



Van data inwinning naar toepassing – Waar staan we nu?

Toepassing van geanalyseerde data van zwerfafval in de rivieren

Rijkswaterstaat Q2 - 2023

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
Verklarende woordenlijst	5
1 Inleiding	7
1.1 Aanleiding van het project	7
1.2 Probleemstelling	8
1.3 Doel	8
2 Context van dit onderzoek	9
2.1 Wat in grote lijnen aan dit rapport voorafging:	9
2.2 Toekomst	11
3 Beleids- en beheersvragen	13
3.1 Hoe ziet een monitoringsmethodiek voor plastic zwerfafval in rivieren eruit?	13
3.2 Hoeveel plastic zwerfafval stroomt er door de rivieren?	16
3.3 Waar komt het plastic zwerfafval vooral voor/waar zijn hotspots?	18
3.4 Wat is de samenstelling van plastic zwerfafval in rivieren?	19
3.5 Wat zijn andere inventarisatiestrategieën?	21
3.6 Hoeveel zwerfafval stroomt er naar zee?	23
3.7 Wat is de CROW-beeldkwaliteit van plastic zwerfafval op oevers in beheer van RWS?	24
3.8 Wat zijn de bronnen van zwerfafval in de Rijkswateren?	26
4 Conclusies & Aanbevelingen	28
4.1 Conclusies en aanbevelingen	28
5 Referenties	31

Disclaimer

De informatie in dit rapport is bestemd voor de lezers die thuis zijn in de wereld van zwerfafval in het milieu. De terminologie in dit werkveld is nog volop in ontwikkeling en daarom precair te noemen. Zodoende kunnen voor bepaalde begrippen ook verschillende benamingen in het rapport terugkomen. Het rapport is met name bedoeld om de status quo toe te lichten en als input te dienen voor het gesprek over vervolgstappen. Zodoende is het dan ook geen rapport dat geschikt is voor beleidsmakers die inhoudelijk verder van de materie staan.

Samenvatting

Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving (WVL) ontwikkelt in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat een strategie om (plastic) zwerfafval in rivieren te monitoren. Het doel van deze monitor is het beantwoorden van beleids- en beheersvragen rondom zwerfafval die spelen binnen het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) en Rijkswaterstaat (RWS).

Om de informatie die binnen de huidige monitoringsprojecten op een goede manier te verwerken heeft RWS een datacyclus (zie Figuur 1) opgezet die zou moeten leiden tot antwoorden op de beleids- en beheersvragen. Deze antwoorden en bijbehorende informatie dienen op een begrijpelijke manier te worden gepresenteerd aan de uiteindelijke ontvanger. Noria is gevraagd om te onderzoeken hoe de geanalyseerde data kan worden toegepast.

De context waarin dit onderzoek naar is gekeken start met een kamerbrief in 2018, waarna diverse tussentijdse ijkpunten zijn gedestilleerd waarvan de status van dat moment in dit rapport kort is omschreven.

Uiteindelijk kunnen de belangrijkste resultaten worden samengevat in onderstaande tabel. In deze tabel komen de vragen 'waarom een vraag beantwoord moet worden', 'wat de status is' en 'hoe het antwoord uiteindelijk gepresenteerd zou moeten worden' terug. Dit wordt gedaan voor de volgende acht beleids- en beheersvragen.

1. Hoe ziet een monitoringsmethodiek voor plastic zwerfafval in rivieren eruit?
2. Hoeveel plastic zwerfafval stroomt er door de rivieren?
3. Waar komt het plastic zwerfafval vooral voor/waar zijn hotspots?
4. Wat is de samenstelling van plastic zwerfafval in rivieren?
5. Wat zijn andere inventarisatiestrategieën?
6. Hoeveel zwerfafval stroomt er naar zee?
7. Wat is de CROW-beeldkwaliteit van plastic zwerfafval op oevers in beheer van RWS?
8. Wat zijn de bronnen van zwerfafval in de Rijkswateren?

Om de evaluatie van deze beleids- en beheersvragen vragen samen te vatten is in onderstaand overzicht (Tabel 1). Het advies van Noria is om voor de korte termijn op een klein aantal vragen te concentreren zodat deze goed beantwoord kunnen worden en de andere vragen voorlopig te parkeren.

Legenda	
Readiness Level	Uitleg
zeer hoog	zeer ver gevorderd
hoog	ver gevorderd
gemiddeld	gemiddeld
laag	eerste stappen gezet
zeer laag	beginstadium

Tabel 1: Visuele samenvatting per beleids- en beheersvraag, de vragen zijn in één woord samengevat en staan uitgeschreven in hoofdstuk 3

Hoofdvraag Subvraag	1 - Techniek				2 - Hoeveel plastic		
	A - Drijvend	B - Oever	C - Waterkolom	D - Data opslag	A - Drijvend	B - Oever	C - Waterkolom
Waarom (1)	I&W (Beleidsmaker) Uit o.a. kamervragen is gebleken dat er behoefte is aan inzicht in de grootte van het probleem	I&W (Beleidsmaker) Uit o.a. kamervragen is gebleken dat er behoefte is aan inzicht in de grootte van het probleem	I&W (Beleidsmaker) Uit o.a. kamervragen is gebleken dat er behoefte is aan inzicht in de grootte van het probleem	De data moet effectief worden opgeslagen zodat deze kan worden geanalyseerd t.b.v. lange termijn trends, vergelijkingen en beoordeling van effectiviteit van beleid	Meten of beleid effect heeft	Metten of beleid effect heeft	Metten of beleid effect heeft
Waarom (2)	RWS/WVL (Beheerder) wil weten hoe metingen op een goede manier moeten worden uitgevoerd	RWS/WVL (Beheerder) wil weten hoe metingen op een goede manier moeten worden uitgevoerd	RWS/WVL (Beheerder) wil weten hoe metingen op een goede manier moeten worden uitgevoerd	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Status Quo	De meetmethodiek is in 2022/2023 ontwikkeld, de eerste nulmeting is naar verwachting eind 2023 uitvoerbaar, hierna zal er lange termijn monitoring plaatsvinden	De meetmethodiek is in 2022/2023 ontwikkeld, de eerste nulmeting is naar verwachting eind 2023 uitvoerbaar, hierna zal er lange termijn monitoring plaatsvinden. Wel is deze meting eenvoudiger dan subvraag A uit te voeren	De technische methode om plastic in de waterkolom te meten is kan op meerdere manieren. De methode met netmetingen is tot op zekere hoogte ontwikkeld en wordt in 2023 nog verder aangescherpt. Verwacht wordt dat deze in 2024 wel klaar zal zijn. Een meer complexe methode met gebruik van sonar is nog op een aanzienlijk lager niveau. Hier wordt geadviseerd om de markt eerst de techniek een stap verder te laten brengen.	Er is een eerste rapport opgesteld met advies over hoe het de opslag van data effectief zou kunnen worden opgeslagen en geanalyseerd. Dit zal nog moeten worden opgevolgd. Het belang van snel antwoorden van deze vraag is hoog omdat voorkomen moet worden dat data op een verkeerde manier wordt opgeslagen en later onbruikbaar blijkt.	De meetmethodiek is in 2022/2023 ontwikkeld, de eerste nulmeting is naar verwachting eind 2023 uitvoerbaar, hierna zal er lange termijn monitoring plaatsvinden. Momenteel zijn de er al voor een aantal bruggen in Nederland hoeveelheid per telmoment bekend. Het is echter nog te vroeg om hier al getallen over te publiceren.	De meetmethodiek is in 2022/2023 ontwikkeld, de eerste nulmeting is naar verwachting eind 2023 uitvoerbaar, hierna zal er lange termijn monitoring plaatsvinden. Wel is deze meting eenvoudiger dan subvraag A uit te voeren. Daarnaast zijn er al diverse organisaties in Nederland die dit al op grote schaal uitvoeren. zo zijn er al diverse voor- en najaarsmetingen uitgevoerd waaruit blijkt hoeveel en welk afval in de rivierover aanwezig is.	De technische methode om plastic in de waterkolom te meten is complexer en wordt momenteel getest, methode is nog niet ontwikkeld en nul- meting nog niet uitgevoerd. Hier wordt geadviseerd om de markt eerst de techniek een stap verder te laten ontwikkelen. Zodoende lijkt het op korte termijn niet eenvoudig om inzichtelijk te krijgen hoeveel zwerfafval er in de waterkolom drijft. Er zullen in 2023 t/m 2026 diverse waterkolom metingen in Noord Holland worden uitgevoerd.
Presentatie	kwalitatief	kwalitatief	kwalitatief	kwalitatief	kwantitatief	kwantitatief	kwantitatief

Hoofdvraag Subvraag	3 - Hotspots	4 - Samenstelling	5 - andere inventarisatiestrategieën		6 - Zwerfafval naar zee	7 - CROW beeldkwaliteit	8 - Bronnen zwerfafval
			A - huidig	B - andere databronnen			
Waarom (1)	I&W (Beleidsmaker) : Voornaamste oorzaken achterhalen om eventueel beleid voor op te stellen	I&W (Beleidsmaker) : De eerste reden om dit te meten is om effect van beleid te meten en mogelijk toekomstig beleid op te stellen of aan te passen.	Om vast kunnen stellen of er verbetering mogelijk is.	RWS is benieuwd of andere databronnen benut kunnen worden om om kosten te besparen, hoogwaardigere resultaten, of een beter dekkend beeld te krijgen	"Plastic Soup" is een term die bij het brede publiek zeer bekend is. Daarom was er al bij de kamerbrief van 2018 behoefte om inzicht te krijgen hoeveel afval er vanuit Nederland naar de "plastic soup" drijft.	Overheidsbreed: Er bij de Nederlandse overheid behoefte aan inzicht (over meerdere jaren) in hoe schoon de Nederlandse oevers zijn.	I&W (Beleidsmaker): Beleidsmaker hebben aan inzicht nodig in meest voorkomende zwerfafval om hiermee gericht (preventief) beleid op te kunnen stellen.
Waarom (2)	RWS (Beheerder) : Vanuit beheertaak weten waar hotspots zijn zodat een aannemer hierop kan worden aangestuurd.	I&W (Beleidsmaker) : De tweede reden is om een rekening neer te kunnen leggen bij partijen die vervuiling veroorzaken	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	RWS (Beheerder): Rijkswaterstaat heeft een duidelijke objective meetlat nodig om het de kwaliteit van werk van aannemers te kunnen vaststellen.	RWS (Beheerder): Rijkswaterstaat heeft vanuit haar beheertaak behoefte aan inzicht in de veroorzakers om hier correctief op te kunnen handhaven.
Status Quo	Op dit moment worden er diverse overschouw metingen uitgevoerd. Er zal er eind 2023 een rapport met resultaten van de pilotmetingen worden opgeleverd.	Op dit moment worden er al relatief veel meetcampagnes uitgevoerd waarbij samenstelling van het gevonden afval wordt vastgesteld.	Het is bekend wat de huidige methoden zijn, op welke TRL-niveau deze zich bevinden en wat de voornaamste voor- en nadelen zijn.	Citizen Scienc wordt door RWS (voorlopig) afgeschreven omdat het betrouwbaarheidsniveau niet voldoet aan de eisen die RWS stelt aan verzamelde data. Wel kan er nog onderzocht worden of andere data die wellicht voor andere doeleinden is verzameld van toegevoegde waarde kan zijn.	Monitoring van de toevoer naar de zee is tijdrovend en ingewikkeld, de techniek is nog niet ver genoeg gevorderd voor het trekken van goed onderbouwde conclusies. Er wordt momenteel voornamelijk met modellen gewerkt die met bepaalde betrouwbaarheid een indicatie kunnen geven.	De meetmethode en meetlat is al sinds lange tijd beschikbaar en wordt ook al op grote schaal door heel Nederland uitgevoerd. Het is nog niet bekend of er ook vergelijkingen op landelijk niveau worden gemaakt.	Er is wel tot op zekere hoogte bekend waat voor soorten afval in schoonmaakacties veel gevonden worden. Echter is de vertaling naar voornaamste bronnen nog onvoldoende gemaakt. Er is beperkte informatie over afval op de rivieren maar meer over afval op land
Presentatie	Kwantitatief en kwalitatief	kwantitatief	kwalitatief	kwalitatief	kwantitatief	kwantitatief	kwalitatief en kwantitatief

Verklarende woordenlijst

(Plastic) zwerfafval: Afval dat op verschillende locaties in het milieu aanwezig is. Zo kan het gaan om afval dat in/onder water drijft, zweeft of op de bodem ligt. Maar ook om afval dat in de berm of op de wal ligt.

