

Routekaart Zwerfafvalmonitoring Nederlandse rivieren

Tim van Emmerik, Paul Vriend

Hydrologie & Kwantitatief Waterbeheer, Wageningen University



Routekaart Zwerfafvalmonitoring

- Wat zijn de doelen?
- Wat weten we al?
- Wat zijn de open vragen?
- Hoe prioriteren we projecten?



Zwerfafval - Definities



Nano
< 0.1 μm



Micro
0.1 μm – 0.5 mm



Meso
0.5 mm – 5 cm



Macro
> 5 mm

Bron: van Emmerik & Schwarz (2020)



Textiel



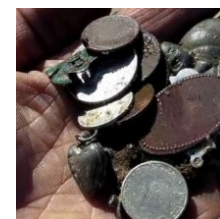
Rubber



Plastic



Metaal



Papier

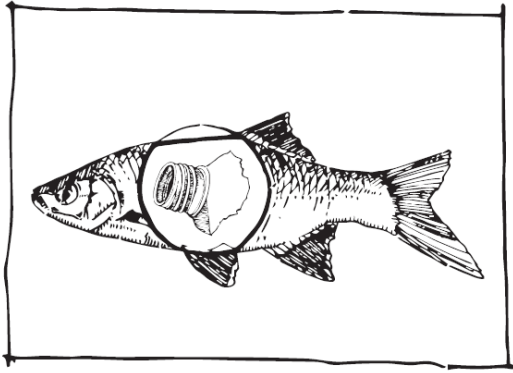


Glas



Bron: NOAA Marine Debris Programme

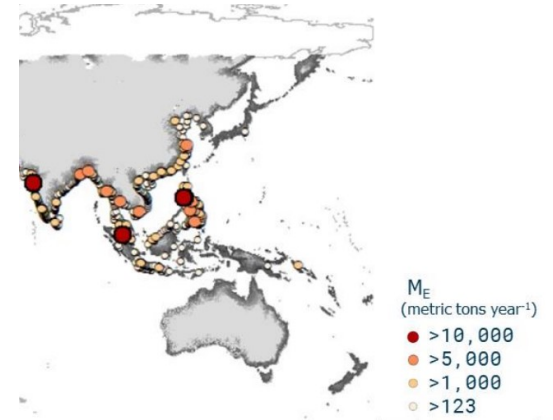
Waarom is zwerfafval een probleem?



Letsel flora en fauna

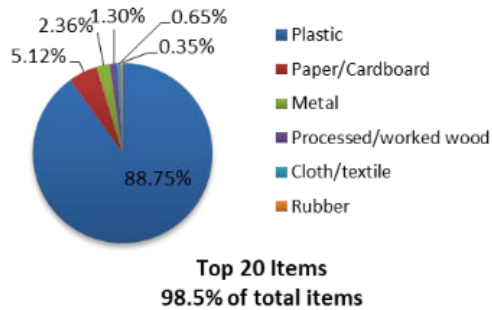


Economische schade

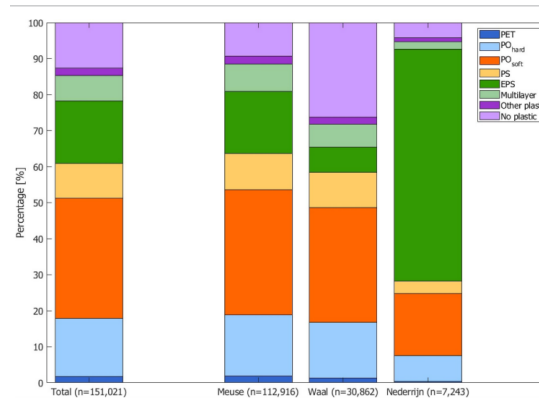


Grootste bron plastic soep en microplastics

Kentallen zwerfafval in Nederlandse rivieren



Plastics is het meest voorkomende materiaal (89%) van drijvend zwerfafval in rivieren in de Noordwestelijke Atlantische regio



Van het gevonden zwerfafval op de oevers van de Waal, Maas en Nederrijn is 88% plastic



Schattingen van emissie van (plastic) zwerfafval van de Rijn naar de Noordzee variëren behoorlijk:

- (1) 1.3-9.7 kg/dag – 0.5-3.5 ton/jaar
- (2) 16-160 kg/dag – 5.8-58 ton/jaar
- (3) 1,900-6,300 kg/dag – 694-2,300 ton/jaar⁷

