



memo

Reactie RWS op zienswijzen bij voorstel monitoring
kleine plastic flessen in het zwerfafval

1. Inleiding

Tijdens het bestuurlijk overleg van 19 april 2018 heeft RWS een presentatie gegeven over de monitoringsystematiek van kleine plastic flessen in het zwerfafval. De basis van deze presentatie betrof de systematiek zoals weergegeven in bijlage 1 (memo RWS over de voorgestelde monitoring-systematiek) en bijlage 2 (memo Stantec over de statistische bruikbaarheid van de verkregen gegevens). De aanwezige partijen hebben vervolgens de mogelijkheid gekregen om schriftelijk hun zienswijze over de voorgestelde aanpak aan RWS kenbaar te maken.

In dit memo wordt ingegaan op de door RWS ontvangen zienswijzen van Afvalfonds Verpakkingen, Stichting Natuur & Milieu en de VNG, en de reactie van RWS ten aanzien van het wel of niet kunnen hanteren van de voorgestelde monitoring. Waar nodig worden aanpassingen in de methodiek beschreven en procesafspraken gemaakt over het vervolg.

2. Zienswijze Afvalfonds Verpakkingen

Op 8 mei 2018 is de zienswijze van Afvalfonds Verpakkingen ontvangen. Zie ook bijlage 3. Deze zienswijze is opgesteld in samenwerking met enkele statistici van PWC, waarbij gebruik gemaakt is van de antwoorden van RWS bij een eerdere vragennotitie van 30 april jl. Die vragen en antwoorden zijn als bijlage 4 toegevoegd aan dit memo. Het gaat volgens Afvalfonds Verpakkingen om een complex onderzoek met veel versturende variabelen met flinke implicaties afhankelijk van het wel of niet bereiken van de doelstelling en de discussie die daarover kan/zal gaan plaatsvinden.

Op hoofdlijnen gaat de reactie in op drie punten:

1) Onvoldoende relatie tussen doel en middel

Volgens Afvalfonds Verpakkingen is het nodig om voor de nul- en de eindsituatie te bepalen hoeveel zwerfafval er wordt opgeruimd en blijft liggen, en wat in beide situaties de samenstelling is. Dit alles voor een tijdspanne van bijvoorbeeld één jaar.

De voorgestelde monitoringsystematiek heeft als basis de opzet van de huidige monitoring die was ontwikkeld om het schoonheidsbeeld in Nederland te bepalen. Afvalfonds Verpakkingen ziet geen reden om te

twijfelen aan de bruikbaarheid van de methode voor het volgen van schoonheidsbeelden. Hoewel de methode ook informatie oplevert over de samenstelling van het zwerfafval op bepaalde momenten en plaatsen, volgt hieruit de benodigde hoeveelheidsinformatie niet.

Het aantal kleine plastic flessen in het zwerfafval heeft een bepaald verloop over het jaar. Door op verschillende momenten in het jaar de situatie vast te leggen wordt dat verloop volgens Afvalfonds Verpakkingen gedeeltelijk nagebootst, maar meet het nog steeds alleen de flessen die op die momenten in het zwerfafval zitten. Daarmee geeft het geen beeld van de hoeveelheid flessen die op de grond zijn gekomen. De meetresultaten zijn bovendien afhankelijk van veranderende gemeentelijke schoonmaakschema's en gewenste schoonheidsniveaus, en specifieke feestdagen.

De meeste gemeenten hanteren het concept van beeldgericht reinigen. Als er minder zwerfafval ontstaat zal er ook minder vaak opgeruimd worden. Dit zou kunnen betekenen dat er op de meetmomenten precies dezelfde schoonheid (en hoeveelheid flesjes) wordt gemeten, maar er toch forse reducties in zwerfafval kunnen zijn. RWS geeft in haar reactie op de gestelde vragen (zie bijlage 4) geen duidelijkheid en vertrouwen in de wijze waarop hiervoor wordt gecorrigeerd en dus wordt vastgesteld hoeveel flessen op de grond zijn gekomen.

Reactie RWS:

- ⇒ *Het doel van de voorgestelde monitoring is om te kunnen vaststellen of de aanwezigheid van kleine plastic flessen in het zwerfafval met 70-90% is afgenomen. Daarvoor is het inderdaad nodig een "verschilmeting" uit te voeren.*
- ⇒ *De huidige monitoringsystematiek is in 2007 opgezet om een trend vast te stellen in aanwezigheid van zwerfafval in Nederland.*
- ⇒ *Door de aanpassingen in de telmethodiek per 2015 is de methode volgens RWS nu ook geschikt om de gemiddelde samenstelling van het zwerfafval in Nederland te bepalen. Waarbij het nadrukkelijk gaat om de gemiddelde samenstelling op de onderzochte gebiedstypen.*
- ⇒ *In het voorstel van RWS wordt het aantal meetmomenten uitgebreid van drie naar zes metingen per jaar. Hierdoor ontstaat een (nog) scherper beeld van de mogelijke ontwikkelingen over de seizoenen. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat de variaties in het weer over de seizoenen groot kunnen zijn en in mei al zomerse temperaturen kunnen voorkomen. Om die reden worden ook de karakteristieken van het weer voor alle meetmomenten vastgelegd.*
- ⇒ *RWS is zich er van bewust dat het gaat om het verminderen van de kleine plastic flessen in het zwerfafval, en dat dat in theorie meer is dan alleen het tellen van het aantal flessen in het zwerfafval gedurende het jaar. Ook de opgeruimde flessen door burgers, gemeenten en/of bedrijven waren zwerfafval vóór het opruimen. RWS is echter van mening dat het tellen van de flessen op vaste momenten op vaste locaties een goed bruikbare indicator is voor de mogelijke ontwikkelingen. Daarbij is de aanname dat er geen substantiële opbouw is aan onopgeruimd zwerfafval en op macroschaal evenveel zwerfafval wordt opgeruimd als op enig moment is ontstaan.*
- ⇒ *Als gekozen zou worden voor het zowel tellen van flessen in het zwerfafval als het tellen van flessen in het opgeruimde zwerfafval dan ontstaat het risico dat een deel van de flessen dubbel geteld wordt. Er*

Rijkswaterstaat Water,
Verkeer en Leefomgeving

Datum
30 mei 2018

zit immers een volgtijdelijkheid in het traject dat de flessen doorlopen. Om die reden wordt er niet ook ingegaan op de aanwezigheid van flessen in opgeruimd zwerfafval.

Rijkswaterstaat Water,
Verkeer en Leefomgeving

- ⇒ *Omdat de komende jaren gemeenten mogelijk meer of minder vaak gaan vegen, bedrijven mogelijk zelf een groter gebied gaan schoonhouden en burgers mogelijk meer of minder bijdragen aan het opruimen van zwerfafval zal voor de interpretaties van de resultaten inzicht nodig zijn in al deze mogelijke veranderingen. Door het aantal veegmomenten te betrekken bij het gemiddeld aangetroffen aantal flessen is het weldegelijk mogelijk om (extreme) veranderingen in bijvoorbeeld het veegregime bij gemeenten mee te nemen in de resultaten.*

Datum
30 mei 2018

2) Bruikbaarheid meetinstrument alleen voor samenstelling

Voor Afvalfonds Verpakkingen is niet aangetoond dat de waarnemingen voldoende representatief zijn voor heel Nederland. Daarvoor dienen alle gebiedstypen meegenomen te worden, hetgeen in de voorgestelde nulmeting niet het geval is. Voor een statistisch verantwoorde uitspraak dienen alle gebieden een trekkingkans te hebben (of vertegenwoordigd door gebieden die representatief zijn voor deze gebieden), waarbij de resultaten vervolgens naar de gehele Nederlandse oppervlakte moeten kunnen worden geëxtrapoleerd.

In de memo over de voorgestelde monitoringsystematiek (zie bijlage 1) wordt niet beschreven hoe de afname van 70-90% van de aanwezigheid van kleine plastic flessen in het zwerfafval statistisch aangetoond kan worden. Doordat in de Poisson-verdeling de gebieden met drie of meer flessen niet goed voorspelt wordt er volgens Afvalfonds Verpakkingen voor gekozen dat niet meer dan 40 flessen in deze gebieden gevonden mogen worden. Dit aantal in combinatie met het maximum van 35 flessen in gebieden met minder dan drie flessen geeft het maximum van 75 kleine plastic flessen, wat 10% is van het momenteel gevonden aantal flessen per meetronde. Daarbij wordt dus geen rekening gehouden met de aanwezige onnauwkeurigheid in de steekproef. Ook is de voorwaarde voor toepassing van deze statistische toets dat het aantal flessen in schone gebieden zich op dezelfde manier ontwikkelt als in de meer vervuilde gebieden. Dit is echter niet het geval. Met deze onnauwkeurigheid dient rekening gehouden te worden voordat met een bepaalde statistische betrouwbaarheid aangetoond kan worden dat er een reductie van 90% heeft plaatsgevonden.

De meetresultaten kunnen daarmee uitsluitend als indicator gebruikt worden.

Reactie RWS:

- ⇒ *In een recente analyse van de huidige monitoring van zwerfafval kwam naar voren dat enkele gebiedstypen niet of in onvoldoende mate aanwezig zijn om representatief voor "heel Nederland" te kunnen zijn. Om die reden is voorgesteld vijf extra gebiedstypen mee te gaan nemen en ook daar in het vervolg metingen uit te gaan voeren.*
- ⇒ *De constatering van Afvalfonds Verpakkingen dat deze extra locaties en gebieden niet meegenomen zijn in de nulmeting is correct. Kijkend naar de aanwezigheid van kleine plastic flessen in het zwerfafval dan*

wordt duidelijk dat deze in alle gebieden voorkomen en dat de gevraagde reductie ook in alle gebieden zichtbaar zal moeten worden om uiteindelijk in totaal de 70-90% reductie te realiseren. Daarmee moeten de getelde flessen in de nieuwe gebieden een vergelijkbare trend laten zien als in de oude gebieden waar wel een nulmeting heeft plaatsgevonden. Bovendien is het achteraf mogelijk om op basis van de gevonden trend "terug te extrapoleren" en zo de theoretische nul-situatie aan te geven. Om die reden hoeft de afwezigheid van een nulmeting op de nieuwe locaties volgens RWS geen beletsel te zijn de monitoring volgens de voorgestelde systematiek uit te voeren.

- ⇒ Het extrapoleren van de getelde flessen in de steekproef naar heel Nederland kan op basis van een groot aantal grove aannames gedaan worden. Echter door deze aannames wordt het geëxtrapolerde aantal flessen er niet nauwkeuriger van. Om die reden is deze stap achterwege gelaten in de voorgestelde systematiek.*
- ⇒ De analyse van het statistische bureau is helder en wordt onderschreven door RWS: met een relatief complexe statistiek is op basis van de huidige systematiek objectief vast te stellen of een reductie van 70-90% heeft plaatsgevonden. Uitgaande van de 90% reductie mogen gemiddeld in een meetronde op locaties met maximaal twee kleine plastic flessen nog slechts 35 flessen geteld worden. Worden er daar meer geteld dan is het objectief/statistisch niet mogelijk vast te stellen of de norm van 90% is gehaald. De complexe statistiek heeft als nadeel dat het niet in staat is een goede voorspelling te geven van het maximaal aantal flessen op de locaties met drie of meer flessen. Om die reden stelt het statistisch bureau voor om het maximale aantal flessen op die locaties te maximaliseren op de ruimte die er nog is tov de 75 flessen wat rekenkundig overeenkomt met een reductie van 90%. Daarmee wordt op een praktische manier invulling gegeven aan de grens op locaties met meer dan twee flessen.*

3) Alternatieve systematiek heeft de voorkeur van Afvalfonds Verpakkingen

Afvalfonds Verpakkingen is van mening dat de voorgestelde monitoring-systematiek te veel beperkingen bevat om goed aan te kunnen tonen dat de aanwezigheid van kleine plastic flessen in het zwerfafval met 70-90% is afgenomen. Om die reden wordt er een alternatieve systematiek voorgesteld.

De volgende onderdelen maken onderdeel uit van dit alternatief:

- Inzicht in de hoeveelheid zwerfafval dat door gemeenten opgeruimd wordt en de samenstelling daarvan;
- Inzicht in de hoeveelheid bij evenementen en markten dat door (commerciële) partijen wordt verzameld en de samenstelling daarvan;
- Inzicht in de hoeveelheid zwerfafval dat door RWS wordt opgeruimd en de samenstelling daarvan;
- De hoeveelheid zwerfafval dat op de grond blijft liggen en de samenstelling daarvan.

Hiervoor zal eerst uitgezocht moeten worden hoe deze verschillende onderdelen te bepalen. Zo wordt de hoeveelheid zwerfafval ingezameld door gemeenten bijvoorbeeld al deels in kaart gebracht door het CBS.

Het CBS heeft al aangegeven dat deze cijfers waarschijnlijk onbetrouwbaar zijn. In Vlaanderen is recentelijk onderzoek gedaan naar de jaarlijks opgeruimde hoeveelheid zwerfafval door verschillende typen beheerders. Commerciële partijen kunnen worden bevraagd.

Vervolgens is het totale aantal kleine plastic flessen in het zwerfafval te bepalen door het aandeel van deze flessen te vermenigvuldigen met de totale hoeveelheid zwerfafval. Belangrijk hierbij is dat er een representatief aandeel flessen in het zwerfafval wordt bepaald. Hiervoor kunnen sorteeronderzoeken ingezet worden.

De huidige monitoringsystematiek van RWS voor zwerfafval kan gebruikt worden als indicator om een beeld te krijgen van de samenstelling van het zwerfafval. Door de metingen uit te voeren bij alle partijen die verantwoordelijk zijn voor het opruimen van het zwerfafval, ontstaat een beter inzicht in de werkelijke hoeveelheden en samenstelling van het opgeruimde materiaal.

Reactie RWS:

- ⇒ *In reactie op de vragen van Afvalfonds Verpakkingen (zie ook bijlage 4) is reeds aangegeven dat voor het met absolute zekerheid vaststellen van het aantal kleine flessen in zwerfafval in een periode van een jaar slechts 1 methode denkbaar is: op 31 december heel Nederland vrij hebben van kleine plastic flessen, vervolgens 365 dagen bijhouden hoeveel kleine flessen zwerfafval zijn geworden (en direct opruimen) zodat op 31 december het jaar eraan er geen kleine flessen op de grond liggen. Deze methode is echter technisch en financieel niet uitvoerbaar. Om die reden is RWS op zoek gegaan naar een praktisch uitvoerbare en betaalbare methode waarmee de trend te volgen is in de hoeveelheid flessen in het zwerfafval die ook nog statistisch verantwoord is. RWS beschrijft deze in de voorgestelde systematiek. Daarmee onderschrijft RWS de constatering van Afvalfonds Verpakkingen dat deze methode hanteerbaar is voor het bepalen van de samenstelling van het zwerfafval.*
- ⇒ *Het alternatieve voorstel van Afvalfonds Verpakkingen gaat echter op twee onderdelen verder: (1) er dient ook inzicht verkregen te worden in de hoeveelheid en samenstelling van het opgeruimde zwerfafval en (2) en deze informatie moet terug herleidbaar zijn naar de afzonderlijke partijen betrokken bij het opruimen van zwerfafval.*

RWS onderschrijft de noodzaak van deze twee toevoegingen niet. Al eerder is aangegeven dat het betrekken van het opgeruimde zwerfafval (naar hoeveelheid en samenstelling) geen toegevoegde waarde heeft, maar wel deels leidt tot dubbelstellingen. De gevraagde monitor heeft niet tot doel om per partij in kaart te brengen wie wel of niet een bijdrage geleverd heeft aan de afgesproken reductie. Die geldt immers voor het totaal van Nederland. Een dergelijk onderzoek vraagt om een veel verdere verbreding van het onderzoek om over een kleiner deel van Nederland betrouwbare antwoorden te kunnen geven. Bovendien leert de praktijk dat deze gegevens niet eenduidig te achterhalen zijn met bijkomende onzekerheden tot gevolg. Zo vraagt het CBS inderdaad jaarlijks alle gemeenten naar de hoeveelheid veegvuil. In de praktijk is dit het geruimde zwerfafval inclusief een on-

- bekend deel zand, takjes, bloesem, inhoud van prullenbakken, etc. Allemaal zaken die niet onder zwerfafval vallen.*
- ⇒ *Volgens RWS leidt het opwerken van de samenstelling van het zwerfafval naar het totaal aantal plastic flessen in het zwerfafval tot veel meer onnauwkeurigheden dan aanwezig zijn in "het aantal getelde flessen op vaste locaties op vaste momenten in het jaar".*

Rijkswaterstaat Water,
Verkeer en Leefomgeving

Datum
30 mei 2018

3. Zienswijze Natuur & Milieu

Op 23 mei 2018 is de zienswijze van Natuur & Milieu ontvangen. Zie ook bijlage 5. Op hoofdlijnen gaat de reactie in op de volgende vier punten:

A) De voorgestelde monitoringsystematiek zwerfafval

Natuur & Milieu oordeelt positief over de voorgestelde methodiek, mits daarmee vooropgezet, systematisch en gedurig data wordt verzameld, gecontroleerd, bewerkt en gepresenteerd.

Reactie RWS:

- ⇒ *RWS is van mening dat met de voorgestelde monitoringsystematiek wordt voldaan aan deze randvoorwaarden.*

B) De dataverzameling

De voorgestelde aanpak is vooropgezet, systematisch en gedurig te noemen en dermate fijnmazig dat op basis van de vergaarde data conclusies te trekken zijn over veranderende samenstelling van zwerfafval in heel Nederland. Ondanks dat Natuur & Milieu geen zicht heeft op de feitelijke tellingen heeft het geen reden om aan te nemen dat die niet betrouwbaar zouden zijn.

