



KWR 2025.076 | Augustus 2025

**Een verkenning van
sociaal-bestuurlijke
complexiteit van
industriële
probleemstoffen in de
integrale waterketen**

Samenwerkingspartners



RIWA-Maas



Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

Provincie Noord-Brabant



Radboud Universiteit



KWR

Rapport

Een verkenning van de sociaal-bestuurlijke complexiteit van industriële probleemstoffen in de integrale waterketen

KWR 2025.076 | Augustus 2025

Dit onderzoek is onderdeel van TKI Watertechnologie

Opdrachtnummer

404132

Projectmanager

Arnaut van Loon

Opdrachtgever

TKI

Auteurs

Fabi van Berkel, Inge van Driezum, Nienke Meekel, Arnaut van Loon

Kwaliteitsborger

Andrew Segrave

Verzonden naar

Consortium TKI-PPS Bron tot effect

Het rapport is openbaar.

Keywords

Industriële probleemstoffen, Governance, Probleemdefinitie, Systeem en Actoren analyse, Ontwerpende benadering

Jaar van publicatie
2025

Meer informatie
Fabi van Berkel MSc
T +31 6 52826058
E fabi.van.berkel@kwr.water.nl

PO Box 1072
3430 BB Nieuwegein
The Netherlands

T +31 (0)30 60 69 511
E info@kwrwater.nl
I www.kwrwater.nl

KWR

Augustus 2025©

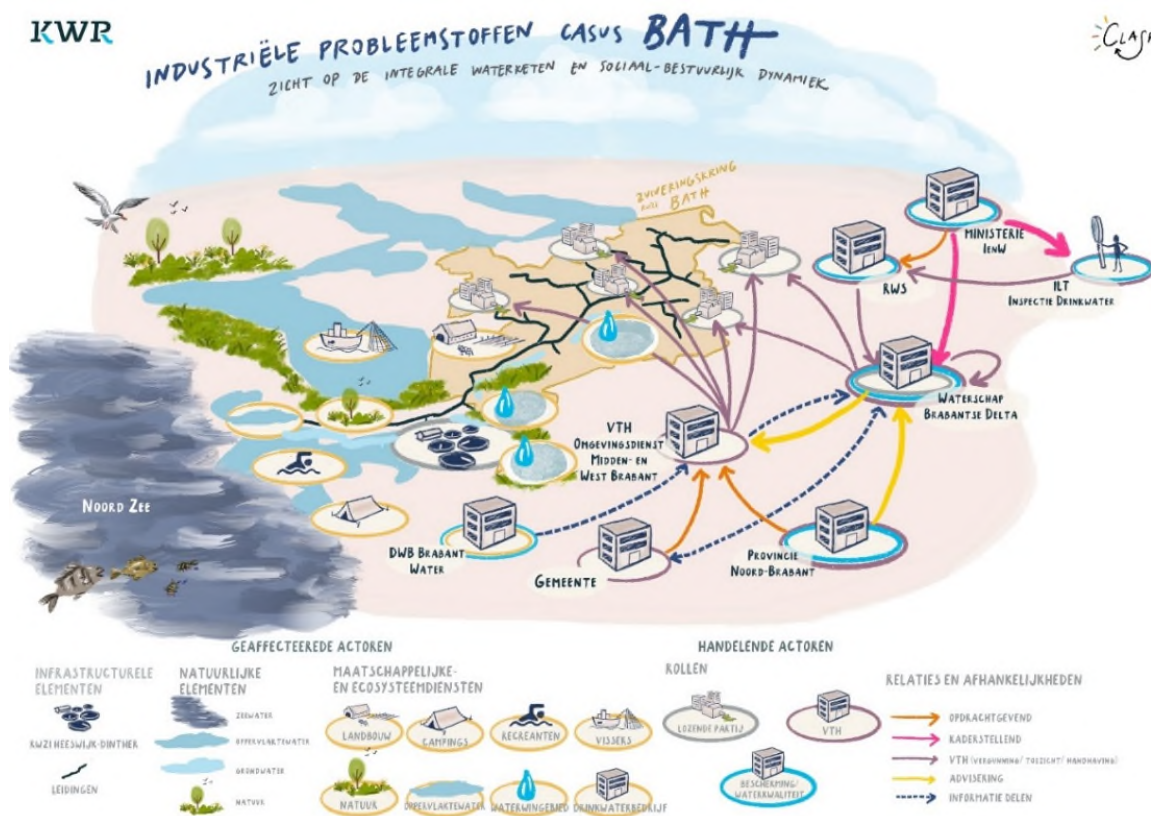
Alle rechten voorbehouden aan KWR. Niets uit deze uitgave mag - zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van KWR - worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier.

Managementsamenvatting

Een verkenning van de sociaal-bestuurlijke complexiteit van industriële probleemstoffen in de integrale waterketen

Auteurs Fabi van Berkel, Inge van Driezum, Nienke Meekel, Arnaut van Loon

Industriële stoffen worden in toenemende mate teruggevonden in het grond- en oppervlaktewater van Nederland. Een deel van deze stoffen, waaronder de Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS) en opkomende stoffen, vormt een potentiële bedreiging voor de volksgezondheid en ecosystemen. Het voorkomen en reduceren van de verspreiding van deze industriële probleemstoffen is om chemisch-analytische, technische en sociaal-bestuurlijke redenen uiterst complex. Veel industriële stoffen zijn lastig te detecteren, kennis over de schadelijkheid voor mens en milieu ontbreekt en sommige stoffen zijn lastig uit water te verwijderen. Daarnaast zijn bij de opgave van industriële probleemstoffen uiteenlopende actoren betrokken, maar hebben deze actoren verschillende belangen of handelingsmogelijkheden en werken zij volgens verschillende, soms botsende, beleidslogica's. In dit onderzoek is middels een ontwerpende aanpak inzicht verkregen in de bestaande sociaal-bestuurlijke complexiteit rondom de opgave van industriële probleemstoffen in oppervlaktewater. Op basis van de analyses in dit onderzoek wordt een handreiking gedaan voor het afbakenen van de complexe en integrale opgave van industriële probleemstoffen in de waterketen. De definitie van zgn. 'hydro-sociale gebieden' maakt het voor betrokken actoren mogelijk om toe te werken naar een lokale of regionale aanpak van industriële probleemstoffen in lozingen.



Versimpelde weergave van de complexe sociaal-bestuurlijke dynamiek in het hydro-sociale gebied van RWZI Bath.

**Belang: een integraal perspectief op industriële
probleemstoffen als complex probleem**

Industriële stoffen vinden via verschillende routes hun weg naar het oppervlaktewater. Een deel van deze stoffen vormt een (potentiële) bedreiging voor o.a. de kwaliteit van oppervlaktewater, (aquatische) biodiversiteit, drinkwater en voedsel. De aanpak van industriële probleemstoffen in de waterketen is een 'complex probleem', omdat actoren verschillende perspectieven hebben op het probleem en oplossingen. Kennis en technologieën zijn niet altijd beschikbaar om industriële probleemstoffen te identificeren en ze vervolgens uit het water te verwijderen. Diverse actoren uit verschillende domeinen en sectoren moeten aan de slag om emissies van probleemstoffen te voorkomen of reduceren. In dit onderzoek is ingezoomd op de sociaal-bestuurlijke complexiteit van dit probleem.

**Aanpak: Een ontwerpende en transdisciplinaire
onderzoeksbenadering**

In dit onderzoek is de ontwerpende benadering Reflexief Interactief Ontwerpen gevolgd voor twee stappen 'Probleemdefinitie' en 'Systeem en actoranalyse'. Op basis van inzichten uit interviews, dialogen, werksessies en een bureaustudie is een algemene probleemdefinitie geformuleerd. Op basis van inzichten uit co-creatieve sessies en interviews is middels een systeem- en actoranalyse de sociaal-bestuurlijke complexiteit voor de aanpak van industriële probleemstoffen, in beeld gebracht. Twee dialogen zijn georganiseerd om het gesprek over een integrale aanpak van industriële probleemstoffen tussen bedrijven, waterschappen, provincie, Rijkswaterstaat, omgevingsdiensten en gemeenten op gang te brengen.

**Resultaten: zicht op het probleem en kansen voor
integrale samenwerking rondom industriële stoffen
in lozingen**

Dit onderzoek heeft geleid tot diverse resultaten. De integrale verkenning heeft overzicht en inzicht geboden in het complexe probleem én in de fragmentatie van het sociaal-bestuurlijke landschap, waarin diverse actoren verantwoordelijk zijn voor waterkwaliteitsbewaking, emissies van stoffen en het beheer van de leefomgeving. Door de afbakening van het probleem en de systeem- en actoranalyse op basis

van het bron-pad-receptor principe, zijn 'hydro-sociale gebieden' voor industriële probleemstoffen geïdentificeerd en is de integraliteit van het probleem werkbaar gemaakt. Er liggen kansen om via beleidsintegratie op nationaal niveau toe te werken naar een ketenaanpak voor industriële stoffen. Meer integrale sturing stelt regionale en lokale ketenpartijen in hydro-sociale gebieden beter in staat om gericht te handelen op de reductie van industriële probleemstoffen. Lokale en regionale partijen – zoals waterschappen, provincies, gemeenten, bedrijven en omgevingsdiensten – kunnen daarbij stappen zetten richting een structurele samenwerking, bijvoorbeeld door gezamenlijke bronopsporing, monitoring en/of informatie-uitwisseling t.a.v. VTH op lozingen. Het formuleren van integrale strategieën kan bijdragen aan meer gecoördineerd en effectief handelen

**Toepassing: naar reductie van industriële
probleemstoffen in hydro-sociale gebieden**

De systematische identificatie van hydro-sociale gebieden in Nederland kan inzicht geven in gebieden die (het meest) gebaat zijn bij integrale samenwerking aan de reductie van industriële probleemstoffen in de waterketen. Door stapsgewijs integrale waterketens af te bakenen, wordt inzichtelijk welke actoren belang hebben bij of betrokken moeten worden bij een integrale strategie voor reductie van industriële probleemstoffen. Dit stelt ketenpartijen in staat om in een versnipperd sociaal-bestuurlijk landschap individuele en collectieve handelingsruimte te benutten voor het reduceren van industriële probleemstoffen.

In dit onderzoek zijn verschillende analyse-methodieken, overzichten en dialoogvormen ontwikkeld die bruikbaar zijn voor de ontwikkeling van opgavegerichte en integrale aanpak voor de reductie van industriële probleemstoffen. Deze hulpmiddelen zijn terug te vinden in andere rapporten als resultaat van het TKI-PPS project Bron tot Effect.

Het Rapport

Rapporten gekoppeld aan het TKI-PPS project Bron tot Effect onderzoek

- Van Berkel, F., van Driezum, I.H., Meekel, N., van Loon, A. (2025) *Een verkenning van de sociaal-bestuurlijke complexiteit van industriële probleemstoffen in de integrale waterketen*. KWR 2025.076
- Van Berkel, F. (2024) TKI-PPS Dialoog II Bron tot Effect. *Integrale samenwerking aanpak industriële probleemstoffen*. KWR2024.214(s)
- Van Berkel, F., van Loon, A.F., van Driezum, I.H., Meekel, N. (2025). *Bouwstenen voor een opgavegerichte en integrale aanpak van industriële probleemstoffen uit directe en indirecte lozingen*. KWR 2025.077
- Wesdorp, K., Driezum, I., Passier, H. & Krystek, P. (2025) *Opstellen suspectlijst voor industriële stoffen. Meer grip op geloosde stoffen binnen de zuiveringskringen van Bath, Heeswijk-Dinther en Heugem*. Deltares: Utrecht
- Passier, H. (2025) *Verspreiding en effecten*. Deltares: Utrecht.

Disclaimer

Dit onderzoek heeft plaatsgevonden in de periode van 2022 tot 2025. In deze periode hebben grootschalige wetswijzigingen plaatsgevonden en is de Omgevingswet doorgevoerd. Dit heeft consequenties gehad voor de terminologie die gehanteerd is in het rapport. Voor de probleemdefinitie is gekeken naar de 'industriële probleemstoffen' in de integrale waterketen en de omgang met lozingen (van afvalwater en effluent). De inzichten die in het casusonderzoek naar voren zijn gekomen zijn in de periode vóór de wetswijziging verzameld.

