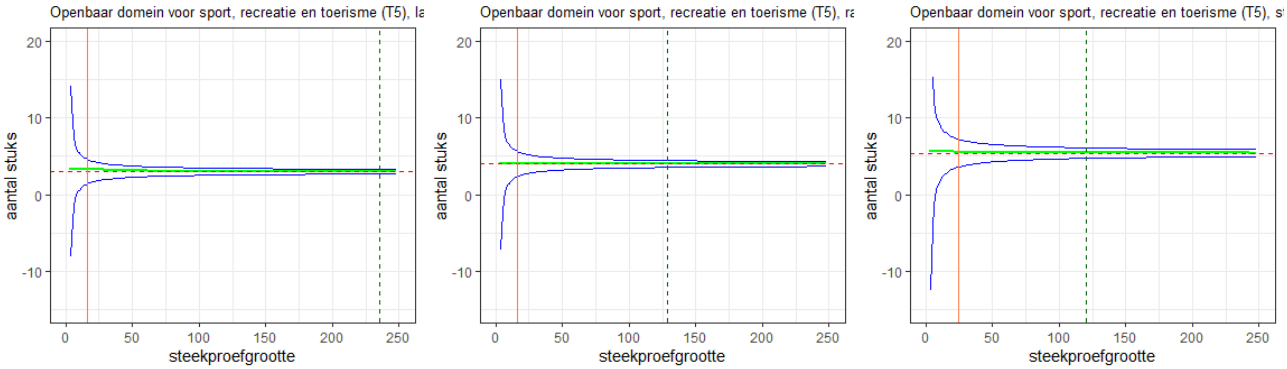
Tabel 8: Vergelijking huidige en voorgestelde steekproefgrootte om te voldoen aan categorie 3 criteria

TO	Type-omgeving	urbanisatiegraad	huidig	voorstel	verschil	theor. optimum
T05	Openbaar domein voor sport, recreatie en toerisme	landelijk	235	50	-185	9
T05	Openbaar domein voor sport, recreatie en toerisme	stedelijk	120	50	-70	13

TO	Type-omgeving	urbanisatiegraad	huidig	voorstel	verschil	theor. optimum
T05	Openbaar domein voor sport, recreatie en toerisme	randstedelijk	129	50	-79	9
T05	Openbaar domein voor sport, recreatie en toerisme	gecombineerd	484	50	-434	9

6.3.2 Alternatief voor T5

Als *Openbaar domein voor sport, recreatie en toerisme* naar de hogere precisiegraad categorie (2 in plaats van 3) wordt opgenomen, geldt ook de minimale steekproefgrootte van 50 (Figuur 18, Tabel 9).



Figuur 18. Grafische voorstelling alternatieve steekproefbepaling T5.

Tabel 9: Vergelijking huidige en voorgestelde steekproefgrootte om te voldoen aan categorie 2 criteria

TO	Type-omgeving	urbanisatiegraad	huidig	voorstel	verschil	theor. optimum
T05	Openbaar domein voor sport, recreatie en toerisme	landelijk	235	50	-185	16
T05	Openbaar domein voor sport, recreatie en toerisme	stedelijk	120	50	-70	25
T05	Openbaar domein voor sport, recreatie en toerisme	randstedelijk	129	50	-79	16
T05	Openbaar domein voor sport, recreatie en toerisme	gecombineerd	484	50	-434	18

7 FINALE STEEKPROEFGROOTTE

Aan de hand van de resultaten van de analyse in paragraaf 6 ‘Steekproefberekening op basis van de verzamelde gegevens’ maakte OVAM vervolgens keuzes die de finale steekproefgrootte per type-omgeving en urbanisatiegraad bepalen (Tabel 10). Voor alle type-omgevingen wordt daarbij gekozen om geen steekproefgroottes per urbanisatiegraad van minder dan 50 te hanteren (bv. T5, T9 – zie ook Paragraaf 6). Voor T2 *Woonwijk* en T10 *Weg op industrieterrein* wordt gekozen voor een steekproefgroottebepaling die geen onderscheid maakt in de urbanisatiegraad. De tellingen worden nadien nog verdeeld over de afzonderlijke urbanisatiegraden op basis van de relatieve oppervlaktes van deze type-omgevingen in de verschillende urbanisatiegraden.

De steekproefgrootte voor T4 *Secundaire schoolomgeving* is bepaald volgens Categorie 1-criteria, voor T5 *Openbaar domein voor sport, recreatie en toerisme* volgens Categorie 2-criteria.

Als laatste stap wordt voor de uitvoering van de zwerfvuiltellingen een optimalisatie van het aantal steekproeven volgens de urbanisatiegraden en volgens de meetseizoenen uitgevoerd om een pragmatische spreiding te bekomen. Dat verklaart kleine afwijkingen in de cijfers in Tabel 10 en voorgaande tabellen in dit rapport.