Datacyclus: Een cyclus die keer op keer kan worden doorlopen met 1. Data inwinnen, 2. Data opslaan, 3. Data analyseren en 4. Toepassen. In de laatste fase is het officieel geen data meer omdat data geen betekenis heeft en bij het toepassen is er wel degelijk een betekenis nodig, deze is in fase 3 verkregen.

Landelijk afvalbeheerplan: Het Landelijk afvalbeheerplan (LAP) is het beleidskader voor afval in de circulaire economie in Nederland. Alle overheden moeten bij de uitvoering van hun taken op het gebied van afval rekening houden met het LAP. Op 28 december 2017 is het derde LAP in werking getreden. LAP3 ondersteunt de overgang naar een circulaire economie. In het Landelijk afvalbeheerplan (LAP3) staat het Nederlandse afvalbeleid beschreven.

Macroplastic: Plastic groter dan 5 millimeter

Meetmethode(n): Een meetmethode beschrijft de manier waarop een meting moet worden uitgevoerd en bevat ten eerste apparatuur die gebruikt moet worden, ten tweede de handelingen die moeten worden uitgevoerd en ten derde de data en informatie die moet worden vastgelegd voor een specifieke meting. Dergelijke methoden zijn vaak uitgeschreven in een meetprotocol.

Meetprotocol: Een in detail uitgeschreven stappenplan met handelingen die moeten worden uitgevoerd om een meting correct uit te voeren.

Een methode gebruik je om te monitoren hoeveel een object x op locatie A voorkomt

Meetmethodiek: Meetmethodiek betekent in dit rapport hetzelfde als monitoringsmethodiek. Het begrip methodiek verwijst naar het geheel van op theorieën gebaseerde wijzen dat wordt gebruikt om een bepaald doel te bereiken. Methodieken bestaan niet uit één wijze van doen (zoals een methode), maar zijn een combinatie van verschillende wijzen. Vaak worden methode en methodiek met elkaar verward. Een methode is echter een opzichzelfstaand onderdeel van een methodiek. De grens tussen methoden en methodieken is soms moeilijk te trekken, aangezien geen enkele methode volledig uit de lucht gegrepen is. Methoden zijn, net als methodieken, ook theoretisch onderbouwd.

Microplastic: Plastic kleiner dan 5 millimeter. Binnen microplastic wordt nog onderscheid gemaakt tussen groot microplastic tussen 1 en 5 millimeter, en klein microplastic, kleiner dan 1 mm. Plastic kleiner dan 0.001 mm (1 nm) is gedefinieerd als Nanoplastic

Monitoringsmethodiek: Zie meetmethodiek.

Monitoringsprogramma: *Het uitvoeren van een formele reeks metingen op vooraf vastgestelde momenten en locaties. Deze reeks metingen wordt uitgevoerd volgens de voorgeschreven methodieken uit de monitoring-ontwikkelprojecten.*

Monitorings-ontwikkelpjecten: Het doel van de monitorings-ontwikkelpjecten is om per compartiment te komen tot volledige instructies die opgenomen worden in het monitoringsprogramma. De input voor de monitorings-ontwikkelpjecten komen uit de routekaart en de beheers/ en beleidsvragen uit de monitoringstrategie. De resultaten van een monitorings-ontwikkelpject is een eindrapport dat beschrijft hoe men tot de methodiek is gekomen en een document dat de methodiek beschrijft.

Monitoringsstrategie: strategie welke omschrijft waarom een monitoringsprogramma moet worden uitgevoerd. In een strategie kan bijvoorbeeld worden vastgelegd dat er in een bepaalde frequentie moet worden gemeten omdat potentiële seizoen verschillen dienen te worden vastgelegd. Tevens wordt in de strategie vastgelegd wie per fase in het monitoringprogramma de verantwoordelijkheid draagt en hoe en waar de resultaten geborgd worden. In de strategie is bepaald hoeveel budget er ter beschikking is gesteld voor de uitvoering van het (jaarlijks) monitoringsprogramma en bij welke compartimenten gemonitord wordt. De strategie kan ook inhoudelijk aangepast worden, bijvoorbeeld door aanpassing van de beheers- en beleidsvragen doordat de visie vanuit de politiek in de loop der jaren is veranderd.

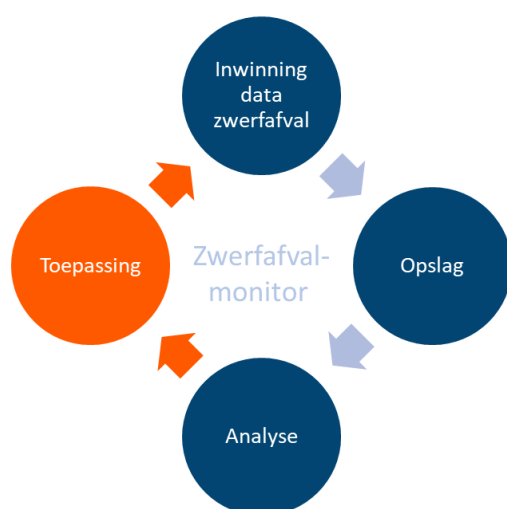
Pilotmetingen: Onderzoek waarbij een in theorie bedachte oplossing voor het eerst op kleine schaal wordt uitgetest

1 Inleiding

1.1 Aanleiding van het project

De afdeling Water, Verkeer en Leefomgeving (WVL) binnen Rijkswaterstaat ontwikkelt in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat een strategie om (plastic) zwerfafval in rivieren te monitoren. Het doel van deze monitor is het beantwoorden van beleids- en beheedersvragen rondom zwerfafval die spelen binnen het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) en Rijkswaterstaat (RWS). Deze vragen richten zich bijvoorbeeld op de hoeveelheid, locaties waar zwerfafval zich ophoopt en wat mogelijke bronnen zijn. Momenteel ontwikkelt RWS meetmethoden en worden deze getest door middel van pilotmetingen. Om de informatie die binnen de huidige monitoringsprojecten op een goede manier te verwerken heeft RWS een datacyclus opgezet die zou moeten leiden tot antwoorden op de beleids- en beheersvragen. Deze antwoorden en bij gehorende informatie dienen op een begrijpelijke manier te worden gepresenteerd aan de uiteindelijke ontvanger. Noria is gevraagd om te onderzoeken hoe de geanalyseerde data kan worden toegepast.

Dit project is onderdeel van het programma *Monitoren Zwerfafval in rivieren*. In dit programma wordt gewerkt met een datacyclus (Figuur 1). Allereerst wordt er data ingewonnen m.b.t. zwerfafval in en rondom rivieren. Dit gebeurt op uiteenlopende manieren zoals tellingen met mensen op bruggen of lopende monitoringsprojecten door diverse adviesbureaus. De data wordt vervolgens opgeslagen volgens de bestaande structuren van Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening (RWS-CIV). Voor de technische analyse wordt de opgeslagen data gebruikt om antwoord te geven op de onderzoeks- en beleidsvragen. Ten slotte is Noria gevraagd om te onderzoeken hoe de data na analyse het best kan worden toegepast. Hierbij ligt de focus op een advies over het uitvoeren van de stappen die moeten worden genomen om de onderzoeksvragen op de lange termijn te beantwoorden.



Figuur 1 Datacyclus met processtappen die vanuit RWS zijn ondernomen

1.2 Probleemstelling

Momenteel wordt er in een pilotproject zwerfafvaldata verzameld en geanalyseerd. Het is echter nog niet duidelijk hoe deze data en analyses praktisch toegepast kunnen worden. Met toepassen wordt hier verstaan het presenteren aan de uiteindelijke eindgebruiker. Hierbij kan het gaan om kwantitatief toepassen, waarbij gemeten moet worden of aan bepaalde normen wordt voldaan, maar het kan ook gaan om kwalitatieve uitleg richting ministeries over technische mogelijkheden en de bijkomende voor- en nadelen. Er moet daarom gezocht worden naar een werkbare toepassing om inzichtelijke antwoorden te kunnen bieden op de beleids- en beheersvraagstukken.

1.3 Doel

Het doel van deze opdracht is het beantwoorden van de volgende twee vragen:

- Wat is de huidige stand van zaken met betrekking tot het antwoorden van prioritaire beleids- en beheersvragen?
- Wat zijn de stappen die op korte termijn gezet moeten worden om te komen tot een goede toepassing van de verzamelde data?

Het antwoord op deze vraag vormt inzichten die kunnen worden gebruikt bij het advies dat RWS eind 2023 zal opstellen richting het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. In dit advies moet naar voren komen hoe een structureel monitoringsprogramma vanaf 2024 het beste kan worden vormgegeven.

Het initiële doel van deze opdracht was het in kaart brengen hoe de aanwezige en toekomstige data die met diverse monitoringsmethoden wordt gegenereerd zo goed mogelijk kan worden gepresenteerd.

Voor het antwoorden van deze hoofdvraag wordt naar acht vragen gekeken die op dit moment als prioritaire beleids- en beheersvragen zijn geclassificeerd. De verdeling over prioritaire en niet-prioritaire vragen is intern gedaan op basis de behoeften van verschillende opdrachtgevers.

2 Context van dit onderzoek

Dit hoofdstuk omschrijft de situatie op het moment waarop het onderzoek plaatvond. Voor personen die goed in de materie zitten kan dit worden overgeslagen. Echter geeft het wel een beter beeld van de status quo waarin we ons nu bevinden.

2.1 Wat in grote lijnen aan dit rapport voorafging:

Sinds 2013 zijn diverse brieven naar de tweede Kamer gestuurd over microplastics¹, waarmee een aantal onderzoeken naar de bronnen en verspreidingsroutes van microplastics is aangeboden. Het uitgangspunt ten aanzien van microplastics was destijds dat verdere vervuiling van rivieren, zeeën en oceanen door bronnen van microplastics voorkomen moet worden.

Tot 2018 werd er nog niet of nauwelijks gemonitord of plastic afval in het water. Hier kwam vanaf dit jaar meer politieke aandacht voor, waarna er in 2021 een routekaart voor Zwerfafvalmonitoring in de Nederlandse rivieren is opgesteld (Van Emmerik & Vriend, 2021). Hieronder wordt een kort overzicht gegeven van momenten waarop er in de Nederlandse politiek onderwerpen omtrent (Micro)plastic in het water zijn behandeld.