Inhoud

Samenwerkingspartners	1
Rapport	2
<i>Managementsamenvatting</i>	3
Inhoud	6
Begrippenlijst	9
1 Introductie	10
1.1 Aanleiding	10
1.2 Doel	10
1.3 Leeswijzer	11
2 Onderzoeksstrategie en methoden	12
2.1.1 Inleiding	12
2.1.2 Reflexief Interactief Ontwerpen	12
2.1.3 Transdisciplinaire kennisontwikkeling	14
2.1.4 Casusonderzoek	15
2.1.5 Overzicht onderzoeksvragen en -methoden	15
DEEL I PROBLEEMDEFINITIE	17
3 Aanpak	18
3.1 Bureaustudie en interviews	18
3.2 Dialogen	18
4 Integraliteit in de context van industriële probleemstoffen in de waterketen	20
4.1 Van integraal perspectief op industriële probleemstoffen naar afbakening voor integrale aanpak	20
4.2 Frames voor het probleem van industriële stoffen	21
4.3 Subsystemen: actoren en instituties betrokken bij het probleem van industriële stoffen	23
4.4 Lozingen	26
4.5 Een begrenzing van integraliteit voor industriële probleemstoffen in de waterketen	26
5 Omgang met lozingen en institutionele knelpunten in de waterkwaliteitsbewaking	28
5.1 Bestaande procedures voor vergunningverlening van directe en indirecte lozingen	28

5.2	Knelpunten voor waterkwaliteitsbewaking door een haperend VTH-stelsel	30
5.3	Knelpunten voor waterkwaliteitsbewaking door de komst van de Omgevingswet	32
5.4	Betrokken actorgroepen in verschillende subsystemen	33

6 Kernuitdagingen en probleem perspectieven van betrokken actorgroepen **34**

6.1	Lozende bedrijven (direct): inzicht krijgen en reduceren van industriële probleemstoffen	34
6.2	Waterschappen: Bedreiging waterkwaliteit, verantwoordelijkheid zuivering en uitdagingen t.a.v. VTH & monitoring	36
6.3	Rijkswaterstaat: industriële probleemstoffen bedreiging voor waterkwaliteit nationale wateren	37
6.4	Omgevingsdiensten: gebrek aan capaciteit, kennis, inzicht en instrumenten om industriële probleemstoffen te handhaven	38
6.5	Provincie: bescherming van de grondwaterkwaliteit en behalen doelstellingen KRW	38
6.6	Gemeenten: overstort van rioolwater met industriële probleemstoffen	38
6.7	Drinkwaterbedrijf: Bedreiging voor de drinkwaterproductie	38

7 Een gedeelde probleemdefinitie **39**

DEEL II SYSTEEM- EN ACTORMAPPING **40**

8 Aanpak **41**

8.1	Locatiebezoeken en co-creatie sessies	41
8.2	Systeemanalyse en systeemkaarten: territoriale afbakening o.b.v. het bron-pad-receptor principe	43
8.3	Actoranalyse en actorkaarten: sociaal-bestuurlijke dynamiek in het hydro-sociale gebied	43

9 Actoranalyse hydro-sociaal gebied Bath **45**

9.1	Introductie RWZI Bath	45
9.2	Actorenkaart: sociaal-bestuurlijke dynamiek in het hydro-sociale gebied van Bath	46
9.2.1	Handelende actoren	48
9.2.2	Geaffecteerde actoren	50
9.2.3	Blik op de relaties tussen actoren vanuit het perspectief van het waterschap	51
9.3	Navigeren in complexe sociaal-bestuurlijke dynamiek voor reductie van industriële probleemstoffen	52

10 Actoranalyse hydro-sociaal gebied Heeswijk-Dinther **53**

10.1	Introductie	53
10.2	Actorenkaart: sociaal-bestuurlijke dynamiek in het hydro-sociale gebied van Heeswijk-Dinther	54
10.2.1	Handelende actoren	56
10.2.2	Geaffecteerde actoren	58
10.2.3	Blik op de relaties tussen actoren vanuit het perspectief van het waterschap	59
10.3	Kansen voor integrale samenwerking in het hydro- sociale gebied van Heeswijk-Dinther	60
11	Conclusies en aanbevelingen	62
11.1	Industriële probleemstoffen in de integrale waterketen; een complex en multi-dimensioneel probleem	62
11.2	Kansen voor de reductie van industriële probleemstoffen door een integrale samenwerking en een collectieve ketenaanpak	63
11.3	Aanbevelingen	64
11.3.1	Werk toe naar een integrale ketenaanpak voor 'industriële stoffen in water'	64
11.3.2	Stimuleer structurele integrale samenwerking binnen hydro-sociale gebieden	65
11.3.3	Investeer in het opschonen en toegankelijk maken van informatie en documentatie over het waterkwaliteitsbeheer en VTH	65
11.3.4	Vanuit kennis over stoffen en waterkwaliteit uniform VTH-beleid vormgeven	66
11.3.5	Voorkom afwentelen en zet in op rechtvaardig handelen t.a.v. de reductie van industriële probleemstoffen	67
11.3.6	Aanbevelingen voor vervolgonderzoek	67
	Literatuur	69
I	Disseminatie overzicht kenniscocreatie en -disseminatie	72
II	Dialogen	72
III	Systeemkaarten Bath en Heeswijk-Dinther	73
IV	Onderbouwing van het vormgeven van actorenkaarten	77
V	Vragenlijst verdieping actorenkaart	79
VI	Lijst actoren en betrokkenen locatie-bezoeken	80

Begrippenlijst

Actoren sociaal-politieke personen, groepen of organisaties en natuurlijke (of technische) niet-menselijke entiteiten die invloed uitoefenen of betrokken zijn in een proces of situatie.

Directe lozing Directe lozingen zijn lozingen van een bedrijf die rechtstreeks op een persleiding, zuiveringstechnisch werk of oppervlaktewater worden geloosd.

Indirecte lozing: Een indirecte lozing is een lozing van bedrijf of huishouden dat niet direct op een publiek zuiveringstechnisch werk, persleiding of oppervlaktewater uitkomt, maar wordt geloosd via een riolering of ander tussenliggend (zuiverings)werk van een derde.

Afvalwater alle water waarvan de houder zich ontdoet, voornemens is zich te ontdoen of zich moet ontdoen. (Artikel 1.1. in de wet Milieubeheer)

Influent Ongezuiverd riool- of afvalwater dat een rioolwaterzuiveringsinstallatie of afvalwaterzuiveringsinstallatie binnenkomt.

Effluent Gezuiverd riool- of afvalwater dat een rioolwaterzuiveringsinstallatie of afvalwaterzuiveringsinstallatie verlaat.

Afvalstoffen alle stoffen, preparaten of voorwerpen, waarvan de houder zich ontdoet, voornemens is zich te ontdoen of zich moet ontdoen (Artikel 1.1. in de wet Milieubeheer)

Hydro-sociaal gebied afbakening van een waterketen – op basis van het bron-pad-effect principe – dat het mogelijk maakt om maatschappelijke functies en relevante actoren met of zonder stem te identificeren die kunnen, willen en/of moeten handelen op de collectieve uitdaging van industriële probleemstoffen in het waterlichamen.

Industriële probleemstoffen alle stoffen afkomstig van de industrie die (potentieel) risico's of bedreigingen met zich meebrengen voor de (chemische en ecologische) waterkwaliteit, gezondheid van mens en milieu, economische functies en/of ecosysteemdiensten.

Integrale waterketen een waterketen waarin op een integrale wijze wordt gekeken naar de actoren en de beleidsdomeinen die relevant zijn voor een vraagstuk zoals industriële probleemstoffen.

Opkomende stoffen stoffen die voorkomen in het milieu, maar waarover nog weinig bekend is. De schadelijkheid voor mens en milieu is nog niet (volledig) vastgesteld en er zijn ook nog geen normen bepaald.

Zeer Zorgwekkende Stoffen stoffen die als zeer gevaarlijk worden gezien voor mens en milieu.

Potentieel Zeer Zorgwekkende Stoffen stoffen die mogelijk zeer gevaarlijk zijn voor mens en milieu omdat ze schadelijke effecten kunnen veroorzaken, maar waar nog onvoldoende zekerheid over bestaat.

Vergunningverlening, Toezicht en Handhaving (VTH) Het domein dat zich bezighoudt met het verlenen van vergunningen, toezicht op de naleving van het omgevingsrecht en handhaving bij overtredingen, gericht op activiteiten van bedrijven en instellingen.

1 Introductie

1.1 Aanleiding

De Kaderrichtlijn Water (2000/60/EC) bepaalt dat de waterkwaliteit van het Nederlandse kust-, oppervlakte- en grondwater in 2027 een chemisch schone en ecologisch gezonde toestand moet hebben bereikt (www.iplo.nl; Wiering, 2022). Volgens de Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur (2023) gaat Nederland deze doelen naar verwachting niet halen. Een van de redenen is de aanwezigheid van hoge concentraties nutriënten en chemische stoffen in het grond- en oppervlaktewater. Hoewel de afgelopen jaren maatregelen zijn genomen, wordt o.b.v. de inzichten uit de KRW-tussenevaluatie van december 2024 verwacht dat de Nederlandse wateren niet zullen voldoen aan de normen voor 42 chemische stoffen (H20, 2024). Het niet halen van de KRW doelen heeft consequenties voor Nederland. Nederland riskeert boetes en er zullen gevolgen zijn voor de ontwikkeling van bestaande of nieuwe bouwactiviteiten waarbij sprake is van lozingen op het riool of oppervlaktewater. Nederland kan hierdoor – net als bij de stikstofcrisis – verder ‘op slot gaan’.

Naast de *prioritaire stoffen* en *specifieke verontreinigende stoffen* die als probleemstoffen zijn aangewezen vanuit de Kaderrichtlijn Water, zijn er ook andere chemische stoffen die een bedreiging vormen voor de waterkwaliteit, ecosystemen en de mens. In Nederland worden deze chemische stoffen als ‘opkomend’, ‘zeer zorgwekkend’ en ‘potentieel zorgwekkende stoffen’ gecategoriseerd, om te zorgen dat er op een adequate wijze gereageerd kan worden (Kirmit & Hanenberg, 2023). Onderzoekers van het gerenommeerde Stockholm Resilience Institute (Persson et al., 2022) benadrukken dat het verminderen van de productie en beperking van het vrijkomen van deze stoffen noodzakelijk is om schade aan biofysische processen en ecosystemen – waar de mens afhankelijk van is – te voorkomen of minimaliseren. Volgens Persson et al. (2022) wordt de veilige ruimte waarbinnen de mensheid dient te opereren om de integriteit van aardse systemen te bewaken op dit moment namelijk al overschreden.

In toenemende mate verstoren industriële probleemstoffen de dagelijkse praktijk van het waterkwaliteitsbeheer. Steeds vaker worden waterbeheerders en drinkwaterbedrijven geconfronteerd met nieuwe, onbekende stoffen en/of nieuwe informatie over stoffen die schadelijk blijken (Schreuders en Robert, 2021). Zo zijn er de afgelopen jaren verschillende calamiteiten geweest met stoffen in het water, zoals Pyrazool (NOS, 2017a) en GenX (NOS, 2017b) en meer recentelijk de stofgroep PFAS (NOS, 2023; van Wanroij, 2024). Dit zorgt voor toenemende aandacht op chemische stoffen in lozingen, het zoeken naar nieuwe benaderingen om de risico's van stoffen te bepalen en manieren om de aanwezigheid van stoffen en haar effecten op mens en milieu te minimaliseren.

Een ketenaanpak, waarin actoren uit verschillende sectoren en domeinen - zoals de landbouw, de industrie en milieubeheer – integraal en gezamenlijk maatregelen nemen, wordt gezien als een effectieve en noodzakelijke benadering voor het probleem van stoffen (Schreuders & Robert, 2021; Raad voor de leefomgeving en infrastructuur, 2023). De vraag is alleen hoe een integrale (keten)aanpak in de praktijk er uit kan zien en wie daar (op welk moment) bij betrokken moet worden. Om tot een antwoord op deze vraag te komen, is een verkenning uitgevoerd naar de integrale opgave en aanpak van industriële probleemstoffen in de waterketen. Dit rapport is het resultaat van deze verkenning.

1.2 Doel

Als onderdeel van het TKI-PPS project ‘Bron tot Effect’ is verkend welke sociaal-bestuurlijke afhankelijkheden, knelpunten, kansen en uitdagingen er zijn om te komen tot een opgavegerichte en integrale aanpak van industriële probleemstoffen in de waterketen (WP2). Het doel van dit onderzoek was om

- (1) inzicht te krijgen in en vorm te geven aan de afbakening van de opgave van industriële probleemstoffen om tot een werkbare integrale aanpak van industriële probleemstoffen in de waterketen te komen
- (2) zicht te krijgen op de perspectieven en uitdagingen die actoren ervaren ten aanzien van (het handelen op) industriële probleemstoffen in de waterketen
- (3) zicht te krijgen op de sociaal-bestuurlijke dynamiek in lokale waterketens vanuit een integraal perspectief
- (4) kansen en uitdagingen voor integrale samenwerking aan de reductie van industriële probleemstoffen in de waterketen te verkennen

1.3 Leeswijzer

Dit rapport is opgedeeld in twee delen die twee stappen uit de RIO-benadering weergeven, namelijk 'probleemdefinitie' en 'systeem en actoranalyse'. In hoofdstuk 2 wordt een toelichting gegeven op de stappen in en toepassing van de RIO-benadering als onderzoeksstrategie en de methoden die benut zijn om de doelen van het onderzoek te bereiken. In deel I (hoofdstuk 3 t/m 7) zijn de activiteiten en analyses uitgewerkt die hebben geleid tot een algemene probleemdefinitie. In deel II (hoofdstuk 8 t/m 10) zijn de resultaten van het casusonderzoek en de systeem- en actoranalyses uitgewerkt. De conclusies en aanbevelingen die worden gedaan o.b.v. inzichten uit beiden onderdelen zijn beschreven in hoofdstuk 11.

2 Onderzoeksstrategie en methoden

2.1.1 Inleiding

In dit onderzoek is een *verkennende*, *transdisciplinaire* en *ontwerpende* onderzoeksbenadering gevolgd en zijn verschillende onderzoeksmethoden ingezet voor kennisontwikkeling. De onderzoeksbenadering ‘Reflexief Interactief Ontwerpen’ (RIO; Bos, 2010) is een leidraad met verschillende stappen voor het onderzoeken van uitdagingen en oplossingen voor complexe maatschappelijke vraagstukken waarbij verschillende actoren uiteenlopende *perspectieven*, *behoeften* en *belangen* hebben ten aanzien van het vraagstuk. Er is verdiepend onderzoek uitgevoerd in twee casussen en er zijn dialogen en co-creatie sessies georganiseerd om praktijkprofessionals te betrekken bij de kennisontwikkeling. Verschillende methoden en technieken zijn benut voor dataverzameling en analyse.

2.1.2 Reflexief Interactief Ontwerpen

De ontwerpende onderzoeksbenadering ‘Reflexief Interactief Ontwerpen’ wordt gezien als een passende benadering voor het verkennen van de opgave van industriële probleemstoffen en het identificeren van passende oplossingen voor deze complexe opgave, omdat het inzet op systeeminnovatie en gericht is op het verlaten van ‘onduurzame praktijken’ op de lange termijn (van Berkel & van Alphen, 2022; Bos, 2010). De benadering Reflexief Interactief Ontwerpen gaat er vanuit dat het niet mogelijk is om vooruit te komen met complexe problematiek door alleen het toepassen van slimme technische oplossingen in de bestaande sociaal-bestuurlijke ‘structuren’ en ‘praktijken’, maar veronderstelt dat deze bestaande structuren en praktijken zelf ook dienen te veranderen, omdat deze gestoeld zijn op ‘probleemdefinities, doelen en voorwaarden uit het verleden’ (Naus, J. 2019.) Oftewel, wetten en regels of ‘geroutineerde manieren van denken en doen’ zijn ingegeven door behoeften uit het verleden, maar bepalen nog steeds ons bestaande gedrag en handelen dat leidt tot onduurzaamheden, zoals de verslechterde waterkwaliteit.

