



Europees Fonds voor
Maritieme Zaken en Visserij



Meetmethode monitoring zwerfafval in de waterkolom WP1

**Metten met bestaand meetplan
Rijkswaterstaat WVL**

13 januari 2023



Europees Fonds voor
Maritieme Zaken en Visserij



Contactpersoon

NANNE VAN HOYTEMA

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland



Europees Fonds voor
Maritieme Zaken en Visserij



Inhoudsopgave

1	Introductie	4
2	Methodes	5
2.1	Veldmethodes	5
2.1.1	Nieuwe Waterweg	5
2.1.2	Boven-Rijn	6
2.2	Verwerking monsters in het laboratorium	8
3	Resultaten	10
4	Conclusies en aanbevelingen	13
	Referenties	14
	Bijlagen	
	Bijlage A - Rivieromstandigheden tijdens metingen	15
	Colofon	17



Europees Fonds voor
Maritieme Zaken en Visserij



1 Introductie

Dit rapport vormt de eindnotitie van werkpakket 1 (WP1) van het Rijkswaterstaat (RWS) project “Meetmethode monitoring zwerfafval in de waterkolom”. Het doel van het project is het ontwikkelen van een goed, betrouwbaar, efficiënt en breed toepasbaar monitoringsprotocol voor zwerfafval in de waterkolom van rivieren. In WP1 zijn metingen verricht door ATKB met het al bestaande en door ATKB opgestelde meetplan voor meso- en macroplastics in de waterkolom van rivieren (Hop, 2022). Het doel van dit werkpakket is het testen van het bestaande meetplan om verbeterpunten te identificeren die kunnen leiden tot experimenten in het volgende werkpakket dat start in januari 2023. Tijdens het opstellen van het Plan van Aanpak (PvA) voor het project zijn de volgende twee punten geïdentificeerd om te bekijken tijdens WP1:

- a. Verduidelijken en zo mogelijk kwantificeren wat wordt bedoeld met lage/hoge vervuilingsgraad van het net, of een lage/hoge afvoer. Het meetplan baseert keuzes qua meettijd op deze termen, maar ze zijn in het bestaande protocol zonder voorkennis en duidelijke richtlijnen niet eenduidig vast te stellen.
- b. Stappen tegen contaminatie van monsters toevoegen. De lijnen die voor de netten gespannen zijn kunnen bijvoorbeeld vezels afgeven die met een lengte van meer dan 5 mm meegeteld zouden worden.

Deze notitie is gebaseerd op de ATKB-notitie WP1 – bevindingen metingen. Daarnaast zijn er observaties door Arcadis toegevoegd en worden de meetresultaten besproken.

In de volgende hoofdstukken worden eerst de gebruikte methodes besproken (hoofdstuk 2). Daarna worden de data gepresenteerd (hoofdstuk 3) en worden de geleerde lessen en conclusies samengevat (hoofdstuk 4).



Europees Fonds voor
Maritieme Zaken en Visserij



2 Methodes

2.1 Veldmethodes

Tijdens WP1 zijn er metingen verricht op de Nieuwe Waterweg bij Rozenburg (10 november 2022, NW1 in Figuur 1) en op de Boven-Rijn bij Tolkamer (23 november 2022, BR1 in Figuur 1). Bij beide locaties is gebruik gemaakt van “statische” metingen, d.w.z. vanaf een vastliggende structuur zoals een ponton of een aangemeerde boot.



Figuur 1 Potentiële onderzoekslocaties voor het gehele project. Locaties van WP1 aangegeven met oranje kaders.

2.1.1 Nieuwe Waterweg

Op de Nieuwe Waterweg (meetpunt “Nieuwe Waterweg 1” op de ponton van de watertaxi te Rozenburg) is gemeten tussen 11:40 en 15:40 bij een vloedstroom en ebstroom. De ponton was in gebruik door de watertaxi waardoor er aan de oostelijke zijde van de ponton is gemeten. Bij vloedstroom was de waterdiepte 6,4 m, bij ebstroom was deze 5,3 m. De metingen zijn uitgevoerd conform het bestaande meetplan. Er zijn in totaal drie metingen uitgevoerd, waarbij tijdens elke meting op drie verschillende hoogten in de waterkolom is gemeten (boven, midden en onder). Er is tijdens de metingen gebruik gemaakt van een bodemgewicht van 25 kg. Twee metingen zijn uitgevoerd tijdens de ebstroom, één meting tijdens de vloedstroom.

Tijdens de eerste meting gedurende de ebstroom was er sprake van een beperkte afvoer, waardoor er relatief weinig water door de netten is gegaan (Tabel 1). Tijdens deze meting zijn netten met een lengte van 1,5 meter toegepast voor een meting van 55 minuten. Uiteindelijk zijn de monsters van deze meting niet geanalyseerd omdat de stroomsnelheid tijdens de metingen zo laag was dat de netten te slap in de waterstroom hingen en een stabiele doorstroming afwezig was. De meting net voor en net na de kentering van het getij hadden wel een voldoende sterke stroming. Deze metingen hadden een duur van respectievelijk 60 en 55 minuten, waarbij netten met een lengte van 3,0 meter zijn toegepast. Deze meetduren waren wat langer dan de standaard 45 minuten uit het meetplan. Er werd iets meer tijd genomen omdat er relatief lage stroomsnelheid was. Na de laatste meting nam de landinwaartse vloedstroom snel af (Bijlage A).