Ontwikkelingen binnenland



Monitoring Schone Rivieren

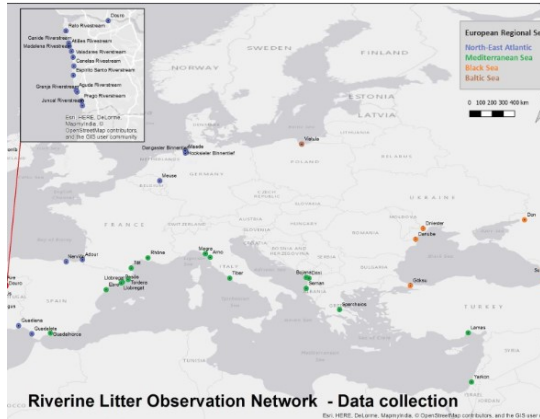


Citizen science-
projecten

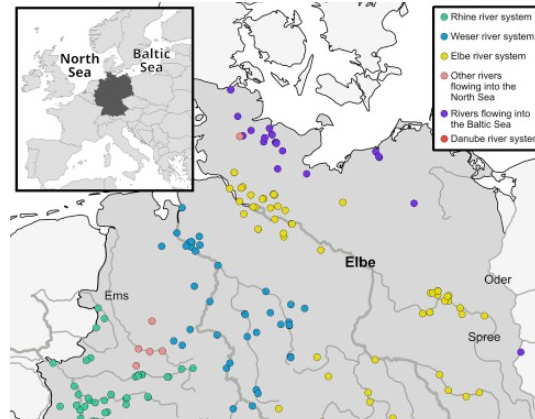


LIVES-project

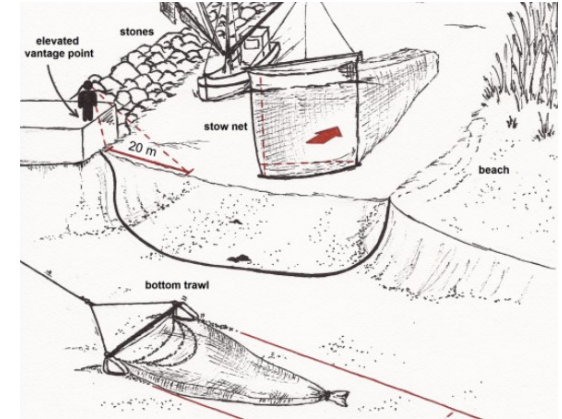
Ontwikkelingen buitenland



RIMMEL-project

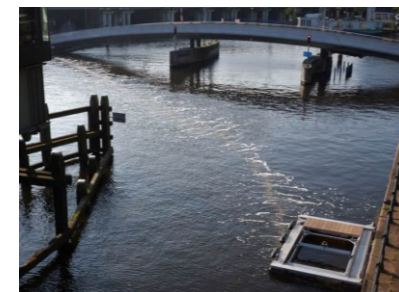
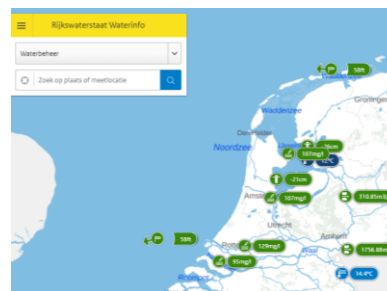
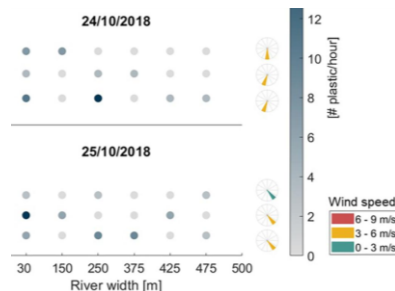


Nationale nulmeting
Duitsland



Massabalans Eems,
Weser en Elbe

Vier redenen om te monitoren



Beleid

- Richtlijnen Europese Unie en Nederlandse overheid, zoals Kaderrichtlijn Water (KRW) en Kaderrichtlijn Marien (KRM).
- Beleid naar aanleiding van de [Kamerbrief gezamenlijke aanpak plastic zwerfafval](#).
- Afstemming buurregio's.
- Aanpak specifieke voorwerpen.

Kennisontwikkeling

- Beter begrijpen bronnen, routes, materiaaltypes.
- Verdeling zwerfafval over riviercompartimenten.
- Response van zwerfafval na hoogwatergolf of storm.

Operationeel

- Onderdeel van RWS-taak.
- Integratie met het programma Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands ([MWTL](#)).

Oplossing

- Ontwerpen maatregelen.
- Optimaliseren bestaande infrastructuur.
- Evalueren van alle soort maatregelen, van beleid tot verwijdering

De grote vragen

1

Hoe kan zwerfafval in elk riviercompartiment gemeten worden?

2

Hoe bepalen we de massabalans van zwerfafval voor de Nederlandse rivieren?

3

Wat is de emissie vanuit de Nederlandse rivieren naar zee?

4

Hoe bepalen we zwerfafval hotspots in tijd en ruimte?

5

Wat zijn de bronnen van zwerfafval in Nederlandse rivieren?

6

Hoe meten we de impact van maatregelen?

7

Hoe bepalen we relevante grens- en streefwaarden?

9

Wat is het meest voorkomend materiaaltype?

12

Hoe kunnen we zwerfafvalmonitoring afstemmen om buurregio's?

13

Hoe wordt het beste samengewerkt op verschillende schalen, van lokaal naar international?

15

Wat zijn relevante standaard meeteenheden?

8

Wat zijn de transportroutes van zwerfafval door Nederlandse rivieren?

10

Hoe is zwerfafval verdeeld over de riviercompartimenten?

11

Hoe kan zwerfafvalmonitoring worden geïntegreerd in RWS-monitoring?

14

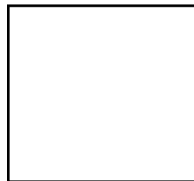
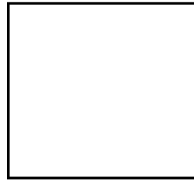
Wat is de rol van burgerwetenschap in rivierafvalmonitoring?

Structuur in de vragen

(1) **Meettechniek:** Het ontwikkelen of toepassen van nieuwe technieken, meetprotocollen, en methodologieën.

(2) **Nulmetingen:** Eerste observaties om inzicht te krijgen in de ordegrootte, samenstelling, hotspots en bronnen.

(3) **Langetermijnmonitoring:** Structurele dataverzameling die nodig is voor trendanalyses, integratie met buurregio's en andere monitoringsprogramma's, en het meten van effecten.