Reflexief Interactief Ontwerpen (RIO)

De kerngedachte van de RIO-methodiek, is dat veel onduurzaamheden geen onoverkomelijke wetmatigheden zijn, maar het historische product van een bepaalde ontwikkelingsgang, gedreven door voorwaarden en doelen die inmiddels achterhaald kunnen zijn (Bos, 2010). Door het herdenken en herontwerpen van deze systemen, kunnen niet-duurzame weeffouten uit het systeem verwijderd worden. Het gaat bij systeeminnovatie om fundamentele verandering in de manier waarop een samenleving in haar behoefte(n) voorziet. Er is noodzaak tot systeemverandering omdat reguliere innovatie, dat doorgaans een optimalisatie van het bestaande systeem betreft, niet voldoende is. Het systeem zelf moet worden aangepast, hetgeen betekent dat diep ingesleten manieren van denken en handelen, alsook de doelen, regels en infrastructuren die daar richting aan geven dienen te veranderen.

De RIO-methodiek is een aanpak die leunt op een aantal verschillende methodische benaderingen en theoretische bijdragen uit de wereld van de sociale theorie, innovatiestudies en het wetenschaps- en technologie onderzoek, ook wel Science & technologie-study’ (STS), genoemd (Van Berkel & van Alphen, 2022). Het gaat voor dit onderzoek te ver om veel diepgang in het ontstaan van deze procesmethodiek uit te werken, maar belangrijk is om te benoemen dat het gaat om een *participatieve benadering* om ‘*co-evolutionaire*’ processen te sturen. De maatschappelijke impact van technologische veranderingen ontstaat door de wisselwerking tussen kennisontwikkeling en technische vernieuwing enerzijds, maar ook de sociale, culturele en institutionele veranderingen anderzijds. Daarbij valt bijvoorbeeld ook te denken aan acceptatie van technologieën, maar ook verzet of faciliterende regelgeving of juist juridische knelpunten of barrières. Vanuit het motief van democratisering en meer zeggenschap over technologie en ook om het gesprek van normen onderdeel te maken van veranderingen, is de RIO methodiek een waardevolle overkoepelende benadering die in verschillende fasen en momenten van ontwikkeling waardevolle handvatten voor analyse en (actie-)onderzoek aanreikt.

De opgave van industriële probleemstoffen in de integrale waterketen wordt dus beschouwd als ‘complex probleem’. De definitie van ‘wicked problems’ die in dit onderzoek wordt gehanteerd is:

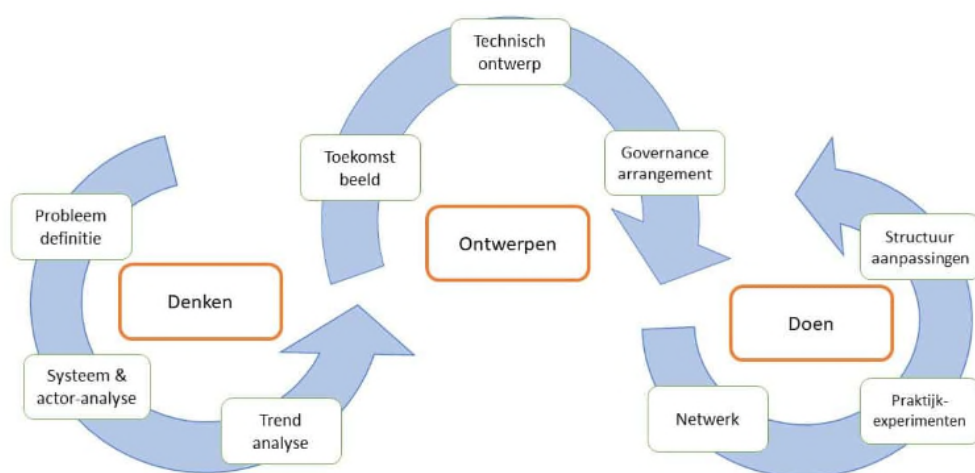
“a class of social system problems which are ill-formulated, where the information is confusing, where there are many clients and decision makers with conflicting values, and where the ramifications in the whole system are thoroughly confusing. The adjective ‘wicked’ is supposed to describe the mischievous and even evil quality of these problems, where proposed ‘solutions’ often turn out to be worse than the symptoms.”
(Churchman 1967, in Lönngren & van Poeck, 2021)

Door het inzetten op deze benadering wordt veronderstelt dat het reduceren van industriële probleemstoffen in de integrale waterketen niet alleen een kwestie is van het toepassen van de juiste monitorings- of zuiveringstechniek, maar dat bestaande praktijken in het waterkwaliteitsbeheer, en of aanpalende sectoren, in Nederland gebaat kunnen zijn bij structurele verandering, oftewel *systeeminnovatie*. Nederland werd ooit geprezen vanwege haar watergovernance (OECD, 2014), maar schiet op dit moment te kort om de waterkwaliteit in het oppervlaktewater (KRW-doelen) en de uitdagingen ten aanzien van industriële probleemstoffen het hoofd te bieden (Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur, 2023). Het analyseren van het huidige systeem en de knelpunten in de waterkwaliteitsbewaking biedt ruimte om nieuwe praktijken, structuren en systemen te ontwerpen én uiteindelijk naar systeeminnovatie voor duurzaam waterkwaliteitsbeheer op de lange termijn toe te werken. Systeeminnovatie is daarbij gericht op ‘veranderingen in de structuur van een systeem, en in de manier waarop mensen daarin opereren, hun denken en hun doen’, aldus Bos (2010).

De RIO-benadering biedt geen ‘blauw-druk’, maar een leidraad waarmee ruimte gecreëerd kan worden voor systeeminnovatie (zie

Figuur 1. Procesmethode Reflexief Interactief Ontwerpen). Volgens de RIO-benadering zijn er drie dingen essentieel om tot systeeminnovatie te komen en is het van belang om te ‘itereren’ – heen en weer te bewegen – tussen de verschillende onderdelen, waaronder

- Het analyseren van het bestaande systeem en betrokken actoren (‘denken’)
- Het ontwikkelen van nieuwe praktijken, structuren en systemen (‘ontwerpen’)
- Het opzoeken en doorbreken van barrières die systeeminnovatie in de weg staan (‘doen’)



Figuur 1. Procesmethode Reflexief Interactief Ontwerpen (van Berkel & van Alphen, 2022)

In het TKI-PPS project zijn drie activiteiten uitgevoerd die hebben geleid tot meer inzichten over de opgave van industriële probleemstoffen in de integrale waterketen. Deze activiteiten hebben betrekking op ‘Denken’ en ook ‘Ontwerpen’. Er is

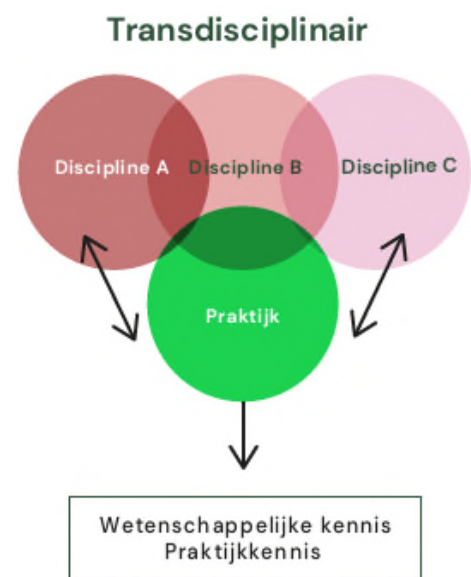
- toegewerkt naar een algemene *probleemdefinitie* van het complexe probleem van ‘industriële probleemstoffen in de integrale waterketen’. Het complexe probleem is breed verkend vanuit verschillende perspectieven (beleidsframes en actor-perspectieven) en vervolgens afgebakend, zodat knelpunten in het sociaal-bestuurlijke systeem van de waterkwaliteitsbewaking zichtbaar gemaakt konden worden. De verschillende perspectieven op de opgave zijn daarbij in beeld gebracht om zowel het collectieve als het deelprobleem vanuit een individuele probleemervaring kenbaar te maken. Deze inzichten en de gedeelde probleemdefinities geven belanghebbende partijen begrip van elkaars uitdagingen en ook een goede uitgangspositie om gezamenlijk aan oplossingen te werken.
- een *systeem- en actor-analyse* uitgevoerd naar de onderdelen en actoren die betrokken zijn in lokale integrale waterketens. Deze systeem- en actor-analyse betreft een verkenning naar relevante onderdelen en actoren die onderdeel zijn van zowel het biofysische (water)systeem – met o.a. de waterlichamen of natuurgebieden –, als ook het sociaal-bestuurlijke systeem – waaronder overheden of bedrijven.
- een dialoogvorm ontwikkeld als onderdeel van ‘Ontwerpen’ dat ruimte creëert om betrokken actoren bij elkaar te brengen en een constructief gesprek te laten voeren over uitdagingen en handelen ten aanzien van industriële probleemstoffen in de integrale waterketen. De resultaten zijn terug te vinden in het verslag (van Berkel, 2025a).

Binnen de kaders van dit onderzoek is geen historische trendanalyse uitgevoerd naar wetgeving en beleid. Er is gekozen om een overzicht te geven van de juridische kaders die relevant zijn voor het handelen van actoren in de integrale waterketen. Deze zijn opgenomen in van Berkel et. al. (2025b).

2.1.3 Transdisciplinaire kennisontwikkeling

Er is vanuit een multidisciplinaire bril gekeken naar de problematiek en verschillende disciplinaire kennis en inzichten zijn benut om tot kennisontwikkeling te komen. Er is geleund op zowel wetenschappelijke kennis uit verschillende disciplines, als ook praktijkkennis doordat praktijkpartners middels het ontwerpende onderzoek hebben bijgedragen aan kennisproductie. Er heeft *transdisciplinaire* kennisontwikkeling plaatsgevonden, omdat kennis samen *met* ‘probleemeigenaren’ kennis is ontwikkeld in de praktijk (Het Groene Brein en Community Sociaal Circulair, 2023). Coproductie en co-creatie van kennis heeft plaatsgevonden tijdens locatiebezoeken en dialogen. In dit project is

1. ‘...gewerkt aan een (maatschappelijk) vraagstuk dat inclusief moet worden opgelost’. Samen met verschillende actoren, zoals waterschappen, provincies, Omgevingsdiensten, gemeenten, lozende partijen en ook drinkwaterbedrijven en/of andere organisaties is verkend welke probleem perspectieven er zijn en de uitdagingen die zij ervaren.
2. ‘..kennis uit verschillende disciplines en de praktijk nodig is om het probleem op te lossen’. In dit onderzoek is kennis over analytische chemie, milieuchemie, governance en praktijkkennis bij elkaar gebracht om naar een integrale aanpak voor industriële probleemstoffen toe te werken.
3. ‘..kennis ontwikkeld dat direct toepasbaar is voor de praktijk’. Door co-creatie in te zetten als middel om tot kennisproductie te komen, ontstaan er inzichten waarmee professionals in de praktijk direct aan de slag kunnen.



Figuur 2. Relatie tussen disciplinaire kennis en praktijkkennis in transdisciplinair onderzoek (Het groene brein en community Sociaal Circulair, 2023)

2.1.4 Casusonderzoek

Voor het TKI-PPS onderzoek zijn 3 casussen geselecteerd. Voor de sociaal-bestuurlijke analyse is praktijkonderzoek verricht in de casussen Bath en Heeswijk-Dinther (hoofdstuk 9 en 10).

De casus RWZI Bath was geselecteerd voor het TKI-PPS project Bron tot Effect omdat hier het afvalwater van een grote verscheidenheid aan bedrijven, waaronder diverse chemische industrieën te Moerdijk, wordt behandeld voordat het op de Westerschelde wordt geloosd. Ongeveer 40% van het effluent van RWZI Bath is industrieel afvalwater. De overige 60% betreft rioolwater van huishoudens (500.000 personen) in West-Brabant. Het afvalwater wordt via een afvalwaterpersleiding (AWP) aangevoerd, zodat het hier indirecte lozingen betreft. De casus Heeswijk Dinther was gekozen omdat er weinig zicht is op de bedrijven en de probleemstoffen die ze lozen op de RWZI Heeswijk Dinther.

Tijdens het project is besloten om geen verdiepend onderzoek uit te voeren naar de casus Heugem omdat 'medicijnresten' de grootste uitdaging zijn op deze RWZI, maar daardoor niet onder de afbakening valt die in dit onderzoek is gemaakt voor industriële probleemstoffen (zie paragraaf 4.1.)



Figuur 3. Overzicht van geselecteerde cases voor het TKI-PPS Project Bron tot Effect.

2.1.5 Overzicht onderzoeksvragen en -methoden

Voor het verzamelen en analyseren van data, en het co-creëren van kennis in de praktijk zijn verschillende methoden en technieken toegepast. Hieronder een overzicht van de verschillende methoden en technieken. Voor deel I en deel II is in de aanpak beschreven op welke wijze een methode of techniek is toegepast om tot passende inzichten te komen voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag.

Tabel 1 Overzicht onderzoeksvragen en toegepast onderzoeksmethoden als onderdeel van verschillende onderdelen van het onderzoek

Onderdelen	Onderzoeksvragen	Methode(n) dataverzameling	Methoden en technieken voor analyse
Deel I Verkenning van het complexe probleem van industriële probleemstoffen in de integrale waterketen	Probleemdefinitie - Hoe kan het probleem worden afgebakend? - Welke perspectieven bestaan er op het probleem van 'Industriële probleemstoffen in de integrale waterketen'? - Wat is de gedeelde probleemdefinitie?	Bureaustudie, Dialogen, interviews	Inhoudelijke kwalitatieve documentanalyse van verslagen en beleidsdocumenten
Deel II Blik op en verdieping in de integrale Waterketen	Systeem- en actor analyse - Op welke wijze kan in de cases invulling gegeven worden aan het 'bron-pad-receptor' principe en kan 'het systeem' worden afgebakend? - Welke actoren zijn, binnen deze systeemafbakening o.b.v. het bron-pad-receptor principe, onderdeel van de integrale keten in de cases? - Wat is de rol- en taakinfilling (opvattingen en percepties) van betrokken actoren ten aanzien van hun verantwoordelijkheden en taken van industriële probleemstoffen? - Welke relaties bestaan er tussen de actoren betrokken in de integrale keten?	Co-creatie sessies en interviews	Inhoudelijke kwalitatieve documentanalyse van inzichten opgehaald in de co-creatieve werksessies en secundaire literatuur zoals online bronnen en rapportages; inzichten uit de actormapping

DEEL I PROBLEEMDEFINITIE

3 Aanpak

Om tot een probleemdefinitie te komen zijn verschillende methoden en technieken voor dataverzameling toegepast. De inhoudsanalyse van de verzamelde data en inzichten uit (beleids)rapporten en (dialoog- en gespreks)verslagen die is uiteengezet in de hoofdstukken 4, 5 en 6 heeft geleid tot de algemene probleemdefinitie voor de opgave van industriële probleemstoffen in integrale waterketens.