Reactie RWS:

- ⇒ *RWS onderschrijft de constatering dat de via de voorgestelde aanpak verkregen data conclusies te trekken zijn over de mate waarin het doel van 70-90% reductie van kleine plastic flessen in het zwerfafval wel of niet bereikt is.*
- ⇒ *De ervaringen met het uitvoerende bureau voor de tellingen geven RWS geen aanleiding om te twijfelen aan de betrouwbaarheid van de tellingen.*

C) De controle en bewerking van de data

Natuur & Milieu heeft onvoldoende statistische kennis om de beoordeling door het statistische bureau te beoordelen. Het ziet ook geen reden om aan die conclusies te twijfelen. Het is wel belangrijk dat RWS de data controleert en bewerkt conform de als adequaat aangemerkte rekenmethode zoals verstrekt door het statistisch bureau. Natuur & Milieu krijgt graag de kans om het statistisch bureau vragen te stellen over de geanalyseerde data alvorens die door RWS gerapporteerd worden.

Reactie RWS:

- ⇒ *De resultaten tot en met medio 2020 zullen conform de aangegeven rekenmethode geanalyseerd en gepresenteerd worden. RWS zal een bijeenkomst organiseren waarin het statistisch bureau een nadere toelichting geeft bij de uitgevoerde werkzaamheden en in zal gaan op mogelijke vragen.*

D) De presentatie van de resultaten

Er is nog geen oordeel te geven over de kwaliteit van de presentatie van de resultaten. Die moet immers nog plaatsvinden. Natuur & Milieu zou graag de kans krijgen te reageren op de conceptpresentatie van de resultaten zodat eventuele resterende vragen in een definitieve presentatie beantwoord kunnen worden.

Reactie RWS:

- ⇒ *Alvorens twee keer per jaar de resultaten aan de Tweede Kamer te rapporteren worden de partijen¹ in de gelegenheid gesteld kennis te nemen van de conceptrapportage en daarover in gesprek te gaan met RWS, en desgewenst ook het statistisch bureau.*

Rijkswaterstaat Water,
Verkeer en Leefomgeving

Datum
30 mei 2018

4. Zienswijze de VNG

Op 25 mei 2018 is de zienswijze van de VNG ontvangen. Zie ook bijlage 6. In algemene zin wordt de voorgestelde systematiek ondersteund. De VNG vraagt aanvullend de volgende drie aandachtspunten mee in overweging te nemen:

A) Zorg voor overeenstemming over gehanteerde definities zwerfafval

Reactie RWS:

- ⇒ *Voor RWS is monitoring het "vooropgezet, systematisch en gedurig verzamelen, controleren, bewerken en presenteren van gegevens. Het gaat daarbij zowel om kwantitatieve als kwalitatieve gegevens."*
- ⇒ *Een belangrijke stap hierin is inderdaad het duiden van bijvoorbeeld de gehanteerde definities, de meetsystematiek en de meetpunten. Alleen op die manier is een consistente, controleerbare en reproduceerbare monitoring plaatsvinden.*
- ⇒ *De huidige opzet van de zwerfafvalmonitoring van RWS voorziet in al deze aspecten en voorziet daarmee ook in heldere definities.*

B) Breng in kaart welke relevante omgevingsfactoren worden gevolgd

De VNG vraagt in de monitor duidelijk aan te geven welke externe omgevingsfactoren gevolgd zullen worden zodat bij het interpreteren van de resultaten mogelijke verklaringen aangedragen kunnen worden bij de geconstateerde veranderingen in het beeld van de hoeveelheid kleine plastic flessen in het zwerfafval.

Reactie RWS:

- ⇒ *In de voorgestelde systematiek heeft RWS reeds aangegeven dat het inderdaad belangrijk is deze (externe) factoren in beeld te brengen. Daarbij werden de voorbeelden van het weer, wijzigingen in het veegregime bij gemeenten en de gebruikte drankverpakkingen reeds aangegeven.*
- ⇒ *Naast deze factoren zal bij alle gebiedstypen nagegaan worden of daar veranderingen hebben plaatsgevonden die van invloed zouden kunnen zijn op de aangetroffen aantallen flessen in het zwerfafval tijdens de meetrondes. Daarbij gaat het bijvoorbeeld ook om veranderingen op verzorgingsplaatsen langs snelwegen of gebieden nabij winkels en uitgaansgebieden. Veranderingen in opruimacties van*

¹ Met "de partijen" wordt hier bedoeld op: Afvalfonds Verpakkingen, de VNG en Natuur & Milieu.

zwerfafval aldaar geven ook input bij het mogelijk verklaren of duiden van veranderingen.

- ⇒ Een volledig overzicht van relevante factoren en methodieken hoe daar aanvullend inzicht in te krijgen zal in de tweede helft van 2018 worden opgesteld, en over gerapporteerd.

Rijkswaterstaat Water,
Verkeer en Leefomgeving

Datum
30 mei 2018

C) Beoordeel actualiteit huidige gewichtsverdeling gebiedstypen

De VNG vraagt met dit punt een beoordeling uit te voeren van de aanname dat de huidige gewichtsverdeling naar afzonderlijke gebiedstypen nog steeds actueel is.

Reactie RWS:

- ⇒ Zoals in de voorgestelde methodiek aangegeven (zie bijlage 1) heeft in 2008 een statistisch onderzoek plaatsgevonden naar de noodzaak om gewichten toe te kennen aan de resultaten per gebiedstype en op basis daarvan het gemiddeld gewogen beeld voor heel Nederland te geven. Op basis van die resultaten is toen afgezien van de noodzaak tot wegen.
- ⇒ Ondanks de verwachting dat een nieuwe toets niet zal leiden tot een andere conclusie zal RWS de huidige weging in de tweede helft van 2018 nader onderzoeken.
- ⇒ Een mogelijk andere weging kan achteraf toegevoegd worden aan de feitelijke meetresultaten en vormt daarmee geen belemmering om met de voorgestelde systematiek te starten.

5. Samenvatting zienswijzen en gevolgen voor monitoringsystematiek

Afvalfonds Verpakkingen, Natuur & Milieu en de VNG hebben kritisch meegekeken naar de door RWS voorgestelde monitoringsystematiek voor kleine plastic flessen in het zwerfafval. Alle partijen delen de mening van Afvalfonds Verpakkingen dat dit een complex onderzoek is met veel versturende variabelen, die vervolgens kunnen leiden tot discussies over het wel of niet bereiken van de 70-90% reductie van kleine plastic flessen in het zwerfafval. Op papier is eenvoudig vast te stellen wat er nodig is om met absolute zekerheid te kunnen vaststellen dat deze reductie ook gehaald is (in een bepaalde periode).

Deze papieren werkelijkheid is echter in de praktijk onuitvoerbaar en leidt tot de noodzaak om te komen tot een praktisch en financieel uitvoerbare methode die tevens een betrouwbare benadering geeft van de ontwikkelingen met kleine plastic flessen in het zwerfafval zodat een correct besluit genomen kan worden over het wel of niet gehaald hebben van de gestelde norm. RWS blijft van mening dat de in bijlage 1 voorgestelde systematiek recht doet aan deze punten en uiteindelijk zichtbaar zal maken of de 70-90% reductie medio 2020 is gehaald.

Conform de toezegging van de staatssecretaris zal RWS twee keer per jaar gaan rapporteren over de gevonden aantallen flessen in het zwerfafval. Op die manier ontstaat een helder beeld van de trend en wordt duidelijk welke variaties inherent aanwezig zijn vanwege de seizoenen en/of het weer. Overzichten zullen gemaakt worden van de bestaande locaties in de RWS-monitor, de nieuwe locaties van de nieuwe gebiedstypen en mogelijk andere objectieve monitors waarmee ook een beeld ontstaat van de ontwikkeling van kleine plastic flessen in het zwerfafval.

Zoals aangegeven in de reacties bij de zienswijzen zal RWS in 2018:

- Een overleg plannen waarin de partijen in de gelegenheid gesteld worden om nadere vragen te stellen aan het statistisch bureau.
- Een overzicht maken van welke externe factoren ontsloten moeten gaan worden en op welke manier dit zal plaatsvinden.
- Een onderzoek uitvoeren naar de noodzaak om te komen tot een (ander) gewogen gemiddeld aantal kleine plastic flessen in het zwerfafval.

**Rijkswaterstaat Water,
Verkeer en Leefomgeving**

Datum
30 mei 2018



RWS INFORMATIE

Rijkswaterstaat Water,
Verkeer en LeefomgevingGriffioenlaan 2
3526 LA UTRECHT
Postbus 2232
3500 GE UTRECHT
T 088 7971111
www.rijkswaterstaat.nlDatum
10 april 2018

memo

Monitoring kleine plastic flessen in het zwerfafval

1. Inleiding

De staatssecretaris van het ministerie van IenW heeft in haar brief aan de Tweede Kamer¹ (van 10 maart 2018) over de route naar een circulaire verpakkingketen aangegeven hoe, in lijn met de motie van de Plastic Soup Surfer, de aanwezigheid van kleine plastic flessen in het zwerfafval aan te pakken. Hiervoor heeft ze besloten een tweesporenbeleid te voeren: (1) de recyclingdoelstelling voor kleine plastic flessen wordt 90% en de aanwezigheid van kleine plastic flessen in het zwerfafval neemt af met 70-90% en (2) de introductie voor de invoering van statiegeld op kleine plastic flessen wordt voorbereid voor het geval in het najaar van 2020 zou blijken dat de doelstellingen genoemd onder (1) niet zijn gerealiseerd.

In de brief aan de Tweede Kamer is de volgende passage over de monitoring opgenomen:

"De monitoring van plastic flessen in het zwerfafval zal worden uitgevoerd door RWS en de bevindingen daaruit zullen worden gevalideerd door de ILT. De monitoring van al het zwerfafval wordt jaarlijks in opdracht van RWS uitgevoerd volgens het Monitoringprotocol zwerfafval. Dit is een bestaande praktijk en deze zal ook worden voortgezet. Conform de toezegging van mijn ambtsvoorganger zullen in de telmethodiek enkele aanvullende elementen worden opgenomen die leiden tot sterker onderbouwde conclusies over het aantal kleine plastic flessen in het zwerfafval."

In dit memo wordt achtereenvolgens ingegaan op:

- De te hanteren definitie en uitgangspunten voor de monitoring van zwerfafval, inclusief dat van kleine plastic flessen.
- De huidige monitoringsystematiek van RWS voor zwerfafval.
- De aanvullende elementen in de systematiek die geïntroduceerd gaan worden en leiden tot sterker onderbouwde conclusies.
- De statistische bruikbaarheid van de methode en resultaten voor het vaststellen van 70-90% reductie aan kleine plastic flessen in het zwerfafval.

Deze memo gaat niet in op de methodiek en naleving van de 90% recyclingdoelstelling.

¹ Kenmerk: TK 28 694 nr. 135

2. Definitie en uitgangspunten voor de monitoring van zwerfafval

Rijkswaterstaat Water,
Verkeer en Leefomgeving

In zijn algemeenheid is monitoring het "vooropgezet, systematisch en gedurig verzamelen, controleren, bewerken en presenteren van gegevens. Het gaat daarbij zowel om kwantitatieve als kwalitatieve gegevens."

Datum
10 april 2018

Aangezien de monitoring (van het zwerfafval in dit geval) geen doel op zich is, is het belangrijk bij de start helder te hebben, en daar overeenstemming over te hebben, welke gegevens verzameld gaan worden om als onderbouwing te dienen bij de evaluatie van de gestelde doelen. Tevens is het van belang dat de monitoringgegevens onafhankelijk, transparant, betrouwbaar en verifieerbaar zijn. Uiteindelijk gaat het om het leveren van input voor een heldere besluitvorming. In dat kader is het van belang dat vooraf overeenstemming bestaat over de:

- Definities, die eenduidig te hanteren zijn.
- Verzamelmethoden en gegevensbewerkingen, die controleerbaar en reproduceerbaar zijn.
- Meetpunten in de keten.
- Verantwoordelijkheden van partijen met betrekking tot de consistentie, beschikbaarheid en verwerking van de gegevens.

Vooraf moet overeenstemming zijn over de noodzakelijke keuzes in de monitor. Het maken van keuzes is noodzakelijk om te komen tot een praktisch uitvoerbare monitoring van kleine plastic flessen in het zwerfafval. Het is immers praktisch (en financieel) niet uitvoerbaar om tot aan het najaar van 2020 alle kleine plastic flessen die op het Nederlands grondgebied in het zwerfafval terechtkomen te tellen.

3. Voorgeschiedenis monitoringsystematiek voor zwerfafval

In 2007 heeft RWS, samen met betrokken stakeholders, een objectieve monitor voor het zwerfafval in Nederland ontwikkeld op basis waarvan duidelijk kon worden of Nederland "zichtbaar en meetbaar schoner werd". Daarbij is gebruik gemaakt van de beperkte (inter)nationale ervaringen op dat moment met de monitoring van zwerfafval. Voor het in kaart brengen van de hoeveelheid zwerfafval en het karakteriseren van diverse grootheden is toen aangesloten bij de systematiek zoals ontwikkeld door de CROW².

Met ingang van 2008 is de monitor vervolgens gebruikt voor de evaluaties van o.a. het Impulsprogramma zwerfafval (2007-2009) en later het Focusprogramma zwerfafval (2010-2012). De monitor bestaat uit twee verschillende onderzoeken:

- 1) een subjectieve meting onder burgers naar de beleving rond de situatie met zwerfafval (*Is Nederland zichtbaar schoner geworden?*) aan de hand van eigen inschattingen van burgers.
- 2) een objectieve meting van de hoeveelheid zwerfafval op specifieke locaties in Nederland (*Is Nederland meetbaar schoner geworden?*) aan de hand van vaststaande protocollen en telmechanismes.

² Conform de instructies/protocollen van de CROW werd de hoeveelheid zwerfafval ingedeeld op een vijf punten schaal: A+ (0 stuks zwerfafval per 100 m²), A (1 t/m 3 stuk), B (4 t/m 10 stuks), C (11 t/m 25 stuks) en D (> 25 stuks).

Voor de monitoring van plastic flessen kan en zal alleen gebruik gemaakt worden van de objectieve meting aangezien alleen daarmee objectief vast te stellen is of er daadwerkelijk een afname waar te nemen is van het aantal kleine plastic flessen in het zwerfafval.

4. Huidige monitoringsystematiek RWS voor zwerfafval

Vanaf 2008 is de monitoringsystematiek geëvolueerd naar de manier waarop heden de monitoring wordt uitgevoerd. De aanpak is nog steeds gebaseerd op de door de CROW geformuleerde aanpak en komt kortweg neer op de volgende elementen:

- Per meetronde worden in Nederland iets meer dan 1.000 vaste meetlocaties van 100 bij 100 meter (ofwel 10.000 m²) bezocht, verspreid over verschillende gebiedstypen.
- Op deze locaties wordt op drie vaste momenten in het jaar metingen uitgevoerd van de hoeveelheid aanwezig zwerfafval, lees aantal stuks zwerfafval wordt geteld.
- Binnen elke locatie van 100 bij 100 meter worden de drie vuilste meetvakken gezocht van 100 m² voor wat betreft grof zwerfafval. Deze vakken kunnen een vorm hebben van 10 bij 10 meter, maar het kan ook een slinger van 1 bij 100 meter zijn. Als met deze vakken maar zoveel mogelijk grof zwerfafval wordt "gevangen". Deze meetvakken kunnen zowel op verharde ondergrond als onverhard als (deels) in het water liggen.
- Binnen deze meetvakken wordt het aantal stuks zwerfafval geteld. Daarbij wordt sinds 2015 direct geturfd hoeveel stuks van welk soort zwerfafval aanwezig zijn.
- Binnen elk meetvak van 100 m² wordt de 1m² met het grootste aantal peuken en kauwgom gezocht en die worden ook geteld. Zie figuur 1 ter illustratie.
- Tot slot wordt binnen deze meetvakken de situatie in kaart gebracht ten aanzien van zaken als afvalbakken, graffiti, onkruid en blad/bloesem. Ook hierbij worden de CROW-aanwijzingen gevolgd.

Figuur 1: Illustratie van de drie vuilste meetvakken van 100 m² binnen een meetlocatie (links) en locatie telling kauwgom en peuken (1 m²) binnen meetvak (rechts)



Op de locaties worden de items zwerfafval geteld zonder dat ze voor- of achteraf opgeruimd worden.

De aangegeven 1.000 locaties zijn openbaar toegankelijke gebieden en liggen verspreid over Nederland. Van elk van deze locaties zijn de XY-coördinaten vastgelegd en is bepaald tot welke gebiedstype ze behoren. Concreet gaat het hierbij om de volgende 15 gebiedstypen:

- 1) Kernwinkelgebied (binnensteden met stedelijkheidsklasse 1, 2 en 3)
- 2) Winkelgebied I (buurt/wijkwinkelgebied met stedelijkheidsklasse 1, 2 en 3)
- 3) Winkelgebied II (buurt of wijkwinkelgebied met stedelijkheidsklasse 4 en 5)
- 4) Woonwijk I (woonwijken met een stedelijkheidsklasse 1 en/of 2)
- 5) Woonwijk II (woonwijken met een stedelijkheidsklasse 3)
- 6) Woonwijk III (woonwijken met een stedelijkheidsklasse 4 en/of 5)
- 7) Bedrijventerreinen (gebieden binnen de bebouwde kom voor de vestiging van commerciële bedrijven)
- 8) Waterrecreatierreinen (gebieden bestemd voor vrijetijdsbesteding bij waterrecreatievoorzieningen zoals zwemmen, watersporten, zonnebaden etc)
- 9) Recreatierreinen, niet zijnde waterrecreatie (gebieden bestemd voor vrijetijdsbesteding bij groenrecreatievoorzieningen zoals fietsen, wandelen, paardrijden etc)
- 10) Horeca en uitgaanscentra (gebieden nabij uitgaansgelegenheden zoals restaurants, cafés, kroegen, hotels, schouwburgen etc)
- 11) OV-gebied (gebieden rond openbaar vervoer zoals via trein, bus, tram en/of metro)
- 12) Verzorgingslocaties (parkeerplaatsen langs (auto)snelwegen met of zonder tankstation)
- 13) Onderwijsinstellingen en omgeving (gebieden rond scholen vanaf middelbaar onderwijs)
- 14) Ontsluitingswegen (verkeerswegen die een gebied (bijvoorbeeld een woonwijk) toegankelijk maken, zoals op/afritten (niet zijnde van autosnelwegen) buiten de bebouwde kom, kruispunten binnen de bebouwde kom en fietspaden langs deze wegen)
- 15) Sport- en evenementencomplexen en omgeving (gebieden zoals parkeerplaatsen rond accommodaties gericht op binnen- en/of buitenactiviteiten welke veelal gericht zijn op sportwedstrijden, beurzen en/of evenementen).