Niveau 1: Meettechniek

Niveau 2: Nulmetingen

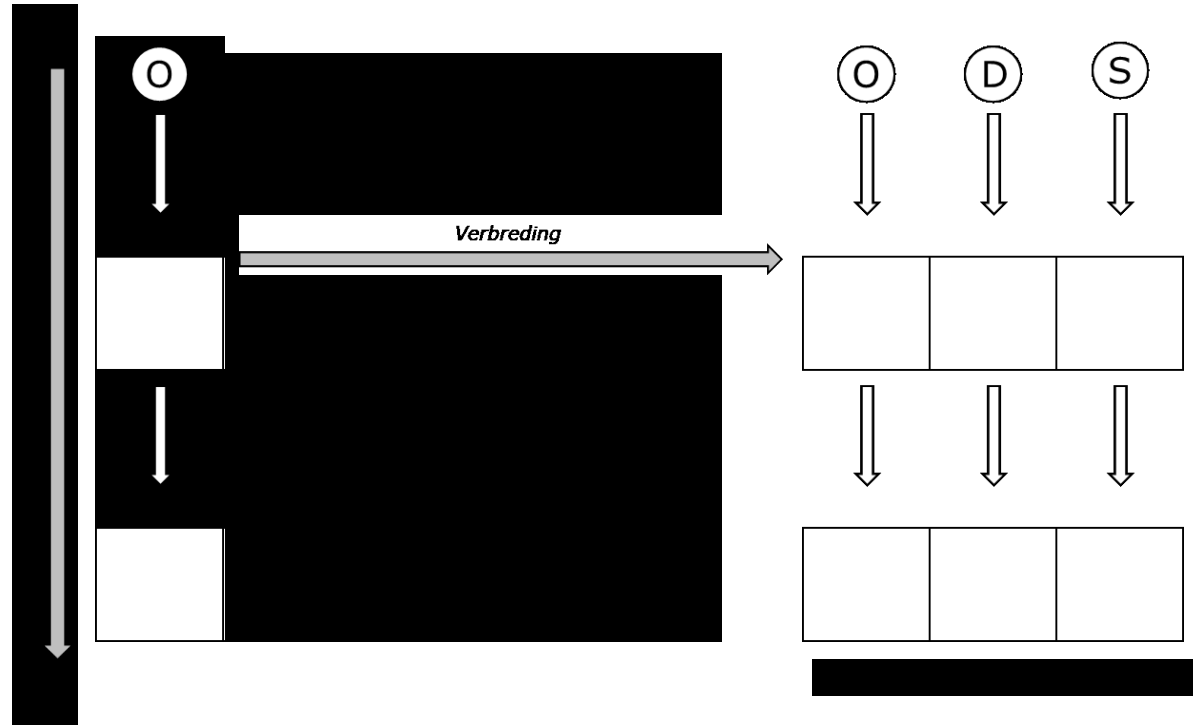
Niveau 3: Langetermijnmonitoring

Structuur in de vragen

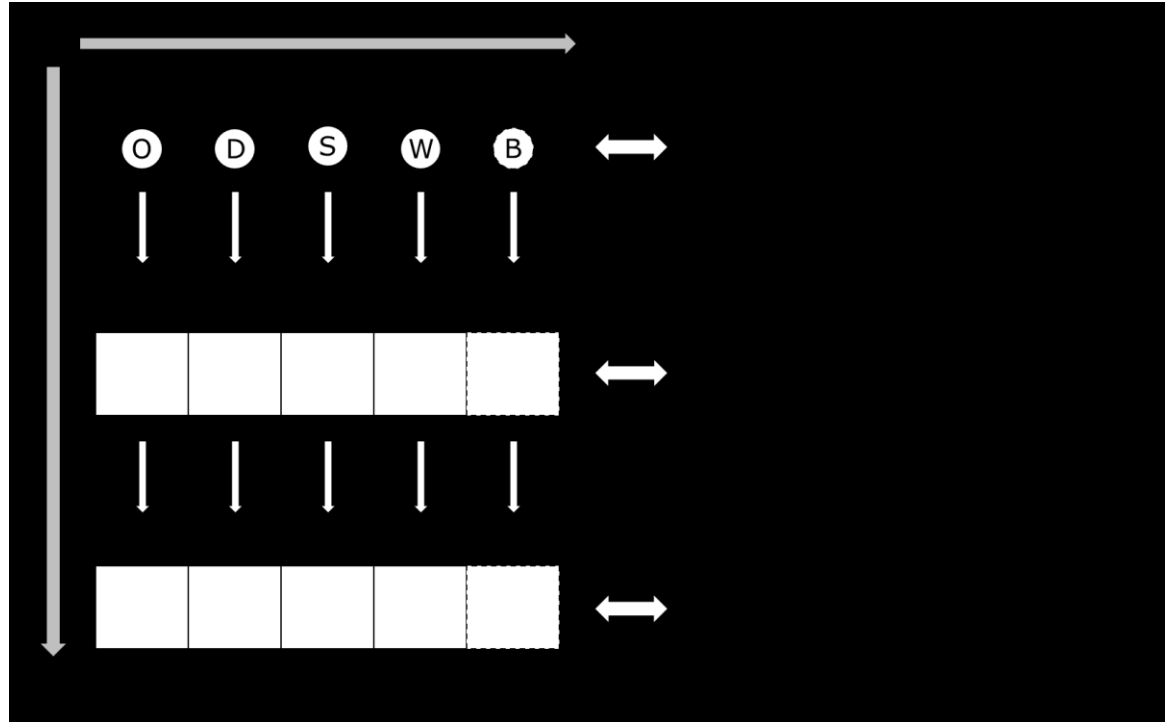
In de **Routekaart** zijn twee uitbreidingsmogelijkheden: **verdieping** en **verbreding**.