3.1 Bureaustudie en interviews

Er is gebruik gemaakt van bureaustudie om bestaande beleids- en juridische kaders te verkennen die relevant zijn voor opgave en de aanpak van industriële probleemstoffen in de integrale waterketen. Middels interviews en gesprekken met casushouders, (KWR-)experts en andere betrokkenen is informatie verzameld over de uitdagingen die betrokkenen ervaren.

Tabel 2. Overzicht gesprekken casushouder

Naam casushouder	Datum	Case	Functie
Janneke Snijders	08-12-2022	Heeswijk Dinther	Beleidsadviseur waterketen, Regisseur 'schoon water', Waterschap Aa en Maas
Roger Vingerhoeds	05-12-2022 15-12-2022	Bath	Waterketentechnoloog/procestechnoloog Waterschap Brabantse Delta

3.2 Dialogen

Er zijn 2 dialogen georganiseerd om organisaties en belanghebbenden bij elkaar brengen en verdieping te vinden over de opgave van industriële probleemstoffen. De dialoog is hier ingezet als instrument om 'kennis uit te wisselen en beter zicht te krijgen op complexe problemen en uitdagingen' (de Roo & de Boer, 2022). Beide dialogen zijn onder de Chatham House rule (www.chathamhouse.org) georganiseerd om zo veel mogelijk veilige ruimte te bieden voor uitwisseling over inzichten.

Dialoog I In gesprek over de bestuurlijke knelpunten voor het integraal aanpakken van industriële probleemstoffen

Dialoog I is georganiseerd op 3 oktober 2023, te Utrecht. Deze eerste dialoog was gericht op het inzichtelijk maken van de perspectieven van verschillende actoren door in te gaan op hun perceptie van het probleem van industriële probleemstoffen en bestuurlijke knelpunten bespreken. Het doel van de 1^e dialoog was tweeledig, en is als volgt geformuleerd:

1. Kennis vergroten over de perspectieven op en probleempercepties van verschillende actoren die onderdeel zijn van de Westerschelde door inzicht te geven in
 - de (integrale) waterketen en de bestuurlijke complexiteit van case Bath
 - de uitdagingen van de bedrijven in het project die lozen op de Westerschelde
2. Met elkaar in gesprek en inzichten ophalen over de bestuurlijke knelpunten voor het integraal aanpakken van industriële probleemstoffen (in het watersysteem van de Westerschelde)

In deze dialoog is gereflecteerd op de integrale waterketen van de Westerschelde. Dit betreft een ruimere afbakening van het systeem dan de integrale waterketen van Bath. Daarbij is ook ingegaan op de lozingsactiviteiten van Bath en van Evides als directe lozers op de Westerschelde. Zodoende is er inzicht ontstaan over de probleempercepties van

verschillende actoren in de integrale waterketen van de Westerschelde, hetgeen groter is dan die van Bath. Voor de dialoog is bewust gekozen om dit spanningsveld op te zoeken, om de probleemperecepties scherp te krijgen. Een verslag van deze dialoog is gedeeld onder de deelnemers, maar is niet openbaar gemaakt met oog op het creëren van een veilige ruimte om de problematiek goed uiteen te zetten.

Dialoog II: Integrale samenwerking aanpak industriële probleemstoffen

De tweede dialoog is georganiseerd op 5 juni 2024 op het hoofdkantoor van Brabantse Delta in Breda. Het doel was tweeledig en als volgt geformuleerd:

- 1) Verkennen welke kansen en mogelijkheden er zijn voor integrale samenwerking tussen partijen met taken in het waterkwaliteitsbeheer of verantwoordelijkheden t.a.v. industriële lozingen.
- 2) Op systematische wijze handelingen, informatiebeschikbaarheid en informatiebehoefte van organisaties in kaart te brengen én te concretiseren.

In deze dialoog is gereflecteerd op de dagelijkse handelingen van partijen in de praktijk t.a.v. waterkwaliteitsbeheer en/of het opsporen en voorkomen van industriële probleemstoffen in lozingen. Verkend is welke informatie hen daarbij ondersteunt of zou kunnen ondersteunen. Ook is besproken welke uitdagingen partijen ervaren. Er is specifiek gekozen om enkele bekende uitdagingen, zoals capaciteitstekorten, géén onderdeel van gesprek te laten zijn, teneinde te focussen om de handelingsmogelijkheden onder de huidige omstandigheden. Vervolgens is verkend en besproken in hoeverre inzichten uit het TKI-PPS B2E onderzoek partijen nieuwe handelingsmogelijkheden biedt. Tot slot is verkend wat spelers – van elkaar of andere partijen – nodig zouden hebben om gezamenlijk te zorgen voor betere bewaking van het oppervlaktewater door bronaanpak van industriële lozingen. Voor deze dialoog is gekozen om vanuit alle actorgroepen deelnemers uit te nodigen, zodat er vanuit erkenning voor individuele uitdagingen en gedeelde verantwoordelijkheid gezocht kon worden wat er nodig is om samenwerking in de integrale waterketen te verbeteren, met oog op kennis- en informatie-uitwisseling.



Figuur 4. In gesprek met betrokken actoren over het complexe probleem van industriële probleemstoffen

4 Integraliteit in de context van industriële probleemstoffen in de waterketen

4.1 Van integraal perspectief op industriële probleemstoffen naar afbakening voor integrale aanpak

In dit onderzoek wordt *de integrale waterketen* benut als sensitizing concept om grip te krijgen op de problematiek van industriële probleemstoffen waarmee professionals in de praktijk worden geconfronteerd. Swedberg (2016 in Lönngren & van Poeck, 2021) beargumenteert dat het in verkennend onderzoek nuttig kan zijn om minder vastomlijnde concepten te hanteren, omdat het meer mogelijkheden biedt voor ontdekkingen over het onderzochte fenomeen zonder dat één specifieke richting van te voren wordt bepaald. Desalniettemin, is het voor een aanpak waarin verschillende actoren samenwerken van belang om ook tot een begrenzing van de integraliteit te komen om effectief sturing te geven aan de collectieve aanpak.

Het onderzoeksobject dat in het sociaal-bestuurlijke onderzoek bestudeerd is en waar uitspraken over worden gedaan zijn *de sociaal-bestuurlijke praktijken rondom industriële probleemstoffen in de integrale waterketen*. Er bestaat momenteel geen duidelijke definitie van zowel ‘industriële probleemstoffen’ als ‘de integrale waterketen’ waardoor het 1) bepalen, 2) kaderen en 3) afbakenen van concepten een belangrijk onderdeel is geweest van deze studie. ‘Integraal waterbeheer’ is in deze context geen nieuw begrip, maar een *integrale aanpak* voor industriële probleemstoffen betreft ook ‘nieuwe’ actoren, zoals bedrijven die industriële probleemstoffen lozen of Omgevingsdiensten, actiever bij het waterkwaliteitsbeheer. In deze paragraaf is verkend welke termen, taal en concepten door verschillende actoren en professionals wordt gebruikt, teneinde toe te werken naar een gedeeld begrip van het probleem.

Voor het afbakenen van de integrale waterketen van industriële probleemstoffen is het analytisch raamwerk van (Candel & Biesbroek, 2016) benut om de integraliteit van het probleem van ‘industriële stoffen in de waterketen’ te analyseren. Het raamwerk onderscheidt vier dimensies in het proces van ‘beleidsintegratie’, waarbij ontwikkelingen in deze dimensies niet gelijktijdig of in dezelfde richting plaatsvinden. De eerste twee dimensies zijn gebruikt om de integraliteit van industriële stoffen in de waterketen te kaderen voor dit onderzoek. Er is gekeken naar:

- 1) het *(beleids)frame* van het probleem: hoe wordt vanuit verschillende beleidskaders en de wetenschap over industriële probleemstoffen gedacht en gesproken?
- 2) de *subsystemen* die onderdeel zijn van de integrale opgave. Daarbij gaat het om de actoren en instituties die zijn betrokken bij het vormen of uitvoeren van beleid ten aanzien van industriële stoffen in de waterketen en de mate waarin zij betrokken zijn. Het betreft vooral analytische constructen i.p.v. duidelijk gedefinieerde beleidsdomeinen of begrensde onderdelen van organisaties of overheden. Subsystemen kunnen kan daardoor ook een groep actoren zijn die betrokken is – of juist nog niet – bij het probleem

De dimensies *beleidsdoelen* en *inhoudelijke en procedurele beleidsinstrumenten* uit het raamwerk zijn ook relevant, maar om pragmatische redenen in deze studie buiten beschouwing gelaten.

4.2 Frames voor het probleem van industriële stoffen

Voor de framing is vooral gekeken naar wat als ‘industriële *probleemstoffen*’ wordt aangemerkt. Het bepalen van wat als probleemstof moet worden aangeduid is analytisch-chemisch heel complex en voor dit onderzoek gaat het te ver om hier verdiepend op in te gaan, maar over het algemeen kan op basis van wetenschappelijke inzichten gesteld worden dat de aanwezigheid en de productie van chemische stoffen een bedreiging voor mens en milieu (van Wezel, 2025). Een invloedrijke schatting van onderzoekers van het Stockholm Resilience Centre (Persson et al., 2022) – die hebben geprobeerd de aanwezigheid van ‘novel entities’ te kwantificeren – stelt dat er momenteel circa 350.000 verschillende geproduceerde chemicaliën op de markt zijn – waaronder polymeren, biociden en stoffen die worden gebruikt in geneesmiddelen, consumentenproducten en industriële processen. Deze onderzoekers beschouwen de aanwezigheid van chemische stoffen vanuit het perspectief van de ‘planetaire grenzen’ en stellen dat er nog te weinig informatie bekend is over een groot deel van deze stoffen om de effecten en risico’s ervan op aardse systemen te bepalen. Zij beoordelen dat *“de snelheid waarmee nieuwe chemicaliën en andere nieuwe entiteiten met uiteenlopende risicoprofielen worden geproduceerd en vrijgegeven, het vermogen van samenlevingen om veiligheidsbeoordelingen en monitoring uit te voeren, overstijgt.”* (Persson et al., 2022, p.1517. Hoe individuele of combinaties van industriële stoffen risico’s vormen en als probleem kunnen of moeten worden beoordeeld is dus verre van eenvoudig.

Overheden geven, ondanks de grote snelheid van productie, beleid vorm om industriële probleemstoffen te beteugelen en te beperken. Voor het Europees en Nederlands beleid zijn voor dit onderzoek drie relevante bestuurlijke domeinen geïdentificeerd, waarbinnen namelijk industriële stoffen als probleem worden geframed. Binnen deze domeinen vindt een kadering of ‘prioritering’ plaats van de stoffen die

- 1) het domein ‘emissies en gevaarlijke stoffen’
- 2) het waterkwaliteitsdomein, waaronder ook het drinkwaterdomein
- 3) het omgevingsbeleid, gericht op bescherming van de leefomgeving en waarbinnen handhaving van stoffen, oftewel emissies, naar bodem, lucht en water plaatsvindt

Als onderdeel van het Nederlandse emissiebeleid voor stoffen naar bodem, water en lucht (Schreuders, R. van Gilse, J., Oostdijk, A., Fischer, D., Versteegen, 2022)) worden de begrippen *Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS)*, *potentieel Zeer Zorgwekkende Stoffen (pZZS)* en *Opkomende stoffen* gehanteerd (zie Figuur 5). In het kort volgt dit emissiebeleid de Europese richtlijn Industriële Emissies 2013/39/EU (RIVM, 2025a) dat lidstaten verplicht om emissies van bedrijven naar water, lucht en bodem te reguleren. Daarbij wordt ook de REACH verordening gevolgd dat chemische probleemstoffen categoriseert o.b.v. hun risico’s en schadelijke effecten voor de mens en het milieu en autorisaties of restricties vastlegt. Voor ZZS geldt dat ze als zeer gevaarlijk worden gezien voor mens en milieu, en gaat het om 3202 stoffen (stand 19-02-2025, rvs.rivm.nl). Voor de pZZS geldt dat de stoffen mogelijk schadelijke effecten veroorzaken, maar er nog niet voldoende zekerheid over bestaat - het gaat over circa 292 stoffen (stand 19-02-2025, rvs.rivm.nl). Wanneer duidelijk is dat een pZZS schadelijk is wordt de stof verplaatst naar de ZZS-lijst. Deze lijsten worden regelmatig bijgewerkt.

Opkomende stoffen zijn stoffen die regelmatig voorkomen – ook in het waterkwaliteitsdomein –, maar waarover nog weinig bekend is ten aanzien van de concentraties en/of de schadelijkheid voor het milieu. Daardoor zijn er nog geen normen of richtwaarden vastgesteld. Het RIVM beschikt over een zoekstelsel waarin een overzicht van stoffen, normen en richtlijnen wordt bijgehouden. Ook zijn stoffenlijsten beschikbaar en andere tools, zoals de ZZS Navigator, ZZS Similarity Tool en de PBT & PMT screening tool (RIVM, 2025b).