Europees Fonds voor
Maritieme Zaken en Visserij



Tijdens de vloedstroom is er sprake van relatief veel zwevend materiaal dat in de netten terecht komt. Ook bleken er tijdens de meting relatief veel kwalen (zeedruiven) aanwezig te zijn. Deze komen met de waterstroom in het net terecht. Hoewel de aanwezige kwalen geen effect hebben op de meting zelf (de aantallen waren te klein om het net te verstopen), maken ze de monsternamen wel lastiger. De kwalen verstopen de zeef waarover het monster wordt gefilterd, waardoor het lastig is het uiteindelijk verkregen monster beperkt van omvang te houden. De verhouding in de vangsten van kwalen tussen onder, midden en boven was circa 10:4:1. Waarschijnlijk wordt dit veroorzaakt doordat het zoute zeewater onder het zoete rivierwater doorstroomt. Dit verschil kan dus leiden tot erg grote monstervolumes waardoor het belangrijk is om tijdens velddagen ruim voldoende reserve monsterpotten mee te hebben om onverwacht grote monsters te kunnen verdelen over meerdere potten.

Een waarneming tijdens de vloedstroom te Rozenburg was het mogelijk vrijkomen van drijfvuil dat waarschijnlijk tijdens afgaand tij op de oever van de Nieuwe Waterweg was terechtgekomen. Zichtbaar was dat dit drijfvuil langs de randen van de ponton stroomde, aan het wateroppervlak. Omdat het hier drijfvuil betreft en de netten zich min of meer onder het ponton bevinden, heeft deze resorptie van drijfvuil waarschijnlijk geen invloed gehad op de metingen. Bij metingen aan het wateroppervlak zou dit wel het geval zijn geweest.

2.1.2 Boven-Rijn

Op de Rijn bij Tolkamer (meetpunt "Boven-Rijn 1" met een onderzoeksboot aangemeerd bij bunkerstation Slurink) is gemeten van 09:30 tot 14:05. Tijdens deze uren zijn vijf monsters verzameld voor elk van de drie waterlagen; samen dus 15 monsters. Voor elke bemonstering was de duur 45 minuten, met uitzondering van meting 4 die 38 minuten duurde. Tijdens deze meting vertrok een aangemeerd schip van de oeverzijde van de ponton, waardoor de netten vroegtijdig gelicht zijn. Aan het eind van de meetperiode werden de netten binnengehaald en werden ze uitgespoeld in drie kuipen. Vervolgens werden de netten weer overboord gezet zodat de volgende bemonstering gaande was terwijl het vorige monster gezeefd werd en overgebracht werd naar een monsterpot. De waterstand en afvoer in de Boven-Rijn waren in de dagen voor de meting gestegen (Bijlage A). De gemiddelde afvoer bij Lobith/Tolkamer is 2200 m³/s. De toename zichtbaar in Bijlage A was van ~1200 naar ~2200 m³/s en dus niet een stijging naar een verhoogde afvoer.



Figuur 2 Voorbereiden van het te water laten van de netten bij metingen op de Boven-Rijn

De hoeveelheid organisch materiaal per monster was beperkt door de tijd van het jaar. Dit is het normale beeld voor deze locatie gebaseerd op eerdere metingen. Dit maakt de uiteindelijke verwerking van de monsters eenvoudiger. De ATKB-veldwerkers gaven aan dat dit in de lente aanmerkelijk meer is door groei van algen in de rivier. Tijdens de



Europees Fonds voor
Maritieme Zaken en Visserij



metingen was er dus ook sprake van zeer beperkte vervuiling van het net in de 45 minuten dat er per sessie bemonsterd werd.

Er werd gebruik gemaakt van 0,5L HDPE potten met een brede mond. Het volume van de pot was bij een aantal monsters net voldoende. Het is bij volgende metingen een goed idee om minimaal 1L potten te gebruiken zodat er meer speling is om het monster de pot in te spoelen.

De opzet aan de oeverkant van het bunkerstation werkte goed. Er lag een ander schip stroomopwaarts van de meetlocatie, maar de lijnen die stroomopwaarts lopen konden aan dit schip bevestigd worden. De stroming door de netten was constant en leek niet beïnvloed door objecten stroomopwaarts. De werkzaamheden met twee veldwerkers op de onderzoeksboot met een lier en kraan waardoor de netten uitgezet en opgehaald werden werkte efficiënt. De netten werden in rap tempo afgekoppeld, gespoeld en geleegd, en weer uitgezet. Het zeven van het materiaal nadat dit uit het net in een kuip was gespoeld werkte ook vlot met behulp van een gieter. Alleen het uiteindelijk overbrengen van het monster naar de monsterpot met een trechter leek wat moeizaam omdat de relatief kleine potten snel vollopen met spoelwater en de klomp monstermateriaal door de trechter geduwd moest worden. Het gebruik van een grotere monsterpot zal dit vergemakkelijken omdat het volume dan minder nauw luistert. Een mogelijk klein verbeterpunt is om voor het lichten van de netten, de kuipen, zeef etc. op de boot na te kijken voor mogelijke plastics die (nog) aanwezig zijn. De staat van de gebruikte kuipen maakt dit mogelijk lastiger omdat ze behoorlijk bekrast en verkleurd zijn.