Na de eerste meetrondes in 2008 heeft statistisch onderzoek plaatsgevonden naar de mogelijke noodzaak om gewichten toe te kennen aan de afzonderlijke gebiedstypen. Daarvoor zijn toen gewichten toegekend aan de relevante indicatoren areaal en gebruiksdruk per gebiedstype. De gewogen (en ongewogen) gemiddelde scores voor grof en fijn zwerfafval waren nagenoeg gelijk. Op basis van dat resultaat is toen geconcludeerd dat wegen geen effect heeft.

Tijdens elke meetronde wordt binnen elke meetlocatie en dus de drie meetvakken een telling uitgevoerd van het aantal stuks zwerfafval (op 100 m²) en het aantal stuks kauwgom en peuken op 1 m². Dit is een van de wijzigingen die doorgevoerd is sinds 2015 om antwoorden te kunnen geven op vragen naar de gemiddelde samenstelling van zwerfafval in Nederland. In de periode 2008 tot en met 2014 werd nog slechts op een deel van de locaties (10% van de locaties aangewezen per steekproef en alles met minimaal 11 stuks zwerfafval) en tijdens een deel van de meetrondes (in het begin 2 van de 4 rondes en later 1 van de 3) daadwerkelijk de samenstelling geteld. De onderverdeling in de te onderscheiden categorieën zwerfafval evalueert mee met beleidsmatige ontwikkelingen in de samenleving. Zo zijn sinds 2015 plastic tasje als aparte categorie toegevoegd.

Door het kiezen van de drie vuilste meetvakken van 100 m² en de vakken zo te positioneren dat zoveel mogelijk (grof) zwerfafval wordt gevangen leidt er toe dat binnen deze drie vakken (zo goed als) al het zwerfafval wordt geteld. Ofwel de som van deze drie vakken geeft tevens aan hoeveel zwerfafval aanwezig is op het totale oppervlakte van 10.000 m².

Rijkswaterstaat Water,
Verkeer en Leefomgeving

Datum
10 april 2018

Bij de tellingen wordt onderscheid gemaakt naar de volgende categorieën:

- Kauwgom
- Peuken
- Voedselrestanten
- Take-away-drinkbekers
- Take-away-bakjes
- Take-away-zakjes
- Servetten
- Overig take-away (rietjes/vorkjes)
- Snoepwikkels
- IJstokjes
- Glazen flessen
- Blikjes
- Drankenkartons
- Kunststof flessen < 1 liter
- Kunststof flessen >= 1 liter
- Knijpverpakkingen/zakjes
- Overige drankverpakkingen (doppen en sluitingen)
- Overige consumptieverpakkingen glas
- Overige consumptieverpakkingen kunststof
- Plastic tasjes
- Overige consumptieverpakkingen papier/karton
- Overige consumptieverpakkingen metaal/blik
- Rookwaarverpakkingen
- Kunststofverpakkingen overig
- Kunststoffen
- Papieren zakdoekjes
- Kassabonnetjes
- Kranten
- Reclamefolders
- Overig papier
- Metalen en overig (steen etc)
- Niet te specificeren.

5. Aanvullende elementen voor sterkere conclusies

Het is nuttig gebleken de bestaande monitor met enkele specifieke elementen aan te vullen om sterker onderbouwde conclusies te kunnen trekken. Hieronder volgt een opsomming van de vier elementen die vanaf 2018 als extra meegenomen worden in de monitoring van het zwerfafval in Nederland.

A) Extra gebiedstypen

Eerder zijn de 15 gebiedstypen weergegeven die al meegenomen worden in de huidige monitorsystematiek van RWS. Daarmee worden niet alle soorten van gebieden in Nederland meegenomen waar kleine plastic flessen aangetroffen (kunnen) worden. Om een (nog) representatiever beeld van heel Nederland te krijgen worden de volgende gebiedstypen toegevoegd met ingang van 2018:

16. Bermen langs provinciale wegen (met name bermen nabij bushaltes, parkeerhavens, rotondes/kruispunten en/of ventwegen; allemaal in het buitengebied)
17. Waterwegen (openbaar toegankelijke gebieden nabij of bij sluizen, uiterwaarden, kades en haven/aanlegsteigers)
18. Bermen aan intergemeentelijke / provinciale fietspaden (fietspaden voor met name woon-werk/schoolverkeer, veelal parallel aan provinciale wegen)
19. Zwemplassen en strandopgangen
20. Natuurgebieden (parkeerplaatsen bij entrees, informatiecentra, picknick of verblijfplekken, speelplekken in het bos, kruisingen van paden etc).

Met deze extra gebiedstypen worden 350-375 extra locaties toegevoegd aan de standaard 1.000 locaties. Het exacte aantal locaties wordt definitief gemaakt na digitaliseren van de locaties en de eerste meetronde van deze extra locaties. Na deze eerste ronde is pas duidelijk of alle locaties ook hanteerbaar zijn in de praktijk.

Andere, niet openbaar toegankelijke of onveilige, gebiedstypen (zoals bijvoorbeeld bermen langs (auto)snelwegen) blijven daarmee buiten beschouwing.

De resultaten van deze extra locaties worden niet 'vermengd' met de bestaande monitoringresultaten, maar worden separaat en parallel gepresenteerd. Anders wordt het onmogelijk om toekomstige effecten te relateren aan historische metingen (waar die extra locaties niet in zitten).

B) Meerdere metingen per jaar

Zoals aangegeven vindt er nu driemaal per jaar een meetronde plaats: eentje voor de zomer en twee na de zomer. Door het aantal meetrondes te verdubbelen, dat wil zeggen uit te breiden van drie naar zes meetrondes per jaar, wordt het mogelijk een meer stabiel beeld van de kwantitatieve ontwikkeling in de tijd weer te geven. Met deze verdubbeling van meetrondes wordt immers meer data gegenereerd binnen een zelfde tijdvak en zal, zoals door de Tweede Kamer gevraagd, per halfjaar de actuele ontwikkeling goed zichtbaar kunnen worden gemaakt.

C) Het in kaart brengen van relevante overige aspecten

Er zijn diverse aspecten die van invloed zijn op het aantal flessen in zwerfafval dat tijdens de verschillende meetrondes wordt aangetroffen. Om bij de eindevaluatie de waargenomen verschillen in perspectief te kunnen plaatsen worden tot en met 2020 de volgende aspecten per meetronde of (half) jaar in kaart gebracht:

- De hoeveelheid zwerfafval lijkt gevoelig te zijn voor het weer tijdens de verschillende seizoenen. Enkele karakteristieken van het weer (zoals de

gemiddelde temperatuur, het aantal uren zon, de gemiddelde hoeveelheid neerslag per dag etc) worden vastgelegd voor de week voorafgaand aan de meetronde en de weken van de meetronde.

Rijkswaterstaat Water,
Verkeer en Leefomgeving

- De meeste gemeenten hanteren een veegregime gekoppeld aan een gemiddelde schoonheidsgraad. Ofwel er wordt geveegd/schoongemaakt op het moment dat er meer zwerfafval ligt dan de (beleidsmatig) afgesproken maximale hoeveelheid. Als gemeenten wijzigingen doorvoeren in dit niveau en/of bewust met een lagere of hogere frequentie gaan vegen heeft dit direct invloed op de aan te treffen hoeveelheid flessen. Dat hoeft niet automatisch te betekenen dat er ook meer of minder flessen aanwezig waren in zwerfafval. In overleg met gemeenten zal nagegaan worden hoe inzicht te krijgen in het veegregime en mogelijke wijzigingen daarin.
- Als er een verschuiving plaats zou vinden van dranken in plastic flessen naar andersoortige verpakkingen, dan kan dit gevolgen hebben voor het aantal aangetroffen plastic flessen. De samenstelling van het zwerfafval wordt in zijn volle breedte in kaart gebracht. Er wordt niet alleen gekeken naar plastic flessen, maar ook naar blikjes en drankenkartons. Dit kan een indicatie geven van een mogelijke verschuiving. Echter de beste toets om dit vast te stellen is door jaarlijks te laten rapporteren over welke aantallen drankverpakkingen (per soort en maat) er op de Nederlandse markt gebracht zijn.

Datum
10 april 2018

D) Het betrekken van alternatieve monitors

RWS is niet de enige partij die (delen van het) zwerfafval monitort. Een goed voorbeeld hiervan is de monitoring van het aangespoelde strandafval volgens het OSPAR strandmonitoringprotocol. Deze monitoring vindt al plaats sinds 2001. Sinds 2014 is het onderdeel van het officiële monitoringprogramma van de KRM. Maar ook andere partijen en organisaties monitoren (een deel van het) zwerfafval. Als deze monitors voldoen aan de eerder geschetste randvoorwaarden en definities, kunnen de resultaten uit deze monitors betrokken worden bij de uiteindelijke evaluatie.

In 2018 zal RWS nagaan welke alternatieve monitors hiervoor geschikt zijn en naar verwachting tot en met 2020 inzichten geven over de mogelijke veranderingen in de aanwezigheid van kleine plastic flessen in zwerfafval.

6. Rapportage en weergave metingen

Zoals de Tweede Kamer heeft gevraagd zullen halfjaarlijkse rapportages van de monitoring van kleine plastic flessen in het zwerfafval worden geleverd. In totaal worden vijf halfjaarlijkse rapportages geleverd: de eerste in juli/augustus 2018 en de vijfde in juli/augustus 2020, deze zullen respectievelijk aan de Kamer worden gestuurd.

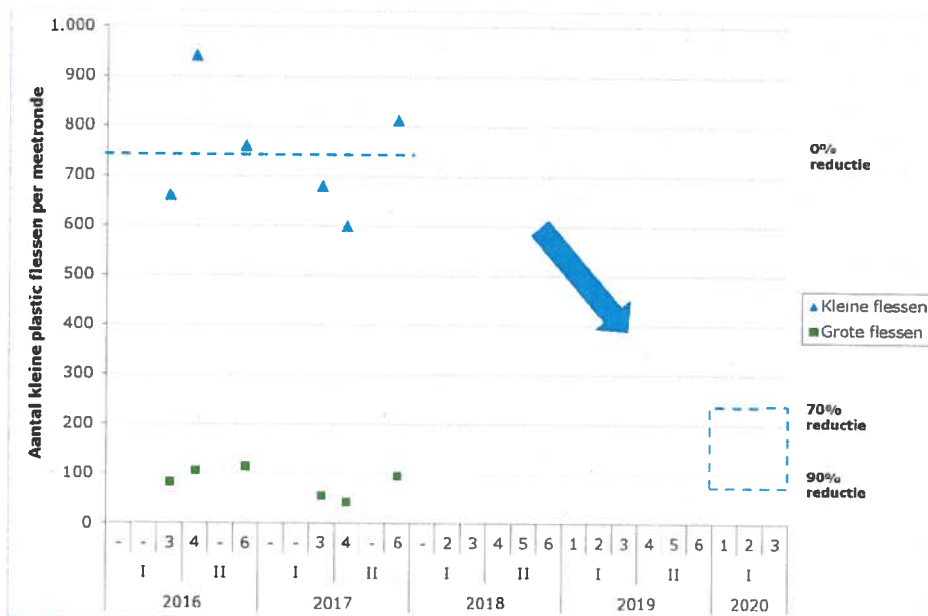
Tot en met de eerste helft van 2020 worden 14 meetrondes voorzien; elk half jaar drie meetrondes met uitzondering van de eerste helft van 2018 (twee meetrondes zijn nog mogelijk). Inclusief de extra gebiedstypen zal tijdens deze 14 meetrondes in totaal op circa 57.000 meetvakken (van 100 m²) het zwerfafval geteld gaan worden.

Het resultaat van elke meetronde van de 15 oorspronkelijke gebiedstypen wordt vervolgens grafisch weergegeven, zie figuur 2 voor wat betreft het al bestaande deel van de monitoring. In deze figuur zijn de getelde aantallen kleine (en grote) plastic flessen weergegeven vanaf 2016. In een separaat figuur zullen de resultaten van de 5 extra gebiedstypen worden weergegeven, in de eerste halfjaarlijkse rapportage zal deze figuur zijn opgenomen. Elke volgende meetronde zal vervolgens in beide figuren worden opgenomen. Per half jaar wordt daarmee inzicht gegeven in de ontwikkelingen.

Rijkswaterstaat Water,
Verkeer en Leefomgeving

Datum
10 april 2018

Figuur 2: Schematisch verloop gemiddeld aantal kleine plastic flessen per meetrond tot en met eerste helft 2020 plus het huidige niveau voor grote flessen



In figuur 2 is het doelgebied van de 70 tot 90% reductie weergegeven ten opzichte van de 'nullijn' (met 0% reductie aangeduid). De nullijn betreft het rekenkundig gemiddelde van het aantal kleine plastic flessen in het zwerfafval (in de 1.000 locaties) in 2016 en 2017: 744 kleine plastic flessen per meetronde. Deze nullijn (0% reductielijn) wordt verder toegelicht in het hoofdstuk 7 'Statistische toets en nulmeting'.

7. Statistische toets en nulmeting

De statistische bruikbaarheid van de monitor is een belangrijke basisvoorwaarde. Om die reden is door een onafhankelijke derde partij nagegaan of en hoe de opgelegde reductiedoelstelling voor plastic flessen in zwerfafval met 70 tot 90% is vast te stellen. Het bureau Stantec heeft hiervoor statistisch onderzoek uitgevoerd naar de vraag of de huidige monitoringsystematiek voor zwerfafval gebruikt kan worden om de reductiedoelstelling van 70 tot 90% van kleine plastic

flessen in zwerfafval aan te kunnen tonen en/of welke aanpassingen mogelijk nodig zijn om dit mogelijk te maken³.

Rijkswaterstaat Water,
Verkeer en Leefomgeving

a. De nulmeting

Stantec is gevraagd of de zes meetronden die zijn uitgevoerd in 2016 en 2017 kunnen worden beschouwd als nulmeting voor evaluatie van de hoeveelheid plastic flesjes in het zwerfafval najaar 2020.

Datum
10 april 2018

In figuur 2 is zichtbaar dat het aantal kleine plastic flessen per meetronde in 2016 en 2017 varieert tussen de 600 en 950 stuks. Op basis van deze 6 metingen komt het rekenkundig gemiddelde op 744 kleine plastic flessen per meetronde⁴. Deze waarde is in figuur 2 weergegeven als de 0% reductie lijn.

Om te bepalen of de aantallen in 2016 en 2017 als basisniveau / nulmeting gehanteerd kunnen worden is onderzocht of er een tijdstrend aanwezig is in die periode. Op basis van een lineaire regressie van de 6 meetrondes is een lichte afname zichtbaar. Deze afname is echter niet statistisch significant⁵ waardoor Stantec heeft vastgesteld dat deze 6 meetrondes gezien kunnen worden als het referentieniveau voor de toekomstige evaluatie van een mogelijke reductie in het aantal flessen, ofwel de 6 meetrondes in 2016 en 2017 zijn als "gelijk" te beschouwen en daarmee in hun geheel als nulmeting te zien voor de evaluatie van het aantal kleine plastic flessen in 2020.

b. Kan de reductie worden aangetoond?

Stantec concludeert dat met de huidige landelijke monitoring zwerfafval, de beoogde reductie van kleine plastic flesjes in zwerfafval objectief kan worden aangetoond t.o.v. de nulmeting in 2016-2017. Stantec merkt hierbij wel op dat een objectieve vergelijking van toekomstige metingen met die nulmeting kwantitatief alleen mogelijk is met gebruik van relatief complexe statistiek.

In het document van Stantec 'Analyse monitoring mogelijkheden reductie kunststof flesjes' wordt uitgebreid beschreven op welke wijze de specifieke statistiek kan worden bedreven op de resultaten van de monitoring. Voor meer detail over de statistische kenmerken van de monitoring wordt dan ook verwezen naar dit document.

³ Notitie resultaten analyse monitoringsmogelijkheden reductie kunststof flesjes, Stantec, 12 april 2018, kenmerk m18a0107.e05.

⁴ Voor grote flessen is het gemiddelde 82 per meetronde.

⁵ De omvang van de daling is veel kleiner dan de standaard afwijking.

Aan Rijkswaterstaat Leefomgeving
Betreft Notitie resultaten analyse monitoringsmogelijkheden reductie kunststof flesjes
Datum 12 april 2018
Projectnummer M18A0107
Ons kenmerk m18a0107.e05

1 Inleiding

Rijkswaterstaat Leefomgeving zoekt, ter beantwoording van een motie in de tweede kamer die oproept tot het met 90% reduceren van kleine plastic flesjes in het zwerfafval binnen drie jaar, antwoord op de vraag of de huidige landelijke monitoring van zwerfafval in Nederland¹ kan worden gebruikt om aan te tonen of dit doel bereikt is in de gestelde periode. Rijkswaterstaat zoekt hiervoor een zo objectief en betrouwbare mogelijke methode en heeft Stantec gevraagd te helpen.

Doelstelling

De hoofdvraag is als volgt geformuleerd:

- kan met de huidige landelijke monitoring zwerfafval, een 90% reductie van plastic flesjes in zwerfafval objectief worden aangetoond?