Figuur 5. Conceptuele uitwerking van vier verschillende stofgroepen die onderdeel zijn van het Emissie en stoffenbeleid (Ministerie van Infrastructuur & Waterstaat, 2019)

Een aanvullende kadering voor chemische probleemstoffen komt vanuit het waterdomein en volgt de Kaderrichtlijn Water (KRW) en de Richtlijn Prioritaire stoffen (RIVM, 2025c; IPLO, 2024) en is bekend onder de begrippen *prioritaire stoffen* en *specifiek verontreinigende stoffen*. De KRW bevat normen voor 45 prioritaire stoffen en stofgroepen en geldt voor de hele EU. Deze KRW-lijst betreft stoffen die een groot risico vormen voor het aquatische milieu. Nederland heeft geen verontreinigde stoffen die specifiek zijn voor een stroomgebied, zoals zgn. ‘stroomgebiedspecifieke verontreinigende stoffen’ in andere EU landen. Op nationaal niveau zijn *specifiek verontreinigende stoffen* normen vastgesteld als ondersteunende parameters voor de ecologische kwaliteit. In totaal staan er 80 stoffen op de specifiek verontreinigde-stoffenlijst. Overzicht van de ‘Industriële probleemstoffen’ die als relevant worden gezien voor dit onderzoek, zijn:

Tabel 3. Overzicht van ‘industriële probleemstoffen’ die als relevant worden gezien voor dit onderzoek

Naam en categorisering	Beschrijving	Aantal	Stoflijst (bron)
Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS)	Stoffen die als zeer gevaarlijk worden gezien voor mens en milieu.	3202 (stand 19-02-2025)	https://rvszoeksysteem.rivm.nl/ZZSlijst
Potentieel Zeer Zorgwekkende Stoffen (pZZS)	Stoffen die mogelijk zeer gevaarlijk zijn voor mens en milieu omdat ze schadelijke effecten veroorzaken, maar er nog niet voldoende zekerheid over bestaat	292 (stand 19-02-2025)	https://rvszoeksysteem.rivm.nl/ZZSlijst/PotentieleZZSlijst
Opkomende stoffen	Stoffen die regelmatig in het aquatisch milieu voorkomen, maar waarover nog weinig bekend is ten aanzien van de concentraties en/of de schadelijkheid voor het milieu. Daardoor zijn er nog geen normen of richtwaarden vastgesteld		
Prioritaire stoffen	Stoffen die een groot risico vormen voor het aquatische milieu in de hele EU en in Nationale monitoringsprogramma’s worden meegenomen (<i>dus in alle 5 Nederlandse stroomgebieden</i>). Voor deze stoffen gelden algemene normen.	45	Bijlage X van de KRW https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX%3A02000L0060-20141120&rid=1#page=89&zoom=100
Specifiek verontreinigde stoffen	Stoffen die specifiek in Nederland een risico vormen voor het aquatische milieu en in verschillende Nederlandse stroomgebieden worden gemonitord. Voor deze stoffen gelden algemene normen.	80	Bijlage IIIa Bkl https://wetten.overheid.nl/BWBR0041313/2024-07-01#BijlageIIIa

PMT & PBT stoffen	Stoffen kunnen gekenmerkt zijn als PMT of PBT. PMT staat voor Persistent (niet of nauwelijks afbreekbaar in het milieu), <i>Mobiel</i> (goed oplosbaar in water en daardoor gemakkelijke verspreiding door het milieu) of <i>Bioaccumulerend</i> (niet of nauwelijks afbreekbaar) én Toxisch (giftig voor mens en/of ecosysteem). Voor deze stoffen geldt dat ze een meer gedetailleerde beoordeling krijgen onder de REACH wetgeving. Met een screeningtool kunnen bedrijven stoffen die mogelijk PMT eigenschappen hebben identificeren.	6000	https://rvs.rivm.nl/onderwerpen/gevaarsindeling/PMTvPvM
----------------------	---	------	---

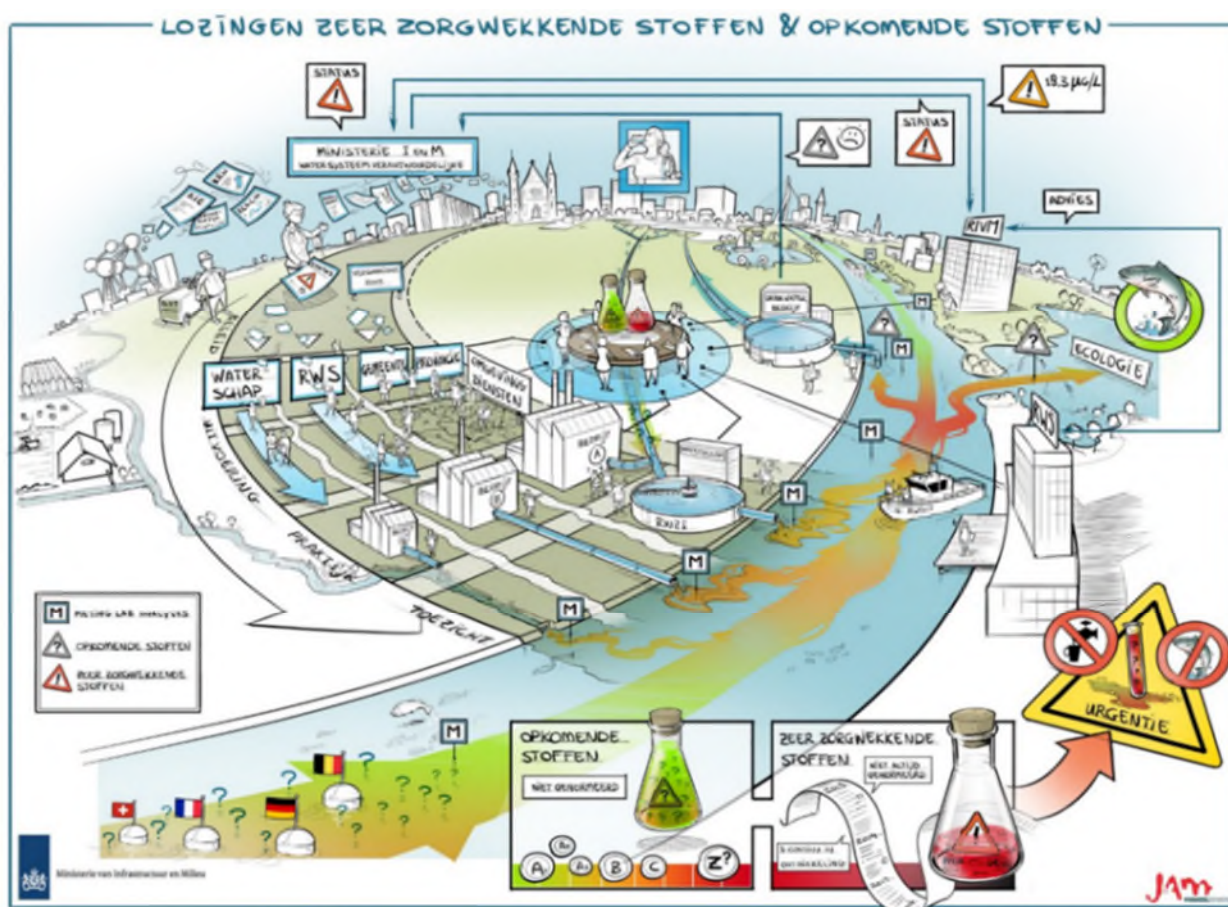
4.3 Subsystemen: actoren en instituties betrokken bij het probleem van industriële stoffen

De analyse van de beleidsframes hebben ook een aantal subsystemen blootgelegd – in dit geval beleidsdomeinen – betrokken zijn bij de beleidsvorming en uitvoering van beleid voor de reductie van industriële probleemstoffen, namelijk

- 1) het domein ‘emissies en gevaarlijke stoffen’
- 2) het waterkwaliteitsdomein, waaronder ook het drinkwaterdomein
- 3) het omgevingsbeheer, waarbinnen handhaving plaatsvindt van stoffen – ook wel emissies – naar bodem, lucht en water

De verantwoordelijkheid voor beleidsvorming op deze domeinen ligt voornamelijk bij het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, maar verspreidt over verschillende diensten namelijk Directoraat Generaal Milieu en Internationaal, Directoraat Generaal Water en Bodem, Inspectie Leefomgeving en Transport. De verantwoordelijkheid voor de uitvoering van dit beleid ligt bij Rijkswaterstaat op rijksniveau, maar ook bij verschillende water(keten)partijen, zoals waterschappen, de provincie, drinkwaterbedrijven en de Omgevingsdiensten. Integraal waterbeheer is dan ook een bekend begrip in Nederland voor zowel waterkwantiteit- als ook waterkwaliteitsopgaven, maar steeds vaker wordt benadrukt dat opgaven *integraal* of *in samenhang* moeten worden bekeken en aangepakt, waaruit blijkt dat een gezamenlijke aanpak nog onvoldoende plaatsvindt of om herijking vraagt. De vraag die rijst is welke actoren en instituties zijn onderdeel van de integrale waterketen of dienen betrokken te zijn bij een integrale aanpak van industriële probleemstoffen?

Om tot een identificatie te komen van actoren die onderdeel (moeten) zijn van handelingen ten aanzien van de reductie van industriële probleemstoffen, was verdere begrenzing van de integrale waterketen van industriële stoffen nodig. Een visualisatie van de keten van actoren en de activiteiten die plaatsvinden bij het lozen van zeer zorgwekkende en opkomende stoffen (zie Visualisatie van zeer zorgwekkende en opkomende met focus op monitoring en waterkwaliteitsbewaking door waterketenpartijen (Ministerie I&W, vormde het startpunt voor verdere verkenning en stapsgewijze afbakening van de integrale waterketen voor industriële probleemstoffen.



Figuur 6. Visualisatie van zeer zorgwekkende en opkomende met focus op monitoring en waterkwaliteitsbewaking door waterketenpartijen (Ministerie I&W, N.D)

Een essentiële begrenzing is dat een integrale aanpak van industriële probleemstoffen focust op één specifieke actorgroep bedrijven, namelijk *industriële bedrijven*. Chemische stoffen die afkomstig zijn uit de landbouw, de scheepvaart, pleziervaart, ziekenhuizen en/of van huishoudens zijn daardoor geen onderdeel van de integrale beleidsvorming of uitvoering. Dit is van belang omdat het voor beleid dat gericht is op het signaleren en monitoren of zuiveren van stoffen niet uitmaakt waar de stoffen vandaan komen of wie ze emitteert, maar dat beleid dat gericht is op preventie- of reductiestrategieën dit onderscheid wel dient te maken. Er zijn namelijk verschillen tussen emitterende actor(groep)en met oog op de noodzaak van gebruik, verantwoordelijkheden of handelingsmogelijkheden. Ook zijn er andere narratieven die bepalend kunnen zijn voor de keuze van een strategie of maatregel. Bijvoorbeeld als het gaat om medicijnresten, het is niet altijd wenselijk gebruik van de stof te vermijden, terwijl bij stoffen als PFAS het wenselijk kan zijn om ze volledig te vermijden door ze niet te produceren. Deze begrenzingslogica heeft geleid tot het besluit om de casus Heugem geen onderdeel van dit onderzoek te maken, mede omdat er al een 'ketenaanpak medicijnresten' (zie Figuur 9) bestaat waarin actoren en instanties integraal – en gericht – aan de reductie van stoffen werken.



water dat de RWZI inkomt of uitgaat. Er wordt over ‘afvalwater’ gesproken om aan te geven dat water voor de gebruiker niet meer bruikbaar is en waar men vanaf wil. De (stedelijke) ‘afvalwaterketen’ wordt gebruikt om aan te geven dat dit afvalwater in een keten verwerkt wordt, alvorens het in het oppervlaktewater terecht komt. Er wordt over ‘emissies’ gesproken als het over water gaat waar probleemstoffen inzitten en er wordt gesproken over ‘lozingen’ om afvalwater beleidsmatig en juridisch te duiden.

Industriële probleemstoffen verplaatsen zich door water dat wij verschillend typeren of construeren, maar ‘lozingen’ worden als uitgangspunt genomen voor verkenning naar een integrale aanpak, omdat hier het meeste handelingsperspectief ligt bij verschillende actoren. Uiteindelijke doel is om probleemstoffen in oppervlaktewater en grondwater te voorkomen, maar de aanname is dat handelen bij de bron van deze stoffen uiteindelijk de meeste resultaten op levert. Het vormgeven en uitvoeren van integraal beleid gericht op lozingen wordt daarom als meest effectief gezien om dit te bereiken.

4.4 Lozingen

Lozingen worden – na stapsgewijze afbakening – in dit onderzoek gezien als een essentieel onderdeel (substelsysteem) van een integrale aanpak voor industriële probleemstoffen in de waterketen. Er wordt in de praktijk vaak gesproken over twee type lozingen en bij het gebruik van deze termen wordt geredeneerd vanuit het perspectief van het ‘ontvangende oppervlaktewater’ (www.iplo.nl) en het bevoegd gezag dat daar verantwoordelijk voor is.

1. Een **indirecte lozing** is afkomstig uit een vuilwaterriool (bevoegd gezag gemeente of provincie) en dus via het werk van een derde gelooft op een het oppervlaktewater. Deze lozing valt binnen het subsysteem ‘beheer milieu en leefomgeving’
2. Een **directe lozing** komt direct op het oppervlaktewater (bevoegd gezag Waterschap of Rijkswaterstaat). Er kan ook over een **directe lozing** gesproken worden als deze op een rioolwaterzuiveringsinstallatie of zuiveringstechnisch werk (bevoegd gezag waterschap) komt. Deze lozing valt onder het subsysteem ‘waterkwaliteitsbeheer’

Het lozen van afvalwater op oppervlaktewater, een persleiding en/of een zuiveringstechnisch werk (directe lozing) of op de riolering (indirecte lozing) is in Nederland gebonden aan wet- en regelgeving. Tot 2024 was dit geregeld in de Waterwet en onderdeel van het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal), maar sinds 1 januari 2024 vallen lozingen onder de regels in de Omgevingswet. Lozingen kennen binnen het huidige, recent ingevoerde, juridische kader van de Omgevingswet (2024) twee benamingen die bepaald worden door de *lozingsroute*, namelijk een *‘lozingsactiviteit’* of *‘milieubelastende activiteit’*. Een *milieubelastende activiteit* is de benaming voor een lozing op het riool, de bodem of op een AWZI en valt volgens de kadering in dit onderzoek onder het subsysteem ‘beheer milieu en leefomgeving’. Een *lozingsactiviteit* is het lozen van water direct op een zuiveringstechnisch werk (RWZI) of op het oppervlaktewater en valt volgens de kadering in dit onderzoek onder het subsysteem ‘waterkwaliteitsbeheer’. Er bestaan ook lozingen die geen meldingen behoeven, zoals de afwatering van hemelwater.

4.5 Een begrenzing van integraliteit voor industriële probleemstoffen in de waterketen

Op basis van de stapsgewijze begrenzing van integraliteit is voor dit onderzoek tot de volgende afbakening en toespitsing gekomen als het gaat om “industriële probleemstoffen in de integrale waterketen”:

Alle indirecte en directe vergunningsplichtige lozingen – zowel milieubelastende activiteiten als lozingsactiviteiten – van industriële partijen waarin mogelijke probleemstoffen in zitten, zoals getypeerd door beleidskaders over stoffen (ZZS, pZZS, Opkomende Stoffen, Prioritaire stoffen, specifiek verontreinigde stoffen, PMT-stoffen).