Tabel 1 geeft een overzicht van de meettijden en stroomsnelheden en bemonsterde volumes tijdens de meetsessies.

Tabel 1 Metadata van de meetsessies in WP1. De gele highlight is de ebstroom meting op de Nieuwe Waterweg met te beperkte doorstroom.

Meetlocatie	Monster	Starttijd	Eindtijd	Duur	V (m/s)*	Volume (m ³)**
Nieuwe Waterweg 1	1_boven	11:40:00	12:30:00	00:50	0,09	204
	1_midden	11:40:00	12:30:00	00:50	0,11	258
	1_onder	11:40:00	12:30:00	00:50	0,07	199
	2_boven	12:40:00	13:40:00	01:00	0,21	606
	2_midden	12:40:00	13:40:00	01:00	0,27	767
	2_onder	12:40:00	13:40:00	01:00	0,14	405
	3_boven	14:45:00	15:40:00	00:55	0,18	457
	3_midden	14:45:00	15:40:00	00:55	0,22	578
	3_onder	14:45:00	15:40:00	00:55	0,15	395
Boven-Rijn 1	1_boven	09:30:00	10:15:00	00:45	0,71	1511
	1_midden	09:30:00	10:15:00	00:45	0,67	1414
	1_onder	09:30:00	10:15:00	00:45	0,58	1238
	2_boven	10:28:00	11:13:00	00:45	0,58	1221
	2_midden	10:28:00	11:13:00	00:45	0,62	1317
	2_onder	10:28:00	11:13:00	00:45	0,51	1086
	3_boven	11:24:00	12:09:00	00:45	0,43	914
	3_midden	11:24:00	12:09:00	00:45	0,65	1372
	3_onder	11:24:00	12:09:00	00:45	0,54	1146
	4_boven	12:24:00	13:02:00	00:38	0,70	1260
	4_midden	12:24:00	13:02:00	00:38	0,60	1082
	4_onder	12:24:00	13:02:00	00:38	0,54	968



Europees Fonds voor
Maritieme Zaken en Visserij



5_boven	13:20:00	14:05:00	00:45	0,78	1652
5_midden	13:20:00	14:05:00	00:45	0,66	1407
5_onder	13:20:00	14:05:00	00:45	0,63	1342

* Gemiddelde snelheid in netopening, ** bemonsterd volume

2.2 Verwerking monsters in het laboratorium

De monsters werden aan het eind van de dag in de -18°C vriezer opgeslagen bij ATKB. Voor verwerking van de monsters werden ze op de dag ervoor uit de vriezer gehaald. Maar tijdens het verwerken van de Boven-Rijn monsters waren een aantal potten nog gedeeltelijk bevroren. Er moet dus voldoende tijd worden ingepland zodat analisten monsters in één keer kunnen verwerken. De monsters van de Nieuwe Waterweg bevatten geen sporen meer van ribkwallen waardoor de verwerking geen hinder ondervond. Dit is waarschijnlijk het gevolg van de vorming van ijskristallen door bevroering waardoor de ribkwallen uit elkaar vielen.

De monsters werden met de hand uitgezocht. Hierbij bleek het het beste te werken om het volledige monster in een grotere bak uit te storten, met naspoelen van de monsterpot, waarna kleine delen van de kluwen organisch materiaal en plastics naar een ondiepe bak (hier een plastic emmerdeksel) verplaatst werden en overgoten werden met voldoende water om het organisch materiaal los van elkaar te spoelen en de plastic deeltjes vrij te laten komen van de kluwen. Hierna werd met zachte pincetten elk monster doorzocht en werden gevonden plastic deeltjes verzameld in een petrischaal (Figuur 3). Op deze manier werd elk monster in sub-delen doorzocht waarna de grotere bak aan het einde nog nagekeken werd op achtergebleven deeltjes.

De gevonden deeltjes werden dus per monster verzameld in een plastic petrischaal met monsteraanduiding op zowel de schaal als het deksel. Deze schalen werden vervolgens opgeslagen tot een later moment waar ze allemaal achter elkaar geassocieerd werden volgens de OSPAR-classificatie (WIMEK et al., 2020). De deeltjes werden gemeten volgens hun langste dimensie en ingedeeld in de verschillende categorieën. Naast de OSPAR-categorieën werden ook nurdles (kunststof granulaat) geteld. Deze zijn meestal kleiner dan 5 mm en vallen dus buiten de hier onderzochte meso- en macroplastics, maar zijn een duidelijk te herkennen vorm van plastic vervuiling. Deze categorie meenemen kost weinig moeite, maar produceert wel waardevolle extra informatie. Door hun ronde vorm en grootte die dicht tegen de 5 mm aanligt zijn de gebruikte netten wel in staat om alle nurdles die instromen te vangen.