Op 4 juni 2018² is in het regeerakkoord een intensivering van €275 miljoen voor Natuur en Waterkwaliteit opgenomen. Hieronder valt de uitwerking van het in het regeerakkoord aangegeven voornemen om in overleg met relevante sectoren te komen tot een beleidsprogramma om de hoeveelheid microplastics, medicijnresten en (andere) hormoonverstorende stoffen in het drink- en oppervlaktewater op een kosteneffectieve manier terug te dringen. **In deze brief werd op basis van een onderzoek van vastgesteld dat de kennis over de oorzaken en gevolgen van microplastics is nog volop in ontwikkeling was.** Dankzij het beleidsondersteunende onderzoek van het RIVM was de voorgaande jaren inmiddels bekend **dat er verscheidene bronnen zijn die voor emissies van microplastics in het milieu zorgen** (RIVM, 2019). Er werd gesteld dat voor het ontwikkelen van beleid **allereerst een goed onderscheid gemaakt moest worden in de veroorzakers van microplastics in het milieu**. Er was toen bekend dat microplastics ontstaan door:

- Uiteenvallen van openbaar en industrieel plastic zwerfvuil;
- Slijtage van kunststofproducten;
- Bewuste toevoeging van microplastics in producten

In deze brief wordt vervolgens nog dieper ingegaan op alle vastgestelde bronnen, maar dit laten we verder buiten dit rapport. (30 872 nr. 219)

Op 14 Juni 2018³ werd door lid van Eijs C.S. geconstateerd dat **bij het verdiepen van plassen op sommige plaatsen plastic afval is vrijgekomen**. Overwegende dat plastic in onze

¹ Kamerstuk 27 625, nr. 329 en Kamerstuk 30 872, nrs. 202 en 206

² <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-30872-219.html>

³ <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-27625-429.html>

leefomgeving schade toebrengt aan de natuur en we de plasticsoep juist willen tegengaan, is hiermee een verzoek ingediend om te **onderzoeken hoe plastic in slib kan worden voorkomen** door regelgeving en/of handhaving, en de Kamer hier nader over te informeren

Op 21 juni 2018, in de motie van het lid Mulder (Kamerstuk 21 501-08, nr. 686⁴), wordt de regering verzocht **Europese medestanders te vinden om samen op te trekken voor een internationaal verdrag om plasticvervuiling tegen te gaan**. Het is de inzet van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat om **in eerste instantie in Europees verband de regelgeving over de aanpak van plastics te versterken en van daaruit de verdere internationale mogelijkheden te verkennen** (Kamerstuk 30 872, nr. 219⁵). De Europese Commissie heeft destijds de Europese Plastic Strategie⁶ gepubliceerd met een voorstel voor een richtlijn voor de vermindering van de effecten van kunststofproducten op het milieu⁷. In dat kader heeft de Staatssecretaris bedrijven opgeroepen te komen met toezeggingen ter verbetering van de rentabiliteit en de kwaliteit van kunststof recyclage. **Op mondiaal niveau is het VN-Milieuprogramma (UN Environment) actief op het gebied van plastics in het kader van Sustainable Development Goal 14 (Bescherming en duurzaam gebruik van de oceanen)**, waaronder de aanpak van marien zwerfvuil. UN Environment heeft de hiaten in internationale afspraken voor een effectieve aanpak van marien zwerfvuil en microplastics in kaart gebracht. Nederland heeft hieraan een actieve bijdrage geleverd. **In december 2017 heeft Nederland samen met België, Duitsland, Verenigd Koninkrijk, Frankrijk, Zweden, de Europese Commissie en Noorwegen ingezet op ambitieuze afspraken**, wat heeft geresulteerd in een resolutie voor de start van een proces **om de aanpak van marien plastic zwerfvuil en microplastics te versterken**. (27 625 nr. 434)

Op 30 oktober 2018 heeft kamerlid Theunissen haar zorgen geuit over de aanwezigheid van microplastics in het milieu en over de mogelijke **gezondheidseffecten** in het bijzonder. Kamerlid Theunissen vraagt om maatregelen met betrekking tot microplastics. Zoals aangegeven, heeft de Kamer op 4 juni het **beleidsprogramma micropastics ontvangen**. Hierin staat welke maatregelen wij kunnen gaan nemen. Deze brief bevat onder meer de aankondiging dat ZonMw kortlopende onderzoeken naar mogelijke gezondheidseffecten van micro- en nanoplastics (spijsvertering en luchtwegen) zal verrichten (ZonMw, 2021). Dit programma Microplastics & Health is inmiddels gestart. Wij leveren hieraan een financiële bijdrage. Het programma is medio 2020 gereed.

Op 6 november 2018 werd in een brief van de minister en staatssecretaris van I&W meerdere doelen geformuleerd. Deze doelen zijn in de jaren hierna vertaald in concrete onderzoeksvragen. (30 872 nr. 222)

⁴ <https://zoek.officiëlebezoekingen.nl/kst-21501-08-686.html>

⁵ <https://zoek.officiëlebezoekingen.nl/kst-30872-219.html>

⁶ <https://zoek.officiëlebezoekingen.nl/kst-27625-434.html#ID-846665-d36e568>

⁷ <https://zoek.officiëlebezoekingen.nl/kst-27625-434.html#ID-846665-d36e579>

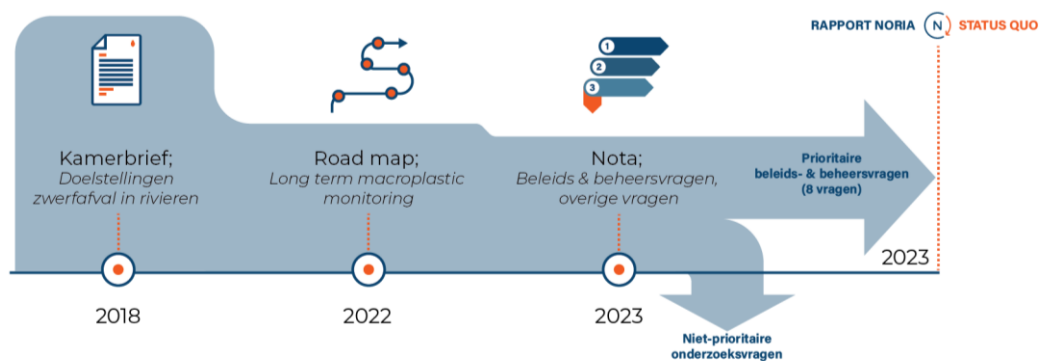
In 2021 is door Tim van Emmerik en Paul vriend van Wageningen Universiteit **Routekaart Zwerfafvalmonitoring Nederlandse rivieren** gepresenteerd met **15 vragen** die uiteindelijk de in het landelijk afvalbeheerplan gestelde doelen moesten helpen bereiken (van Emmerik & Vriend, 2021). Een ‘technologiespoor compartiment’ is ook toegevoegd aan de routekaart, het doel van dit spoor is om technologieën te ontwikkelen die huidige handmatige monitoringsmethodes in de toekomst kunnen vervangen.

In 2022 is de routekaart uit 2021 in de vorm van een artikel met de titel “Roadmap for Long-Term Macroplastic Monitoring in Rivers”⁸ verschelen. In dit artikel zijn **12 vragen** aanwezig (er zijn t.o.v. de Routekaart vijf geschrapt en twee toegevoegd)

In 2023 is op basis van een interne evaluatie van RWS-WVL een verscherping in de vragen aangebracht. Zo zijn Niet-prioritaire vragen bepaald door de vragen in de routekaart te vergelijken met de beleids- en beheersvragen die voortkomen uit de brief omtrent dit programma die in 2018 naar de kamer is gestuurd door de minister en staatssecretaris, de doelen binnen het Kader Richtlijn Marien (KRM), en de vragen met betrekking tot beheer van het natte areaal van RWS. Vragen die wel in de originele routekaart waren opgenomen maar niet in deze 3 bronnen naar voren komen zijn geclassificeerd als niet-prioritair. Dit zijn met name verdiepende kennisvragen. Zodoende blijven er nog 8 vragen over waar wij in dit rapport dieper op ingaan.

Van de acht prioritaire vragen komen vijf direct voort uit de kamerbrief, zijn er twee die voortkomen uit de KRM en nog één vraag is afkomstig uit Kader Zwerfafval. Ook zijn een drietal vragen uit de Roadmap nader opgedeeld in extra sub-vragen.

Het hierboven beschreven traject worden schematisch weergegeven in Figuur 2.



Figuur 2: Procesmatige samenvatting van periode tussen kamerbrief van 2018 en huidige stand van zaken in 2023

2.2 Toekomst

Zoals in hoofdstuk 1.3 reeds beschreven, is het doel van RWS om eind 2023 een advies aan het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat te geven. In dit advies moet naar voren komen hoe een structureel monitoringsprogramma vanaf 2024 het beste kan worden vormgegeven. Wanneer we kijken waar we nu staan dan zijn er op basis van de gestelde doelen in de

⁸ <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenvs.2021.802245/full>

kamerbrief in 2018 een vijftiental vragen bedacht. Vervolgens is er na de nodige onderzoeken een afbakening gemaakt van 8 prioritaire vragen die momenteel de hoogste prioriteit krijgen. In dit rapport zijn we op die vragen ingegaan en geven we aan het einde een advies over hoe het beste vervolgt kan worden om met een hoge mate van kosteneffectiviteit meer inzicht te krijgen in het probleem van zwerfafval in de rivieren.

3 Beleids- en beheersvragen

Dit hoofdstuk behandelt alle prioritaire beleids- en beheersvragen en gaat vervolgens per vraag in op drie onderdelen, de waarom, de status quo en de presentatie. Deze laatste is gelijk aan te “toepassing” in de datacyclus, maar maakt concreter vanuit welk perspectief wij er in deze opdracht naar hebben gekeken.

Ten eerste gaan we in op de achterliggende reden waarom een vraag is gesteld. Dit is mede voortgekomen uit een interview met Willem van Loon (Trekker monitoring & assessment marien afval). Hij gaf nadrukkelijk aan dat het doorvragen naar het “**waarom**” van een klant heel belangrijk is. Hij gaf aan dat de vragen van de opdrachtgevers, deels gebaseerd op regelgeving leidend moet zijn in de invulling van monitoringsprojecten. Ook bleek uit diverse gesprekken dat de gedachten over de waarom nog wel eens verschillen.

Ten tweede wordt een visie gegeven van de manier waarop het antwoord zou moeten worden gepresenteerd om het doel van de ‘waarom vraag’ te bereiken.

Als laatste is gekeken wat momenteel de stand van zaken is met betrekking tot het beantwoorden van deze vraag. Zo kan het zijn dat er al een antwoord gegeven kan worden, of dat het onderzoek nog loopt of dat het onderzoek nog in een zeer verkennende fase zit.

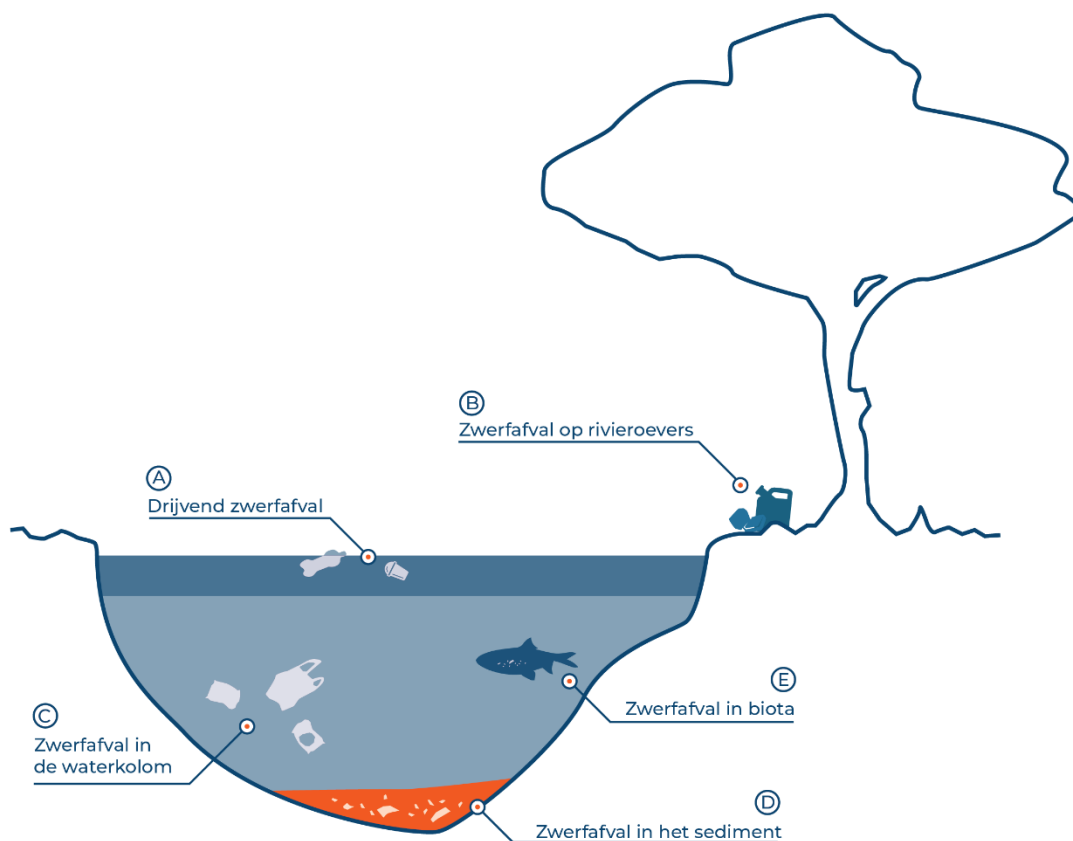
De volgende 8 subhoofdstukken behandelen de 3 hierboven genoemde onderdelen per beleids- en beheersvraag.