Om een antwoord te vinden op de hoofdvraag zoeken we achtereenvolgens antwoord op de volgende onderzoeksvragen:

- kunnen de zes meetronden die zijn uitgevoerd in de periode in 2016 en 2017 beschouwd worden als nulmeting voor evaluatie van de hoeveelheid plastic flesjes in 2020? (paragraaf 3.1)
- is er een beperkt aantal locaties (bijvoorbeeld 20%) of gebiedstypen dat zeer sterk bijdraagt (bijvoorbeeld 80%) aan het totale aantal plastic flesjes? (paragraaf 3.2)
- hoe is de distributie, weergegeven in histogrammen, van het aantal plastic flesjes per meetronde in 2016 en 2017? (paragraaf 4.1)
- is een reductie van 90% voor de getelde plastic flesjes, in meetjaar 2020 ten opzichte van meetjaren 2016 – 2017, statistisch aantoonbaar? (paragraaf 4.2)

¹ Door Rijkswaterstaat wordt ieder jaar tijdens drie meetronden op duizend locaties in Nederland zwerfafval gemeten volgens een vastgesteld protocol.

Afbakening en verantwoording

In deze notitie doen wij slechts uitspraken over plastic flesjes met een inhoud kleiner dan 1 liter (in deze notitie: plastic flesjes). Andere componenten of aspecten van zwerfafval zijn volledig buiten beschouwing gelaten. We beperken ons tot de huidige landelijke monitoring zwerfafval als databron en hebben voor beantwoording van de hoofdvraag als uitgangspunt gehanteerd dat dit monitoringsinstrument bij toekomstige metingen ongewijzigd wordt gehanteerd. Wij hebben ons beperkt tot de in de notitie genoemde methoden en aanpak. Wij hebben het project uitgevoerd met eigen middelen en mensen en binnen het met de opdrachtgever overeengekomen budget en tijdpad.

Opbouw notitie

Deze notitie beschrijft in hoofdstuk 2 de gebruikte dataset en software voor de analyses. In hoofdstuk 3 beschrijven we de dataset voor de meetjaren 2016 en 2017. In hoofdstuk 4 gaan we in op de mogelijkheden om de dataset en toekomstige metingen te gebruiken om te evalueren op reductie van plastic flesjes in zwerfafval. In hoofdstuk 5 vatten we de resultaten van het onderzoek samen en geven we onze conclusie op de hoofdvraag. Deze notitie bevat twee bijlagen.

Actualisatie 28 maart 2018

Naar aanleiding van het AO Milieu in de Tweede Kamer op 15 maart 2018 is een derde bijlage toegevoegd aan deze notitie. In die bijlage beschrijven we het effect van de (beoogde) bijstelling van de reductiedoestelling van 90% reductie naar 70-90%, op het aantal plastic flesjes dat in 2020 in het zwerfafval aanwezig mag zijn.

2 Methode

Voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen in deze notitie hebben we de meetgegevens van de monitoring zwerfafval voor 2016 en 2017 gebruikt. Deze jaren vormen samen de beoogde nulmeting voor evaluatie van de reductie van plastic flesjes in 2020.

De dataset voor de periode 2016–2017 bevat 18.000 regels: 6 meetronden van 1.000 locaties met 3 meetvakken. In deze notitie sommeren we de meetgegevens van 3 meetvakken steeds per meetlocatie. We doen dit om het aantal waarden nul te beperken. Bovendien zegt de som per meetlocatie meer over een locatie dan 3 meetvakken: de relatie tussen die meetvakken verdwijnt bij het gebruik van 18.000 afzonderlijke meetvakken. We analyseren dus op basis van 6.000 meetpunten. In enkele gevallen sommeren we ook de 6 meetronden en analyseren we dus 1.000 meetpunten; in deze gevallen lichten we dat toe.

Om de dataset te kunnen analyseren, hebben we alle gegevens ingelezen in een nieuwe database. De database is ingedeeld per tijds categorie (6 meetronden) en per gebiedstype (15 gebiedstypen). De analyses hebben we uitgevoerd met scripts geschreven in de open source computer taal Python.

3 Huidige situatie

In dit hoofdstuk beschrijven we de dataset voor de jaren 2016 en 2017. Deze jaren samen zijn de beoogde nulmeting voor evaluatie op de hoeveelheid plastic flesjes in zwerfafval in 2020. We behandelen in dit hoofdstuk de volgende onderzoeksvragen:

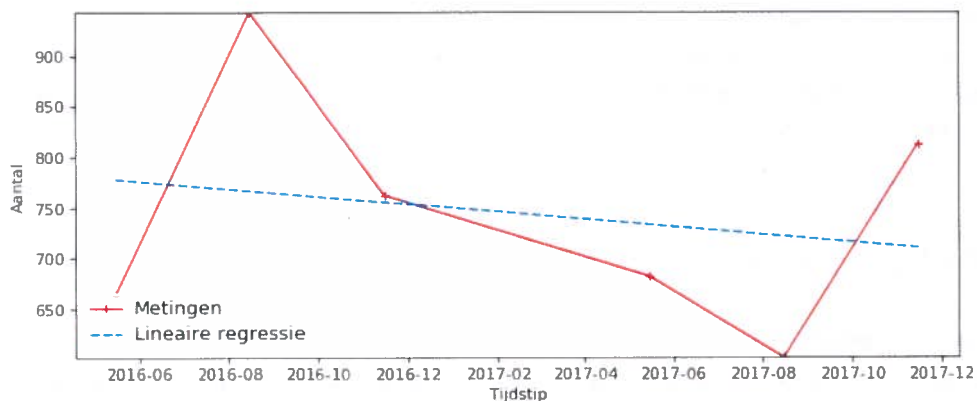
- kunnen de zes meetronden in 2016 en 2017 beschouwd worden als nulmeting voor evaluatie van de hoeveelheid plastic flesjes in 2020?
- is er een beperkt aantal locaties (bijvoorbeeld 20%) of gebiedstypen dat zeer sterk bijdraagt (bijvoorbeeld 80%) aan het totale aantal plastic flesjes?

We beantwoorden deze vragen in paragraaf 3.1 respectievelijk paragraaf 3.2.

3.1 Tijdstrend 2016-2017

Om te beginnen hebben we gekeken naar een mogelijke tijdstrend in het aantal getelde plastic flesjes over de periode 2016-2017. Hiertoe hebben we het aantal getelde plastic flesjes over alle gebiedstypen per meetronde geplot als functie van de tijd en gefit met een lineaire regressie. Het resultaat is getoond in Figuur 1. Hoewel de gefitte lijn een dalende trend toont, is deze statistisch niet significant (helling = $-0,12$ st/dag², standaard afwijking = 0,27). Hoewel het aantal getelde plastic flesjes door de tijd heen fluctuaties vertoont, is er binnen de beoogde periode voor de nulmeting geen sprake van een tijdstrend en kunnen de zes metingen in hun totaliteit gebruikt worden om de nulmeting te beschrijven. De zes meetronden in 2016-2017 kunnen dienen als referentie voor toekomstige evaluatie van de resultaten van het getelde aantal plastic flesjes.

² De vergelijking die de lineaire regressie beschrijft is uitgedrukt in kalenderdagen, daarom wordt de helling van de lijn uitgedrukt in flesjes per dag. De helling komt overeen met 11 flesjes per kwartaal.

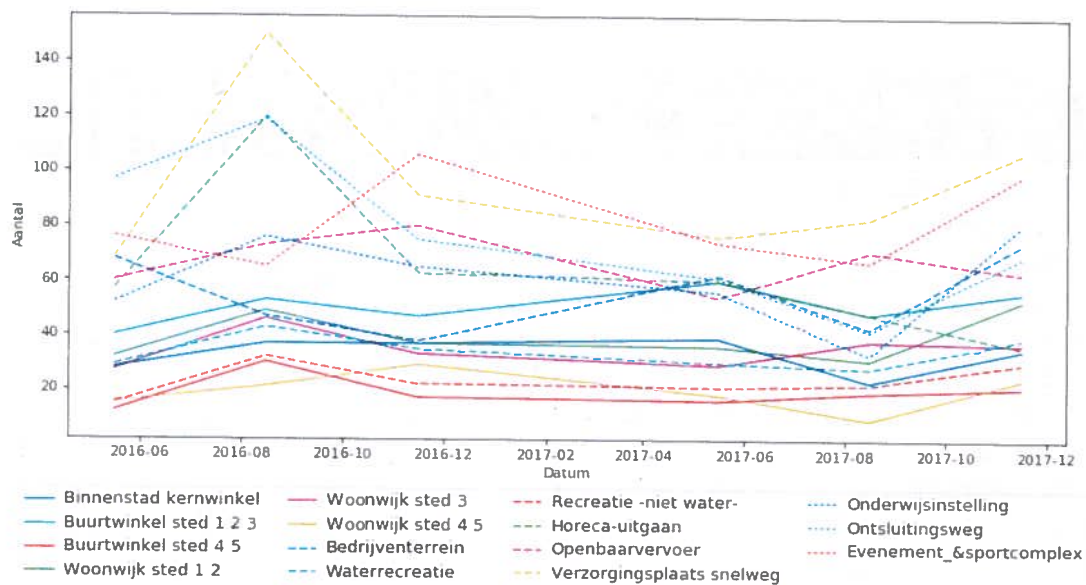


Figuur 1: Tijdstrend aantal plastic flesjes per meetrunde (2016-2017)

Vanuit de ervaringen met het monitoringprotocol wordt een seizoenpatroon gezien³. Of dit patroon significant is hebben we niet getoetst, onder andere omdat een periode van twee jaar hiervoor te kort is. Over meerdere jaren (tenminste vier) zou dit wel toetsbaar zijn. In hoofdstuk 4 gaan we in meer detail in op het toetsen van seizoensinvloed en de mogelijkheid om de tijdstrend voor de periode 2016 – 2020 te toetsen.

In Figuur 2 hebben we dezelfde data weergegeven per gebiedstype. De tijdstrend voor de gehele dataset in Figuur 1 toont geen significante reductie en op basis van de getoonde plots verwachten we eenzelfde uitkomst per gebiedstype. We hebben daarom geen toets gedaan op significante trends per gebiedstype. Overigens zou de waarde van een dergelijke trend in één of enkele gebiedstypen ook beperkt zijn: we zijn uiteindelijk geïnteresseerd in de gehele dataset, dat is waar de evaluatie van reductie van plastic flesjes in zwerfafval op gedaan wordt.

³ Dit is door Rijkswaterstaat uitgesproken tijdens overleg over deze notitie.



Figuur 2: Tijdstrend aantal plastic flesjes per gebiedstype en per meetronde (2016-2017)

Voor de gehele dataset, en naar verwachting ook per gebiedstype, bestaat geen significante tijdstrend. We beschouwen de zes meetronden in 2016 en 2017 daarom gezamenlijk als dataset voor de nulmeting.

Maar hoe 'gelijk' zijn de zes meetronden werkelijk? In Tabel 1 geven we per gebiedstype het gemiddeld aantal getelde plastic flesjes per meetronde (van totaal zes meetronden), met vermelding van de standaardafwijking en het minimum en maximum aantal getelde plastic flesjes. Over de gehele dataset zijn in 2016 en 2017 per meetronde gemiddeld circa 750 plastic flesjes aangetroffen.

Tabel 1: Kengetallen plastic flesjes per gebiedstype over zes meetronden (2016-2017)

Gebiedstype	Gemiddeld aantal	Standaard afwijking	Standaard afwijking/gemiddeld aantal	Minimum waarde	Maximum waarde
Binnenstad kernwinkelgebied	33,2	5,7	17%	23	39
Buurtwinkelgebied sted 1 2 3	50,7	6,5	13%	40	60
Buurtwinkelgebied sted 4 5	19,2	5,6	29%	12	30
Woonwijk sted 1 2	39,7	8,4	21%	31	53
Woonwijk sted 3	35,0	6,3	18%	27	46
Woonwijk sted 4 5	19,3	6,4	33%	9	29
Bedrijventerrein	55,3	13,4	24%	38	74
Waterrecreatie	34,0	5,5	16%	28	43
Recreatie -niet water	23,7	5,7	24%	15	32
Horeca-uitgaan	64,0	26,6	42%	36	120
Openbaar vervoer	66,8	8,7	13%	54	80
Verzorgingsplaats snelweg	95,8	27,1	28%	68	150
Onderwijsinstelling	60,5	16,0	26%	33	81
Ontsluitingsweg	77,2	24,9	32%	42	119
Evenement& sportcomplex	81,2	15,7	19%	65	106

Uit Tabel 1 volgt dat de standaardafwijking in veel gebiedstypen relatief groot is met waarden die meer dan 20% van het gemiddelde betreffen. We concluderen dat er een grote variantie is in de data voor veel van de gebiedstypen. Dat suggereert dat de resultaten van metingen sterk afhankelijk zijn van 'externe' factoren, waarbij gedacht kan worden aan bijvoorbeeld het weer en straatreiniging. Een nadere analyse van dergelijke variabelen op de meetgegevens is geen onderdeel van voorliggend onderzoek. Dit blijft vooralsnog dus speculatie.

De grote variantie is ook van invloed op de toekomstige aantoonbaarheid van reductie van flesjes. We beschrijven dat in hoofdstuk 4 in meer detail.

Antwoord op de onderzoeksvraag

Aan het begin van dit hoofdstuk stelden we de volgende vraag: Kunnen de zes meetronden in 2016 en 2017 beschouwd worden als nulmeting voor evaluatie van de hoeveelheid plastic flesjes in 2020?

We kunnen de zes meetronden in 2016 en 2017 als 'gelijk' beschouwen en daarmee in hun geheel als nulmeting (T_0) voor evaluatie op het aantal flesjes in 2020.

3.2 De relatieve bijdrage van de meest vervuilde locaties

De grafieken en tabellen in paragraaf 3.1 laten zien dat een aantal gebiedstypen een grotere bijdrage levert aan het totaal aantal getelde plastic flesjes dan andere gebiedstypen: er is gemiddeld een groter aantal plastic flesjes aangetroffen. De grote variantie tussen meetronden roept ook de vraag op of er een grote variantie is tussen meetlocaties, al dan niet binnen een meetronden en/of gebiedstype.

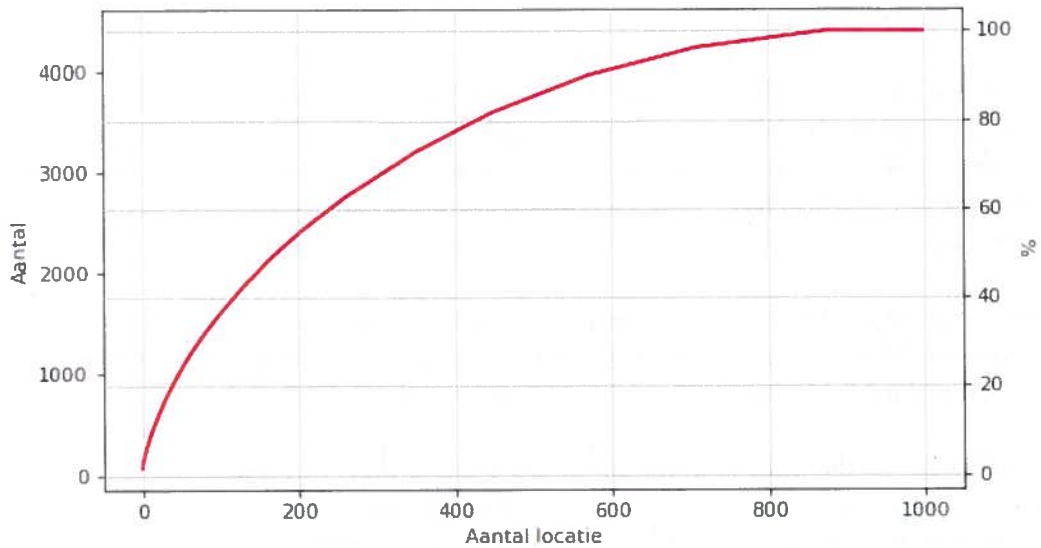
In deze paragraaf analyseren we deze vraag, die we als volgt formuleren:

- Is er een beperkt aantal locaties (bijvoorbeeld 20%) of gebiedstypen dat zeer sterk bijdraagt (bijvoorbeeld 80%) aan het totale aantal plastic flesjes?

Een duidelijk ja op deze vraag biedt de mogelijkheid om de onderzoeksinspanning voor toekomstige metingen te concentreren op de locaties met historisch de meeste plastic flesjes. Aangenomen dat een (gemeten) verandering op deze locaties gelijk is aan een verandering op de 'uitgesloten' locaties – en er is geen reden om dit niet aan te nemen – is een dergelijke reductie van de onderzoeksinspanning gerechtvaardigd. Daarbij moet worden aangetekend dat dit uitsluitend geldt voor het tellen van plastic flesjes. Een beperking van de onderzoeksinspanning op grond van de meest met plastic flesjes vervuilde locaties zorgt ervoor dat andere meetaspecten, zoals de schoonheidsgraden, niet langer een voor Nederland representatief beeld geven; of tenminste niet meer vergelijkbaar zijn met eerdere meetronden.