Figuur 3 Twee voorbeelden van petrischalen met verzamelde plastics uit monsters uit de Boven-Rijn

Een van de kernpunten om verder te bekijken tijdens WP1 is besmetting van monsters door onderdelen van de onderzoeksofstelling. Aangezien het net en de lijnen die gebruikt worden tijdens de opstelling in het veld van kunststof zijn, zouden vezels hiervan in de monsters terecht kunnen komen. Tijdens het analyseren van de Boven-Rijn monsters werd er inderdaad een netvezel gevonden in één van de monsters. Deze vezel ziet er echter opvallend uit. Van relatief



Europees Fonds voor
Maritieme Zaken en Visserij



dik kunststofdraad en met een opvallende golvende vorm omdat hij onderdeel was van het weefsel van het net. Deze vezels kunnen dus makkelijk geïdentificeerd worden tijdens de analyse.

Het analyseren van een monster neemt een behoorlijke hoeveelheid tijd in beslag, afhankelijk van hoeveel organisch materiaal aanwezig is. Met drie analisten die tegelijk door een monster werkten duurde het een half uur tot een uur per monster. Dit komt dus neer op anderhalf tot drie uur per monster aan verwerkingstijd bij deze monsters die verzameld zijn in november. Zoals aangegeven door de veldwerkcollega's van ATKB waren dit monsters met relatief weinig organisch materiaal vergeleken met de lente. De genoemde tijdsduur van anderhalf tot drie uur per monster zit dus aan de lage kant van wat over het jaar mogelijk is. Daarbij moet wel gezegd worden dat het opbouwen van meer ervaring zal leiden tot het sneller verwerken van monsters.



Europees Fonds voor
Maritieme Zaken en Visserij

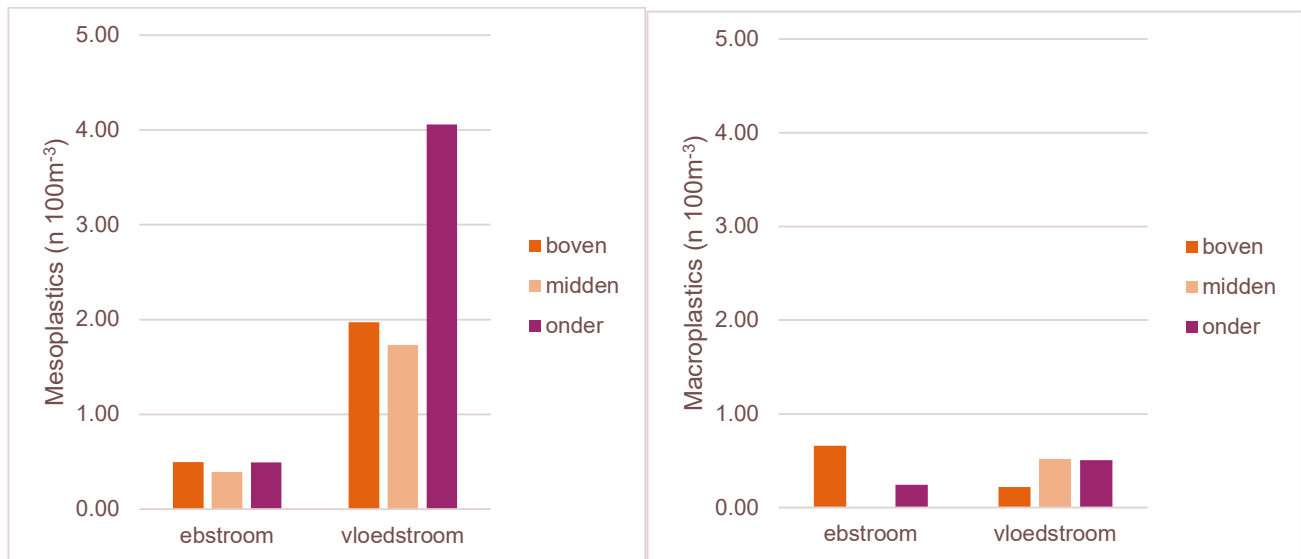


3 Resultaten

De data van de metingen op de Nieuwe Waterweg en Boven-Rijn worden hieronder gepresenteerd. Eerst worden de overkoepelende concentraties aan meso- en microplastics gepresenteerd en vervolgens de classificering volgens de OSPAR -methode.

De data voor de Nieuwe Waterweg laten vooral een hoge concentratie aan mesoplastics zien bij de vloedstroom, met extra hoge concentratie bij de bodem waar bij zo'n vloedstroom het zoute water met een hogere dichtheid zich onder een zoetere bovenlaag begeeft (Figuur 4). Tijdens de ebstroom werden beduidend minder mesoplastics gevonden. Qua macroplastics was er geen duidelijk verschil tussen eb- en vloedstroom. De macroplasticswaarden waren over het algemeen laag met 0 tot 4 deeltjes per meting. Behalve de mesoplastics tijdens te vloedstroom was er geen trend zichtbaar tussen de waterlagen.

Tijdens de vloedstroom meting werd geobserveerd dat oppervlakte plastics vanaf de oevers "gemobiliseerd" leken te worden door het stijgende water met meer drijvende plastics die voorbij kwamen tijdens de meting. In alle drie de waterlagen werden meer plastic deeltjes gemeten voor de vloedstroommeting. Dit is mogelijk een effect van die eerder genoemde "mobilisering". Het geeft in ieder geval aan dat het kwantificeren van plastic bewegingen in intergetijdengebieden zijn eigen complicaties met zich mee brengt.