Dit betekent dat de volgende lozingen met industriële probleemstoffen buiten beschouwing worden gelaten:

- Alle meldingsplichtige lozingen
- (illegale) lozingen zonder vergunning en waar ook geen melding van wordt gemaakt
- Lozingen in de bodem
- Lozingen in de lucht
- Lozingen afkomstig van de (farmaceutische industrie) of zorgsector
- Lozingen afkomstig van de agrarische sector
- Lozingen afkomstig van de energiesector

Er zijn drie subsystemen geïdentificeerd die bepalend zijn voor het handelen van actoren ten aanzien van industriële probleemstoffen in – het subsysteem – lozingen

- 1) het subsysteem ‘emissies en gevaarlijke stoffen’
- 2) het subsysteem waterkwaliteitsbeheer, waaronder ook het drinkwaterdomein valt
- 3) het subsysteem ‘beheer milieu en leefomgeving’, waarbinnen handhaving plaatsvindt van stoffen – ook wel emissies – naar bodem, lucht en water

In de volgende hoofdstukken is een verdere verdieping uiteengezet voor de knelpunten in het omgevingsbeleid, omdat deze nog beperkt in beeld zijn bij waterprofessionals. Deze afbakening maakte het daarnaast ook mogelijk om verschillende perspectieven en uitdagingen van actoren te verkennen en uiteen te zetten.

5 Omgang met lozingen en institutionele knelpunten in de waterkwaliteitsbewaking

Om tot verbetering van de waterkwaliteitsbewaking en integrale aanpak van industriële probleemstoffen te komen, is een institutionele analyse uitgevoerd naar de omgang met lozingen om te begrijpen hoe op dit moment met lozingen wordt omgegaan en institutionele knelpunten te ontdekken. Eerst is uitgewerkt hoe de bestaande procedures voor vergunningverlening functioneren (paragraaf 5.1). Vervolgens zijn knelpunten in de waterkwaliteitsbewaking beschreven die zijn geïdentificeerd voor het domein 'beheer milieu en leefomgeving', omdat hier nog weinig inzicht over bestaat in het waterdomein paragraaf 5.2 en 5.3).

5.1 Bestaande procedures voor vergunningverlening van directe en indirecte lozingen

Voor lozingsactiviteiten – milieubelastend of lozing – die als vergunningsplichtig worden gezien, moeten bedrijven een vergunning aanvragen bij het bevoegd gezag. De *lozingsroute* bepaalt wie het bevoegd gezag is voor de lozing. De lozingsroute is de basis voor veel maatregelen en voorwaarden die voortkomen uit de watertaken van de bevoegd gezagen, zoals het waterschap, de provincie, de gemeente of Rijkswaterstaat. In de *Omgevingswet* wordt op basis van twee AMVB's, namelijk het Besluit Activiteiten Leefomgeving (Bal) en Besluit Activiteit Leefomgeving (BKL), bepaald in hoeverre de lozing *vergunnings- of meldingsplichtig* is en aan welke beoordelingsregels een lozing moet voldoen. Bij elke lozing moet rekening worden gehouden met de fysieke leefomgeving. De zorgplicht (algemene zorgplicht, algemeen verbod of specifieke zorgplicht) bepaalt dat overheden, bedrijven en burgers verantwoordelijk zijn voor een veilige en gezonde fysieke leefomgeving (IPLO, 2025c). Degene die loost, heeft dus een verantwoordelijkheid voor de lozing. Voor een meldingsplichtige lozing geldt dat er alleen een melding bij het bevoegd gezag moet worden gemaakt van de (vaak) tijdelijke lozing, zoals bijvoorbeeld bij kleine evenementen. Voor vergunningsplichtige lozingen bestaat een beoordelingssystematiek en zijn de regels bepaald door de AMVB's of de waterschapsverordening (IPLO, 2025d).

Voor de lozingen die vergunningsplichtig zijn is de bestaande werkwijze o.b.v. de bestaande Algemene Beoordelings Methodiek blijven gelden (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016). Kortgezegd hebben bedrijven en organisaties die (afval)water willen lozen dus zorgplicht en dragen zij de verantwoordelijkheid om de nadelige effecten van deze lozing op het aquatische milieu (zie 'waterbezwaarlijkheid') en naar de leefomgeving te voorkomen. Wanneer een lozing vergunningsplichtig is, kijkt het bevoegd gezag (I&W, Waterschap, provincie en gemeente) of de uitvoeringsorganisatie (Omgevingsdienst, waterschap of Rijkswaterstaat) mee met de toetsing van de lozing. Deze toetsing gebeurt middels de Algemene Beoordelingsmethodiek Vergunningverlening. Deze toets is in 2000 ingesteld en aangescherpt in 2019

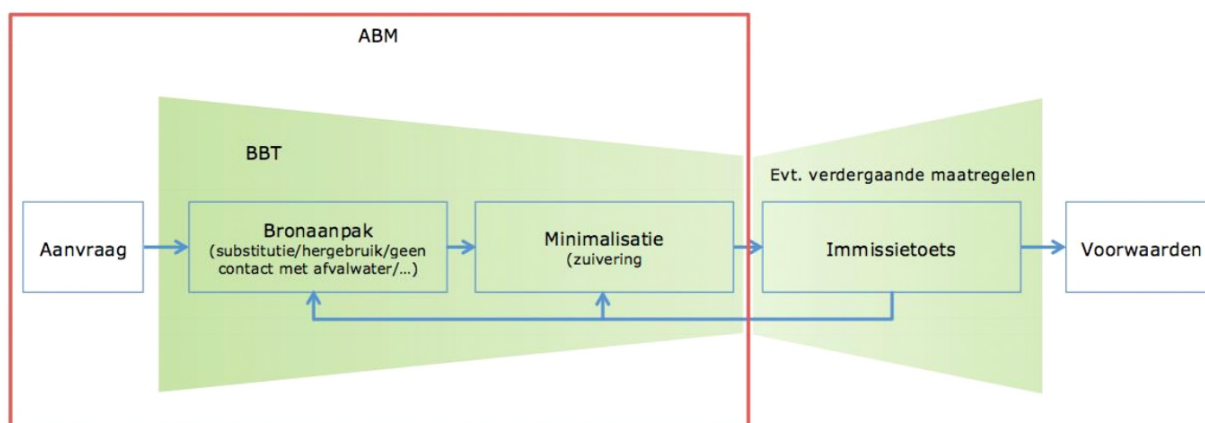
1. om de waterbezwaarlijkheid van een lozing te toetsen, waardoor inzichtelijk wordt of bedrijven een saneringsinspanning (zuivering) moeten leveren (zie figuur 9); en indien nodig
2. de immissietoets. Deze toetst in hoeverre de 'restlozing' (na de genomen BBT-maatregelen) geloosd mag worden op oppervlaktewater (zie Figuur 10)

In het geval een lozing meldingsplichtig is kan het bevoegd gezag en de uitvoeringsdienst toezichthouden of handhaving o.b.v. de algemene regels of lokale verordeningen.

De Algemene Beoordelingsmethodiek

Voor de vergunningverlening van lozingen bestaat sinds 2000 een Algemene Beoordelingsmethodiek (ABM) die door vergunningverleners bij Rijkswaterstaat, waterschappen, Omgevingsdiensten en ook door bedrijven zelf benut kan en moet worden voor het toetsen van de zgn. Waterbezwaarlijkheid. Onder waterbezwaarlijkheid wordt verstaan: 'de mate waarin er een kans is op nadelige effecten voor het aquatisch milieu'. In 2006 is deze toets aangepast en in overeenstemming gebracht met Europese regelgeving en sindsdien wordt ook de biologische afbreekbaarheid van een stof als criteria meegenomen bij toetsing en beoordeling van de lozing – daarbij gaat het om de ZZS (categorie Z). Deze toets is gericht op het classificeren van stoffen en mengels in verschillende klassen waarbij gekeken wordt naar intrinsieke stoffeigenschappen als toxiciteit, carcinogeniteit, en mutageniteit. Het gaat om de klassen:

- ZZS (Zeer Zorgwekkende Stoffen): verzameling van meest gevaarlijke stoffen voor mens en milieu, bijvoorbeeld PAK's, dioxinen, kwik en kwikverbindingen);
- A (niet snel afbreekbare, waterbezwaarlijke stoffen);
- B (snel afbreekbare, waterbezwaarlijke stoffen);
- C (stoffen die van nature voorkomen in het lokale oppervlaktewater).



Figuur 9. Algemene beoordelingsmethodiek vergunningverlening. BBT in deze figuur staat voor Best Beschikbare Techniek

De indeling in waterbezwaarlijkheidsklassen geeft globaal richting aan de saneringsinspanning die mag worden verlangd bij lozing van betreffende stoffen of mengsels. De saneringsinspanning geeft het niveau aan van de inspanning die moet worden geleverd om de lozing van een stof te reduceren. Daarbij geldt dat hoe waterbezwaarlijker een stof/mengsel is, hoe groter de saneringsinspanning die verlangd mag worden. Bij het bepalen van de saneringsinspanning, wordt gekeken naar de mogelijkheden van bronaapnak (substitutie en procesaanpassing) en minimalisatie (zuivering van de afvalwaterstroom). Voorop staat dat daarbij de beste beschikbare technieken (BBT) moeten worden toegepast; de saneringsinspanning geeft richting aan de keuze uit technieken die als BBT gekwalificeerd kunnen worden. De ABM gaat niet in op de restlozing; deze beoordeling vindt plaats met behulp van het Handboek Immissetoets – zie hieronder.

De verantwoordelijkheid voor het uitvoeren van de ABM-toets ligt volgens de Algemene Maatregelen van Bestuur (wettelijk kader) en de zorgplicht bij de initiatiefnemer die voornemens is te lozen. Het bevoegd gezag dat verantwoordelijk is voor het verlenen van vergunningen voor lozingen, het maken van maatwerkvoorschriften van lozingen en eventuele handhaving op basis van de zorgplicht benut dezelfde toets – naast de Immissetoets. Daarnaast bestaat over het gebruik van deze ABM-toets bestaat overeenstemming tussen het ministerie van I&W, de branchevereniging VNO/NCW, de waterschappen en de Omgevingsdiensten. De ABM-toets is namelijk mede opgesteld door een samengestelde werkgroep van industrievertegenwoordigers van de Vereniging van Energie, Milieu en Water (VEMW), medewerkers van het ministerie van Infrastructuur en Milieu, het waterschap Vechtstromen, waterschap Stichtse Rijnlanden en Dienst centraal milieubeheer Rijnmond (DCMR). Zij hebben de ABM-toets in lijn gebracht met de REACH- en CLP-Verordening en het document afgestemd met VNO/NCW in gezamenlijk overleg met de hoofden vergunningverlening van Rijkswaterstaat en de waterschappen. In 2023 is een

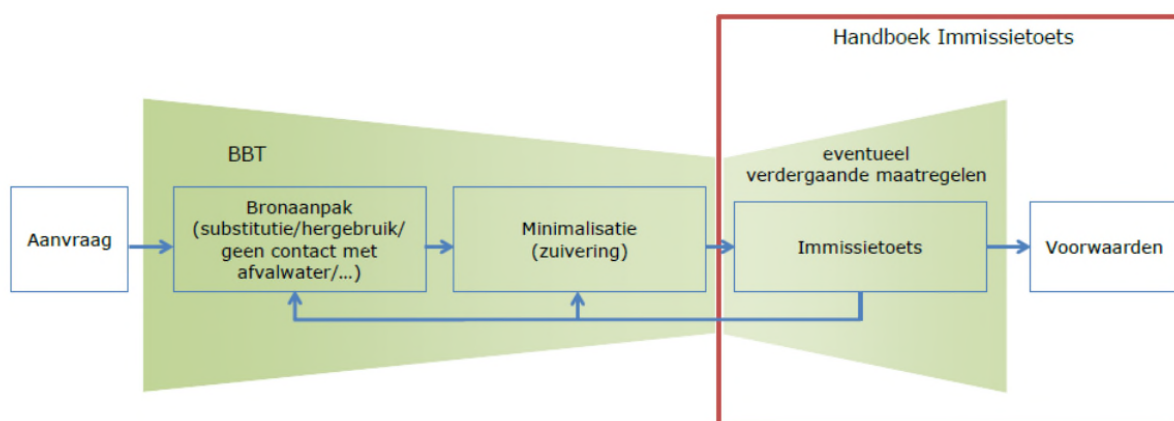
uniforme softwaretool ontwikkeld om de uitvoering te waarborgen. Deze tool genereert op basis van specifieke stofgegevens als invoer een indeling van een stof of mengsel in een van de ABM-klassen. Bedrijven zijn verantwoordelijk voor de data die worden gebruikt als invoer bij de beoordeling met de ABM.

De Immissietoets voor het beoordelen van de restlozing

In 2019 is door het ministerie van I&W de immissietoets verplicht gesteld als laatste stap bij het beoordelen van een lozing van afvalwater. Deze beoordeling komt aan de orde ná het doorlopen van de Algemene BeoordelingsMethodiek (ABM) en wanneer óf de lozing zelf is beperkt/voorkomen of de emissie van stoffen in het afvalwater van de lozing BBT-maatregelen (Best Beschikbare Technieken) zijn beperkt door een bedrijf. O.b.v. deze immissietoets – ook bekend als emissie-immissietoets – wordt beoordeeld in hoeverre het resterende afvalwater (na de genomen BBT-maatregelen) geloosd mag worden op oppervlaktewater. 'In de immissietoets wordt invulling gegeven aan de doelstelling om de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen te beschermen en te verbeteren' (I&W, 2019). De immissietoets draagt bij aan het verkrijgen van inzicht in het aandeel van een individuele (punt)lozing in de totale concentratie van een stof in het betreffende oppervlaktewaterlichaam en benedenstrooms. Met behulp van de immissietoets wordt beoordeeld of in de nabijheid van de lozing wordt voldaan aan de geldende waterkwaliteitsdoelstellingen. Aanvullend wordt beoordeeld of de lozing voldoet aan geldende doelen voor benedenstrooms gelegen beschermde gebieden, waaronder waterwinlocaties.' De immissie-toets wordt net als de ABM door zowel de lozer, als het bevoegd gezag en de vergunningverlener gebruikt bij

1. het beoordelen van een aanvraag voor een vergunning (milieubelastende activiteit én lozingsactiviteit)
2. het stellen van maatwerkvoorschriften bij algemeen geregelde lozingen
3. handhaving van vergunningen en lozende bedrijven op basis van de zorgplicht.