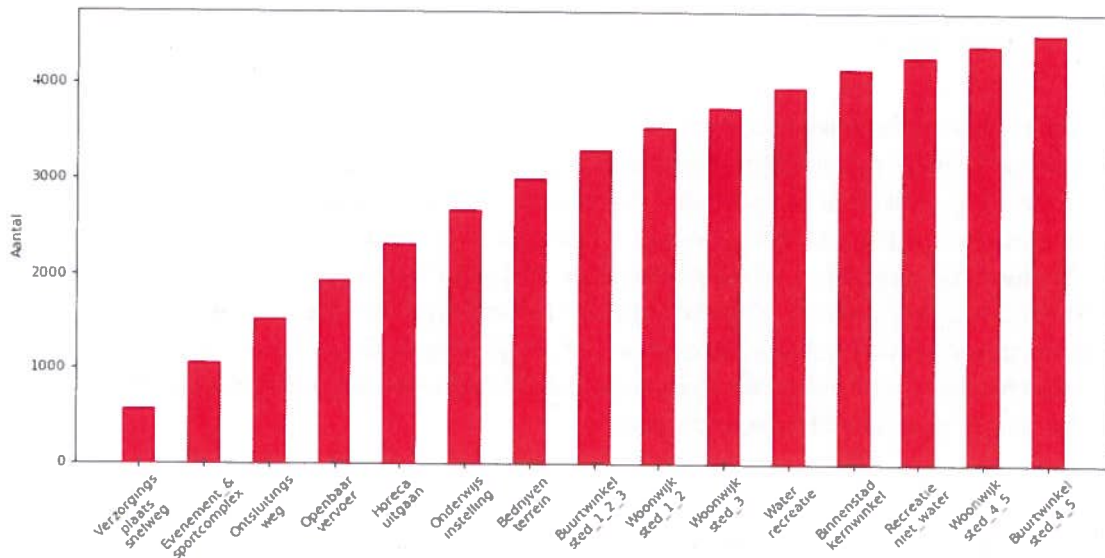
Voor het plotten van Figuur 3 hebben we het aantal plastic flesjes per locatie gesommeerd over de zes meetronden in de dataset. Het gesommeerde aantal plastic flesjes per locatie zegt meer over de locatie – of dit een 'sterk vervuilde locatie' is – dan de individuele metingen. De gesommeerde aantallen per locatie hebben we aflopend gerangschikt en vervolgens cumulatief weergegeven. Links op de curve staan de meest vervuilde locaties, rechts op de curve staan 126 locaties waar tijdens de zes meetronden in het geheel geen plastic flesjes geteld zijn.

Figuur 3 laat zien dat de bijdrage van een beperkt aantal locaties niet zo sterk is als in de onderzoeksvraag geformuleerd. De 20% meest vervuilde locaties bevatten 54% van de getelde plastic flesjes. En voor 80% van de getelde flesjes moeten de resultaten van 43% van de locaties worden meegenomen.



Figuur 3: Totaal aantal plastic flesjes per meetlocatie voor zes meetronden in de periode 2016-2017, aflopend gerangschikt en gecumuleerd weergegeven

In Figuur 4 hebben we een vergelijkbare analyse weergegeven als in Figuur 3. In Figuur 4 hebben we de aantallen flesjes echter niet per locatie gesommeerd maar per gebiedstype. De plot bevat dus geen 1.000 datapunten maar slechts 15. De figuur toont dat de bijdrage van een beperkt aantal gebiedstypen minder sterk is dan de curve in Figuur 3 voor meest vervuilde locaties (aangenomen kleine verschillen in het aantal meetlocaties per gebiedstype van beperkte invloed is). De 20% meest vervuilde gebiedstypen (drie gebiedstypen) bevatten 34% van de getelde plastic flesjes. En voor 80% van de getelde plastic flesjes moeten de resultaten van tenminste tien gebiedstypen worden meegenomen.



Figuur 4: Totaal aantal plastic flesjes per gebiedstype voor zes meerronden in de periode 2016-2017, aflopend gerangschikt en gecumuleerd weergegeven

De vijf gebiedstypen die samen 50% van de getelde plastic flesjes opleveren zijn:

- verzorgingsplaatsen langs de snelweg;
- evenementen en sportcomplexen;
- ontsluitingswegen;
- openbaar vervoer;
- horeca-uitgaan.

Antwoord op de onderzoeksvraag

Aan het begin van dit hoofdstuk stelden we de volgende vraag: Is er een beperkt aantal locaties (bijvoorbeeld 20%) of gebiedstypen dat zeer sterk bijdraagt (bijvoorbeeld 80%) aan het totale aantal plastic flesjes?

Uit analyses van Figuur 3 en Figuur 4 stellen we vast dat, hoewel er een duidelijke 'scheve' distributie is van de bijdrage van bepaalde locaties en een beperkt aantal gebiedstypen aan het totale aantal plastic flesjes, de bijdrage van die meest vervuilde locaties en meest vervuilde gebiedstypen niet heel dominant is. In hoofdstuk 4 beschrijven we welke mogelijkheden deze resultaten bieden voor evaluatie van de reductie van plastic flesjes.

4 Aantonen van de reductie van flesjes

Een belangrijke onderzoeksvraag is of op basis van de huidige dataset (nulmeting 2016-2017) en het huidige monitoringprotocol een reductie van plastic flesjes statistisch aantoonbaar te maken is. Bij voorkeur is de reductie niet alleen kwalitatief (er is sprake van reductie) maar ook kwantitatief (hoe groot is de reductie) aantoonbaar, zodat concreet geëvalueerd kan worden of de doelstelling van 90% reductie behaald wordt. In dit hoofdstuk beschrijven we de mogelijkheden en beperkingen. We beschrijven eerst de eigenschappen van de huidige dataset en het monitoringprotocol die van invloed zijn op de mogelijkheden voor evaluatie. Vervolgens beschrijven we een aantal mogelijkheden voor kwalitatieve en kwantitatieve analyse.

4.1 Eigenschappen van de dataset en het monitoringprotocol

Om de reductie van plastic flesjes in zwerfafval statistisch verantwoord te evalueren ligt het gebruik van parametrische toetsen⁴ voor de hand. Een belangrijke voorwaarde van dergelijke toetsen is wel dat de geanalyseerde data een normaal distributie volgen. Om te toetsen of aan deze voorwaarde voldaan wordt hebben we de data geplot in histogrammen, zonder en met transformaties, en beoordeeld op het al dan niet volgen van een normaal distributie. In deze histogrammen zijn 6.000 datapunten opgenomen: 6 meetronden van 1.000 meetlocaties. De histogrammen zijn opgenomen in bijlage 1.

We concluderen, op basis van visuele beoordeling, dat de data niet normaal verdeeld zijn. Vooral de zeer sterke dominantie van de waarde 'nul' in de histogrammen zorgt ervoor dat de gegevens onvoldoende een normaal distributie volgen. Het buiten beschouwing laten van de nulwaarden – wat op zich verdedigbaar is – geeft helaas dezelfde situatie voor de waarde 'één'. We verwachten dat toekomstige veranderingen in de aanwezigheid van plastic flesjes in zwerfafval ook niet zullen leiden tot een verdeling van waarden die wel een normaal distributie volgt. De doelstelling is immers dat het aantal flesjes afneemt, met nog meer nulwaarden tot gevolg. Het is dus niet mogelijk om op basis van parametrische toetsen te bepalen of het aantal flesjes in zwerfafval afneemt.

⁴ Parametrische toetsen zijn statistische analysemethoden waarbij twee steekproeven worden vergeleken op een bepaalde waarde, vaak het gemiddelde, in de steekproeven. Niet-parametrische toetsen daarentegen geven uitsluitend een antwoord op de vraag of twee steekproeven wel of niet uit dezelfde populatie komen, zonder te vergelijken op een specifieke waarde.

In de volgende paragrafen beschrijven we hoe wel een (objectieve) uitspraak kan worden gedaan over de reductie van plastic flesjes in zwerfafval met gebruikmaking van de gegevens uit de monitoring zwerfafval.

Het monitoringprotocol zwerfafval is oorspronkelijk opgesteld om een objectieve meting te doen van zwerfafval. Eerst gericht op schoonheidsgraden, later in meer detail door het tellen van verschillende typen zwerfafval. Bij de keuze van locaties en gebiedstypen is beoogd een representatief beeld te vormen van Nederland.

4.2 Mogelijkheden voor kwalitatieve en kwantitatieve analyse

In de vorige paragraaf hebben we beschreven dat de data geen normaal distributie volgen. Dit maakt de dataset ongeschikt voor analyse via klassieke parametrische toetsen. In deze paragraaf beschrijven we een aantal mogelijkheden om wel gefundeerde uitspraken te doen over de reductie van plastic flesjes in zwerfafval. We behandelen de volgende mogelijkheden:

- regressie van de tijdstrend 2016 – 2020;
- gebruik van distributie curve-fitting;
- aanpassen van het monitoringprotocol of de dataset.

4.2.1 Regressie van de tijdstrend 2016 – 2020

In paragraaf 3.1 hebben we de tijdstrend voor 2016 en 2017 beschreven door regressieanalyse van de datapunten (in Figuur 1). Dezelfde methode is toe te passen op de datareeks voor 2016 – 2020. Daarvoor wordt dan het totaal aantal plastic flesjes voor iedere meetronde van die periode meegenomen in de analyse. Vinden we voor die periode een significant dalende trend dan betekent dat een significante reductie van plastic flesjes in die periode. Hoe groot die reductie is – en of de 90% doelstelling is gehaald – kan met deze analyse echter niet bepaald worden. Gebruik van regressie van de tijdstrend geeft objectief gesproken dus alleen een kwalitatief oordeel over de reductie, geen kwantitatief⁵.

In paragraaf 3.1 schreven we dat er een sterk vermoeden is voor seizoenverschillen in de meetgegevens. Bij het uitvoeren van een regressieanalyse op de tijdstrend 2016 – 2020 kan getoetst worden of er significante seizoenverschillen zijn (met een sinusfunctie). Een gevonden seizoentrend kan vervolgens geëlimineerd worden uit de dataset voordat de tijdstrend getoetst wordt op reductie. Daarmee wordt voorkomen dat de seizoentrend het resultaat van een tijdstrend over de jaren verstoort.

⁵ Het is met regressie van de tijdstrend niet mogelijk om de hypothese te toetsen dat de nieuwe populatie (de meetgegevens in de periode 2020 – 2021) een gemiddelde heeft dat 10% bedraagt (90% reductie) van de oude populatie (2016 – 2017).

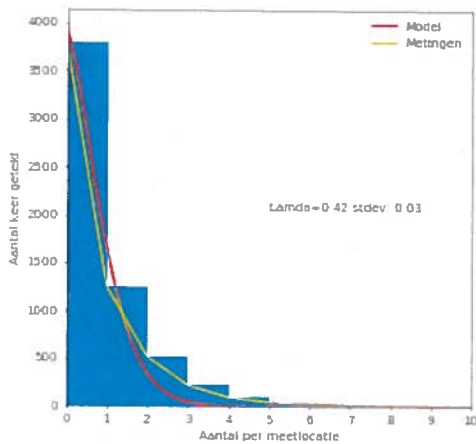
Overigens zal de grote variantie in aantallen plastic flesjes per meetronde (gevonden in paragraaf 3.1) er voor zorgen dat alleen bij een sterke daling in de komende jaren een significante trend gevonden zal worden. De grote variantie in de data zorgt namelijk voor dat in de regressie niet kan worden uitgesloten dat een (lichte) daling op toeval berust.

4.2.2 Gebruik van distributie curve-fitting

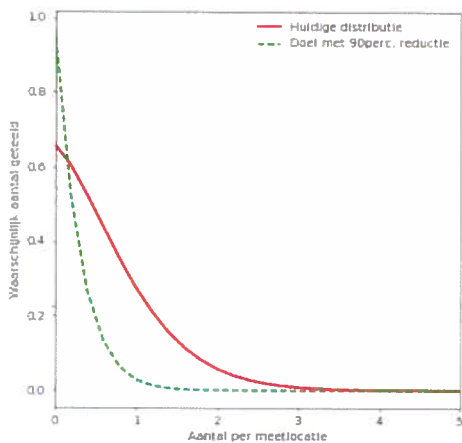
Bij het gebruiken van distributie curve-fitting gaat het erom een model (een wiskundige vergelijking) te vinden dat de meetresultaten goed beschrijft. Voor het vinden van een model dat past op de meetgegevens van plastic flesjes hebben we gekeken naar de statistiek die gebruikt wordt in de ecologie. Daarin wordt vaak gezocht naar modellen voor 'zeldzame' gebeurtenissen; met dominantie van de waarde 'nul'. Voor deze notitie hebben we met gebruikmaking van een Poisson distributie een acceptabele fit gevonden. Een Poisson distributie vertaalt de meetgegevens in een kans per mogelijke uitkomst van een meting. Die 'voorspelling' van de uitkomst is het model dat de meetgegevens beschrijft. In bijlage 2 hebben we een nadere toelichting opgenomen over de theoretische overwegingen en keuze voor Poisson distributie.

In Figuur 5 zijn de meetgegevens weergegeven (blauwe staven en gele lijn) en is het model (de Poisson distributie) geplot (rode lijn). Het model wordt beschreven door de zogenoemde verval parameter lambda. Dit model wordt beschreven door $\lambda = 0,42$. De parameter is significant (de standaard deviatie is klein), wat wil zeggen dat het model gebruikt kan worden om de meetgegevens te beschrijven. Wel is goed te zien dat het model (rode lijn) minder goed fit op de grotere aantallen plastic flesjes per locatie. Dit is een bekende beperking van Poisson distributie. Voor aantallen plastic flesjes per locatie groter dan twee is het model minder geschikt. Dit heeft effect op de wijze waarop het al dan niet halen van de beoogde 90% reductie kan worden getoetst. We lichten dit op de volgende pagina nader toe.

In de context van de monitoring van zwerfafval kan lambda worden gezien als 'schoonheidsmaat'. Hierbij geldt: hoe lager lambda, des te lager de kans op het aantreffen van flesjes, ofwel des te schoner is Nederland. Dat geeft de mogelijkheid om de Poisson distributie te modelleren voor een reductie van 90% plastic flesjes in zwerfafval. In Figuur 6 hebben we dat weergegeven: op basis van de huidige meetgegevens en bijbehorend model zou het model behorend bij 90% reductie een verval parameter lambda van circa 0,03 moeten hebben en voor de betrouwbaarheid van de fit een kleine standaard deviatie. De rode lijn geeft hetzelfde model weer als de rode lijn in Figuur 5 (weliswaar met een andere schaal op de y-as) en de groene stippellijn geeft een model voor de reductie van 90% plastic flesjes in zwerfafval.



Figuur 5: Distributie van het totaal aantal plastic flesjes over de periode 2016-2017



Figuur 6: Model voor huidige situatie (rood) en model voor 90% reductie van plastic flesjes in zwerfafval (groen)

Vervolgens kunnen we het model voor 90% reductie van plastic flesjes in zwerfafval (de groene lijn) vertalen naar werkelijke aantallen. Op basis van het model mogen per meetronde in 2020 gemiddeld nog slechts circa 35 plastic flesjes aangetroffen worden op het totaal van 1.000 meetlocaties.

Zoals aangegeven geeft het model een onderschatting ten aanzien van grotere aantallen plastic flesjes per locatie⁶. Die grotere aantallen plastic flesjes ontbreken in het berekende maximum. Het maximum van 35 plastic flesjes geldt als maximum voor de som van de plastic flesjes op locaties waar één of twee plastic flesjes zijn geteld. Plastic flesjes die worden geteld op een meetlocatie waar drie of meer plastic flesjes worden geteld, moeten dan in hun geheel buiten beschouwing gelaten worden.

Indien het geheel buiten beschouwing laten van de locaties met drie of meer flesjes niet wenselijk wordt geacht is het volgende alternatief mogelijk. Voor toetsing van de reductie met 90% van plastic flesjes tijdens een meetronde op alle 1.000 locaties moet worden voldaan aan twee eisen. Allereerst dient de som van plastic flesjes op locaties waar één of twee plastic flesjes zijn geteld maximaal 35 te bedragen. Daarnaast kan een maximum gesteld worden aan de som van plastic flesjes op locaties waar drie of meer plastic flesjes zijn geteld, bijvoorbeeld maximaal 40. Tzamen geeft dat in dit alternatief een maximum van 75 plastic flesje, ofwel 90% reductie van het huidige gemiddelde van 750 plastic flesjes per meetronde.

Om objectief te kunnen vaststellen dat het gemiddelde aantal flesjes in een meetronde, of het gemiddelde van alle meetronden, in 2020 (bijvoorbeeld 35) daadwerkelijk betrouwbaar is, moet voor de Poisson distributie van de meetronde een acceptabele standaard deviatie gevonden worden. Bij de eerder vermelde lambda van 0,03 voor het model behorend bij 90% reductie betekent dat een zeer kleine standaard deviatie.

In bijlage 2 hebben we plots van de Poisson distributie opgenomen voor iedere meetronde in de dataset.

4.2.3 Aanpassen van het monitoringprotocol of de dataset

De huidige dataset volgt geen normaal distributie. Dat roept de vraag op of door aanpassing van het monitoringprotocol of een selectie van metingen uit de dataset wel een normaal distributie kan worden verwacht. We beschrijven de volgende opties:

- toevoegen van meetronden;
- toevoegen van meetlocaties;
- toevoegen van nieuwe gebiedstypen;
- gebruik van slechts een deel van de meetlocaties.

We concluderen voor alle vier opties dat het vinden van een normaal distributie onwaarschijnlijk is.

⁶ Op de vorige pagina beschreven we dat het gebruikte model een onderschatting geeft voor grotere aantallen plastic flesjes per meetlocatie. Die locaties worden dus 'onvoldoende' meegewogen in de berekening van een maximum aantal plastic flesjes per meetronde.

We benadrukken dat aanpassing van het monitoringprotocol omwille van het evalueren van de reductie van plastic flesjes, het representatieve beeld voor andere meetaspecten in de monitor kan schaden. We adviseren daarom ten eerste dit als een expliciete afweging mee te nemen bij een daadwerkelijke keuze voor aanpassing van het monitoringprotocol.

Toevoegen van meetronden

Aangenomen dat de meetlocaties gelijk blijven, verwachten we geen effect van het toevoegen van meetronden. In paragraaf 3.1 hebben we beschreven dat de zes meetronden uit 2016 en 2017 beschouwd kunnen worden als 'gelijk'.