Verdieping is het bereiken van een nieuw niveau

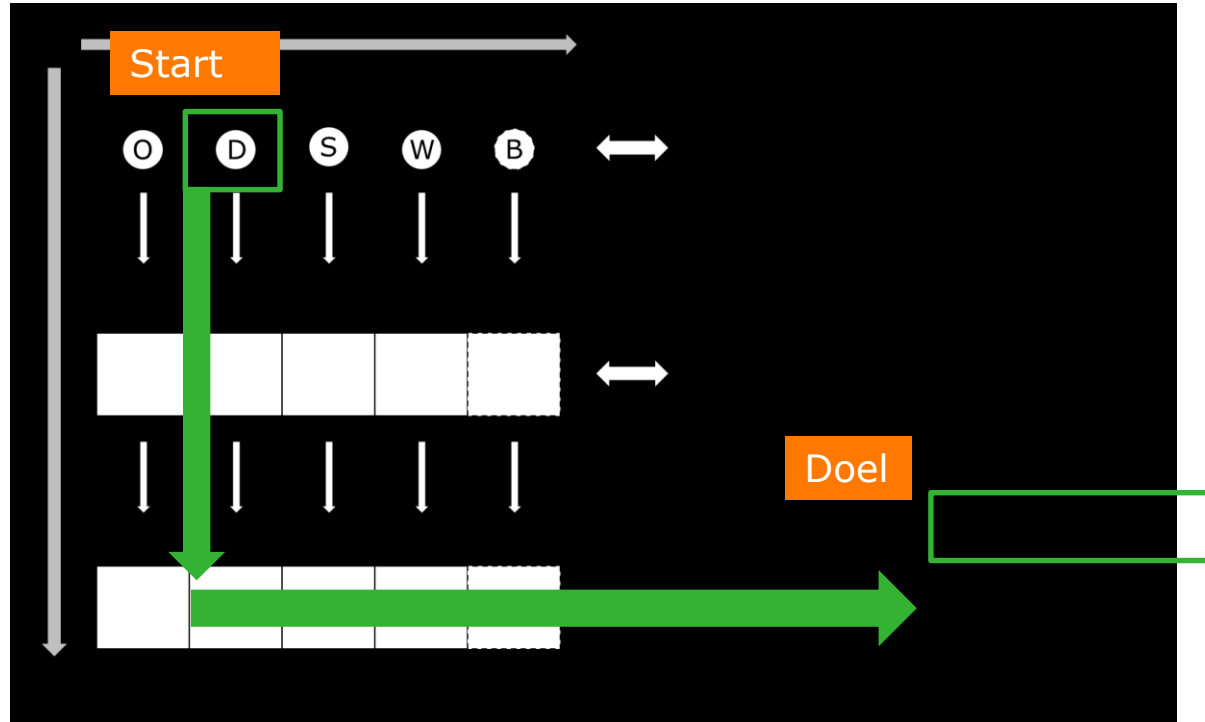
Verbreding is het uitbreiden met nieuwe riviercompartimenten.