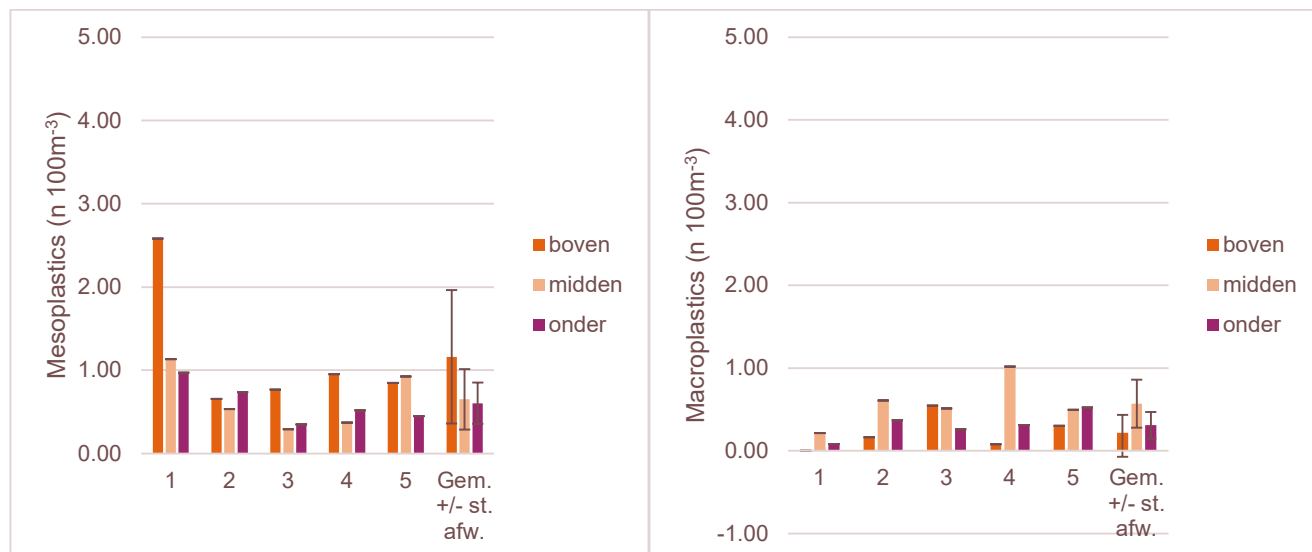


Figuur 4 Concentraties van meso- en macroplastics gemeten op de Nieuwe Waterweg

De data voor de vijf metingen in de Boven-Rijn laten een redelijk stabiel beeld zien over de dag. De enige opvallende uitschieter is de boven meting van meetsessie 1 (Figuur 5). Deze meting was meer dan twee keer zo hoog als de opvolgende hoogste meting, 1 midden. 1 boven was het eerste monster van de dag dat geanalyseerd werd met twee van de drie analisten die de analyse voor het eerst deden, maar de midden en onder monsters van dezelfde sessie hadden ook de hoogste concentratie van de vijf monsters op hun diepte. Gemiddeld was de concentratie mesoplastics hoger in de bovenste laag terwijl macroplastics de hoogste concentratie lieten zien in de middelste laag, maar de standaardafwijking laat zien dat er veel variatie zit tussen de monsters per laag.



Europees Fonds voor
Maritieme Zaken en Visserij



Figuur 5 Concentraties van meso- en macroplastics gemeten op de Boven-Rijn. De meest rechtse cluster aan staven is het gemiddelde van de vijf metingen met de standaardafwijking

De OSPAR-classificatie laat een bekend beeld zien met veel van de grootste groepen van de gevonden plastics in ondefinieerbare categorieën (Tabel 2). Dit zijn stukjes plastic waar niet meer van te herleiden is van wat voor soort voorwerp ze kwamen en deze groep vormt bijvoorbeeld ook op stranden meestal de grootste categorie (Lacroix et al., 2022). Een andere categorie die vaak hoge aantallen laat zien is "touw en koord < 1cm". Hier vallen alle kunstmatige vezels afkomstig uit touwen, lijnen, trossen enz. onder. Opvallend genoeg is dit de tweede categorie qua aantal bij de Nieuwe Waterweg. Dit is mogelijk gerelateerd aan de nabijheid van de Rotterdamse haven en het veelvoud aan scheepsvaart dat de onderzoekslocatie passeert. Op de Boven-Rijn zijn ook "stukjes folie 2,5-50cm" een belangrijke categorie, maar deze categorie is helemaal niet gevonden op de Nieuwe Waterweg. Qua categorieën die terug te leiden zijn tot gebruiksvoorwerpen zijn er delen gevonden van vuilniszakken, voedsel- en drankverpakkingen, visdraad, en industriële banden waar vracht mee wordt vastgezet en tie wraps. Van al deze categorieën werden maar enkele deeltjes gevonden over al de monsters.

Zowel op de Nieuwe Waterweg als Boven-Rijn werden nurdles gevonden. Op de Nieuwe Waterweg was dit 1 nurdle in de onderste waterlaag tijdens de ebstroommeting. Tijdens de 5 metingen op de Boven-Rijn werden er echter 23 nurdles gevangen. Daarvan bevonden zich 11 in de bovenste laag, 8 in de middelste laag en 4 in de onderste laag. Acht van de 15 metingen op de Boven-rijn bevatten nurdles.