Door het toevoegen van extra meetronden worden naar verwachting slechts meer 'gelijken' toegevoegd. Dat leidt niet tot een andere distributie van de gehele populatie en het biedt dus geen oplossing voor de dominantie van nulwaarden.

Toevoegen van meetlocaties

Als de toe te voegen meetlocaties een gelijke representatie zijn van de huidige meetlocaties (bijvoorbeeld voor ieder gebiedstype vijf extra meetlocaties) dan verwachten we geen verandering in de conclusies over de meetgegevens.

In elk geval verwachten we niet dat de huidige dominantie van nulwaarden in de dataset zal verdwijnen. De toegevoegde meetlocaties zijn immers representatief gekozen voor de huidige locaties en dus kunnen we vergelijkbare uitkomsten verwachten als nu het geval is. De meetgegevens volgen ook dan geen normaal distributie.

Toevoegen van nieuwe gebiedstypen

Als we nieuwe gebiedstypen toevoegen dan zijn de toe te voegen locaties zeer waarschijnlijk niet representatief voor de huidige dataset. Wel kunnen de toe te voegen gebiedstypen gelijkenissen vertonen (vergelijkbare uitkomsten geven) als bepaalde gebiedstypen in de huidige dataset. Met het toevoegen van 'vuile' gebiedstypen zal de dominantie van nulwaarden mogelijk afnemen. Of dit ook zal leiden tot meetgegevens die een normaal distributie volgen is de vraag. Een mogelijkheid om hier een nadere uitspraak over te doen is om de toevoeging van vuile gebiedstypen te simuleren. Dat kan door in de dataset de meetgegevens van (bijvoorbeeld de vijf) vuilste gebiedstypen te dupliceren en de gegevens te plotten voor vergelijking met een normaal distributie. Dat hebben we voor deze notitie niet gedaan. Overigens geeft de hieronder beschreven optie voor gebruik van slechts een deel van de meetlocaties wel een indicatie: dit zal niet snel leiden tot een normale distributie. Toevoegen van 'schone' gebiedstypen zal zeker niet de dominantie van nulwaarden doen afnemen. En dat zal dus ook niet leiden tot meetgegevens die een normaal distributie volgen.

Door het toevoegen van gebiedstypen zal niet alleen de uitkomst van aantallen plastic flesjes veranderen. Zoals in paragraaf 3.2 reeds vermeld voor een reductie van de onderzoeksinspanning geldt dat ook bij uitbreiding van de onderzoeksinspanning, zoals bij deze optie, de uitkomst van andere meetaspecten zal wijzigen.

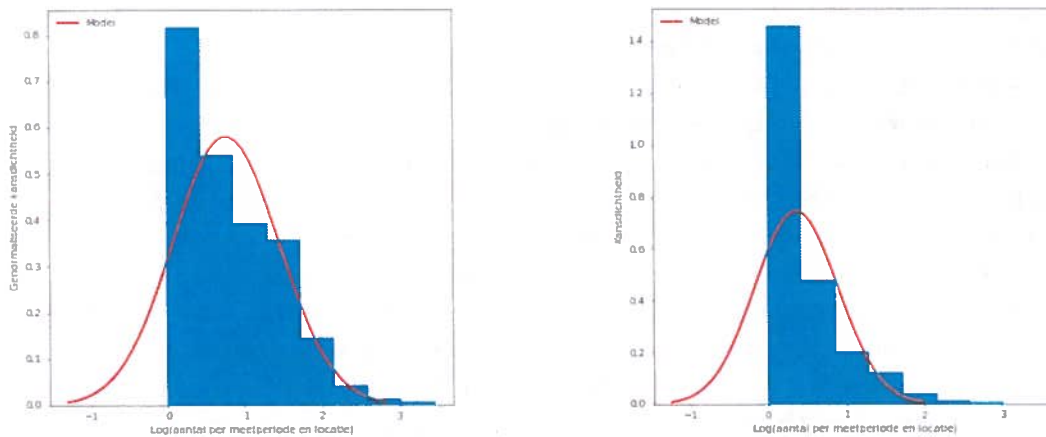
En de resultaten zijn dan mogelijk niet meer vergelijkbaar met eerdere meetronden (zonder toegevoegde gebiedstypen).

Gebruik van slechts een deel van de meetlocaties

Het niet in de analyse meenemen van een deel van de meetlocaties is een manipulatie die er wel voor kan zorgen dat een normaal distributie gevonden wordt. Zo kan 'gericht' de dominantie van nulwaarden worden vermeden.

Een cruciale aanname hierbij is wel, dat een gemeten verandering in de deelselectie van metingen ook geldt voor de 'uitgesloten' metingen. Overigens hebben we geen reden om dit niet aan te nemen zolang de deelpopulatie niet te klein wordt.

In paragraaf 3.2 hebben we de distributie van meetlocaties van 'vuil' naar 'schoon' geplot (in Figuur 3). Om de dominantie van nulwaarden in de dataset te vermijden kunnen slechts 'vuile' locaties worden geselecteerd voor analyse. Om het effect ervan op de distributie van meetgegevens te bepalen, hebben we dat gedaan voor de 25% meest vervuilde locaties. Dat zijn de eerste 250 locaties in de curve van Figuur 3. Voor deze locaties hebben we de zes meetronden individueel meegenomen, wat in totaal 1.500 datapunten geeft voor analyse. Het resultaat hebben we weergegeven in Figuur 7.



Figuur 7: Distributie (na transformatie $\log(x + 1)$) van aantal plastic flesjes per meting voor de 250 meest vervuilde locaties in de periode 2016-2017 (links, 1.500 datapunten) en dezelfde distributie voor de metingen op alle locaties (rechts, 6.000 datapunten).

De linker plot in Figuur 7 toont dat nog steeds geen goede fit gevonden wordt voor een normaal distributie. Ten opzichte van de rechter plot (de meetgegevens van alle 1.000 locaties in zes meetronden) is wel een verschuiving zichtbaar in de richting van een normaal distributie. Het is mogelijk dat met een nog kleinere steekproef (bijvoorbeeld de 10% meest vervuilde locaties) uiteindelijk wel een normaal distributie gevonden wordt. Echter, hoe kleiner die steekproef hoe meer discussie dit zal geven over de aanname dat een daarvoor gemeten verandering ook geldt voor de overige meetlocaties. Voor deze analysemethode hoeft het monitoringprotocol niet te worden aangepast en de andere meetaspecten kunnen op de reguliere wijze worden geanalyseerd. Meest betrouwbaar is om de meetlocaties behorend bij de gekozen selectiegrootte (indien de meetgegevens daarvan een normaal distributie volgen) te oormerken voor toekomstige analyse. Dat oormerken kan eventueel zelfs zonder medeweten van de uitvoerder van de monitoring.

5 Conclusies

De hoofdvraag van deze notitie was als volgt geformuleerd:

- kan met de huidige landelijke monitoring zwerfafval, een 90% reductie van plastic flesjes in zwerfafval objectief worden aangetoond?

In de hoofdstukken 3 en 4 hebben we antwoord gegeven op de onderzoeksvragen:

- kunnen de 6 meetronden in 2016 en 2017 beschouwd worden als nulmeting voor evaluatie van de hoeveelheid plastic flesjes in 2020?
- is er een beperkt aantal locaties (bijvoorbeeld 20%) of gebiedstypen dat zeer sterk bijdraagt (bijvoorbeeld 80%) aan het totale aantal plastic flesjes?
- hoe is de distributie, weergegeven in histogrammen, van het aantal plastic flesjes per meetronde in 2016 en 2017?
- is een reductie van 90% voor de getelde plastic flesjes, in meetjaar 2020 ten opzichte van meetjaren 2016 – 2017, statistisch aantoonbaar?

We geven in dit hoofdstuk beknopt antwoord op ieder van deze vragen.

Kan met de huidige landelijke monitoring zwerfafval, een 90% reductie van plastic flesjes in zwerfafval objectief worden aangetoond?

Ja, de monitoring zwerfafval kan gebruikt worden. Echter slechts met een grote maar. De metingen in 2016 en 2017 kunnen als nulmeting worden beschouwd. Maar een objectieve vergelijking van toekomstige metingen met die nulmeting is kwantitatief alleen mogelijk met gebruik van relatief complexe statistiek. In paragraaf 4.2.2 hebben we een model beschreven op basis van Poisson distributie dat dit mogelijk maakt.

Objectief vaststellen van 90% reductie van plastic flesjes in zwerfafval vraagt dat tijdens een meetronde van 1.000 meetlocaties maximaal 35 plastic flesjes worden aangetroffen op de meetlocaties waar één of twee plastic flesjes worden aangetroffen.

Kwalitatief is met gebruikmaking van regressie op de tijdstrend 2016 – 2020 waarschijnlijk wel een objectieve uitspraak te doen over de reductie van het aantal plastic flesjes in zwerfafval.

Kunnen de zes meetronden in 2016 en 2017 beschouwd worden als nulmeting voor evaluatie van de hoeveelheid plastic flesjes in 2020?

Ja, de zes meetronden vertonen voldoende gelijkenis om als nulmeting te gebruiken. Het antwoord op deze vraag is in detail beschreven in paragraaf 3.1.

Is er een beperkt aantal locaties (bijvoorbeeld 20%) of gebiedstypen dat zeer sterk bijdraagt (bijvoorbeeld 80%) aan het totale aantal plastic flesjes?

Nee, de dominantie van slechts een beperkt aantal locaties of gebiedstypen op het totale aantal plastic flesjes is niet zo sterk als gesteld in de vraag. In paragraaf 4.2.3 beschrijven we dat het selecteren van de meest vervuilde locaties of gebiedstypen ook geen beter te analyseren dataset oplevert dan de totale dataset. Het antwoord op deze vraag is in detail beschreven in paragraaf 3.2.

Hoe is de distributie, weergegeven in histogrammen, van het aantal plastic flesjes per meetronde in 2016 en 2017?

De meetgegevens van alle meetronden volgen individueel, en gezamenlijk, geen normaal distributie. Dit maakt klassieke statistische analysemethoden ongeschikt voor evaluatie van de reductie van plastic flesjes in zwerfafval. Het antwoord op deze vraag is in detail beschreven in paragraaf 4.1. De histogrammen van de distributie zijn opgenomen in bijlage 1.

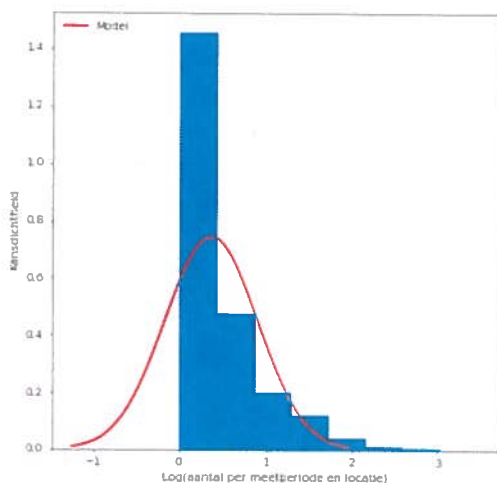
Is een reductie van 90% voor de getelde plastic flesjes, in meetjaren 2020 – 2020 ten opzichte van meetjaren 2016 – 2017, statistisch aantoonbaar?

Ja, een reductie van 90% is objectief aantoonbaar. Echter slechts met gebruik van distributie curve-fitting, een relatief complexe statistische methode. In paragraaf 4.2.2 hebben we een model opgenomen dat de meetgegevens van 2016 en 2017 beschrijft. Dat model kan gebruikt worden om objectief de reductie van plastic flesjes in zwerfafval aan te tonen. Het model kan een antwoord geven of de 90% doelstelling is gehaald en zo niet, hoeveel reductie wel is gerealiseerd. Objectief vaststellen van 90% reductie van plastic flesjes in zwerfafval vraagt dat tijdens een meetronde van 1.000 meetlocaties maximaal 35 plastic flesjes worden aangetroffen op de meetlocaties waar één of twee plastic flesjes worden aangetroffen. Het antwoord op deze vraag is in detail beschreven in paragraaf 4.2.

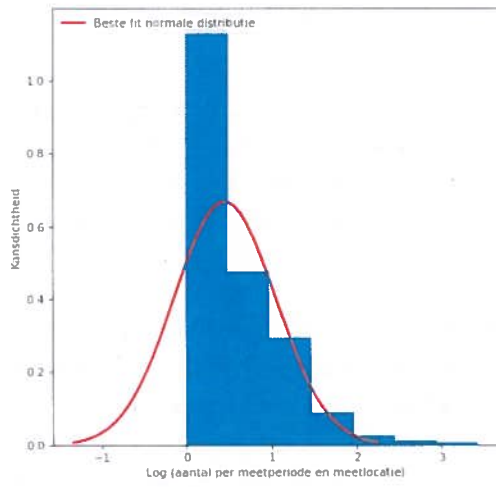
Bijlage 1: Histogrammen normaal distributie

Deze bijlage bevat de resultaten van de analyse van de distributie van de meetgegevens over plastic flesjes in zwerfafval. De hier opgenomen histogrammen illustreren de in paragraaf 4.1 opgenomen conclusie, op basis van visuele beoordeling, dat de gegevens geen normaal distributie volgen. De histogrammen bevatten steeds 6.000 datapunten (1.000 locaties en 6 meetronden).

De meetgegevens worden gekenmerkt door een grote dominantie van de waarde nul. En een sterke afname ('staart') in het aantal voor iedere volgende waarde (1, 2, 3, et cetera). Dit is ook te zien in Figuur 5. Een dergelijke verdeling is het beste door logaritmische transformatie te corrigeren. In Figuur 8 is het resultaat geplot. De waarde nul blijft dominant. Een alternatief is het buiten beschouwing laten van alle waarden nul in de dataset. In Figuur 9 is het resultaat geplot, opnieuw na logaritmische transformatie, voor 2.218 datapunten. Ook dit levert geen normaal distributie op.



Figuur 8 Distributie 6.000 metingen na log-transformatie ($\log(x + 1)$)



Figuur 9 Distributie 2.218 metingen met waarde 'niet nul' na log-transformatie ($\log(x + 1)$)

Bijlage 2: Toelichting Poisson distributie

In paragraaf 4.2.2 beschreven we het gebruik van distributie curve-fitting en specifiek Poisson distributie. De theoretische overwegingen en keuze voor Poisson distributie lichten we in deze bijlage toe. Ook bevat deze bijlage plots van de Poisson distributie van iedere meetronde in de dataset.

Analogie met ecologisch onderzoek

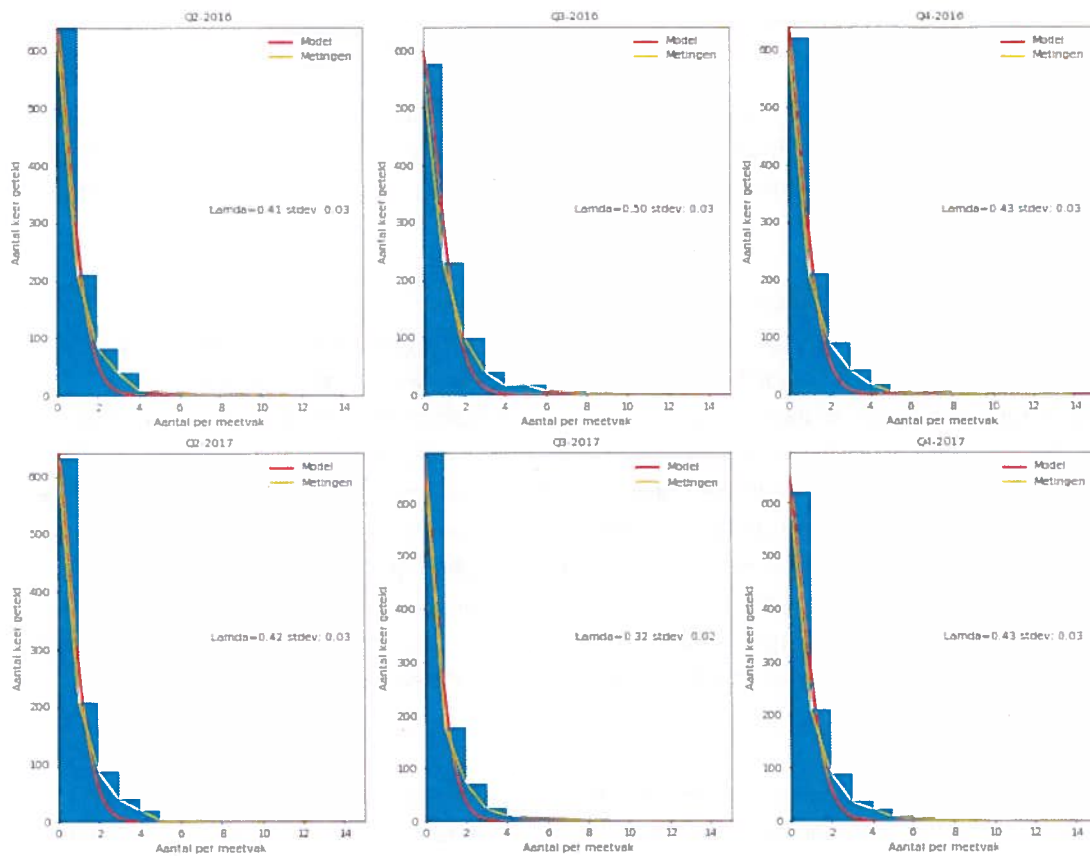
Monitoring van plastic flesjes in zwerfafval vertoont grote gelijkenissen met gangbaar ecologisch onderzoek. Het gaat om het tellen van de aanwezigheid van specifieke objecten (plastic flesjes of individuen van een dier- of plantensoort). Bovendien zijn die objecten relatief zeldzaam: er wordt vaak de waarde nul gevonden. De telling is in feite het observeren van de uitkomst van een proces. Dat proces zorgt er voor dat het betreffende object wel of niet aanwezig is tijdens het observeren. Bijvoorbeeld de verspreiding en kiemen van een zeldzame plantensoort. De omstandigheden bepalen of dat op een gegeven locatie wel of niet plaatsvindt. In deze analyse van zwerfafval is dat het kopen, gebruiken en weggooien (in de afvalbak of op straat) van een plastic flesje. Het resultaat van deze processen kan worden beschreven met een Poisson distributie.