De verantwoordelijkheid voor de data die worden gebruikt als invoer bij de beoordeling met de immissietoets ligt bij de initiatiefnemer.



Figuur 10. Positie van de toepassing van de Immissietoets door bedrijven, vergunningverleners en handhavers bij het beoordelen en/of handhaven van een vergunning voor het lozen van afvalwater.

5.2 Knelpunten voor waterkwaliteitsbewaking door een haperend VTH-stelsel

De uitdagingen in het subsysteem 'Beheer milieu en leefomgeving' zijn een belangrijk knelpunt in het sociaal-bestuurlijke systeem van integraal waterkwaliteitsbeheer. In 2021 beoordeelde de commissie van Aartsen dat het 'VTH-stelsel en de Omgevingsdiensten' 10 jaar na oprichting nog steeds niet naar behoren functioneerde. Het toezicht was volgens de commissie nog 'ver onder de maat' en dit zou schade toebrengen aan milieu en maatschappij. Een analyse van de ontwikkelingen in het VTH-stelsel (van Berkel, 2025a) laat zien dat er verschillende uitdagingen zijn in het huidige VTH-stelsel die gevolgen hebben voor het waterkwaliteitsbeheer en een integrale aanpak van industriële probleemstoffen.

Omgevingsdiensten zijn als uitvoeringsdienst verantwoordelijke voor de vergunningverlening, het toezicht en de handhaving van milieubelastende activiteiten, waaronder lozingen (zie Van Berkel, 2025a) en hoofdstuk 0). Provincies en gemeenten hebben de bevoegdheid en verantwoordelijkheid over het handhaven van het *omgevingsrecht* en het VTH op het gebied van milieu en de fysieke leefomgeving, maar de uitvoering van het beleid is sinds 2014 belegd bij de regionale uitvoeringsdiensten. In de kern zijn er een aantal knelpunten in het VTH-stelsel en de huidige VTH-praktijk die implicaties hebben voor de waterkwaliteitsbewaking (van Berkel, 2025a):

- **Regionale verschillen tussen Omgevingsdiensten maken een generieke (integrale) aanpak van industriële probleemstoffen in indirecte lozingen en afvalwater lastig.** Er is sprake van een gefragmenteerd VTH-stelsel waarin nog niet alle Omgevingsdiensten goed functioneren. Er zijn 28 Omgevingsdiensten (zie Figuur 13) die gezamenlijk VTH-activiteiten uitvoeren voor 350.000 bedrijven in Nederland. Deze Omgevingsdiensten zijn alleen ingericht binnen de wettelijke kaders met oog voor de gestelde kwaliteitscriteria, maar zijn allen anders georganiseerd en er bestaan grote verschillen tussen de diensten t.a.v. taakstelling, het overgehevelde mandaat en het functioneren van de diensten. Sommige diensten hebben alleen ‘basistaken’ in hun pakket, maar andere gaan ook over ‘plustaken’. Er zijn nog steeds Omgevingsdiensten die de basistaken niet uitvoeren en is er teveel vrijblijvendheid t.a.v. het uitvoeren van de taken en de samenwerking met andere partijen, terwijl dit een wettelijke verplichting is. Van het adviesrecht voor de vergunning van de lozingen wordt nog niet altijd gebruik gemaakt door waterschappen en Omgevingsdiensten – met de komst van de Omgevingsdienst is deze zelfs komen te vervallen. In de praktijk betekent dit dat er vergunningen worden verleend zonder of met minimale inzichten over de waterbezwaarlijkheid van deze lozing.



Figuur 11. Landkaart met grenzen van de 28 Omgevingsdiensten in Nederland.

- **Omgevingsdiensten worden vaak vanuit gefragmenteerd VTH-beleid aangestuurd.** Provincies en gemeenten beschouwen zichzelf als individuele opdrachtgever die ‘producten’ afneemt bij de Omgevingsdienst. Er is geen sprake van *uniform en geïntegreerd uitvoerings- en handhavingsbeleid* en politieke prioriteiten van het bevoegd gezag bepalen de uitvoering van het VTH. Gezien gemeenten geen verantwoordelijkheid dragen

t.a.v. de waterkwaliteit en er veel uitdagingen zijn in de leefomgeving, is het aannemelijk dat er weinig prioriteit ligt bij het bewaken en handhaven van de waterkwaliteit.

- **Uitdagingen in de dagelijkse VTH-praktijk hebben ook consequenties voor het VTH van de indirecte lozingen.** Er is sprake van een structureel capaciteitstekort bij de Omgevingsdiensten waardoor VTH-taken blijven liggen. Toezicht houden op vergunningen gebeurt niet overal consequent, waardoor er bedrijven zijn die nooit gecontroleerd worden. Door de regionale verschillen ontstaat een ongelijk speelveld, wat zorgt voor een spanningen rondom handhaving, omdat er angst bestaat dat bedrijven uit de gemeente vertrekken en dit economische opbrengsten en baanzekerheid beperkt. Ook worden vergunningen niet binnen de gestelde termijn geactualiseerd, waardoor vergunningen verouderd zijn en de nieuwe inzichten over stoffen niet zijn opgenomen in de beoordeling van een lozing. De lozing kan dan schadelijk zijn, maar is juridisch geldig. Er is niet altijd voldoende kennis in huis – ook over industriële probleemstoffen, zoals ZZS, opkomende stoffen en prioritair stoffen – om als adequate sparringpartner voor bedrijven (vergunningaanvraag) op te treden en correcte vergunning of maatwerkvoorschrift op te stellen die passen bij de indirecte lozing (milieubelastende activiteit) op de RWZI en het oppervlaktewater (via de immissietoets).
- **Het aanpakken van georganiseerde milieucriminaliteit is lastig en heeft ook consequenties voor de waterkwaliteitsbewaking.** Het samenspel tussen de Omgevingsdiensten, de bevoegd gezagen, de politie en het openbaar ministerie gericht op het opsporen en vervolgen van wetsovertreders functioneert ook matig. Politie heeft beperkte capaciteit voor adequate opsporing van milieudelicten en (digitale) voorzieningen die bestuurlijke en strafrechtelijke handhaving moeten versoepelen worden niet optimaal gebruikt.

Een goed functionerend VTH-stelsel is van belang voor de waterkwaliteitsbewaking in de integrale waterketen. Op basis van de analyse kan geconcludeerd worden dat de organisatorische inrichting van een regionale Omgevingsdienst bepaalt in hoeverre samenwerking op het gebied van VTH voor industriële probleemstoffen op dit moment functioneert of bestendigd kan worden. De afgelopen jaren is een Interbestuurlijk programma VTH ingericht met de focus op het versterken van het VTH-stelsel (Boumans et al., 2024). Het IPO, de VNG, het Ministerie van Justitie en Veiligheid, Ministerie van Binnenlandse Zaken, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en de Unie van Waterschappen zijn gezamenlijk aan de slag gegaan om de praktijk van het VTH te verbeteren. Het is te vroeg om een inschatting te maken van de impact van deze activiteiten, maar de samenwerkingspartners hebben afspraken gemaakt om de ontwikkelde producten en de intensivering van de samenwerking te borgen (VNG, 2025). In het kader van dit programma, en parallel aan het TKI-PPS onderzoek, heeft er ook een pilot indirecte lozingen plaatsgevonden. De focus van deze pilot lag bij het bemonsteren van het afvalwater van 77 bedrijven (Stowa, 2025; Waterschap Delfland, 2024) en niet bij de systematische verkenning van sociaal-bestuurlijke complexiteit.

5.3 Knelpunten voor waterkwaliteitsbewaking door de komst van de Omgevingswet

De komst van de Omgevingswet in 2024 heeft gevolgen gehad voor de omgang en vergunningverlening ten aanzien van lozingen. Nog niet alle implicaties van deze wetswijziging zijn inzichtelijk, maar een aantal knelpunten zijn hieronder beschreven. Onder de recent ingevoerde Omgevingswet is de definitie van 'lozing' verbreed. Waarbij een lozing eerst voornamelijk werd gezien vanuit de *kwantiteit* en dus de hoeveelheid water die afgevoerd dient te worden, heeft nu ook de *kwaliteit* van dit water (de stoffen en de warmte in het water) een centrale plek gekregen (IPLO, 2025b). In hoeverre dit ook een verandering teweeg heeft gebracht in de praktijk, is niet helder.

Een geïdentificeerd mogelijk knelpunt in het waterkwaliteitsbeheer door de komst van de Omgevingswet is de verschuiving van *vergunningverlening* van (indirecte) lozingen naar *toezicht op meldingsplichtige* (indirecte) lozingen. De Algemene Maatregelen van Bestuur (AMVB's) en de regels van 'de bruidschat' zijn op dit moment de belangrijkste regels die bepalen hoe er met directe en indirecte lozingen op rijkswater en regionaal water wordt omgegaan. Zoals hierboven vermeld verplicht de Omgevingswet dat lozingsvergunningen op zowel kwantiteit als kwaliteit van het water moeten ingaan, terwijl de focus in de Waterwet nog lag op kwantiteit. Met de komst van de Omgevingswet is

er voor ‘grote’ *directe lozingen op Rijkswater* niet zoveel veranderd, maar door de wetswijziging vallen nu ook ‘kleinere’ *directe lozingen op Rijkswater* onder de Algemene Regels waardoor deze vergunningsplichtig zijn geworden. Voor lozingen op regionaal water geldt dat waterschappen zelf regels dienen op te stellen voor de lozingen op regionale wateren en op de RWZI. Totdat waterschappen deze regels hebben geformuleerd en hebben vastgelegd in lokale Waterschapsverordeningen geldt de zgn. ‘bruidsschat’ die lokale overheden hebben meegekregen van het Rijk (IPLO, 2025e). Deze geeft een standaard mee voor decentrale lozingsregels en normen, maar waterschappen hebben de ruimte om naar gelang van regionale kenmerken en karakteristieken af te wijken van de standaard (strenger of minder streng). Op deze manier wordt het lozen van (afval)water meer *decentraal* te geregeld.

Een ander knelpunt is dat de veranderingen die zijn doorgevoerd met de Omgevingswet hebben geleid tot zorgen ten aanzien van de waterkwaliteitsbewaking, m.n. door de omkering van het principe ‘Verboden te lozen, tenzij’ naar ‘Lozen is toegestaan, tenzij’ (Jansen, 2024). Hierdoor zijn namelijk meer lozingen onder algemene regels gaan vallen en hebben ze een meldingsplicht i.p.v. een vergunningsplicht – tenzij anders beschreven in de Waterschapsverordening. Er zijn dan minder lozingen die een vergunningstraject hoeven te doorlopen en de eigen verantwoordelijkheid en de *zorgplicht* van bedrijven voor het beperken van emissies naar de leefomgeving (lucht, water en bodem) wordt centraal gesteld. Dit is in lijn met trends en Europese regels uit de Green Deal, zoals de Corporate Sustainability Due Diligence Directive (CSDDD) en de Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) dat beoogt verantwoordelijk duurzaamheidsgedrag bij grote bedrijven te bevorderen, maar roept dus ook zorgen op bij toezichthouders en waterschappen. De vrees leeft dat het zicht op lozingen met mogelijk industriële probleemstoffen nog minder wordt. Door de commissie van Aartsen (Van Aartsen et al., 2021) is ingeschat dat Omgevingsdiensten meer inzet moeten leveren voor toezicht en handhaving i.p.v. vergunningverlening. Uit een interview met een toezichthouder bij Omgevingsdienst Midden- en West Brabant (Van Berkel, 2025) blijkt dat Omgevingsdiensten er vooralsnog voor kiezen om via ‘maatwerkvoorschriften’ specifieke voorschriften voor niet-vergunningsplichtige bedrijven uit te werken. Hoe dit zich verder in de praktijk manifesteert is niet duidelijk.

Een grote uitdaging van de inwerkingtreding van de Omgevingswet voor het reduceren van industriële probleemstoffen is dat indirecte lozingen (lozingen van afvalwater via het riool) vaker *meldingsplichtig* zijn i.p.v. vergunningsplichtig, tenzij waterschappen anders hebben opgenomen in de waterschapsverordening. Dit heeft consequenties voor het toezicht op indirecte lozingen van bedrijven door Omgevingsdiensten. Zij zullen namelijk o.b.v. informatie afkomstig uit een melding moeten bepalen of een lozing industriële probleemstoffen bevat die risico’s met zich meebrengen voor de leefomgeving. Er is meer inzicht nodig in de praktijk van de consequenties van de wetswijziging.

5.4 Betrokken actorgroepen in verschillende subsystemen

Voor het subsysteem van lozingen is verkend hoe de omgang met lozingen is ingericht, maar ook waar de knelpunten zitten ten aanzien in het bestaande stelsel van VTH ‘Beheer van milieu en leefomgeving’ en door de komst van de Omgevingswet. Uit de analyse blijkt ook dat er een aantal actoren betrokken in het subsysteem lozingen, namelijk:

- Het *ministerie van Infrastructuur en Waterstaat* dat het beleid vormgeeft voor de omgang met lozingen en vraagt om integratie tussen beleidsmakers op verschillende beleidsafdelingen
- *Waterschappen, Rijkswaterstaat, gemeenten en provincie* als bevoegd gezag voor de lozingen
- De *omgevingsdiensten* als uitvoeringsdienst van gemeenten en provincies voor het omgevingsbeheer en toezicht op lozingen
- *Bedrijven en organisaties* die afvalwater – met industriële probleemstoffen – lozen

6 Kernuitdagingen en probleemperspectieven van betrokken actorgroepen

Om tot een algemene probleemdefinitie te komen is voor verschillende actorgroepen verkend hoe zij het complexe probleem van industriële probleemstoffen ervaren en wat hun specifieke uitdagingen zijn. Niet alle actorgroepen zijn benaderd in dit onderzoek. Hierdoor is er nog geen compleet beeld ontstaan over het complexe probleem van industriële probleemstoffen in de waterketen, maar is wel meer inzicht gekomen over de verschillende probleemperspectieven en kernuitdagingen van specifieke actorgroepen. Deze inzichten zijn veralgemeniseerd en gebaseerd op informatie uit gesprekken in het casuonderzoek, de dialoog en bureau-onderzoek. Sommigen actorgroepen zijn hierdoor uitgebreider belicht dan anderen.