Europees Fonds voor
Maritieme Zaken en Visserij



Tabel 2 OSPAR-classificatie van de monsters uit de Nieuwe Waterweg en Boven-Rijn

OSPAR-classificatie	Nieuwe Waterweg				Boven-Rijn			
	macro	meso	totaal	%	macro	meso	totaal	%
Ondefinieerbare plastic stukjes 0-2,5cm (zacht plastic)	-	19	19	35%	-	126	126	56%
Touw en koord (diameter <1cm)	5	6	11	20%	18	12	30	13%
Plasticfolies of stukken daarvan 2,5-50cm (zacht plastic)	-	-	0	0%	34	-	34	15%
Ondefinieerbare plastic stukjes 0-2,5cm (hard plastic)	-	9	9	17%	-	12	12	5%
Plasticfolies of stukken daarvan 0-2,5cm (zacht plastic)	-	2	2	4%	-	7	7	3%
Plastic vuilniszakken of stukken daarvan	1	2	3	6%	3	-	3	1%
Voedselverpakkingen (soft)	2	1	3	6%	1	1	2	1%
Snoep, snack en chipsverpakkingen	1	-	1	2%	3	-	3	1%
Overige plastics	-	2	2	4%	-	1	1	0%
Industriële verpakkingsmaterialen	1	1	2	4%	-	-	0	0%
Ondefinieerbare plastic stukjes 2,5-50cm (hard plastic)	-	-	0	0%	2	-	2	1%
Ondefinieerbare plastic stukjes 2,5-50cm (zacht plastic)	1	-	1	2%	1	-	1	0%
Visdraad (van nylon of gevlochten lijn)	-	-	0	0%	2	-	2	1%
Plastic band en tie-wraps	-	-	0	0%	1	-	1	0%
Snoep, snack en chipsverpakkingen	-	1	1	2%	-	-	0	0%
Voedselverpakkingen	-	-	0	0%	1	-	1	0%
Wikkels van drankflessen	-	-	0	0%	1	-	1	0%
Totaal (n)	11	43	54	n.v.t.	67	159	226	n.v.t.
Aantal monsters (n)	6	6	6	n.v.t.	15	15	15	n.v.t.
Gemiddeld (n/monster)	1,8	7,2	9,0	n.v.t.	4,5	10,6	15,1	n.v.t.



Europees Fonds voor
Maritieme Zaken en Visserij



4 Conclusies en aanbevelingen

De methode zoals beschreven in het ATKB meetplan (Hop, 2022) werkte op beide locaties naar verwachting. De zeer beperkte ebstroom bij de eerste meting op de Nieuwe Waterweg (0,07-0,11 m/s) maakte een goede meting onmogelijk. Dit geeft een duidelijke limitatie van de methode aan, ondanks dat er met een kleiner 1,5 m net gewerkt werd. De vangst van veel ribkwallen tijdens de vloedstroom was ook opvallend. Dit bemoeilijkte de monsterverwerking in het veld (grotere en reserve monsterpotten zijn belangrijk voor het opvangen van onverwacht grote monstervolumes), maar na bevrozing waren de kwallen niet langer aanwezig tijdens de verwerking in het laboratorium. Tijdens de meting in de vloedstroom werden meer drijvende deeltjes gezien. Een mogelijk oorzaak is mobilisatie van oeverdeeltjes door het stijgende water. De metingen tijdens de vloedstroom lijken ook substantieel hoger dan tijdens de ebstroom.

De verwerking in het laboratorium vergt een behoorlijke hoeveelheid tijd en bemensing, maar is na een korte training goed uit te voeren. De gevonden meso- en macroplastics kunnen na classificering weer teruggeplaatst worden in hun petrischaal. Op deze manier zijn ze voor langere termijn op te slaan en kan een collectie aan gevonden rivierplastics opgebouwd worden voor eventuele vervolgonderzoeken.

De harde grens tussen meso- en macroplastics is een subjectief besloten punt op 2,5 cm over de langste dimensie. Het zou waardevol zijn om in ieder geval per deeltje een meting van die langste dimensie op te slaan zodat de data meer informatie bevat dan twee grootteklassen. Mogelijk kunnen ook de vormbeschrijvingen van verder onidentificeerbare stukken plastic uitgebreid worden. Een andere factor die misschien interessant is om te noteren is of de deeltjes drijven of zinken.

Er was sprake van zeer beperkt vervuiling van de netten. Dit was de verwachting voor dit jaargetijde. Het is aan de hand van deze paar metingen met beperkte vervuiling niet mogelijk om een eenduidige richtlijn qua deze factor op te stellen. Mogelijk kunnen in de toekomst foto's van verschillende vervuilingsgraden aan de handleiding van de methode worden toegevoegd om in ieder geval een visuele richtlijn te geven.

Tijdens het verwerken van de monsters werd er een stuk draad uit een van de netten in een monster gevonden. Deze draad was duidelijk herkenbaar door een golvende structuur omdat hij afkomstig was uit het weefsel van het net. Er waren geen andere tekenen van contaminatie van de monsters. Een suggestie van ATKB is om de lijnen waarmee de netten in de waterkolom worden gehangen van felgeel materiaal te maken zodat eventuele vezels die van de lijnen losspoelen goed herkenbaar zijn.