Poisson distributie

Het wel of niet aantreffen van een plastic flesje kan worden uitgedrukt in een kans. En het aantreffen van twee plastic flesjes is afhankelijk van de kans op één plastic flesje: dat moet voor dezelfde locatie en tijdsperiode tweemaal voorkomen. De kans op drie plastic flesjes ook, en zo verder. De kans op een flesje extra wordt steeds kleiner. Een dergelijke distributie kan worden beschreven (curve-fitting) met een model (hier de Poisson distributie). Het model beschrijft de gemeten resultaten en is een wiskundige functie, in het geval van de Poisson distributie, gebaseerd op de verval parameter λ . De curve-fitting geeft ook een standaard deviatie van de parameter die de betrouwbaarheid van het model beschrijft: een kleine standaard deviatie wijst op een hoge betrouwbaarheid van het model. In paragraaf 4.2.2 hebben we het model opgenomen dat de meetgegevens uit de dataset beschrijft. We hebben ook distributie curve-fitting toegepast met Pearson III en exponentieel verval maar deze geven een minder goede fit (zie figuren 11 en 12 aan het slot van deze bijlage).

Poisson distributie per meetronde

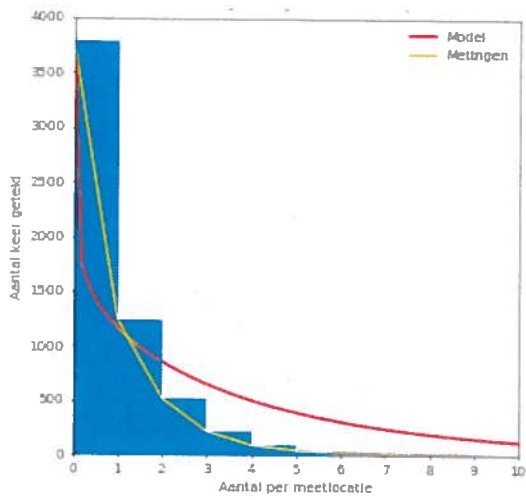
In paragraaf 4.2.2 geven we de Poisson distributie voor de gehele dataset van zes meetronden. Dat model kan worden gebruikt voor evaluatie op het aantal plastic flesjes in zwerfafval. In Figuur 10 hebben we voor iedere meetronde uit de dataset een Poisson distributie geplot.



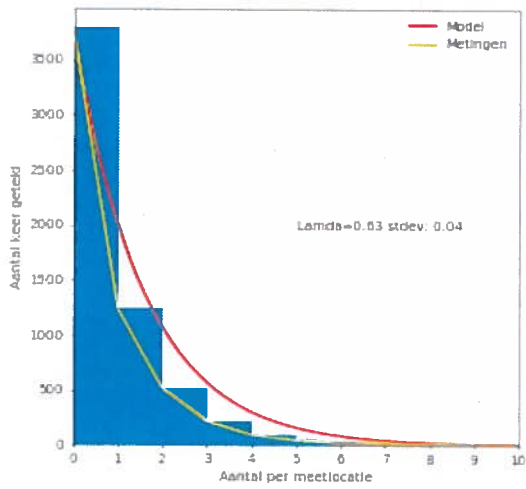
Figuur 10: Poisson distributie per meetronde (2016-2017)

Figuur 10 laat zien dat voor iedere meetronde een acceptabele fit gevonden wordt (de standaard deviatie is 0,02 of 0,03 en klein ten opzichte van lambda). Van iedere individuele meetronde (of willekeurig aantal meetronden) kan de Poisson distributie worden bepaald en de modelcurve kan worden vergeleken met de gemodelleerde curve voor de reductiedoelstelling (Figuur 6). Voor een vergelijking (en toekomstige evaluatie) is dus niet per se een dataset van zes meetronden nodig.

De Poisson distributie per meetronde laat ook mooi zien dat lambda een uitdrukking van de schoonheidsmaat is, zoals beschreven in paragraaf 4.2.2. De variatie in lambda voor de zes meetronden correspondeert met de aantallen plastic flesjes per meetronde zoals weergegeven in Figuur 1.



Figuur 11: Distributie en modelvorming Pearson III voor gehele dataset 2016-2017



Figuur 12: Distributie en modelvorming Exponentieel verval voor gehele dataset 2016-2017

Bijlage 3: Bijstelling reductiedoelstelling

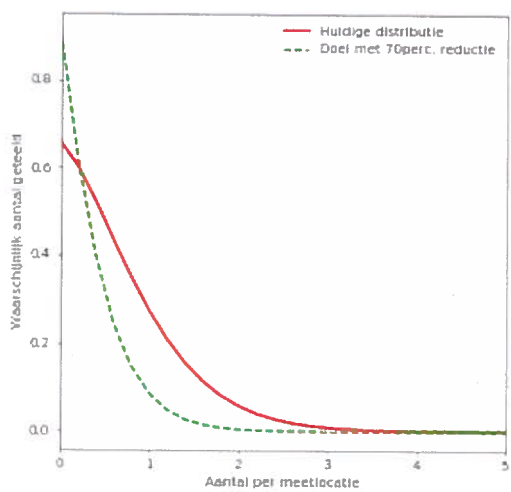
Naar aanleiding van het AO van 15 maart 2018 is deze bijlage toegevoegd aan de notitie. In het AO heeft de staatssecretaris gesproken over het hanteren van een andere reductiedoelstelling voor plastic flesjes in zwerfafval, namelijk 70-90%. De evaluatie op het behalen van de doelstelling zal plaatsvinden vanaf medio 2020.

In Figuur 13, op de volgende pagina, hebben we het model zoals opgenomen in paragraaf 4.2.2 vertaald naar een model voor 70% reductie (groene lijn). Uit het model volgt dat voor een (objectief vastgestelde) reductie van 70% plastic flesjes, per meetronde in 2020 gemiddeld nog slechts circa 120 plastic flesjes aangetroffen mogen worden op het totaal van 1.000 meetlocaties.

Net als voor de doelstelling van 90% reductie zoals beschreven in paragraaf 4.2.2 geldt ook voor 70% reductie dat het model een onderschatting geeft voor grotere aantallen plastic flesjes per meetlocatie. Die grotere aantallen plastic flesjes ontbreken in het berekende maximum. Het maximum van 120 plastic flesjes geldt als maximum voor de som van de plastic flesjes op locaties waar één of twee plastic flesjes zijn geteld. Plastic flesjes die worden geteld op een meetlocatie waar drie of meer plastic flesjes worden geteld, moeten dan in hun geheel buiten beschouwing gelaten worden.

Indien het geheel buiten beschouwing laten van de locaties met drie of meer flesjes niet wenselijk wordt geacht is het volgende alternatief mogelijk. Voor toetsing van de reductie met 70% van plastic flesjes tijdens een meetronde op alle 1.000 locaties moet worden voldaan aan twee eisen. Allereerst dient de som van plastic flesjes op locaties waar één of twee plastic flesjes zijn geteld maximaal 120 te bedragen. Daarnaast dient de som van plastic flesjes op locaties waar drie of meer plastic flesjes zijn geteld maximaal 105 te bedragen. Tezamen geeft dat een maximum van 225 plastic flesje, ofwel 70% reductie van het huidige gemiddelde van 750 plastic flesjes per meetronde.

Het verschuiven van het evaluatiemoment van eind 2020 naar medio 2020 heeft geen effect op de bruikbaarheid van de beschreven evaluatiemethode.



Figuur 13 Model voor huidige situatie (rood) en model voor 70% reductie van plastic flesjes in zwerfafval (groen)

Afvalfonds | Verpakkingen

Notitie

Aan

Guus van den Berghe (RWS WVL)

Van

Nederland Schoon en Afvalfonds Verpakkingen

Datum

8 mei 2018

Betreft

Zienswijze op monitoringvoorstel RWS, t.b.v. bepaling of de doelstelling 70-90% daling van hoeveelheid PET flesjes in zwerfafval wordt gehaald

Geachte heer van den Berghe, beste Guus,

Nogmaals dank voor het inzicht in de opzet van de monitoring en de bevindingen van het statistisch bureau bij de huidige methodiek. Tevens dank voor de reactie op onze vragennotitie van 30 april jl.. Naar aanleiding daarvan hebben wij onze zienswijze opgesteld. Dat is gebeurd in samenwerking met enkele statistici van PWC (Jacques de Swart, Michael Zuur) waarmee we ook in andere projecten samenwerken.

Doel onderzoek en de Memo

De Staatssecretaris heeft in haar brief aan de Tweede Kamer van 10 maart 2018 aangegeven dat "de aanwezigheid van kleine plastic flessen in het zwerfafval met 70 - 90% dient af te nemen". Er is dus sprake van een relatieve doelstelling, een ontwikkeling in de tijd ten opzichte van een startmoment (nulmeting). Het betreft een complex onderzoek met veel versturende variabelen, echter met flinke implicaties, afhankelijk van het bereiken van de doelstelling en de discussies die hierover kunnen/zullen gaan plaatsvinden.

In de memo "Monitoring kleine plastic flessen in het zwerfafval" is uiteengezet welke aanpassingen volgens RWS zouden moeten worden gedaan om te kunnen bepalen of de doelstelling wordt bereikt. Wij vatten onze zienswijze hierop als volgt samen.

Onvoldoende relatie tussen doel en middel

Om te beoordelen of het doel wordt gerealiseerd, is het zowel voor de nul-situatie als voor de eindsituatie noodzakelijk te weten hoeveel flesjes er op de grond zijn gekomen in een bepaalde periode (bijvoorbeeld een jaar). Dit vraagt inzicht in:

- De hoeveelheid en de samenstelling van het zwerfafval dat wordt opgeruimd.
- De hoeveelheid en de samenstelling van het zwerfafval dat blijft liggen.

De monitoringssystematiek die door RWS is voorgesteld in het memo "Monitoring kleine plastic flessen in het zwerfafval" maakt, met enkele verbeteringen, nog steeds gebruik van de huidige monitoringssystematiek van RWS voor zwerfafval. Het oorspronkelijke doel van deze monitoringssystematiek was het bepalen van het schoonheidsbeeld in Nederland en we hebben geen reden om te twifelen aan de onderzoekopzet van deze monitoring voor dit doel. Het meet weliswaar de samenstelling van zwerfafval op bepaalde plaatsen en momenten, maar de benodigde hoeveelhedinformatie volgt niet uit de huidige methodiek.

Om het aantal PET- flesjes te meten dat in een jaar in het zwerfafval is gekomen, dient rekening gehouden te worden met het verloop over het jaar heen, waarbij PET-flesjes in het zwerfafval terecht komen die veelal ook weer opgeruimd worden. Door meerdere 'foto's' te nemen van de vervuiling op bepaalde locaties gedurende het jaar (zoals nu voorgesteld in de huidige monitoringssystematiek) wordt de 'film' van het verloop over het jaar heen wel gedeeltelijk nagebootst, maar dit meet alleen de hoeveelheid PET-flesjes die op bepaalde momenten in het zwerfafval zitten. Anders gezegd, de film die ontstaat via metingen conform de voorgestelde monitoringssystematiek geeft alleen een beeld van de hoeveelheid PET-flesjes die op de grond liggen en niet van de hoeveelheid PET-flesjes die op de grond zijn gekomen. De ontwikkeling in de meetresultaten kan ook behoorlijk anders zijn door effecten vanuit veranderende gemeentelijke schoonmaakschema's, gewenste schoonheidsniveaus en PET-flesjes die op specifieke feestdagen in het zwerfafval terecht komen.

De monitoring geeft dus inzicht in momentopnamen en houdt geen rekening met de mate en frequentie van opruimen. Van groot belang hierbij is te weten dat de meeste gemeenten (op gecontracteerde bedrijven) opruimen naar gelang de vervuilingsgraad. (beeldgericht reinigen). Als er minder zwerfafval ontstaat, ruimt men minder vaak op. Dit betekent dat er forse reducties in zwerfafval kunnen zijn en er desondanks op de meetmomenten precies dezelfde schoonheid (en hoeveelheid flesjes) wordt gemeten, die daarmee voldoet aan het door gemeenten en andere beheerders gestelde beeld. Dit is al door RWS benoemd, maar de voorgestelde methodiek en antwoorden op de gestelde vragen geven geen duidelijkheid en vertrouwen in de wijze waarop hiervoor wordt gecorrigeerd en dus hoe wordt vastgesteld hoeveel PET-flesjes op de grond zijn gekomen.

Bruikbaarheid meetinstrument alleen voor samenstelling

In onze vragennotitie hebben we ook vragen gesteld over de representativiteit van de metingen en de betrouwbaarheid ervan, vooral ook met het oog op de bruikbaarheid ervan als nulmeting voor de samenstelling.

Er is niet aangetoond dat de waarnemingen voldoende representatief zijn voor geheel Nederland. Daarvoor zouden alle gebiedstypen hierin meegenomen dienen te worden, hetgeen in de huidige voorgestelde nulmeting niet het geval is. Voor een statistisch verantwoorde uitspraak dienen alle gebieden in Nederland een trekkingskans te hebben (of vertegenwoordigd door gebieden die representatief zijn voor deze gebieden), waarbij de resultaten vervolgens naar de gehele Nederlandse oppervlakte moeten kunnen worden geëxtrapoleerd.

In het memo "Monitoring kleine plastic flessen in het zwerfafval" wordt verder niet beschreven hoe de afname van 70-90% van de aanwezigheid van kleine plastic flessen in het zwerfafval statistisch aangetoond kan worden. Doordat de Poisson-verdeling de gebieden met drie of meer PET-flesjes niet goed voorspelt, wordt ervoor gekozen dat er niet meer dan 40 PET-flesjes in deze gebieden gevonden mogen worden. Wanneer het maximaal aantal PET-flesjes van 35 in de gebieden met minder dan 3 PET-flesjes wordt gevonden, resulteert dit in 75 PET-flesjes, wat 10% van de 750 momenteel gevonden PET-flesjes is. Ofwel, de waargenomen reductie van het aantal PET-flesjes is 90%, maar hierbij wordt geen rekening gehouden met de onnauwkeurigheid van de steekproef. Ook is voorwaarde voor toepassing van deze statistische toets dat het aantal flesjes in schone gebieden zich op dezelfde manier ontwikkelt als in de meer vervuilde gebieden. Echter dit is niet het geval. Om met een bepaalde statistische betrouwbaarheid aan te tonen dat er een 90% reductie heeft plaatsgevonden, dient ook met deze onnauwkeurigheid rekening gehouden te worden.

In uw reactie op onze vragennotitie geeft u terecht aan dat de meetresultaten uitsluitend kunnen worden gebruikt als indicator.

Reactie RWS: "Met het huidige meetprotocol is de ontwikkeling in het aantal flessen in het zwerfafval te volgen wat tevens als indicator gezien kan worden voor de rest van Nederland. Vanuit de verkregen resultaten zou een schatting kunnen worden gemaakt van het aantal flessen in een heel jaar. Deze stap zit niet in de voorgestelde monitor omdat daarvoor teveel aanvullende schattingen nodig zijn. De onzekerheidsmarges worden daardoor te groot. Daar komt bij dat deze aanvullende aspecten niet voor het basisjaar zijn vastgesteld en ook niet meer zijn vast te stellen."

Alternatieve systematiek heeft onze voorkeur

In uw reactie op onze vragennotitie geeft u aan dat met absolute zekerheid een uitspraak doen technisch en financieel niet uitvoerbaar is.

Reactie RWS: "Voor het met absolute zekerheid vaststellen van het aantal kleine flessen in zwerfafval in een periode van een jaar is slechts 1 methode denkbaar: op 31 december heel Nederland vrij hebben van kleine plastic flessen, vervolgens 365 dagen bijhouden hoeveel kleine flessen zwerfafval zijn geworden (en direct opruimen) zodat op 31 december het jaar erna er weer geen kleine flessen op de grond liggen. Deze methode is echter technisch en financieel niet uitvoerbaar".

De voorgestelde monitoringsystematiek heeft echter te veel beperkingen om goed aan te kunnen tonen dat de aanwezigheid van kleine plastic flessen in het zwerfafval met 70-90% is afgenomen. Hiervoor stellen we een alternatieve systematiek voor.

Gebaseerd op bovenstaande opmerkingen is ons (voorlopige) voorstel om het bewijs dat "de aanwezigheid van kleine plastic flessen in het zwerfafval met 70 - 90% dient af te nemen" op te bouwen uit de volgende onderdelen:

- Inzicht in de hoeveelheid zwerfafval dat door gemeenten opgeruimd wordt en de samenstelling daarvan.
- Inzicht in de hoeveelheid zwerfafval bij evenementen en markten dat door (commerciële) partijen wordt verzameld en de samenstelling daarvan.
- Inzicht in de hoeveelheid zwerfafval dat door RWS wordt opgeruimd en de samenstelling daarvan.
- De hoeveelheid zwerfafval dat op de grond blijft liggen en de samenstelling daarvan.

Er dient verder uitgezocht te worden hoe deze verschillende onderdelen bepaald kunnen worden. De hoeveelheid zwerfafval dat door de gemeenten wordt ingezameld, wordt bijvoorbeeld al (deels) in kaart gebracht door het CBS, waarbij het CBS aangeeft dat de cijfers waarschijnlijk onbetrouwbaar zijn. In Vlaanderen is bijvoorbeeld recent onderzoek uitgevoerd naar de jaarlijks opgeruimde hoeveelheid zwerfafval door verschillende typen beheerders. Commerciële partijen kunnen worden bevraagd.