3.1 Hoe ziet een monitoringsmethodiek voor plastic zwerfafval in rivieren eruit?

Waarom

De voornaamste redenen voor deze vraag zaten in het feit dat er tijdens het opstellen van deze vraag zeer weinig tot geen inzicht was in de grootte van het plasticprobleem in Nederland. Daarnaast was er nog geen methode beschikbaar om dit goed in kaart te brengen. Omdat de regering wilde weten hoe groot het probleem in de Nederlandse wateren was moesten deze methoden ontwikkeld worden (*“Er is meer kennis nodig over hoeveelheden plastic zwerfafval die door de rivieren stroomt”*⁹). Daarnaast was er de behoefte om met een duidelijk doel een bijpassende strategie metingen uit te voeren. (*“Daarom zal er een monitoringstrategie ontwikkeld worden”*). In 2021 is al vastgesteld dat het monitoren van plastic afval in de rivieren niet met één methode kan worden uitgevoerd. Reden hiervoor is dat er verschillende compartimenten zijn, die allemaal om een meetmethode vragen. De verschillende compartimenten zijn zwerfafval drijvend op het water, op de oever, zwevend in de waterkolom, afgezonken op/in de bodem en in biota. (Figuur 3). De keuze is gemaakt om de laatste twee categorieën niet mee te nemen, dit omdat de kosten voor dergelijke onderzoeken significant hoger lijken te zijn dan de overige categorieën.

⁹ Kamerbrief IENW/BSK-2018/232541, cursief gedrukte tekst komt direct uit de kamerbrief



Figuur 3: Overzicht van de verschillende compartimenten

De hoofdvraag is opgedeeld in de volgende sub-vragen:

- A. Hoe ziet een monitoringsmethodiek voor plastic zwerfafval op het wateroppervlak er uit?
- B. Hoe ziet een monitoringsmethodiek voor plastic zwerfafval op de rivieroeveren er uit?
- C. Hoe ziet een monitoringsmethodiek voor plastic zwerfafval in de waterkolom er uit?

Tijdens het opstellen van de routekaart werd geconstateerd dat het nog onduidelijk is hoe data effectief kan worden opgeslagen en geanalyseerd. Dit is mede een belangrijke vraag omdat iedere monitoringsmethode andere (meta)data opleveren, waar er wel behoefte is om in een later stadium uitkomsten met elkaar te kunnen vergelijken. Dit geldt zowel voor de ruimtelijke als de temporele schaal. Daarom is er een vierde sub-vraag toegevoegd:

- D. Hoe kan data effectief worden opgeslagen en geanalyseerd?

Wanneer het opslaan en analyseren van data professioneel wordt aangepakt, dan kunnen de verzamelde data later worden gebruikt voor o.a. het in kaart brengen van lange termijn trends. Hiermee kan worden geanalyseerd of het beleid dat wordt gevoerd daadwerkelijk het gewenste effect heeft op het probleem.

Presentatie

De presentatie van het antwoord op deze vraag is kwalitatief, in de vorm van tekstuele antwoorden richting het ministerie van I&W. Dit kan samenvattend in de vorm van een rapport met toelichting over verschillende meetmethoden per compartiment.

De beheerders die het beleid over langere periodes uitvoeren zullen een gedetailleerder meetprotocol gepresenteerd moeten krijgen. Hoogstwaarschijnlijk zijn de ontvangers RWS-WVL, toekomstige opdrachtnemers voor het uitvoeren met de monitoring en het ministerie van I&W.

Status Quo

De drie compartimenten van sub-vraag a t/m c bevinden zich in verschillende stadia van ontwikkeling.:

A. Huidige status: Hoog

Voor de monitoring van het wateroppervlak wordt op dit moment gewerkt met brugtellingen. Deze worden 12 keer per jaar op 10 locaties verdeeld over de Rijn, Waal, Maas en IJssel uitgevoerd (van Emmerik & Vriend, 2021). In de periode 2022-2023 is hiervoor een meetmethodiek ontwikkeld die naar verwachting medio 2023 openbaar wordt gemaakt. Deze meetmethodiek wordt vervolgens vanaf eind 2023 toegepast voor een eerste nulmeting voor de Rijn, Maas en IJssel. Vervolgens is het de intentie om het over langere termijn uit te voeren zodat er trendanalyses kunnen worden uitgevoerd.

B. Huidige status: Zeer hoog

Een soortgelijke tijdlijn als bij sub-vraag A geldt voor sub-vraag B. In 2022-2023 wordt de meetmethodiek ontwikkeld, die naar verwachting later in 2023 openbaar wordt gemaakt. Eind 2023 wordt naar verwachting de eerste jaarmeting gestart, van waaruit eind 2024 de lange termijn metingen worden gestart. Wel is deze status iets hoger dan die van drijvend afval omdat tellen op de rivieroever al langer wordt uitgevoerd en geen hindernis bevat in de vorm van hoge bruggen waardoor minder goed kan worden vastgesteld hoeveel afval er aanwezig is.

C. Huidige status: Gemiddeld

De monitoring van de waterkolom is technisch gezien complexer dan vorige twee compartimenten. Er worden momenteel testen uitgevoerd om de technische aspecten van de methode te verbeteren. De huidige meetmethode bestaat uit netmetingen, waar het ATKB in 2022 een methode voor gepubliceerd heeft (Hop, 2022). Op dit moment loopt er een project waarin testdata wordt verzameld om de uiteindelijke meetmethodiek (locaties, tijden, manier van meten) op te stellen. Dit zal waarschijnlijk niet voor eind 2023 worden opgeleverd. Ook zijn er testen uitgevoerd met Sonarapparatuur, deze moet echter nog verder ontwikkeld alvorens deze goed inzetbaar zal zijn.

D. Huidige status: Zeer laag

In 2020 is er een nieuwe sub-vraag toegevoegd aan de vraag over meetmethoden in de drie compartimenten, namelijk het effectief opslaan en analyseren van de gegevens. Dit is van belang om ervoor te zorgen dat de metingen die worden uitgevoerd ook daadwerkelijk nuttig gebruikt kunnen worden om inzichten te genereren. Om dit te bewerkstelligen, moet de dataopslag aansluiten bij de bestaande structuur van Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening (CIV), zodat het over een langere tijd gebruikt kan worden. Hierbij moet de data tussen meerdere partijen, landen en over tijd uitwisselbaar blijven. Dit wordt ook

benadrukt in het gedeelte over Data- en informatiemanagement Rivierafval van Walvoort, (2023). Het gebruiken van dezelfde statistische methoden, terminologie en software zal de dataopslag ten goede komen. Het belang van snel antwoorden van deze vraag is hoog omdat voorkomen moet worden dat data op een verkeerde manier wordt opgeslagen en later onbruikbaar blijkt.

3.2 Hoeveel plastic zwerfafval stroomt er door de rivieren?

Waarom

In de kamerbrief uit 2018 werd geschreven dat “*Er is meer kennis nodig is over hoeveelheden plastic zwerfafval die door de rivieren stroomt*”¹⁰. Uit gesprekken met RWS bleek dat de reden hierachter is dat men in de toekomst trends wil kunnen onderscheiden om te analyseren of beleid werkt en/of nieuw gericht beleid te ontwikkelen. Deze vraag is momenteel (2023) niet bedoeld om te achterhalen waar het beste gerichte correctieve maatregelen kunnen worden uitgevoerd. Echter, in de tijd dat de kamerbrief werd opgesteld, werd nog wel overwogen om in de toekomst vangsystemen te installeren. Na een aantal pilots is door RWS besloten hier niet mee verder te gaan, gezien het lage percentage plastics wat wordt verwijderd door vangsystemen (De Fockert & Buschman, 2021). Destijds is door Deltares geconcludeerd dat bij water inname systemen zoals toegepast bij koelwater en drinkwaterinname en gemalen ook al veel vuil en plastics kunnen worden afgevangen (De Fockert & Buschman, 2021). Voor nu dient het inzicht krijgen in hoeveelheden dus hoofdzakelijk om te evalueren het ingezette beleid leidt tot de gewenste resultaten.

Deze vraag is, net als vraag 1, opgedeeld in drie sub-vragen voor de verschillende compartimenten van het zwerfafval:

- A. Hoeveel stroomt er drijvend door de rivieren?
- B. Hoeveel spoelt er aan op de rivieroever?
- C. Hoeveel stroomt er in de waterkolom door de rivieren?

Wanneer bekend is welke bronnen voornamelijk in welke delen van de rivier aanwezig zijn kan er gericht worden gemeten om te evalueren of een bepaalde maatregel effect heeft.

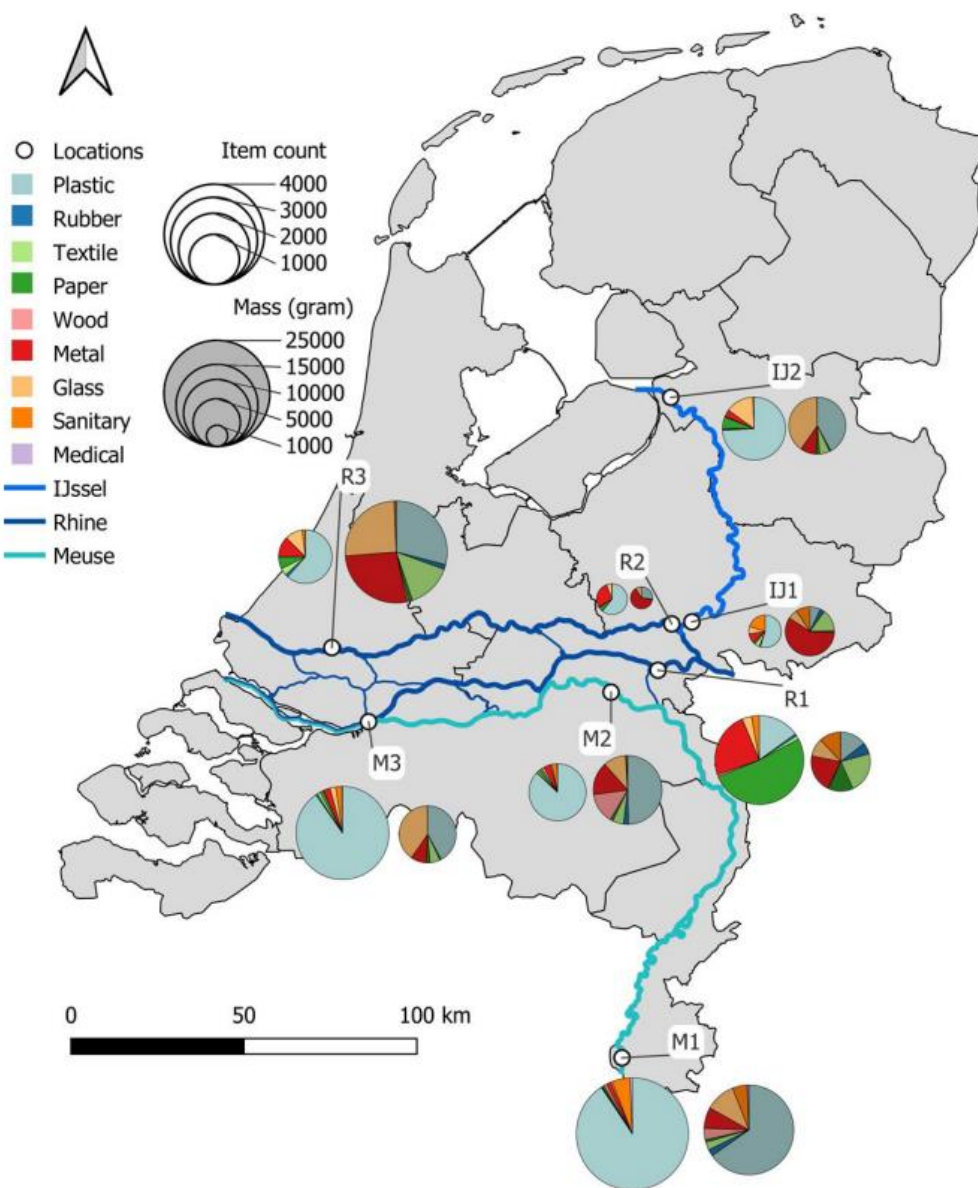
Bij het opstellen van de vragen werd duidelijk dat om de plasticvervuiling aan te pakken, we moeten kijken naar de belangrijkste bronnen van plastic in de zogenaamde plastic soep. Meijer et al., (2021) rapporteerde dat meer dan 1.000 rivieren verantwoordelijk zijn voor 80% van de wereldwijde plasticverontreiniging in de oceaan. Om deze bevindingen te bevestigen, is kwantitatieve data nodig voor verschillende rivieren in Nederland. Met de verzamelde data is het mogelijk om te onderzoeken of bepaalde maatregelen effect hebben

Presentatie

De hoeveelheden plastic zwerfafval zullen kwantitatief gepresenteerd worden. Hierin kun je denken aan de flux van items per locatie (stuks/tijdseenheid) of, door middel van een vertaalslag met massa kentallen, een massaflux (massa/ tijdseenheid). Hiermee kun je per locatie duidelijk zien wat er wordt gemeten voor de verschillende compartimenten. Dit kan ook overzichtelijk worden weergegeven op overzichtskaarten, waar voor de verschillende

¹⁰ Kamerbrief IENW/BSK-2018/232541

meetlocaties de informatie per compartiment kan worden weergegeven. Een voorbeeld hiervan is de kaart in Figuur 4, waarbij de formaten, kleuren en locaties van de cirkels informatie weergeven over de hoeveelheden, categorieën en massa's zwerfafval.