Tabel 10. Finale aangepaste steekproefgrootte voor de zwerfvuiltellingen. $^{+}$: positieve bijstelling i.k.v. uitvoering van de tellingen

TO	Type-omgeving	Steekproefbepaling	Precisie	Steekproefgrootte:			
				stedelijk	rand-stedelijk	landelijk	totaal
T1	Hoofdstructuurweg	steekproef per urbanisatiegraad	categorie 1	208^{+}	200^{+}	224^{+}	632
T2	Woonwijk	gespreide steekproef proportioneel met opp. per urbanisatiegraad	categorie 1	62	64	90	216
T3	Centrumstraat	steekproef per urbanisatiegraad	categorie 1	208^{+}	200^{+}	236^{+}	644
T4	Secundaire schoolomgeving	steekproef per urbanisatiegraad	categorie 1	182^{+}	256	186^{+}	624
T5	Openbaar domein voor sport, recreatie en toerisme	steekproef per urbanisatiegraad	categorie 2	50	50	50	150
T6	Openbaar vervoer stopplaats	steekproef per urbanisatiegraad	categorie 1	176	190	190	556
T7	Afvalverzamelpunt	steekproef per urbanisatiegraad	categorie 1	174	154	142	470

TO	Type-omgeving	Steekproefbepaling	Precisie	Steekproefgrootte:			
				stedelijk	rand-stedelijk	landelijk	totaal
T8	Winkel- en wandelstraat	steekproef per urbanisatiegraad	categorie 1	136	158⁺	162	456
T9	Overige weg	steekproef enkel landelijk gebied	categorie 2	0	0	50	50
T10	Weg op industrieterrein	gespreide steekproef proportioneel met opp. per urbanisatiegraad	categorie 1	68	102	70	240⁺
T11	Autosnelwegparking	steekproef enkel landelijk gebied	categorie 1	0	0	268	268
	ALLE			1264	1374	1668	4306

APPENDIX

APPENDIX 1: DETAILS BEHAALDE PRECISIE

Tabel 11. Bekomen precisie in 2023 en 2024

Type_omgeving	Urbanisatiegraad	stuks 2023	stuks 2024	% 2023	% 2024	behaald2023	behaald2024
Hoofdstructuurweg	landelijk	1.5	2.0	14.2	19.5	ok	nok
Hoofdstructuurweg	stedelijk	2.0	2.0	12.4	11.3	ok	ok
Hoofdstructuurweg	randstedelijk	2.0	1.0	16.6	9.4	nok	ok
Woonwijk	landelijk	1.0	2.0	14.6	32.4	ok	nok
Woonwijk	stedelijk	2.5	2.5	31.9	24.9	nok	nok
Woonwijk	randstedelijk	1.5	2.5	32.3	33.0	nok	nok
Centrumstraat	landelijk	2.0	2.0	21.5	20.2	nok	nok
Centrumstraat	stedelijk	2.0	1.5	13.2	9.2	ok	ok
Centrumstraat	randstedelijk	1.0	1.0	12.2	9.0	ok	ok
Secundaire schoolomgeving	landelijk	2.5	3.0	19.3	20.8	ok	ok
Secundaire schoolomgeving	stedelijk	2.0	2.0	12.1	10.4	ok	ok
Secundaire schoolomgeving	randstedelijk	2.5	3.5	27.3	29.9	ok	ok
Openbaar domein voor sport, recreatie en toerisme	landelijk	0.5	1.0	20.2	23.9	ok	ok
Openbaar domein voor sport, recreatie en toerisme	stedelijk	1.5	2.5	36.2	38.2	ok	ok
Openbaar domein voor sport, recreatie en toerisme	randstedelijk	0.5	1.5	17.6	27.0	ok	ok
Openbaar vervoer stopplaats	landelijk	2.5	2.0	13.3	8.7	ok	ok
Openbaar vervoer stopplaats	stedelijk	3.0	3.0	10.1	9.0	ok	ok
Openbaar vervoer stopplaats	randstedelijk	2.6	3.5	11.2	13.9	ok	ok
Afvalverzamelpunt	landelijk	3.0	4.4	9.3	10.5	ok	ok
Afvalverzamelpunt	stedelijk	4.3	4.2	12.7	10.2	ok	ok
Afvalverzamelpunt	randstedelijk	4.2	5.0	13.1	11.4	ok	ok

Winkel- en wandelstraat	landelijk	3.0	3.0	12.7	13.0	ok	ok
Winkel- en wandelstraat	stedelijk	2.5	2.0	9.8	6.6	ok	ok
Winkel- en wandelstraat	randstedelijk	2.5	2.3	10.9	9.7	ok	ok
Overige weg	landelijk	1.0	1.0	30.2	27.2	ok	ok
Weg op industrieterrein	landelijk	3.0	4.5	31.1	41.8	nok	nok
Weg op industrieterrein	stedelijk	7.0	5.0	65.7	35.7	nok	nok
Weg op industrieterrein	randstedelijk	3.5	2.0	29.6	22.3	nok	nok
Autosnelwegparking	landelijk	6.5	3.0	14.7	8.0	ok	ok