Om vervolgens tot een volume aan PET flesjes te komen kan het percentage aan volume van PET flesjes vermenigvuldigd worden met de hoeveelheid zwerfafval zoals bovenstaand beschreven. Hierbij is het van belang dat een representatief percentage PET flesjes in het zwerfafval wordt bepaald. Sorteeronderzoeken op specifieke onderdelen van het zwerfafval kunnen hiervoor ingezet worden.

De monitoringssystematiek RWS voor zwerfafval kan in de huidige vorm gebruikt worden als indicator om een beeld te krijgen van de samenstelling van het zwerfafval. De voorkeur wordt dan gegeven aan metingen bij gemeenten en andere beheerders.

Conclusies

Op basis van het voorgaande trekken we de volgende conclusies:

- De voorgestelde monitoringsystematiek is ontwikkeld voor een ander onderzoeksdoel dan de doelstelling voor minder kleine flesjes ('foto' in plaats van 'film').
- De metingen zijn wellicht bruikbaar als indicator, maar niet om een representatief en betrouwbaar beeld te geven van of de doelstelling wordt gehaald.
- Door (ook) feitelijke metingen uit te voeren bij alle partijen die verantwoordelijk zijn voor het opruimen van het zwerfafval, ontstaat beter inzicht in de werkelijke hoeveelheden en samenstelling van het opgeruimde materiaal.

Antwoorden bij vragennotitie Afvalfonds Verpakkingen

Op 30 april 2018 heeft RWS enkele vragen ontvangen van Afvalfonds Verpakkingen over de monitoringsystematiek. In deze bijlage zijn de gestelde vragen en bijbehorende antwoorden van RWS weergegeven.

Relatie doel en middel van meetmethode (foto versus film)

1. Wat is de nu de exacte, specifieke uitspraak die gedaan dient te worden om te kunnen constateren of de doelstelling is gehaald? Is dit het aantal flesjes in het zwerfafval op een bepaald moment (foto)? Of is dit het aantal flesjes wat in een jaar in het zwerfafval is gekomen (film)?
 - ⇒ *De staatssecretaris heeft in haar brief aan de Tweede Kamer van 10 maart 2018 aangegeven dat "de aanwezigheid van kleine plastic flessen in het zwerfafval met 70 - 90% dient af te nemen".*
 - ⇒ *In het voorstel voor de monitoring is een keuze gemaakt waarmee via een praktisch uitvoerbare monitoring dit tijdens momentopnames is vast te stellen waarna de uitkomsten vervolgens als indicator te hanteren zijn voor het wel of niet halen van de doelstelling.*
 - ⇒ *Door periodiek een "foto" te maken van het aantal flessen per meetronde ontstaat automatisch een "film" die laat zien wat de trend is.*

2. Kijkend naar het doel van de meting "bepaling of de doelstellingen 70-90% daling van hoeveelheid PET flesjes in zwerfafval worden gehaald" lijkt de uitspraak die gedaan dient te worden "het aantal flesjes wat in een jaar in het zwerfafval is gekomen". Op basis hiervan volgt dan de vraag: Waarom wordt de huidige meetmethode geschikt geacht om het aantal flesjes wat in een jaar in het zwerfafval is gekomen te meten?
 - ⇒ *Voor het met absolute zekerheid vaststellen van het aantal kleine flessen in zwerfafval in een periode van een jaar is slechts 1 methode denkbaar: op 31 december heel Nederland vrij hebben van kleine plastic flessen, vervolgens 365 dagen bijhouden hoeveel kleine flessen zwerfafval zijn geworden (en direct opruimen) zodat op 31 december het jaar erna er weer geen kleine flessen op de grond liggen. Deze methode is echter technische en financieel niet uitvoerbaar.*
 - ⇒ *Met het huidige meetprotocol is de ontwikkeling in het aantal flessen in het zwerfafval te volgen wat tevens als indicator gezien kan worden voor de rest van Nederland.*
 - ⇒ *Vanuit de verkregen resultaten zou een schatting kunnen worden gemaakt van het aantal flessen in een heel jaar. Deze stap zit niet in de voorgestelde monitor omdat daarvoor teveel aanvullende schattingen nodig zijn. De onzekerheidsmarges worden daardoor te groot. Daar komt bij dat deze aanvullende aspecten niet voor het basisjaar zijn vastgesteld en ook niet meer zijn vast te stellen.*

Representativiteit & extrapolatie over een heel jaar (als doel film is)

1. Op welke wijze wordt in de keuze van de meetlocaties en wanneer hier gemeten wordt, rekening gehouden met het gemeentelijk schoonmaakschema?
 - ⇒ *De (ruim) 1.000 meetlocaties zijn in 2007 vastgelegd en sindsdien niet meer gewijzigd. Ook over het moment van meten is reeds in 2007 een keuze gemaakt welke vervolgens conform het protocol wordt gehanteerd.*
 - ⇒ *In het protocol tot en met 2017 werd uitgegaan van 3 meetrondes per jaar. Om tegemoet te komen aan de wens van de Tweede Kamer om tweemaal per jaar over de resultaten te rapporteren is vervolgens nodig geacht om het aantal rondes uit te breiden van 3 naar 6 per jaar. Daarmee zijn er 3 meetmomenten voor de zomer en 3 momenten na de zomer.*
 - ⇒ *Vanuit het monitoringprotocol is het gewenst om op vaste momenten en locaties te meten. Het doel is vast te stellen wat het gemiddelde aantal flessen per meetronde is en daarmee een trend inzichtelijk te maken. Toevallige variaties in de schoonmaakmomenten bij gemeenten zijn niet alleen afhankelijk van het beleid bij gemeenten, maar ook toevalligheden als bijvoorbeeld goed of slecht weer. Het totale aantal locaties is bij de start mede ingegeven om "toevalligheden" op te vangen.*

2. Hoe wordt het effect meegenomen dat gemeenten meer of minder schoonmaakwerkzaamheden uitvoeren (bijv. kostenbesparing door lager gewenst schoonheidsniveau)?
 - ⇒ *Het is duidelijk dat mogelijke aanpassingen in schoonmaakwerkzaamheden (bv vaker of minder vaak gaan vegen) effect hebben op het te tellen aantal flessen. Let op dit kan twee kanten op en niet alleen richting minder vegen.*
 - ⇒ *Om die reden zal tot en met 2020 nagegaan worden of gemeenten wijzigingen aanbrengen in hun schoonmaakwerkzaamheden.*

3. Hoe worden de seizoenseffecten afgedekt door het aantal metingen per jaar? Wordt hierbij ook rekening gehouden met feestdagen die vervuiling veroorzaken?
 - ⇒ *Zoals na te lezen in de rapportage van Stantec is het mogelijk om uiteindelijk te corrigeren voor seizoeneffecten. Door op dezelfde voet door te gaan (en extra meetmomenten te introduceren) wordt dit mogelijk.*
 - ⇒ *Zoals aangegeven wordt op vaste momenten in het jaar gemeten. Vaste feestmomenten als Koningsdag en/of 5 mei zouden daarmee elk jaar hetzelfde zijn (als die dagen in een meetronde vallen). Dit geldt niet voor bijvoorbeeld Pasen en Pinksteren wat elk jaar op een ander moment is. Door deze aspecten, net als het weer etc, vast te leggen per meetronde is het mogelijk om dit wel of niet te betrekken bij het "beoordelen van de resultaten".*

Representativiteit & extrapolatie over heel Nederland

1. Hoe is de representativiteit van de meetlocaties voor heel Nederland vastgesteld?
 - ⇒ *De locaties zijn representatief voor de gebieden die meegenomen zijn. Gekozen is deze representativiteit verder te vergroten door de monitor met meer gebiedstypen uit te breiden en ook andere officiële metingen te betrekken.*
2. Waarom worden alleen de 3 meest vervuilde gebieden (100 m²) per 10.000 m² gemeten? Hoe is de aanname onderbouwd dat deze 3 gebieden van 100 m² alle vervuiling in het totale 10.000 m² gebied voorstellen?
 - ⇒ *Bij het formuleren van de huidige monitor in 2007 is op basis van de toen gehanteerde methoden door gemeenten en/of adviesbureaus, deze aanpak naar voren gekomen waarmee we het beste zouden kunnen vaststellen of Nederland wel of niet schoner wordt.*
 - ⇒ *De ervaringen van de huidige tellers/meters en de drie meetresultaten per locatie laten zien dat er vaak op het derde vak geen of weinig zwerfafval nog resteert. Dit komt omdat de vakken zo flexibel te plaatsen zijn ("als een slang") dat nagenoeg al het zwerfafval al meegenomen wordt in 1 of 2 vakken. Verder is er tijdens de laatste meetronde in 2017 specifiek voor kleine flessen gekeken of er nog flessen resteerden op de overige m²'s na het tellen op de 3 gebieden van 100 m². Dat bleek niet of nauwelijks nog voor te komen.*
3. Het lijkt erop dat er alleen gebieden meegenomen worden waar zwerfafval wordt verwacht. Klopt dit en zo ja, wat is de rationale hiërarchie?
 - ⇒ *Er wordt zwerfafval geteld in gebieden waar mensen komen en er dus een kans is op het ontstaan van zwerfafval. Daarmee is niet gezegd dat er ook daadwerkelijk overal zwerfafval of nog specifiekere kleine plastic flessen aangetroffen worden. Zie ook de analyse van Stantec.*
 - ⇒ *Met de introductie van de vijf extra gebiedstypen ontstaat een dekkender beeld van heel Nederland. Daar waar het onveilig is om te gaan meten zullen ook geen metingen plaatsvinden terwijl daar wel degelijk ook flessen aangetroffen kunnen worden.*
4. Hoe is aangetoond dat weging van de gebieden geen invloed heeft? Wat is de rationale hiërarchie? Is de trekkingkans per gebied representatief voor de populatie? Of is de hoeveelheid zwerfafval en ook het aantal gevonden kleine plastic flessen gelijk per gebiedstype?
 - ⇒ *Bij de start van de monitor zijn de locaties verdeeld over gebiedstypen waarbij gebieden met een grotere druk op zwerfafval en daarmee een grotere kans op vervuiling iets meer locaties hebben gekregen dan andere gebieden waar dat niet te verwachten was.*
 - ⇒ *Vervolgens is na de eerste meetronden nagedacht over het wel of niet noodzakelijk zijn van een weegfactor per gebiedstype. Hiervoor is een weegfactor bepaald via een indicator voor het aanwezige areaal (per gebiedstype) in Nederland en de gebruikersdruk in die verschillende gebieden. De introductie van deze weegfactoren leidt tot verschuivingen per gebiedstype, maar voor het gemiddelde oordeel over heel Nederland leidde dit niet tot noemenswaardige verschillen. Om die reden is afgezien van het wegen van de resultaten per gebiedstype.*

- ⇒ *Voor de aanwezigheid van kleine plastic flessen per gebiedstype zie de analyse van Stantec.*
5. Hoe worden de resultaten uit deze steekproef geëxtrapoleerd naar heel Nederland?
- ⇒ *Zie antwoorden bij eerdere vragen. In de voorgestelde aanpak is niet voorzien in het extrapoleren naar heel Nederland.*

Aantonen 90% reductie door middel van keuze voor Poisson

1. De fit van het Poisson model met de daadwerkelijke waarnemingen zien we niet terug in de rapportage. Welke maatstaf wordt gebruikt waaruit blijkt hoe goed deze fit is?
- ⇒ *In de Stantec-rapportage wordt ingegaan op de fit van de waarnemingen (zowel voor het totaal van de 6 metingen in 2016 en 2017 als de afzonderlijke meetrondes). Daarbij is de aangegeven lambda te zien als een maat voor het aantal flessen en de standaarddeviatie voor de mate waarin de fit wel of niet goed is.*
2. Hoe wordt in de curve-fitting methode meegenomen dat er een significante afname van 90% is (versus 90% afname in verwachte waarde)? Met welk significantieniveau wordt de 90% afname aangetoond?
- ⇒ *De analyse van Stantec laat zien dat op basis van deze statistiek vast te stellen is of de 70% (of 90%) reductie daadwerkelijk heeft plaatsgevonden. Dat leidt tot een tweedeling in flessen op locaties met 1 of 2 flessen en locaties met meer dan 2 flessen.*
3. "Allereerst dient de som van plastic flesjes op locaties waar één of twee plastic flesjes zijn geteld maximaal 35 te bedragen. Daarnaast kan een maximum gesteld worden aan de som van plastic flesjes op locaties waar drie of meer plastic flesjes zijn geteld, bijvoorbeeld maximaal 40. Tezamen geeft dat in dit alternatief een maximum van 75 plastic flesje, ofwel 90% reductie van het huidige gemiddelde van 750 plastic flesjes per meetronde." Hoe is tot het aantal van 40 plastic flesjes gekomen voor de locaties waar drie of meer plastic flesjes worden gevonden? Hoe wordt hierbij rekening gehouden met het feit dat 90% reductie van de beste schatting, niet betekent dat er met statistische zekerheid aangetoond is dat er 90% reductie is?
- ⇒ *De voorgestelde statistiek is zoals na te lezen vooral bruikbaar voor de locaties met 1 of 2 flessen. Op die locaties leidt een maximum van 35 flessen tot de conclusie dat de 90% reductie gehaald is.*
- ⇒ *Vervolgens is duidelijk dat er mogelijk ook nog op andere locaties flessen liggen. Daarvoor is uitgegaan van de situatie dat vanuit 750 flessen er bij 90% reductie nog 75 mogen restereren. Hiervan liggen er maximaal 35 in de gebieden met 1 of 2 flessen en resteert er dus nog een ruimte van maximaal 40 flessen. Er ligt geen statistische toets onder deze 40 flessen.*



PERSOONLIJK

Aan de Staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat
Mevrouw drs. S. van Veldhoven
Postbus 20901
2500 EX DEN HAAG

Utrecht, 23 mei 2018
Betreft: systematiek voor de monitoring van zwerfafval
Onze referentie: JVI/acl/180523.013
Contactpersoon: Jelmer Vierstra

ARTHUR VAN SCHENDELSTRAAT 600
3511 MJ UTRECHT
POSTBUS 1578
3500 BN UTRECHT
NEDERLAND
T +31 (0)30 2331328
INFO@NATUURENMILIEU.NL
WWW.NATUURENMILIEU.NL

Geachte mevrouw Van Veldhoven,

Zienswijze Natuur & Milieu op de voorgestelde systematiek voor de monitoring van zwerfafval
Natuur & Milieu heeft een positief oordeel over de door Rijkswaterstaat voorgestelde methodiek om de hoeveelheid en samenstelling van zwerfafval in Nederland te gaan meten en specifiek het aandeel kleine PET-flesjes en drankenblikjes daarin. Wij delen de opvatting van Rijkswaterstaat dat een goede monitoring vooropgezet, systematisch en gedurig data verzamelt, controleert, bewerkt en presenteert. Wij gaan nog even specifiek in op de genoemde aspecten van een goede monitoring.

Over de dataverzameling

De aanpak van het verzamelen van data zoals voorgesteld is 'vooropgezet, systematisch en gedurig' te noemen en naar onze mening dermate fijnmazig dat uit de vergaarde data conclusies te trekken zijn over veranderende samenstelling van zwerfafval in heel Nederland. Natuur & Milieu heeft geen zicht op de feitelijke tellingen, maar heeft geen reden om aan te nemen dat die niet betrouwbaar zouden zijn.

Over het controleren en bewerken van de data

Het controleren en bewerken van de data zal door Rijkswaterstaat plaatsvinden conform een rekenmethode die door een statistisch onderzoeksbureau als adequaat is aangemerkt. Dat wil zeggen: adequaat om conclusies te trekken over de realisatie van gestelde doelen die samenhangen met het invoeren van statiegeld op kleine flesjes. Natuur & Milieu heeft zelf onvoldoende statistische kennis om dit te beoordelen, maar ziet geen reden om aan de conclusies van dit bureau te twifelen. Wij zouden graag de kans krijgen vragen te stellen aan het statistisch bureau over de geanalyseerde data alvorens deze door Rijkswaterstaat in een rapportage worden omgezet.

Over de presentatie van de resultaten

De presentatie van de resultaten zal nog moeten plaatsvinden en over de kwaliteit van de presentatie kunnen wij derhalve nog geen oordeel geven. Wij zouden te zijner tijd graag nog een zienswijze geven op een conceptpresentatie van de resultaten, zodat eventuele resterende vragen in een definitieve presentatie beantwoord kunnen worden.

Met vriendelijke groet,
Natuur & Milieu

Marjolein Demmers
directeur



Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Mw. drs. S. van Veldhoven-van der Meer
Postbus 20901
2500 EX 'S-GRAVENHAGE

Datum
25 mei 2018
Ons kenmerk
TLE/U201800402
Telefoon
-
Bijlage(n)
-

Onderwerp

Zienswijze monitoringsplan plasticflesjes in het zwerfafval

Geachte mevrouw Van Veldhoven-Van der Meer,

Naar aanleiding van uw aanbod om een zienswijze in te dienen op de monitoringsystematiek voor kleine plasticflessen in het zwerfafval, treft u hierbij onze schriftelijke reactie aan.

Tijdens het bestuurlijk overleg op 19 april jl., presenteerde Rijkswaterstaat haar uitgebreide plan voor de betreffende monitoring. Graag delen wij u mede dat wij de voorgestelde systematiek ondersteunen. Aanvullend geven wij een drietal aandachtspunten mee ter overweging, die de voorgestelde objectieve methode verder zal verstevigen:

- 1) Zorg voor overeenstemming over gehanteerde definities
- 2) Breng duidelijk in kaart welke relevante omgevingsfactoren worden gevolgd, die mogelijk een rol kunnen spelen bij waargenomen drastische veranderingen
- 3) Beoordeel of de huidige gewichtsverdeling naar afzonderlijke gebiedstypen actueel is

Tot slot wensen wij u veel succes met de afronding van het definitieve monitoringsplan.

Met vriendelijke groet,
Vereniging van Nederlandse Gemeenten

E. Stigter
Directeur Beleid Leefomgeving