Figuur 4: Voorbeeldweergave van verzamelde data, zoals weergegeven in (de Lange et al., 2023).

Ook kan er een vergelijking worden gemaakt van de kosten van een maatregel ten opzichte van de hoeveelheden plastic zwerfafval die verwijderd worden of juist nog in de rivier aanwezig zijn. Het is altijd de vraag of er een goede kosten-baten analyse kan worden opgesteld. Dit komt voornamelijk omdat de baten van het verminderen van plastic in de rivieren moeilijk te kwantificeren is. Buiten dat is het ook lastig om te bepalen of een vermindering in gevonden plastic door desbetreffende maatregel komt, of dat het door een verandering in omstandigheden is veroorzaakt. Hierbij kan worden gedacht aan seizoensinvloeden, verschil in afvoer van de rivier, etc.

Status Quo

Tegenwoordig begrijpen we veel beter dan in 2018 of 2021 dat het rivierensysteem en de hoeveelheden afval in de rivieren niet zo eenvoudig kan worden beschreven. Dit komt onder andere omdat het estuarium tussen de rivier en de oceaan ervoor zorgt dat veel plastic niet direct in de oceaan terechtkomt, maar langer in het systeem blijft (Tramoy, Gasperi, Colasse, & Tassin, 2020; Tramoy, Gasperi, Colasse, Silvestre, et al., 2020; van Emmerik et al., 2022).

De monitoringsmethoden die bij vraag 1 worden beschreven voor de verschillende compartimenten hebben geleid tot een database met gegevens over de hoeveelheid plastic op verschillende locaties langs de rivieroever en het oppervlak. Deze gegevens zijn echter puntmetingen en bieden daarom geen consistent beeld van de plasticstroming door de gehele rivier. Soms zijn er afwijkende observaties tussen meetpunten stroomopwaarts en stroomafwaarts. We kunnen concluderen dat een complex systeem is dat meer onderzoek vereist om tot een duidelijk antwoord te komen.

A. Huidige status: Hoog

Voor afval dat drijft in de rivieren wordt al veel met brugtellingen gewerkt. Deze methode werkt, maar is wel tijdsintensief. Er wordt al veel met camera's en kunstmatige intelligentie geëxperimenteerd en dit lijkt interessant om in de nabije toekomst in een meerjarige monitoringstrategie te gaan toepassen.

B. Huidige status: Zeer hoog

Voor de rivieroever is dit jaar de eerste jaarmeting gedaan. Naar verwachting zal over enkele maanden hiervan de data/het rapport worden gedeeld.

C. Huidige status: Gemiddeld

Voor de waterkolom is er gelimiteerde data aanwezig. Een aantal onderzoeken laten zien dat plastic op verschillende dieptes kan voorkomen en afhankelijk is van afvoerstandigheden (Oswald et al., 2023). Collas et al., (2021) liet zien dat voor de hoofdgeul de concentratie meso- en microplastics hoger is bij de bodem, waar deze hoger is aan het oppervlak voor macroplastics. Mandy Rus et al., (2022) vond dat de hoogste plastic concentraties gevonden worden vlak bij de bodem. In 2022 lieten Blondel & Buschman, (2022) soortgelijke resultaten zien. Al deze onderzoeken zijn echter korte en lokale metingen. De eerste inzichten zijn nuttig, maar zal nog zeker op meerdere locaties en vaker moeten worden uitgevoerd om echt iets te kunnen concluderen over de hoeveelheden zwerfafval in de waterkolom.

3.3 Waar komt het plastic zwerfafval vooral voor/waar zijn hotspots?

Waarom

Wat betreft de locaties waar het plastic zwerfafval voorkomt zijn er twee verschillende doelen te onderscheiden. De ene is het doel van RWS als beheerder en de andere het doel van het ministerie van I&W als beleidsmaker. Voor RWS is het met name belangrijk om te weten waar de hotspots zijn zodat de aannemer kan worden geïnstrueerd om deze hotspot schoon te maken. Daarnaast is het belangrijke informatie om de prestaties van de aannemers te controleren. Daarvoor dient de status van de hotspots in kaart te worden gebracht. Het

ministerie is verantwoordelijk voor het beleid van de hotspots. Hun voornaamste doel is het achterhalen van de oorzaken van de hotspots, zodat het beleid erop kan worden aangepast.

Presentatie

Voor RWS is het voornamelijk belangrijk om de locaties van de hotspots te weten. Dit kan worden gepresenteerd met een digitale hotspot kaart. Tevens zijn de hoeveelheden plastic die gevonden worden belangrijk. Dit kan gaan om absolute waarden (stuks) of om een rangschikking zoals de oeverschouw die hieronder wordt beschreven.

Voor het ministerie is het belangrijk om de oorzaken te weten. Dit kan het beste kwantitatief worden gepresenteerd in de vorm van welke soorten zwerfafval het meest worden gevonden. Zo kunnen ze gericht beleid maken op voor een op die soorten afval en zullen de ingezette middelen ook het meest effect hebben.

Status Quo

Huidige status: Gemiddeld

Op dit moment wordt er door TAUW en MRD marine support via een oeverschouw gekeken naar de locaties en hoeveelheden van verschillende rivieren in zuidwest Nederland. Hiermee kunnen de vervuilde locaties worden opgespoord en aangepakt worden. RWS heeft in 20023 een pilot uitgevoerd waarbij alle oevers van Nederland in kaart worden gebracht. Het eindrapport hiervan moet later in 2023 nog worden opgeleverd. Bij RWS wordt momenteel ook gekeken naar verklaringen voor de hotspots die gevonden worden met de oeverschouw. Door de verklarende factoren (b.v. stromingspatronen, wind, nabijheid van drukke wegen, etc.) te vinden kan de oorzaak van de hotspots gerichter worden aangepakt.

Er zou in de nabije toekomst met behulp van een voorspellingsmodel een snelle selectie gemaakt kunnen worden van locaties met hoge kans op hotspots. Daarmee kan het vinden van hotspots met aanzienlijk minder metingen worden uitgevoerd. Echter is een dergelijk voorspellingsmodel voor gehele rivieren nog in de maak.

3.4 Wat is de samenstelling van plastic zwerfafval in rivieren?

Waarom

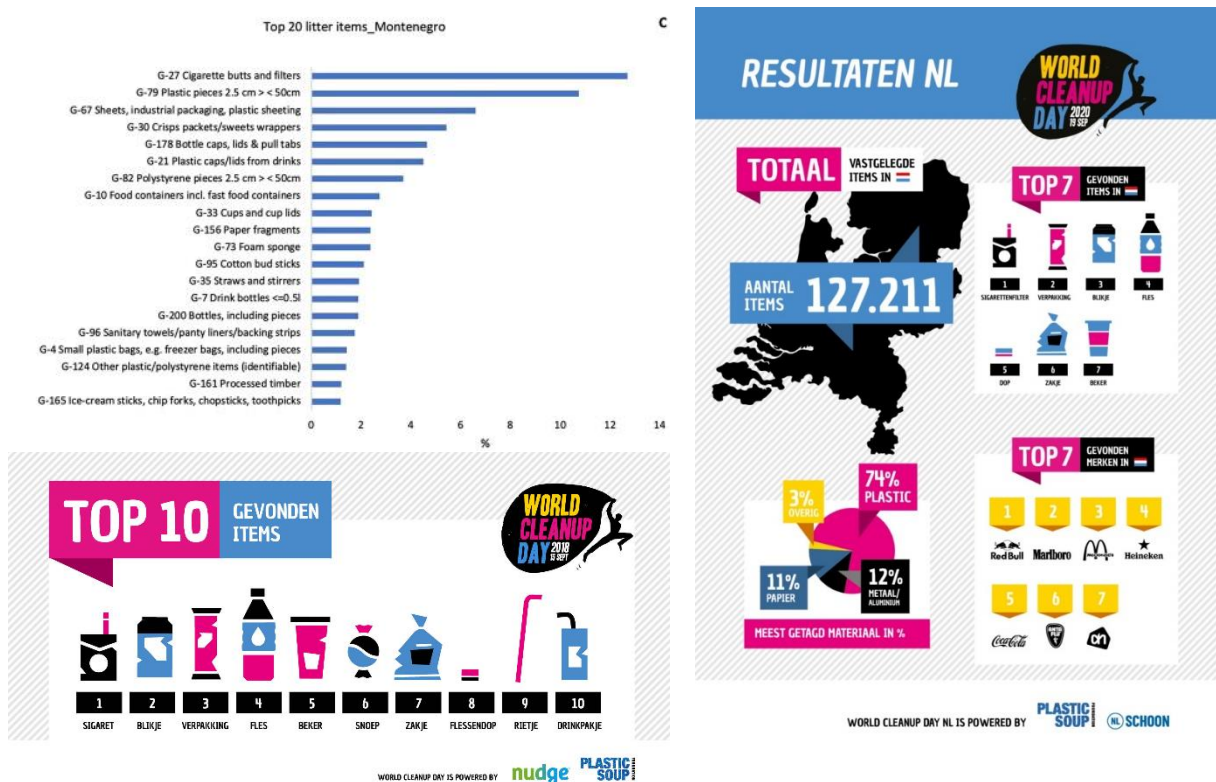
Deze vraag heeft wederom een tweetal redenen, beide doelen liggen bij beleidsmakers. De eerste is op een hoger niveau om met behulp van een kosten-verdeelsleutel toekomstige lekkage naar het milieu te stagneren. Zo is het vaststellen van de samenstelling van het afval een belangrijke methode om te kunnen achterhalen wat de oorsprong is van het plastic zwerfafval. Het zwerfafval komt vanuit producenten, via verkopende partij, en de daadwerkelijke gebruiker in het milieu. Er is vanuit de overheid de wens om de rekening voor het verwijderen van het afval in het milieu te kunnen presenteren bij de producent. Daarom is het noodzakelijk om te achterhalen welk aandeel van afval in het milieu iedere producent indirect veroorzaakt. Hier is inmiddels al landelijk beleid voor opgesteld in de vorm van de Uitgebreide Producent Verantwoordelijkheid (UPV).

De tweede reden is meer gericht op gerichtere maatregelen te kunnen treffen. Zo levert de samenstelling direct input om gerichte maatregelen te nemen. Als een trend van significante toename van een bepaald product wordt gezien kan daarop gehandeld worden.

Presentatie

De presentatie van deze informatie zal kwantitatief zijn, namelijk de samenstelling van zwerfafval dat wordt gevonden op verschillende locaties en momenten in heel Nederland. Na analyse kunnen hier bepaalde trendlijnen in worden gevonden die kunnen leiden tot conclusies. Deze antwoorden kunnen voor verschillende locaties in één figuur gepresenteerd worden zoals in Figuur 4 of meer per locatie zoals de drie manieren in Figuur 5 laten zien.

De UPV-regeling kan in de toekomst gebruikt worden om kosten die gemaakt worden voor het opruimen van het zwerfafval neer te leggen bij de desbetreffende verantwoordelijke. Dit kan ervoor zorgen ervoor dat de producent de rekening krijgt voor zijn aandeel aan afval. Om dit eerlijk te kunnen doen zal er wel een significante hoeveelheid data voor afval in het milieu in heel Nederland verzameld moeten worden.