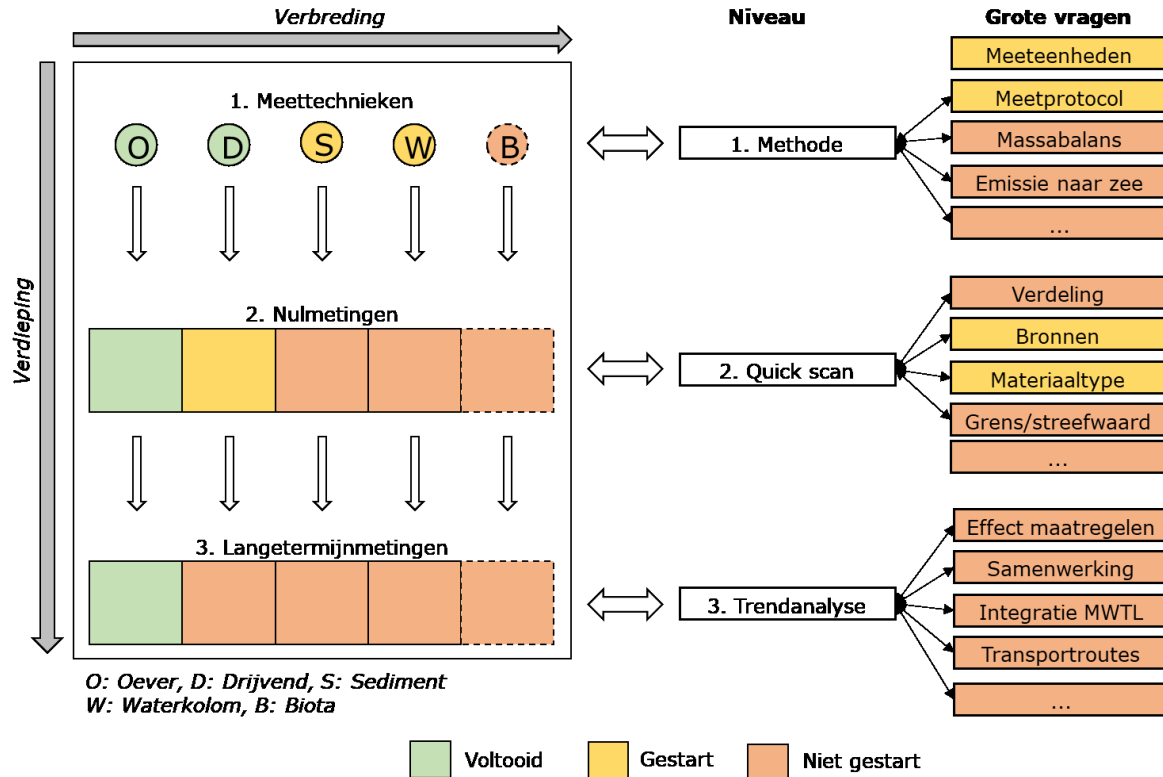
Routekaart Zwerfafvalmonitoring



Routekaart Zwerfafvalmonitoring



Routekaart als dashboard



Werkt in Nederland



Telmingen drijvend en oever

Getest in Nederland



Drones en sonar

Niet getest in Nederland



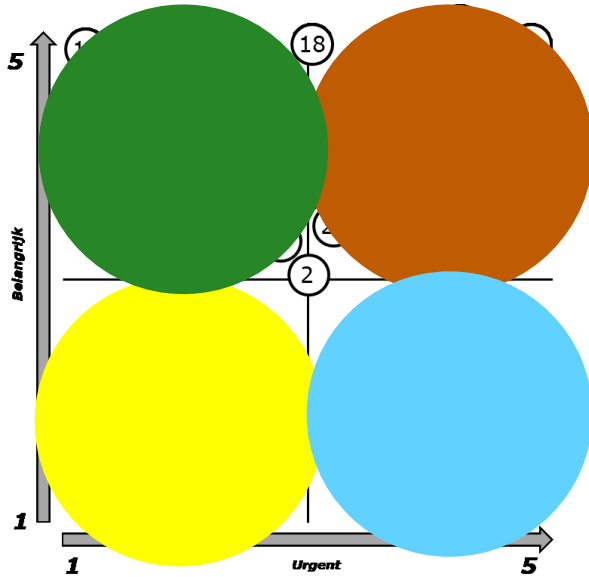
Satellieten en camera's

Projectvoorstellen

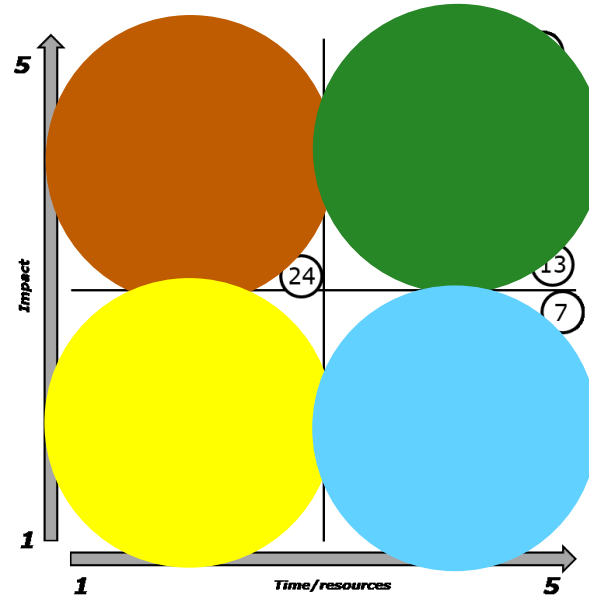
g	Projectvoorstel	Compartiment	Niveau	Bouwt voort op	Cluster	Grote vragen				Urgent	Belangrijk	Tijd/geld	Impact
						Beleid	Operationeel	Kennis	Oplossing				
	1 Meettechniek waterkolom	W	1		1		x	x		4	4	3	4
	2 Meettechniek sediment	S	1		1		x	x		3	3	4	3
	3 Optimalisatie meettechniek rivieroever	O	1		1		x	x		4	5	2	3
	4 Optimalisatie meettechniek drijvend	D	1		1		x	x		5	5	1	4
	5 Nulmeting drijvend afval	D	2	4	3	x	x	x		5	5	2	5
	6 Nulmeting waterkolom	W	2	1	3	x	x	x		4	4	4	4
	7 Nulmeting sediment	S	2	2	3	x	x	x		3	3	5	3
	8 Bepalen standaard meeteenheden	D,O,W,S	1	1, 2, 3, 4	6	x	x			5	5	1	4
	9 Ontwikkelen methode massabalans	D,O,W,S	1		2		x	x		4	4	2	4
	10 Ontwikkelen methode emissie naar zee	D,O,W,S	1	9	2		x	x		3	4	3	4
	11 Bepalen meest voorkomende materiaaltipe	D,O,W,S	2	5, 6, 7	3	x	x	x		4	3	4	4
	12 Langetermijnmonitoring drijvend afval	D	3	5, 6, 7	4	x	x			2	4	5	5
	13 Langetermijnmonitoring drijvend waterkolom	W	3	5, 6, 7	4	x	x			2	3	5	3
	14 Langetermijnmonitoring drijvend sediment	S	3	5, 6, 7	4	x	x			1	2	5	2
	15 Integrale langetermijnmonitoring	D,O,W,S	3	12, 13, 14	5	x	x			1	5	5	5
	16 Harmonisatie met buurregio's	D,O,W,S	3	15	5	x	x			1	4	4	4
	17 Trendanalyses zwerfafval	D,O,W,S	3	12, 13, 14, 15	6	x		x		2	4	5	4
	18 Aantoonbaar effect maatregelen	D,O,W,S	3	17	6	x		x		3	5	5	5
	19 Vaststellen grens-/streefwaarden	D,O,W,S	2	5, 6, 7	6	x	x	x		4	5	2	5
	20 Opstellen massabalans	D,O,W,S	2	5, 6, 7, 9	3	x		x		3	4	4	4
	21 Bepalen emissies naar zee	D,O,W,S	2	5, 6, 7, 10, 20	3	x		x		4	4	4	4
	22 Bepalen bronnen zwerfafval	D,O,W,S	2	5, 6, 7	3	x		x	x	3	4	3	4
	23 Onderzoek rol van citizen science in monitoring	D,O,W,S	1		5	x	x			3	4	3	3
	24 Gebruikmaken alternatieve databronnen voor monitoring	D,O,W,S	1		1	x	x			3	4	3	3