Europees Fonds voor
Maritieme Zaken en Visserij



Referenties

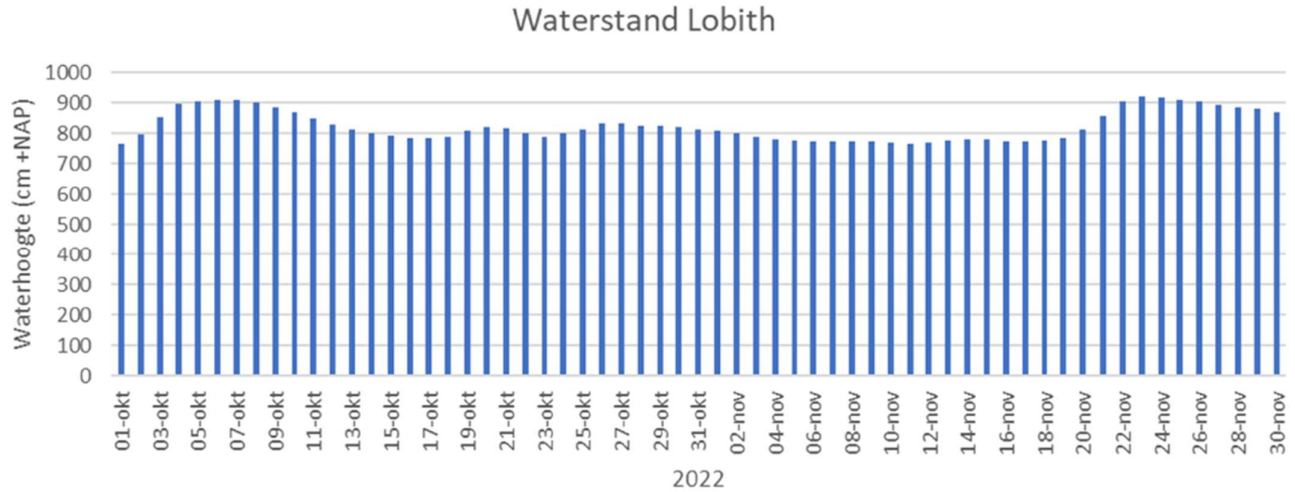
- Hop, J. (2022). Meetsysteem Plastic; Monitoring Plastic in de Waterkolom (No. 20211623/001). ATKB.
- Lacroix, C., André, S., & van Loon, W. (2022). Abundance, composition and Trends in Beach Litter (OSPAR, 2023: The 2023 Quality Status Report for the North-East Atlantic.). OSPAR.
- WIMEK, Hydrology and Quantitative Water Management, van Emmerik, T., Vriend, P., & Roebroek, J. (2020). An evaluation of the river - OSPAR *method for quantifying macrolitter on Dutch riverbanks*. Wageningen University. <https://doi.org/10.18174/519776>



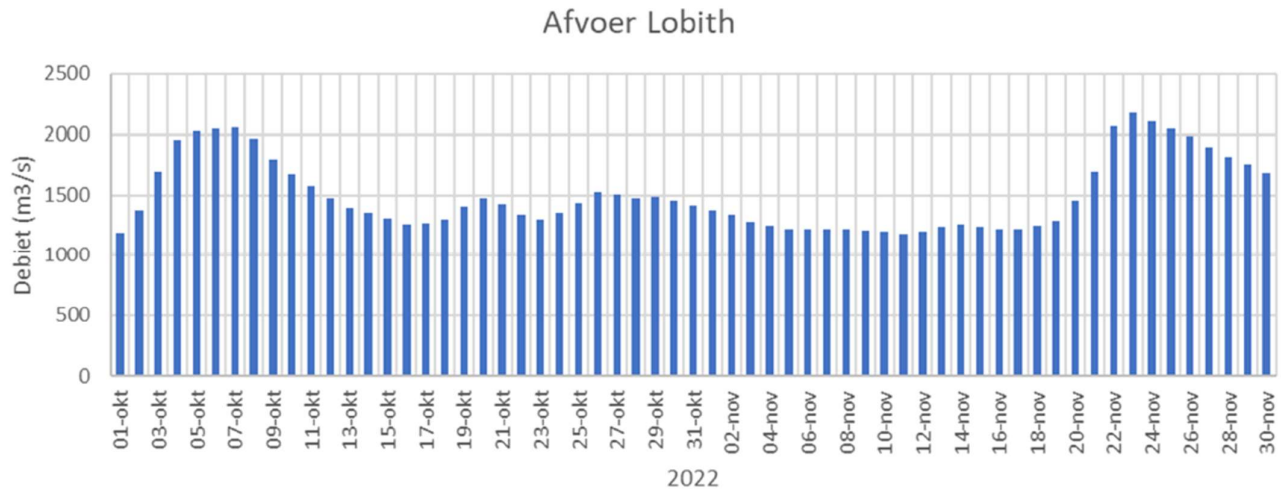
Europees Fonds voor
Maritieme Zaken en Visserij