Figuur 5: Drie verschillende manieren oom hoeveelheden gevonden afval te presenteren

Status Quo
Huidige status: Hoog

Er zijn enkele initiatieven opgezet om de kosten te kunnen verhalen op de producenten. Ten eerste is er de “Single use plastic” (SUP) regeling. Hierin wordt eens per 2 maanden op 1400 locaties verspreid over Nederland de hoeveelheid en samenstelling van zwerfafval vastgesteld. Dit gebeurt vanaf 2008 in opdracht van RWS, wat heeft geleid tot vrij veel data over de samenstelling van het gevonden zwerfafval (Hagemeijer, 2022).

Een groep onderzoekers van WER, Stichting de Noordzee, WUR, WMR, en van Hall hebben ook een Litter-ID methode ontwikkeld waarin gericht wordt gezocht naar bronnen doormiddel

van de etiketten op het afval (Strietman et al., 2023). Dit kan worden gebruikt om specifieke bronnen aan te pakken. Voor nu heeft het nog geen plek in het langdurig monitoren. Wel kan het van toegevoegde waarde zijn in de bronaanpak. Momenteel, mei 2023, wordt er door RWS een pilot met deze benadering uitgevoerd. In de komende tijd zal er een besluit worden genomen of dit relevant is voor monitoren, of wellicht bruikbaar is om bronaanpak te sturen.

3.5 Wat zijn andere inventarisatiestrategieën?

Waarom

Naast de bestaande methoden om de hoeveelheid zwerfafval in het milieu te tellen, is het van belang om te kijken naar andere inventarisatiestrategieën. De voornaamste redenen hiervoor zijn driedig: ten eerste om mogelijk geld te besparen, ten tweede om kwalitatief hoogwaardigere resultaten te krijgen en ten derde om een beter dekkend beeld van de hoeveelheid zwerfafval in het Nederlandse water te krijgen.

Onder een inventarisatiestrategie verstaan we de verschillende meetmethodes en hoe ze samenwerken. Hierbij valt te denken aan het verzamelen van data over het plastic transport in rivieren. Dat kan gedaan worden door mensen op bruggen die tellen of camera's onder bruggen die data doorsturen naar een centraal informatie punt. Voor de verschillende compartimenten in het water zijn verschillende meetmethodes nodig. Deze vallen echter wel allemaal samen onder een inventarisatiestrategie.

Het hiervoor beschreven doel heeft geresulteerd in de volgende twee sub-vragen:

- A. Wat zijn technologieën die huidige inventarisatiestrategieën (handmatig tellen, visueel waarnemen) kunnen verbeteren?
- B. Kunnen andere databronnen worden gebruikt om inzicht te krijgen in zwerfafval? (b.v. citizen science, data uit huidige MWTL¹¹-monitoring, externe initiatieven)

Presentatie

Wanneer er alternatieve meetmethoden beschikbaar zijn, zal dit op een kwalitatieve manier in de vorm van een kort rapport of schriftelijke antwoorden op vragen worden gepresenteerd. Dit zal gericht zijn aan de tweede kamer, met in deze tekst een toelichting over wat de voornaamste (kosten en baten) verschillen (voor- en nadelen) zijn tussen de bestaande en alternatieve methode. Een technische achtergrond op het niveau van nauwkeurigheid en TRL-niveau zal hier ook worden toegelicht.

Status Quo

De vraag naar alternatieve manieren om zwerfafval in kaart te brengen, die voortkwam uit een brief aan de tweede Kamer, heeft een sterke link met de eerste twee beleids- en beheersvragen die zijn besproken. Deze zouden in de toekomst dan ook gezamenlijk kunnen worden opgepakt.

Verder worden hieronder de statussen van beide sub-vragen toegelicht.

¹¹ Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands

- A. Wat zijn technologieën die huidige inventarisatiestrategieën (handmatig tellen, visueel waarnemen) kunnen verbeteren?

Huidige status: Zeer hoog

Er is door Royal HaskoningDHV in april 2022 een inventarisatie gedaan. Hierbij zijn verschillende monitoringstechnieken in de grote rivieren met elkaar vergeleken en zijn de voor- en nadelen op een rij gezet. Er wordt niet specifiek één techniek beter of slechter beoordeeld. Wel is de haalbaarheid per techniek in kaart gebracht (Verstegen & de Weerd, 2022). Enkele voorbeelden worden hieronder besproken.

De brugtellingen die worden gedaan om drijvend plastic afval te monitoren worden nog veelal met het menselijk oog gedaan. Dit heeft zowel nadelen voor de frequentie als de kwaliteit. Menselijke tellers zullen altijd maar een klein deel van de tijd monitoren, wat leidt tot veel extrapolatie en dus onzekerheid van de resultaten. Deze menselijke tellers zouden vervangen of aangevuld kunnen worden met camera's. Hierdoor kan er frequenter en consistentere gemonitord worden. Deze camerabeelden zouden ook uitgelezen kunnen worden met kunstmatige intelligentie (KI). Dit zal het telproces nog meer versnellen. Hier wordt onder andere aan gewerkt door een samenwerkingsverband van RWS, TU-Delft en Noria. Tevens is er een consortium van Tauw, WUR, HKV en Deltares aan het onderzoeken of deze technologie op de lange termijn haalbaar is om op grote schaal toe te passen.

Een ander voorbeeld is de OSPAR-methode die momenteel wordt uitgevoerd op de kades. Hier wordt een stuk van 100 meter strand of kade geanalyseerd. Dit wordt momenteel handmatig gedaan. Het inzetten van drones kan het analyseren van stukken land versnellen of vervangen. Ook in de OSPAR-analyse zelf kan met behulp van KI aanzienlijke tijds winst worden gemaakt. Het met de hand analyseren van alle gevonden items kost veel tijd. Als dit (gedeeltelijk) vervangen kan worden met automatische systemen, zou het de hoeveelheid en kwaliteit van de data vergroten.

Voor plastic in de waterkolom zijn er ook diverse verkenningen uitgevoerd met sonarapparatuur. Hierin zijn verschillende sonartechnieken met elkaar vergeleken en was de voornaamste conclusie dat er wel potentie is zit maar de techniek nog verder ontwikkeld moet worden (Broere et al., 2021).

Gezien het vroege stadium waarin deze techniek zich bevindt heeft RWS ervoor gekozen om voorlopig met netmetingen te werken en verdere ontwikkeling van de sonarmethodologie aan de markt over te laten.

- B. *Kunnen andere databronnen worden gebruikt om inzicht te krijgen in zwerfafval? (Bijvoorbeeld citizen science, data uit huidige MWTL¹²-monitoring, externe initiatieven)*

Huidige status: Laag

¹² Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands

RWS heeft, na intern onderzoek, besloten om geen gebruik te maken van andere bronnen, zoals Citizen Science (b.v. Nederlandschoon of de Zwerfinator). RWS kan voor deze vorm van dataverzameling niet het gewenste betrouwbaarheidsniveau garanderen, welke ook aan de eisen van RWS voldoet.

3.6 Hoeveel zwerfafval stroomt er naar zee?

Waarom

De voornaamste reden om deze vraag te beantwoorden zit hem in de vraag hoeveel plastic afval er via de Nederlandse wateren naar de algemeen bekende 'Plastic Soep' stroomt. Daarmee geeft het een indicatie hoe groot het aandeel van de Nederlandse afvoer is. Dit is voor de politiek een belangrijk inzicht om te hebben zodat de er een degelijk onderbouwde prioriteit aan bepaalde maatregelen kan worden gegeven.

Presentatie

Als er voldoende data beschikbaar is, kan de presentatie van het antwoord op deze vraag vergelijkbaar zijn met die van vraag 2, met kaarten, staafdiagrammen of rangschikkingen. Er is echter wel kwantitatieve data nodig om beleidsmakers inzicht te geven in de effectiviteit van bepaalde maatregelen. Deze metingen moeten regelmatig worden herhaald om het effect op de langere termijn te monitoren. Daarnaast zou een eenmalige nul-meting nodig zijn voor de beleidsmakers om bepaalde zaken in het beleid op te nemen. In beide gevallen gaat het om kwantitatieve data.

Status Quo

Huidige status: Zeer laag

Deze vraag is sterk gerelateerd aan de vraag welke in hoofdstuk 3.2 werd gesteld, maar er zijn enkele belangrijke verschillen. De vraag in 3.2 gaat puur over wat er in de rivier drijft en de vraag in deze paragraaf gaat om wat er naar de zee stroomt. Hoewel dit op het eerste gezicht een eenvoudige optelsom lijkt, is de werkelijke situatie veel complexer. Een belangrijke factor die hierbij een rol speelt, is de invloed van getijden op het transport van plastic afval. De mate waarin deze invloed plaatsvindt en het daadwerkelijke effect op het transport is nog relatief onbekend. Schreyers et al., (2023) berekende dat het netto transport van plastic afval door getijden slechts een kwart bedraagt van het totale gemeten transport. Dit kan betekenen dat het plastic afval dat we bij bruggen nabij zee tellen, niet hetzelfde is als het plastic afval dat uiteindelijk in de zee terechtkomt.

Daarnaast is het monitoren van alle watergangen die in zee eindigen nog een grote uitdaging. Waar we drijvend afval in (grote) rivieren relatief eenvoudig kunnen monitoren via brugtellingen, is het een ander verhaal bij de estuaria of havengebieden waar geen bruggen meer aanwezig zijn. Deze zijn vaak vele malen breder en daarom onmogelijk om volledig te monitoren. Tevens zijn er vele watergangen naar de zee die praktisch onmogelijk kunnen worden gemonitord.

Dit alles zorgt er dan ook voor dat de huidige status quo is dat deze vraag voorlopig nog niet te beantwoorden is. De techniek en kennis zijn op dit moment nog niet ver genoeg. RWS geeft aan dat de exacte werking van het estuarium een kennisvraag is waarbij de beantwoording van de vraag ligt bij de kennisinstituten. RWS houdt de ontwikkelingen in dit domein wel in de gaten.

3.7 Wat is de CROW-beeldkwaliteit van plastic zwerfafval op oevers in beheer van RWS?

Waarom

Er zijn twee redenen om de beeldkwaliteit van plastic zwerfafval op de oevers vast te stellen. Ten eerste vanuit de beheertaak van RWS die altijd wil voorkomen dat er gevaarlijke situaties worden veroorzaakt door zwerfafval in en rond rivieren. Met de CROW-meetlat kan RWS de werkzaamheden van aannemers kwantitatief beoordelen. Ten tweede is deze vraag erop gesteld om inzicht te krijgen in hoe schoon de Nederlandse oevers zijn. Op basis van dat inzicht kan er dan op bepaalde niveaus worden gekozen om maatregelen te treffen.





Presentatie

De CROW-meetlat is een kwantitatieve (of indicatieve) registratiemethodiek, die het aantal stuks afval per vierkante meter in categorieën weergeeft. RWS is gebaat bij weinig rapportage, de getallen voor de gecontroleerde stukken oever zullen voldoende zijn om de aannemer aan te sturen/controleren. De beoogde ontvanger hiervoor zijn de RWS-regio's, die het beheer en onderhoud aansturen. Deze kan of een antwoord krijgen in de vorm van: de aannemer heeft het werk wel of juist niet volgens afspraak uitgevoerd en zal dan ook wel of niet betaald krijgen. Of er kan een meetschaal zijn voor hoe verder de kwaliteit afwijkt, hoe lager de vergoeding voor de aannemer zal zijn. Uiteindelijk kan RWS deze metingen ook gebruiken om over langere tijd de oeverkwaliteit met elkaar te vergelijken, echter is de huidige schaal hiervoor minder geschikt omdat het merendeel van de oevers al significant meer dan 15 items per 100m² bevat. Er kan dan bijvoorbeeld geen onderscheid meer worden gemaakt tussen 50 items of 500 items per 100m².