O: Oever, D: Drijvend, S: Sediment
W: Waterkolom, B: Biota

Prioriteren projecten



Belangrijk vs Urgent



Tijd/kosten vs Impact

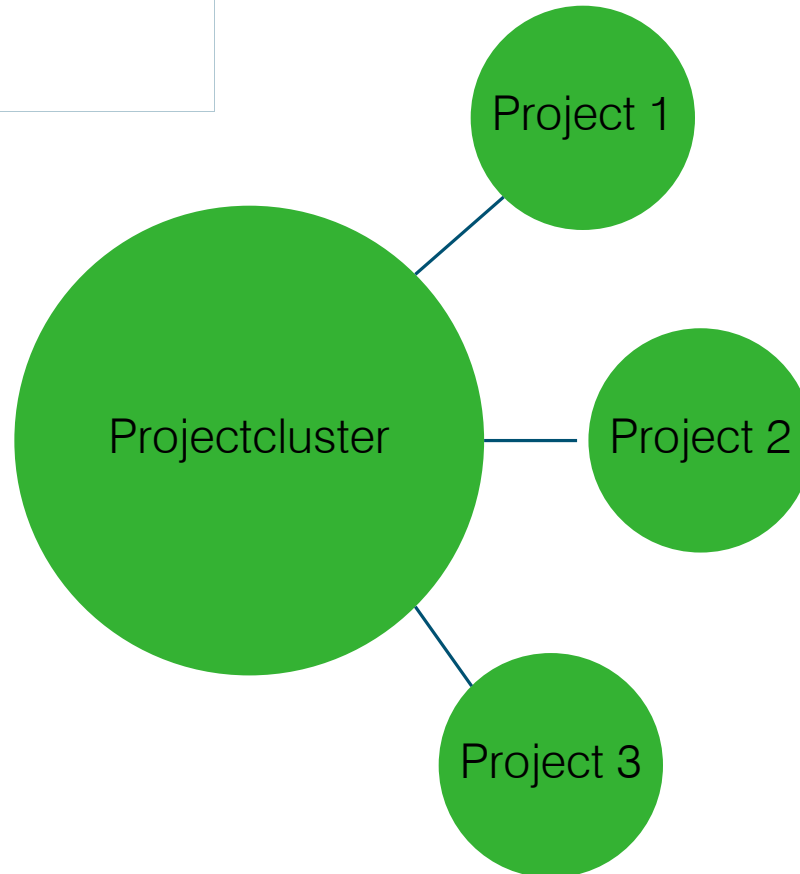
Prioriteit



Route naar de toekomst: Projectclusters

De **Routekaart** bestaat uit **zes clusters**:

- 1: Nieuwe Meettechnieken
- 2: Meetprotocollen
- 3: Nationale Nulmeting
- 4: Langetermijnmonitoring
- 5: Samenwerking & Integratie
- 6: Richtlijnen & Oplossingen