Bijlage A: Rivieromstandigheden tijdens metingen



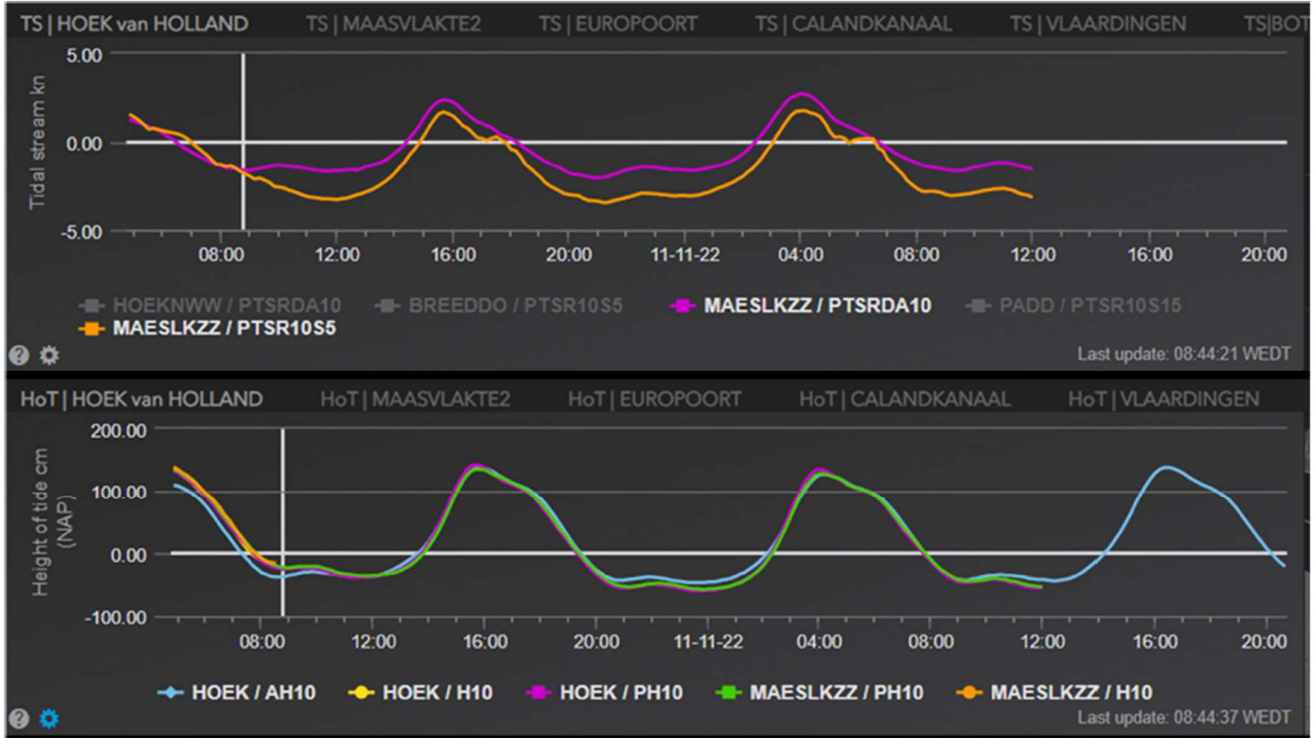
Figuur 6 Waterstand Lobith (bron waterinfo.rws.nl)



Figuur 7 Afvoer Lobith (bron: waterinfo.rws.nl)



Europees Fonds voor
Maritieme Zaken en Visserij



Figuur 8 Omvang getijdenstroom en waterhoogte tijdens de metingen in de Nieuwe Waterweg (10 november) – meetpunt MAESLKZZ/PTRSDA10 (bron: <https://weather-tide.portofrotterdam.com/desktop/>)



Europees Fonds voor
Maritieme Zaken en Visserij



Colofon

MEETMETHODE MONITORING ZWERFAFVAL IN DE WATERKOLOM WP1 METEN MET BESTAAND MEETPLAN

KLANT

Rijkswaterstaat WVL
Wijnand Koorling - projectleider
Paul Vriend - adviseur
Bert Bellert - adviseur

AUTEUR

Nanne van Hoytema (Arcadis), Jochem Hop (ATKB)

PROJECTNUMMER

30141498

ONZE REFERENTIE

TJYYC5K22ZN6-1978230039-456:0.1

DATUM

13 januari 2023

STATUS

Definitief

GECONTROLEERD DOOR

Remco Schreuders
Projectleider

VRIJGEGEVEN DOOR

Remco Schreuders
Projectleider

Over Arcadis

Arcadis is de leidende wereldwijd opererende ontwerp- en consultancyorganisatie op het gebied van de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij helpen onze klanten en de maatschappij met doeltreffende, duurzame en digitale oplossingen. Wij zijn met 36.000 mensen actief die in ruim zeventig landen meer dan €4,2 miljard aan omzet genereren. Wij helpen UN-Habitat met onze mensen, die kennis en expertise leveren om de moeilijke leefomstandigheden te verbeteren in gebieden die lijden onder de gevolgen van klimaatverandering.

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

T +31 (0)88 4261 261

Arcadis. Improving quality of life

Volg ons op



[arcadis-nederland](https://www.linkedin.com/company/arcadis-nederland)



[arcadis_nl](https://twitter.com/arcadis_nl)



[ArcadisNetherlands](https://www.facebook.com/ArcadisNetherlands)