Status Quo

Huidige status: Hoog

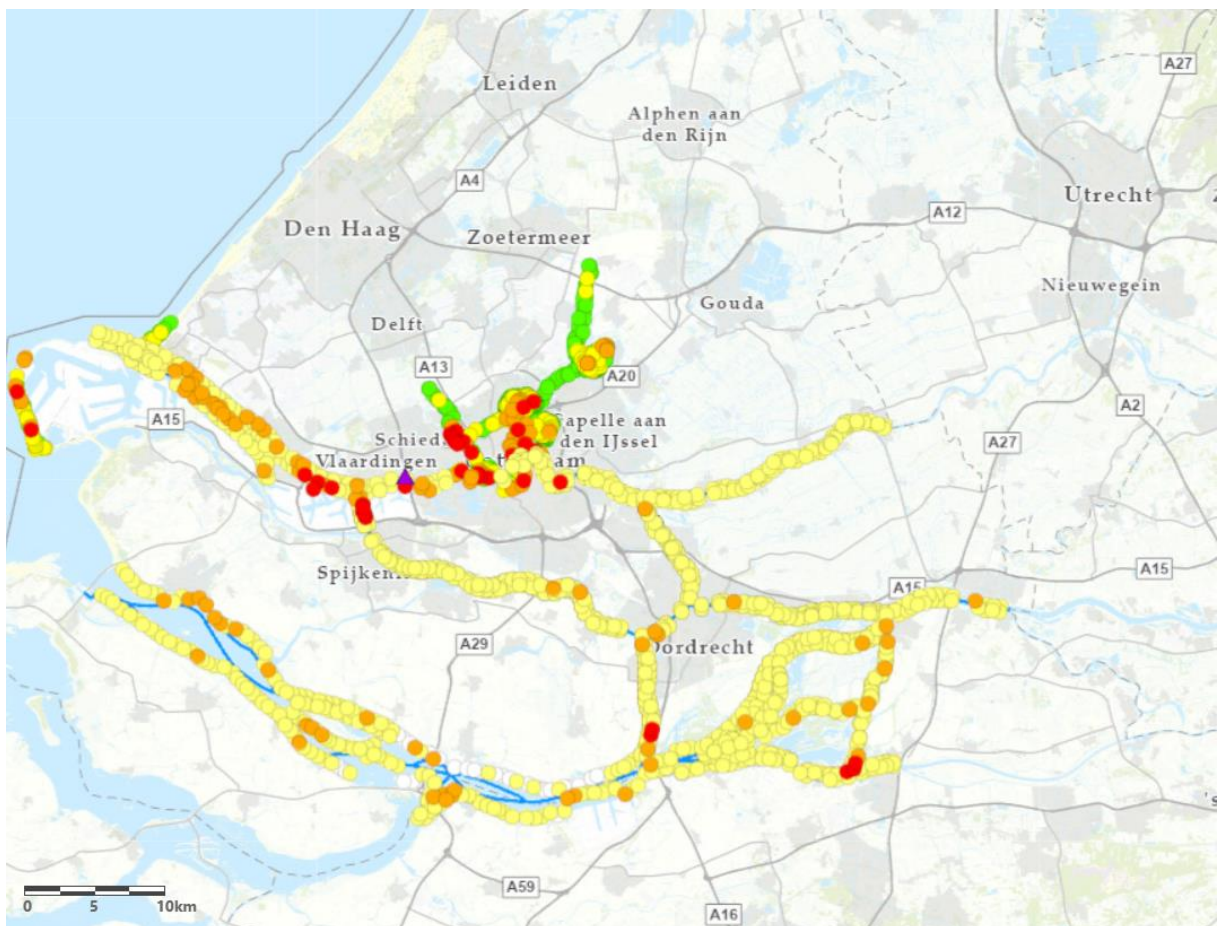
De CROW-beeldkwaliteit van plastic zwerfafval op de oevers in het beheer van RWS wordt momenteel op vier niveaus vastgesteld (Figuur 6). Er wordt een onderscheid gemaakt in hoeveelheid afval op de oevers, waarbij de hoogste vervuilingsschaal meer dan 15 items per 100 m² telt. Voor het controleren vanaf de kade is deze methode geschikt, voor de overschouw vanaf water is er een kleine aanpassing gemaakt. Vanaf een boot wordt elke 500 meter een foto gemaakt en overschouw uitgevoerd. Hierbij wordt een schattig gemaakt van de hoeveelheid afval op de kade, van waaruit een kleurcode wordt gegeven aan ieder punt (Koopman et al., 2022).

Voorbeeldfoto	Klasse	Aantal gevonden stuks < 10 cm afval per 100 m ²
	A+/A: Zeer beperkte vervuiling	0 – 5 stuks
	B: Matige vervuiling	6-10 stuks
	C: Vervuild	11-15 stuks
	D: Extreem vervuild	> 15 stuks

Figuur 6; Vier klassen die worden onderscheiden voor beeldkwaliteit in de CROW

Doordat deze meetmethode kwantitatief is, kan RWS duidelijke afspraken maken met de aannemers m.b.t. de waarborging van de kwaliteit. Ook kan er een indicatie gemaakt worden van de kosten die nodig zijn om het algemene niveau een schaal schoner te krijgen.

Verschillende partijen die werkende zijn in de Rijn-Maasdelta op het gebied van plasticafval zijn verenigd in de Community of Practice Plastic (CoPP). Mede vanuit het kernteam, bestaande uit o.a. RWS-WNZ, gemeente Rotterdam en havenbedrijf Rotterdam, wordt beschikbare data samengebracht. Dit met het doel om een actueel en volledig beeld van plastics in de rivieren te verkrijgen en mogelijk bronnen te herleiden. De CoPP heeft een zwerfafvalkaart waarbij periodiek een beeldschouw vanaf het water wordt uitgevoerd. Hierbij wordt met het oog beoordeeld wat de CROW-kwaliteit van een stuk oever is. Van elk stuk oever wordt ter ondersteuning ook een foto gemaakt. Deze dient echter niet als controle voor de oogmeting, maar meer als indicatie van de situatie. Voor de regio zuidwest Nederland is er een relatief veel informatie beschikbaar voor voornamelijk de oude en nieuwe Maas (Figuur 7). Gedetailleerde informatie over het zwerfafval op de oevers is te vinden in de zwerfafvalkaart van het CoPP.



Figuur 7: CoPP locaties waar een oeverschouw beschikbaar is, met rode en groene kleuren indicatief voor vervuilde en schoon plaatsen respectievelijk

Een andere bron van data is de kaart van SchoneRivieren¹³. Welke op een groter aantal locaties in Nederland monteringscampagnes met vrijwilligers uitvoert.

3.8 Wat zijn de bronnen van zwerfafval in de Rijkswateren?

Waarom

Er zijn twee hoofredenen om deze vraag te beantwoorden: enerzijds omdat beleidsmakers willen onderzoeken waarvoor maatregelen getroffen kunnen worden. Anderzijds omdat RWS met een handhavingsteam gericht bronnen wil aanpakken. Daarvoor is het belangrijk om de bronnen te achterhalen.

Presentatie

De beoogde ontvangers van deze informatie zijn de beleidsmakers en handhavers.

De beleidsmakers zijn gebaat bij een kwantitatieve lijst van de grootste bronnen, denk aan een top 10 meest gevonden items, locaties of bronnen (zie Figuur 5). Hiermee kan het beleid gestuurd worden naar specifieke sectoren en/of locaties, waar het probleem het grootste is.

Op een meer lokaal niveau is het voor handhavers waardevol om een goed overzicht te hebben van probleemlocaties. Hier kan dan gericht worden gemonitord en/of gecontroleerd, om zo het probleem te verkleinen.

Status Quo

Deze vraag hangt nauw samen met de samenstelling van de plastics (vraag 4). Het zou ook goed een sub-vraag van deze vraag kunnen zijn, of beide vragen juist een sub-vraag van de vraag 'hoe kan plastic afval in het water preventief worden aangepakt?'. Vanuit de samenstelling van het zwerfafval (vraag 4) dat wordt gevonden is het herleiden van bron (vraag 8) nog een stap verder. Maar de vraag zou ook meer in lijn kunnen zijn met de vraag over hotspots in vraag 3, welke gekoppeld kunnen worden aan mogelijke veroorzakers.

Huidige status: Zeer laag

Momenteel zijn er nog weinig manieren om bronnen van afval in de Rijkswateren te achterhalen aangezien er niet actief wordt afgevangen. Daarom is het ook belangrijk om deze vraag te evalueren en vast te stellen of het nog steeds belangrijk is om bronnen van zwerfafval in de Rijkswateren vast te stellen of dat het meer gaat om bronnen van zwerfafval in de oevers. Deze laatste wordt wel actief gemonitord door partijen als Schone Rivieren¹⁴.

Over wat de bronnen van zwerfafval in de Rijkswateren zijn, is er momenteel nog vrij weinig bekend. Wel is er lokaal gekeken naar pellets die in nabij gelegen industriegebieden zoals Rotterdam of Antwerpen veel worden gevonden¹⁵. Ook wordt er in periodes na overstromingen nog wel eens significante hoeveelheden afval van een specifieke bron

¹³ <https://padlet.com/schonerivieren/schone-rivieren-togohero-horeca-su5m23tlxuzzsn4q>

¹⁴ <https://www.schonerivieren.org/>

¹⁵ <https://nos.nl/nieuwsuur/artikel/2318914-miljoenen-plastic-korrels-belanden-in-de-natuur-wie-ruimt-ze-op>

gevonden¹⁶. Maar over het algemeen is er nog vrij weinig onderzoek uitgevoerd naar bronnen van zwerfafval in de Rijnwateren.

Wanneer naar land wordt gekeken dan is hierover meer bekend. Zo is in opdracht van I&W het programma plasticvrije rivieren opgezet. Hiervoor zijn enkele pilots getest, waarbij maatregelen zijn genomen om verschillende bronnen aan te pakken. Hieruit kwam dat de belangrijkste bronnen waren:

- Recreatiestranden
- Bouwplaatsen en bedrijventerreinen
- Binnenvaart
- Sanitair afval
- Sport- en recreatievisserij
- Stadskades

Uit deze pilots kwamen 7 “quick wins” die ervoor kunnen zorgen dat er, zonder al te veel moeite, veel vervuiling wordt voorkomen. Voorbeeld hiervan is het voorkomen van het verwaaien van bouwafval door betere vergunningen. Door gebruik te maken van gesloten hekken en containers kan licht bouw materiaal minder snel ontsnappen en in het water terechtkomen. Wanneer er voor en na het ingaan van de maatregelen wordt gemeten, kan de aanpak van bepaalde bronnen goed in beeld worden gebracht.

¹⁶ <https://litterfreeriversandstreams.eu/nl/belgische-boterkuipjes-gevonden-in-herten/>

4 Conclusies & Aanbevelingen

Het doel van deze opdracht is het beantwoorden van de volgende twee vragen:

- Wat is de huidige stand van zaken met betrekking tot het antwoorden van prioritaire beleids- en beheersvragen?
- Wat zijn de stappen die op korte termijn gezet moeten worden om te komen tot een goede toepassing van de verzamelde data?

Het antwoord op deze vraag, de huidige stand van zaken met betrekking tot het antwoorden van de prioritaire beleids- en beheersvragen, is dat dit sterk verschilt per vraag. Sommige vragen kunnen al in meer of mindere mate beantwoord worden, terwijl dit voor ander andere vragen nog lang niet het geval is. Een volledig overzicht van de status per vraag is terug te vinden in Tabel 1 van dit rapport.

Vanuit de resultaten van dit onderzoek wordt aanbevolen om Tabel 1 uit dit rapport samen met de bij Rijkswaterstaat, kennisinstellingen en marktpartijen aanwezige kennis, naast de visie vanuit de regering te leggen. Met deze verschillende visies kan er dan een toekomstbestendige monitoringstrategie voor de komende tien jaar worden opgesteld. Door te kijken naar het verschil tussen de huidige stand van zaken en de gewenste situatie, kan worden vastgesteld welke middelen nodig zijn om tot de gewenste situatie te komen. Er moeten weloverwogen keuzes worden gemaakt over waar de beschikbare tijd en financiële middelen aan worden uitgegeven. Bij aanvang in 2018 was het kennisniveau nog zeer laag, wat inmiddels aanzienlijk is verbeterd. Zodoende kunnen er nu duidelijke prioriteiten worden gegeven aan de verschillende vragen.

Bij het opstellen van de meetmethoden moet het doel van de meting altijd scherp op het netvlies blijven. In dat geval is het bij de personen die de meting uitvoeren ook duidelijk waarom een meting volgens een specifiek protocol moet worden uitgevoerd. Dit zorgt ervoor dat de resultaten van de meting van een hogere kwaliteit zijn.

4.1 Conclusies en aanbevelingen

Naast deze antwoorden op de hoofdvragen kunnen er meerdere conclusies worden getrokken met betrekking tot de stand van zaken van het beantwoorden van de beleids- en beheersvragen. Hieronder wordt per vraag de conclusies met daaraan verbonden aanbevelingen gegeven.