Tijdslijn

1

Nieuwe
Meettechnieken

2021 2022 2023



2

Monitoring-
protocollen

2021 2022 2023



3

Nationale
Nulmeting

2024 2025 2026



4

Langetermijn-
monitoring

2027 2028 2029 2030



5

Samenwerking &
Integratie

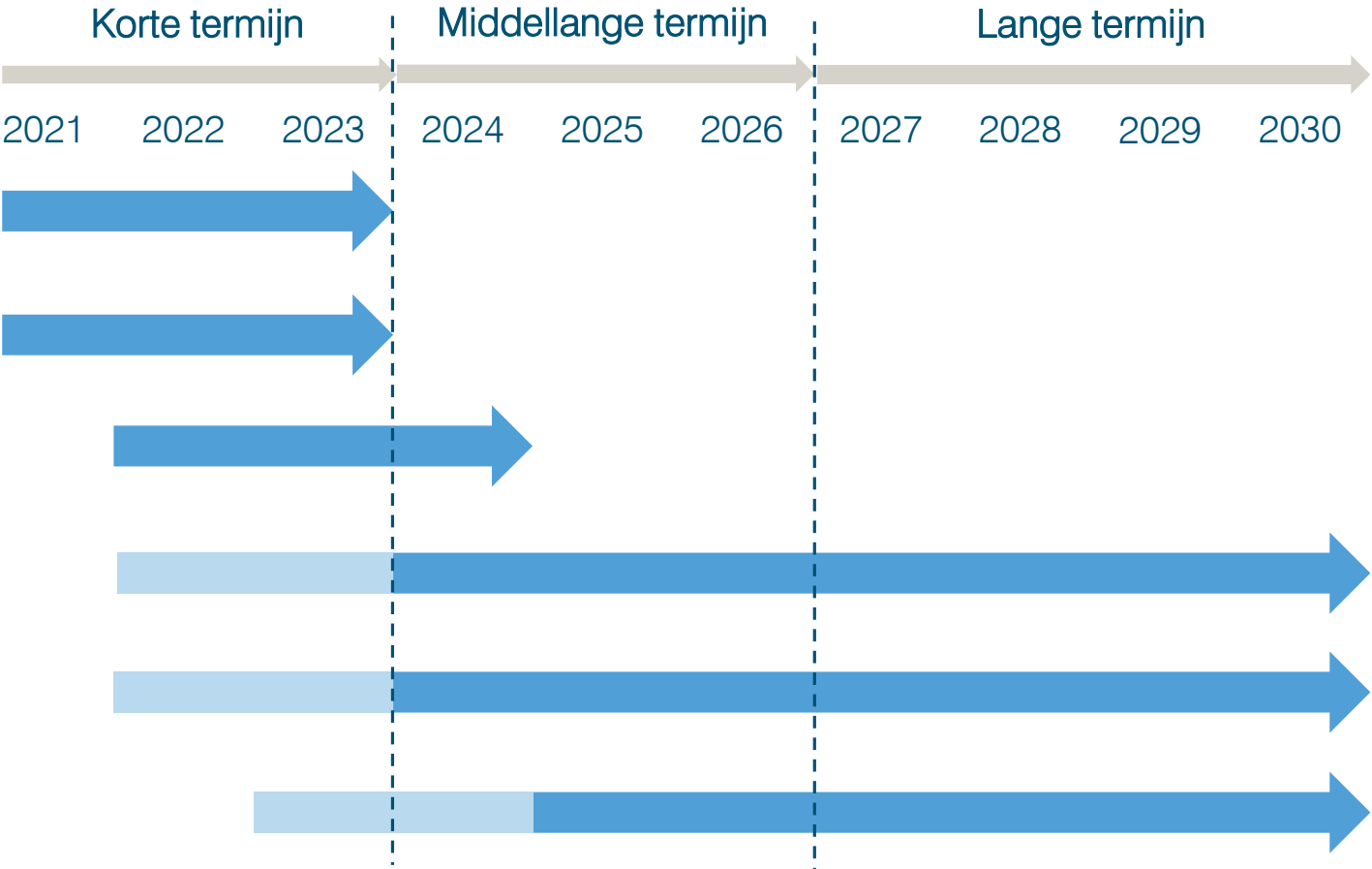
2027 2028 2029 2030



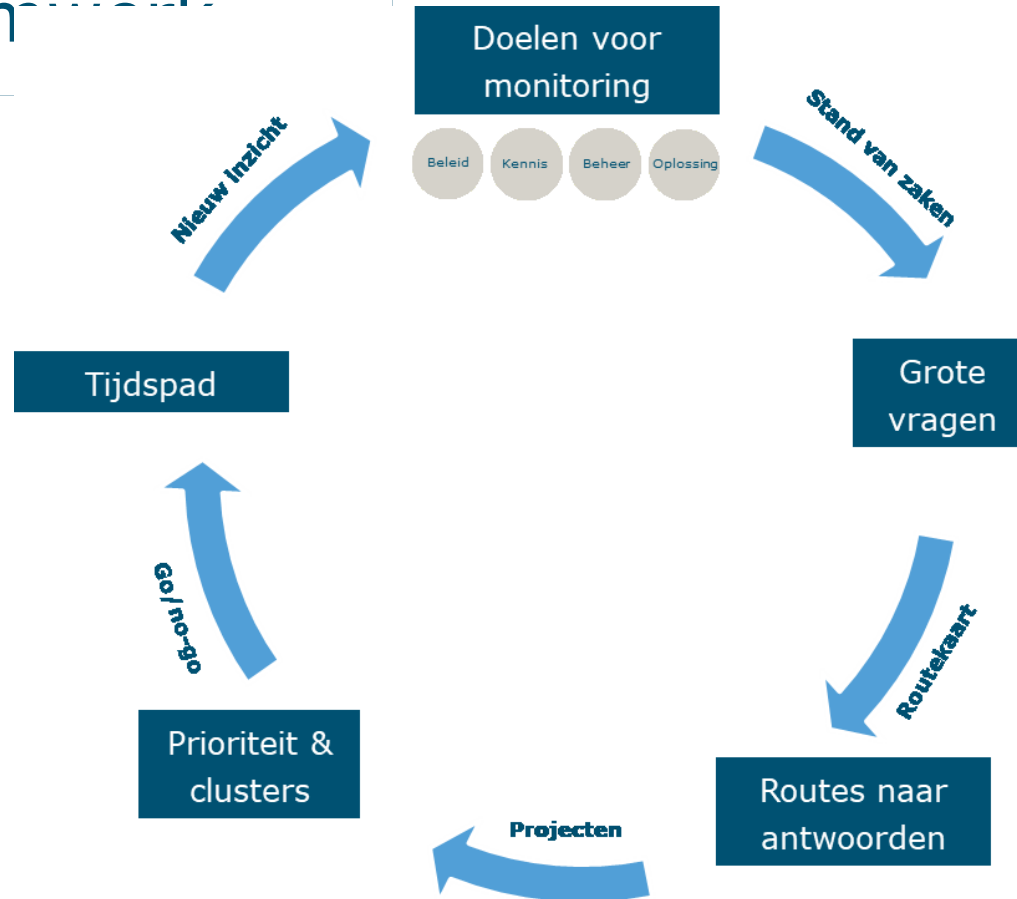
6

Richtlijnen &
Oplossingen

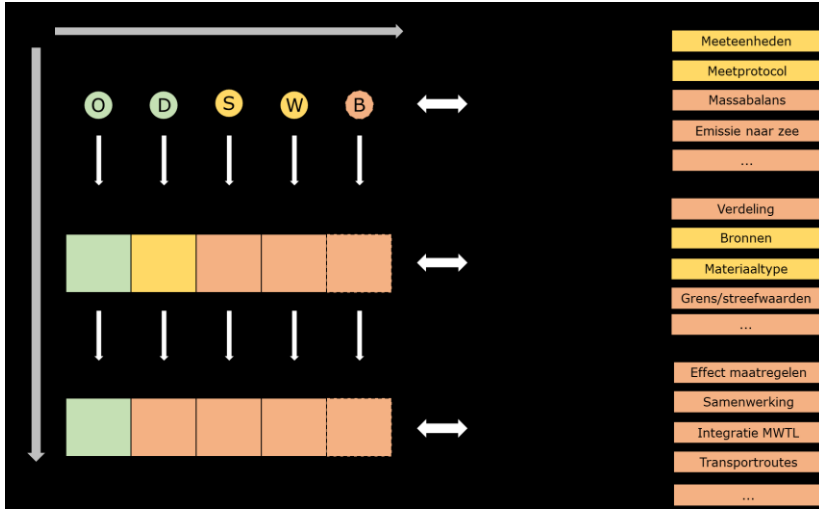
2027 2028 2029 2030



De Routekaart als flexibel raamwerk



Routekaart Zwerfafvalmonitoring



Routekaart Zwerfafvalmonitoring Nederlandse rivieren – Projectvoorstellen

Tim van Emmerik, Paul Vriend

Hydrologie & Kwantitatief Waterbeheer, Wageningen University



Projectvoorstellen

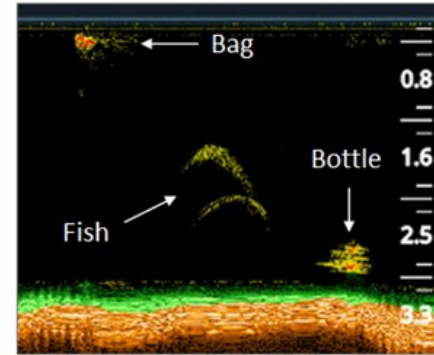
Projectvoorstel	Niveau	Bouwt voort op	Beleid	Operationeel	Kennis	Oplossing	Urgent	Belangrijk	Tijd/geld	Impact
1 Meettechniek waterkolom	1			x	x		4	4	3	4
2 Meettechniek sediment	1			x	x		3	3	4	3
3 Optimalisatie meettechniek rivieroever	1			x	x		4	5	2	3
4 Optimalisatie meettechniek drijvend	1			x	x		5	5	1	4
5 Nulmeting drijvend afval	2	4	x	x	x		5	5	2	5
6 Nulmeting waterkolom	2	1	x	x	x		4	4	4	4
7 Nulmeting sediment	2	2	x	x	x		3	3	5	3
8 Bepalen standaard meeteenheden	1	1, 2, 3, 4	x	x			5	5	1	4
9 Ontwikkelen methode massabalans	1			x	x		4	4	2	4
10 Ontwikkelen methode emissie naar zee	1	9		x	x		3	4	3	4
11 Bepalen meest voorkomende materiaaltipe	2	5, 6, 7	x	x	x	x	4	3	4	4
12 Langetermijnmonitoring drijvend afval	3	5, 6, 7	x	x			2	4	5	5
13 Langetermijnmonitoring drijvend waterkolom	3	5, 6, 7	x	x			2	3	5	3
14 Langetermijnmonitoring drijvend sediment	3	5, 6, 7	x	x			1	2	5	2
15 Integrale langetermijnmonitoring	3	12, 13, 14	x	x			1	5	5	5
16 Harmonisatie met buurregio's	3	15	x	x			1	4	4	4
17 Trendanalyses zwerfafval	3	12, 13, 14, 15	x		x	x	2	4	5	4
18 Aantoonbaar effect maatregelen	3	17	x			x	3	5	5	5
19 Vaststellen grens-/streefwaarden	2	5, 6, 7	x	x		x	4	5	2	5
20 Opstellen massabalans	2	5, 6, 7, 9	x		x		3	4	4	4
21 Bepalen emissies naar zee	2	5, 6, 7, 10, 20	x		x		4	4	4	4
22 Bepalen bronnen zwerfafval	2	5, 6, 7	x		x	x	3	4	3	4
23 Onderzoek rol van citizen science in monitoring	1		x	x			3	4	3	3
24 Gebruikmaken alternatieve databronnen voor monitoring	1		x	x			3	4	3	3

Project 1

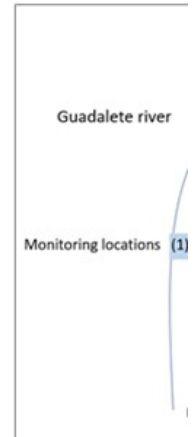
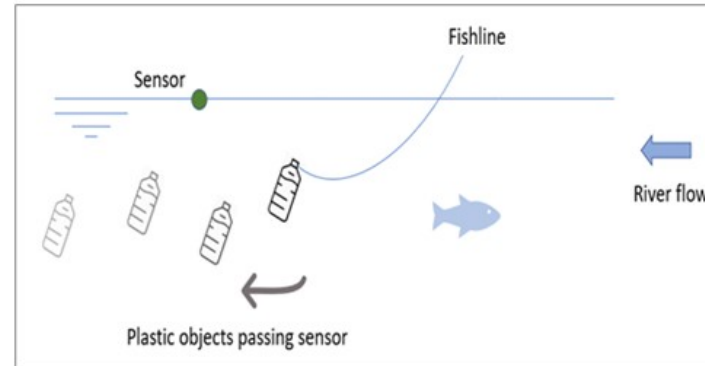
Meettechniek waterkolom

- **Hoe:** Nieuwe ontwikkelingen Sonar/ADCP veelbelovend. Drie stappen
 - Fundamentele experimenten in lab
 - Gecontroleerd experiment in sluis Borgharen
 - Proof-of-concept-metingen in natuurlijke omgeving (Nederrijn of Rijnmond)
- **Wanneer:** 1-jarig pilotproject om methode te testen
- **Wie:** In-house (RWS) of delegeren (WUR, TAUW)
- **Vervolgprojecten** na dit project
 - Nulmetingen waterkolom
 - Massabalans, emissie (waterkolom)
- **Referentieprojecten**
 - Broere (2020), TU Delft & WUR

B. Sonar reflection



D. Experimental setups (1) and (2)



Project 3

Optimalisatie meettechniek rivieroever

- **Hoe:** Verbeteren huidige Rivier-OSPAR-methode. Uitbreiden met metingen massa voorwerpen. Optimalisatie i.s.m. Schone Rivieren
- **Wanneer:** Projectduur 3-6 maanden
- **Wie:** Delegeren (SDN + Extern adviseur)
- **Vervolgprojecten** na dit project
 - Nulmetingen rivieroever
 - Massabalans, emissie (rivieroever)
- **Referentieprojecten**
 - Van Emmerik et al. (2020), Evaluation River-OSPAR method (WUR)



Bron: Stichting de Noordzee (2020)

Project 5

Nulmeting drijvend afval

- **Hoe:** Telmetingen van bruggen op 10 locaties, verdeeld over Rijn, Waal, Maas en IJssel.
- **Wanneer:** Looptijd 1 jaar, metingen 2-4 keer per jaar per locatie, 30-120 minuten per meting.
- **Wie:** In-house (RWS) of delegeren (SDN, WUR).
- **Vervolgprojecten** na dit project:
 - Massabalans, emissies (drijvend)
 - Langetermijnmonitoring
 - Vaststellen grens-/streefwaarden
- **Referentieprojecten:**
 - RIMMEL (53 Europese rivieren)
 - Schone Rivieren (oevermetingen)