1. Bij vraag 1: *“Hoe ziet een monitoringsmethodiek voor plastic zwerfafval in rivieren eruit?”* kan worden geconcludeerd dat de methoden voor het wateroppervlak (1a) en de rivieroever (1b) zo goed als ontwikkeld zijn. Maar voor de waterkolom (1c) zijn nog de nodige stappen te zetten. Verder is het antwoord op de vraag hoe data kan worden opgeslagen en geanalyseerd (1d) vanuit theoretisch perspectief beantwoord, maar moet deze nog wel vanuit de praktijk beantwoord worden. Daarvoor is het aan te bevelen om met CIV een procesplan op te stellen met hierin alle stappen die moeten worden ondernomen vanaf het apparaat of persoon die de meting uitvoert tot aan het antwoord dat gepresenteerd moet worden aan de eindgebruiker (b.v. IDEF-0). Per stap kan worden gekeken welke middelen nodig zijn en wie er verantwoordelijkheden heeft. De

uiteindelijke toepassing voor deze vraag zal een rapport met schriftelijke toelichting per monitoringsmethodiek zijn. Verder is het goed om bij deze vraag de definitie van methodieken en methoden scherp te hebben. Zo bestaan methodieken niet uit één wijze van doen (zoals een methode), maar zijn een combinatie van verschillende wijzen.

2. Bij vraag 2 *“Hoeveel plastic zwerfafval stroomt er door de rivieren”* is net als bij vraag 1 voor de rivieren (2a) en rivierovers (2b) de techniek reeds ontwikkeld om metingen uit te voeren. Nu moet alleen nog de nulmeting worden uitgevoerd en vervolgens de methode in een monitoringsprogramma worden opgenomen. Voor de hoeveelheid zwerfafval dat lager in de waterkolom door de rivieren stroomt (2c) is de eenvoudige meetmethode (netmetingen) bijna klaar maar is voor een beter dekkende vorm (Sonar) nog meer onderzoek nodig. Het advies dat hierbij wordt gegeven is om kennisinstellingen te stimuleren hiermee door te gaan en regelmatig met ze in contact te blijven over de vorderingen. Zodoende kan het beschikbare budget vanuit RWS meer aan andere vragen worden uitgegeven.
3. Bij vraag 3 *“Waar komt het plastic zwerfafval vooral voor/waar zijn hotspots?”* is de huidige stand van zaken op gemiddeld te classificeren. Er wordt periodiek met behulp van camera's op een inspectieboot metingen uitgevoerd. Dit is een redelijk arbeidsintensieve methodiek. Wel wordt er met drones en kunstmatige intelligentie geëxperimenteerd, maar die techniek staat nog erg in de kinderschoenen. Er zou met behulp van een voorspellingsmodel een snelle selectie gemaakt kunnen worden van locaties met hoge kans op hotspots. Daarmee kan het vinden van hotspots met aanzienlijk minder arbeidsuren worden uitgevoerd. Echter is een dergelijk voorspellingsmodel voor gehele rivieren nog niet beschikbaar. Bij deze vraag wordt geadviseerd om eerst de vraag uit te zetten bij mensen die dagelijks op het water zijn en hen te vragen of ze sterk vervuilde locaties kennen. Zodoende is met kennis die al aanwezig is bij mensen, en dus weinig geld zal kosten, al een grote stap te zetten in het bereiken van beide gestelde doelen. Verder adviseren wij om deze vraag te combineren met vraag 5, de vraag naar andere inventarisatie strategieën om dergelijke hotspots vast te stellen.
4. Bij vraag 4 *“Wat is de samenstelling van plastic zwerfafval in rivieren?”* is de huidige Readiness Level al hoog doordat er op diverse locaties analyses worden gedaan met de OSPAR-methode. Ook worden er op dit moment er al relatief veel meetcampagnes uitgevoerd waarbij samenstelling van het gevonden afval wordt vastgesteld. Bij deze vraag wordt geadviseerd om duidelijk te maken wat het voornaamste doel is van deze vraag. Indien het gaat om een rekening van vervuiling bij een veroorzakende partij neer te kunnen leggen, dan moet er op lokale schaal vrij nauwkeurig gemeten worden. Wanneer het echter gaat om te meten of beleid effect heeft, dan kan op landelijke schaal naar trends worden gekeken en is lokale monitoring niet nodig. Dit geldt uiteraard onder de aanname dat het gaat om het meten van resultaten van landelijk beleid.
5. Bij vraag 5 *“Wat zijn andere inventarisatiestrategieën?”* is het van belang eerst bij het ministerie te vragen of ze gericht preventief beleid willen voeren. Als dit het geval is, dan is deze vraag met vraag 8 (bronnen) en 3 (hotspots) of 4 (samenstelling) te combineren. In sommige richtingen is het Readiness Level al best hoog, bij andere richtingen is er nog veel verbetering mogelijk. Een doel om kosten te besparen zal echter andere keuzes met zich

meebrengen dan een doel om een beter dekkend beeld te krijgen zodat hiermee preventief beleid kan worden gevoerd.

6. Bij vraag 6 *“Hoeveel zwerfafval stroomt er naar zee?”* is de huidige status dat er nog zeer weinig over bekend is en dat het voorlopig ook nog een lastige vraag is om te beantwoorden. Daarom wordt geadviseerd om voorlopig het antwoorden van deze vraag te pauzeren en eerst te focussen op de andere vragen.
7. Bij vraag 7 *“Wat is de CROW-beeldkwaliteit van plastic zwerfafval op oevers in beheer van RWS?”* Hier wordt in combinatie met vraag 3 (Hotspots) al redelijk veel onderzoek naar gedaan. Zodoende is de status ook hoog. Deze vraag kan dan ook goed gecombineerd worden met vraag 3 waardoor budgetten zeer waarschijnlijk voor meerdere doelen kunnen worden ingezet. Wel wordt nog geadviseerd om goed na te denken over het doel en de huidige methode. Wanneer dit doel alleen *“de aannemer controleren”* betreft, is de bestaande meetschaal en methode die wordt gebruikt voldoende. Wanneer er sprake is van een ander doel, is de kans groot dat de huidige meetschaal niet geschikt is omdat de meest vervuilde categorie meer dan 15 items per 100m² betreft. In de praktijk is dit op heel veel locaties het geval waardoor je niet meer kunt vergelijken. Dit heeft een sterk raakvlak met vraag 1d (data opslag) omdat de beelden of classificaties goed met elkaar te vergelijken moeten zijn. Daarvoor is eenzelfde manier van meten op alle locaties essentieel.
8. Bij vraag 8 *“Wat zijn de bronnen van zwerfafval in de Rijkswateren?”* zit veel overlap met vraag 3 óf 4. Indien de vraag in lijn is met vraag 3, wie veroorzaken het afval in het milieu? Dan zouden hotspots uit vraag 3 gekoppeld kunnen worden aan mogelijke veroorzakers. Maar de vraag kan ook meer in lijn is met vraag 4, wie produceren het afval dat voornamelijk in het milieu ligt en zouden ook de rekening kunnen krijgen, worden geïnterpreteerd. Hierbij wordt dan ook geadviseerd om scherp te krijgen wat de intentie is van deze vraag en hem dan te combineren met vraag 3 of vraag 4.

5 Referenties

- Blondel, E., & Buschman, F. A. (2022). Vertical and Horizontal Plastic Litter Distribution in a Bend of a Tidal River. *Front. Environ. Sci*, 10, 861457.
- Broere, S., Buschman, F., van der Vaart, A., & de Vries, R. (2021). *Verkenning akoestisch monitoren plastic afval in de waterkolom*. <https://open.rws.nl/open-overheid/onderzoeksrapporten/@141425/verkenning-akoestisch-monitoren-plastic/>
- Collas, F. P. L., Oswald, S. B., & Verberk, W. C. E. P. (2021). *Plastic in de waterkolom van de Boven-Rijn, Waal en IJssel*.
- De Fockert, A., & Buschman, F. (2021). *Afvangen plastic zwerfafval vergelijking resultaten pilots*.
- de Lange, S. I., Mellink, Y., Vriend, P., Tasseron, P., Begemann, F., Hauk, R., Aalderink, H., Hamers, E., Jansson, P., & Joesse, N. (2023). Sample size requirements for riverbank macrolitter characterization. *Authorea Preprints*.
- Hagemeyer, P. (2022). *Landelijke zwerfafvalmonitor incl. extra gebiedstypen Jaarrapportage 2021*. <https://zwerfafval.rijkswaterstaat.nl/monitoring/@257126/jaarrapportage-monitoring-zwerfafval-2021/>
- Hop, J. (2022). *Meetsysteem Plastic Monitoring Plastic in de Waterkolom*. <https://open.rws.nl/open-overheid/onderzoeksrapporten/@113391/meetsysteem-plastic-monitoring-plastic/>
- Koopman, J., Vermeer, P., & Wilhelm, M. (2022). *Meetmethode beeldkwaliteit zwerfafval oevers vanaf het water*. <https://open.rws.nl/open-overheid/onderzoeksrapporten/@258794/meetmethode-beeldkwaliteit-zwerfafval/>
- Mandy Rus, A., Schoor, M., & Supervisor Email Samet Azman sazman, E. (2022). *The Spatial Distribution of Meso-and Macroplastics in the River Rhine*.
- Meijer, L. J. J., Van Emmerik, T., Van Der Ent, R., Schmidt, C., & Lebreton, L. (2021). More than 1000 rivers account for 80% of global riverine plastic emissions into the ocean. *Science Advances*, 7(18), eaaz5803.
- Oswald, S. B., Ragas, A. M. J., Schoor, M. M., & Collas, F. P. L. (2023). Quantification and characterization of macro-and mesoplastic items in the water column of the river Waal. *Science of The Total Environment*, 877, 162827.
- RIVM. (2019). *Factsheet microplastics in Nederlandse wateren*. www.rivm.nl
- Schreyers, L., van Emmerik, T., Bui, K., Van Le Thi, K., Vermeulen, B., Nguyen, H.-Q., & van der Ploeg, M. (2023). *Tidal plastic recycling: net river plastic transport limited by tidal dynamics*. Copernicus Meetings.
- Strietman, W. J., Boonstra, M., Tasseron, P., Giesbers, E., van den Heuvel-Greve, M. J., & te Koppele, A. (2023). *Pilotstudie inzet Litter-ID bij de landelijke monitoringstrategie voor*

rivierafval: Resultaten van een pilotstudie waarin onderzocht is of en hoe de Litter-ID-methode kan bijdragen aan de landelijke monitoringstrategie voor rivierafval van Rijkswaterstaat. Wageningen Economic Research.

Tramoy, R., Gasperi, J., Colasse, L., Silvestre, M., Dubois, P., Noûs, C., & Tassin, B. (2020). Transfer dynamics of macroplastics in estuaries—new insights from the Seine estuary: part 2. Short-term dynamics based on GPS-trackers. *Marine Pollution Bulletin*, 160, 111566.

Tramoy, R., Gasperi, J., Colasse, L., & Tassin, B. (2020). Transfer dynamic of macroplastics in estuaries—New insights from the Seine estuary: Part 1. Long term dynamic based on date-prints on stranded debris. *Marine Pollution Bulletin*, 152, 110894.

van Emmerik, T., Mellink, Y., Hauk, R., Waldschläger, K., & Schreyers, L. (2022). Rivers as plastic reservoirs. *Frontiers in Water*, 3, 212.

van Emmerik, T., & Vriend, P. (2021). *Routekaart Zwerfafvalmonitoring Nederlandse rivieren*. Wageningen University.

Walvoort, D. (2023). *Data-en informatiemanagement Rivierafval: onderdeel analyse*.

ZonMw. (2021). *Verontrustende resultaten gezondheidsrisico's microplastics*. <https://www.zonmw.nl/nl/nieuws/verontrustende-resultaten-gezondheidsrisicos-microplastics>

Colofon

Opdrachtgever

Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving

Projectleider: Wijnand Koorling

Adviseur: Paul Vriend

Uitgave

Noria Sustainable Innovators

Schieweg 13

2627 AN Delft

Telefoon

06-28897682

Auteurs

Jur van Wijk

Rinze de Vries

Projectleider

Rosan Rongen

Datum van verschijnen

Juni 2023