6.1 Lozende bedrijven (direct): inzicht krijgen en reduceren van industriële probleemstoffen

Bedrijven lozen industriële probleemstoffen direct of indirect op het oppervlaktewater en zijn volgens de Omgevingswet verantwoordelijk voor de effecten van het lozen van hun afvalwater. Bedrijven hebben de zorgplicht om de nadelige effecten van een lozing op het aquatische milieu te voorkomen. De lozing is *vergunning*- of *meldingsplichtig*, zoals beschreven in paragraaf 5.1.

In het deze studie zijn geen inzichten opgehaald over de probleemperspectieven of kernuitdagingen van bedrijven die meldingsplichtig zijn, maar is wel inzicht opgehaald over de kernuitdagingen van twee *directe lozers*, namelijk een

- 1) een Seveso-inrichting dat recent een nieuwe vergunningsprocedure heeft afgerond en een onderzoeksplicht heeft naar alle mogelijke aanwezige stoffen in het afvalwater en een rapportage- en minimalisatie verplichting voor specifieke industriële probleemstoffen, namelijk categorie Z (ZZS)
- 2) een AWZI die het afvalwater van verschillende industriële partijen verwerkt en een lozingsvergunning heeft dat moet worden herzien

Kernuitdagingen Seveso-inrichting inzichtelijk maken van stoffen voor de vergunningverlening

De Seveso-inrichting heeft een duurzaamheidsambitie, zowel voor het moederbedrijf als voor de lokale vestiging, en is gefocust op bronaanpak en robuuste (biologische) zuiveringsprocessen. Het bedrijf heeft sinds 2023 een nieuwe vergunning (watervergunning onder het oude stelsel), maar is nog bezig met de onderzoeks- en rapportageverplichting voor categorie Z en dus ZZS. Uiterlijk 2026 – en vervolgens elke 5 jaar – moet de vergunninghouder informatie verstrekken over 1) de mate van lozing van ZZS op het oppervlaktewater 2) de BBT om de emissies te verwijderen en 3) een vermijdings- en reductieplan, gericht op de technische en kostentechnische haalbaarheid van de emissies. Ze bevinden zich dus in ‘toetsstap 1 – bronaanpak’ van de procedure van vergunningverlening (zie voorgaande paragraaf over de algemene beoordelingsmethodiek). Deze onderzoeksverplichting houdt in dat ze moeten uitzoeken welke stoffen gevonden worden in het influent en effluent van de zuivering. Het bedrijf heeft in deze fase geregeld contact met de vergunningverlener en twee handhavers van Rijkswaterstaat. De vergunningverlener neemt ook periodiek monsters en zij delen de analyseresultaten. Doel is om deze stoffen naast de stoffen van de KRW te leggen, zodat deze meegenomen kunnen worden in de emissietoets om de restlozing te beoordelen. Het bedrijf deelt een aantal problemen en uitdagingen, die mogelijk ook spelen bij andere lozende bedrijven.

Uitdaging 1: het ontbreken van gestandaardiseerde en duidelijke normen van opkomende ZZS en beperking van analysetechnieken en monitoring

De uitdaging die het bedrijf – op dit moment – ervaart is dat het niet duidelijk is op welke stoffen zij moeten toetsen en monitoren: *Het ontbreekt aan gestandaardiseerde normen van opkomende stoffen*. Het bedrijf is verplicht om voor alle afvalwaterstromen op het terrein te onderzoeken welke stoffen in het afvalwater terecht kunnen komen, denk aan grondstoffen, bijproducten en transformatieproducten. De lijst met ZZS-stoffen bevat al 1400 stoffen en het is voor het bedrijf lastig om al deze stoffen te (laten) monitoren en analyseren. Chemisch gezien vereist dit meerdere analysetechnieken en brengt het daardoor hoge(re) kosten met zich mee. Het bedrijf probeert ook naar pZZS te kijken met oog op de toekomst en de waterbezwaarlijkheid, maar het is lastig om te bepalen of potentieel schadelijke stoffen over 5 tot 10 jaar prioritair zijn. Het is lastig om te bepalen hoe de grote hoeveelheid aan informatie die uit analyses gelezen moet worden? Waar prioriteren ze op bij bemonstering of analyse? Wanneer is het genoeg? Bemonstering en analyse kost veel capaciteit en geld. Een deel van deze analyses doen ze in hun eigen labs (niet onafhankelijk). Het bedrijf ervaart dat het voor hen lastig is om inzicht te krijgen in alle stoffen die in de grondstoffen verwerkt zitten, omdat deze informatie via toeleveranciers van grondstoffen opgevraagd moet worden. Het bedrijf beoordeelt zelf dat de 80 prioritaire en KRW-stoffen te beperkend is om als uitgangspunt mee te nemen in de analyse, maar welke stoffen moeten ze dan nog meer analyseren? Daarbij volgt de immissietoets pas in een later stadium, waarbij nog beter naar de kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater wordt gekeken. Hiervan zou gezegd kunnen worden dat het effectief is om al in deze fase meer sturing te krijgen t.a.v. stoffen o.b.v. de inzichten uit de immissietoets. Essentiele vraag is: welke (p)ZZS stoffen dienen onderdeel te zijn van een vergunningsverleningsproces? Wat geeft goed inzicht en is redelijk? Op dit moment heeft het bedrijf de verantwoordelijkheid om – al dan niet o.b.v. advies van consultants of RWS – het onderzoek uit te voeren.

Uitdaging 2: Wie bepaald wat de BBT is?

Als onderdeel van de Algemene Beoordelingsmethodiek wordt ook gekeken naar de Best Beschikbare Technieken die industriële probleemstoffen kunnen verwijderen als het niet mogelijk is om de stoffen te vermijden in het productieproces (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016). Vanuit het perspectief van het bedrijf is er te weinig inzicht in of te veel onduidelijkheid over de ‘Best Beschikbare Technieken’. Het gaat namelijk om ‘technische én economische haalbaarheid’ om de techniek toe te passen. De vraag is wie bepaalt dat? Het gaat altijd over maatwerk. Elke situatie is anders en er spelen andere factoren mee t.a.v. processen, stoffen, ontvangende water, welke techniek BBT is.

Kernuitdagingen AWZI: indirecte lozingen in privaatrechtelijke black-box

In Nederland bestaan naast rioolwaterzuiveringsinstallaties ook afvalwaterzuiveringsinstallaties (AWZI) die in beheer zijn van private partijen. Deze partijen organiseren de afvalwaterverwerking van industriegebieden en zij hebben met name klanten uit de sectoren petro- en biobased chemie, waterstof, productie, energie en voedingsmiddelen. Op verschillende industrieterreinen in Nederland nemen deze partijen als het ware het gehele proces van afvalwaterverwerking over van de klant – hierna verwerker. De verwerker ontvangt de afvalwaterstromen van bedrijven die volgens de vergunning voor de milieubelastende activiteit (en dus afvalwaterlozing) verwerkt kunnen worden middels de Best Beschikbare Technieken. De AWZI heeft een microbiologische zuivering en verwijdert de stoffen die de zuivering beoogd te verwijderen (BBT), maar er blijken ook stoffen in het afvalwater te zitten die niet door de nieuwere detectiemethodes verwijderd worden en daardoor in het oppervlaktewater terechtkomen. Om te zorgen dat deze stoffen niet geloosd worden is een extra zuiveringsstap nodig of zullen bedrijven hun afvalwater schoner moeten aanleveren. De verwerker heeft een lozingsvergunning bij de waterbeheerder – in dit geval Rijkswaterstaat – voor de lozing van het afvalwater op het oppervlaktewater en een omgevingsvergunning bij de Omgevingsdienst voor andere milieubelastende activiteiten, zoals de productie van biogas e.d.

Klanten die hun afvalwater willen verwerken via deze partijen, moeten enerzijds voldoen aan de voorwaarden van de verwerker en hebben anderzijds dus ook een vergunning voor de lozing (milieubelastende activiteit) van de Omgevingsdienst. De klant moet nagaan of het lozen via AWZI gebeurt met de Best Beschikbare Technieken. De beheerder van de AWZI gaat na of de (indirecte) lozing op de AWZI een belemmering oplevert voor de lozingsvergunning die de beheerder van de RWZI heeft bij de beheerder van het oppervlaktewater, Rijkswaterstaat

of waterschap. De beheerder werkt met een 'acceptatietabel' waarin gecheckt wordt of een bedrijf in aanmerking komt of eventueel nog een voorzuivering moet plaatsen. Als de acceptatieprocedure is doorlopen en de lozing van een bedrijf is goedgekeurd, wordt er vaak een 'afvalwaterovereenkomst' voor ongeveer 15-20 jaar afgesloten. Dit betreft een privaatrechtelijke overeenkomst. Deze lozende partijen hebben doorgaans een omgevingsvergunning van de Omgevingsdienst in de regio, waarin zij verplicht worden om hun afvalwater door een 'erkende verwerker' te laten verwerken. De afvalverwerkende partij heeft geen direct contact met de Omgevingsdienst en geen inzicht in de vergunningen voor de milieubelastende activiteiten van haar klanten. De verantwoordelijkheid voor de monitoring en controle op de lozing op de afvalwaterzuivering ligt bij zowel het lozende bedrijf als de ontvangende verwerker. De beheerder wordt gezien als de laatste stap bij de toetsing van Beste Beschikbare Technieken in de afvalwaterketen. De beheerder heeft geen zicht op de ZZS voorschriften die klanten hebben in de omgevingsvergunning en heeft alleen kennis van de ZZS voorschriften voor haar eigen lozing op het oppervlaktewater.

Probleemperspectief en uitdaging van de beheerder AWZI

De verwerker verzamelt dus al het afvalwater van derden en hanteert een 'multi-client' benadering om het bedrijfsproces mogelijk en rendabel te maken. Zij hebben een lozingsvergunning bij de waterbeheerder en zijn verantwoordelijk voor de lozing die op het oppervlaktewater terecht komt. De waterbeheerder heeft geen inzicht in de privaatrechtelijke afspraken met bedrijven die op de AWZI lozen. Het is aan de beheerder van de AWZI om te zorgen dat de lozing op het oppervlaktewater voldoet aan de vergunning, maar de beheerder heeft – los van de toetsing met de acceptatietabel en de monitoring – geen directe controle of invloed op de activiteiten van de bedrijven. In de privaatrechtelijke overeenkomst worden de afspraken gemaakt over wat wel en niet geloosd mag worden. De klant is verantwoordelijk voor de kwaliteit van het afvalwater en het nemen van monsters. De afvalverwerker screent het afvalwater dat binnen komt om te zorgen dat de microbiologische zuiveringen in werking blijven en identificeert soms stoffen die niet in de AWZI thuis horen. Het reduceren of voorkomen van deze stoffen is in dit geval niet meer mogelijk en het traceren van de bron lukt in de meeste gevallen niet. Een rondvraag levert vaak geen reacties op.

De grootste uitdaging voor de verwerker is op dit moment dat zij een nieuwe lozingsvergunning met strengere lozingeisen moeten vertalen naar strengere eisen voor de klanten die op haar installatie lozen. Sommige klanten hebben al jaren contracten, die op korte termijn niet verlopen, waardoor het lastig is om nieuwe eisen bij hen neer te leggen of bedrijven mee te laten betalen aan een nieuwe zuiveringsstap. Er zijn wel afspraken gemaakt met de klanten over deze situatie, maar het zal veel inspanning kosten om de aanpassingen door te voeren. De afvalwaterbeheerder is op zoek naar de beste manier om hiermee om te gaan.

Reflectie op het probleem

De privaatrechtelijke afspraken over het verwerken van de indirecte lozing maken het over het algemeen ondoorzichtig wie welke verantwoordelijk of verplichting heeft t.a.v. controle en monitoring of wat de mogelijkheden zijn t.a.v. handhaving of strafrechtelijke vervolg wanneer niet aan de vergunning wordt voldaan. Afvalverwerker en Omgevingsdienst werken niet samen t.a.v. het screenen of handhaven van de lozingen. De AWZI is verantwoordelijk voor de lozing op het oppervlaktewater, maar heeft nu weinig handelingsperspectief om stoffen te ondervangen, wanneer deze worden gedetecteerd in de microbiologische zuivering. De Omgevingsdienst heeft de verantwoordelijkheid voor het toezicht en de handhaving van de lozing. Het bedrijf heeft de zorgplicht om conform de vergunning of de Algemene Maatregelen van Bestuur in de Omgevingswet te lozen.

6.2 Waterschappen: Bedreiging waterkwaliteit, verantwoordelijkheid zuivering en uitdagingen t.a.v. VTH & monitoring

Voor waterschappen is het probleem dat mede door de lozing van industriële probleemstoffen (oppervlaktewater en grondwater) de doelstellingen voor een gezonde waterkwaliteit (KRW) niet gehaald worden. Stoffen verspreiden

zich in het (aquatische) milieu (via lozingen op oppervlaktewater en overstort) en kunnen bedreigend zijn voor de volksgezondheid o.a. door risico's voor de drinkwaterproductie. Het is niet duidelijk wat de effecten van de verspreiding precies is en dus tot waar de impact reikt.

Voor waterschappen en het waterschapsbedrijf is het een probleem dat de RWZI's stoffen ontvangen die niet in het huishoudelijk afvalwater thuis horen omdat de microbiologische zuivering deze niet afbreekt en het zuiveringsproces verstoord kan worden. Waterschappen hebben de verantwoordelijkheid om huishoudelijk afvalwater microbiologisch te zuiveren en niet om industriële probleemstoffen te verwijderen. Waterschappen controleren het influent vrijwel niet en hebben momenteel geen of weinig zicht wat er binnenkomt aan industriële probleemstoffen of weer uitgaat. Ze beseffen wel dat de stoffen in het afvalwater zitten en dat dit geloosd wordt op het oppervlaktewater. De waterschappen ervaren het als een probleem dat voor hen niet duidelijk is of zij een 'bron' of een 'doorgeefluik' zijn. Ze ervaren dat ze weinig zeggenschap of handelingsperspectief hebben. Hoe moeten zij omgaan met de aanvraag voor een nieuwe lozingsvergunning, terwijl zij het afvalwater met probleemstoffen transporteren en microbiologisch moeten zuiveren? Is het waterschap eigenlijk wel een probleemeigenaar als ze voldoen aan de vergunning (activiteitenbesluit) en het oppervlaktewater waar op geloosd wordt geen KRW waterlichaam is?

Zij ervaren het als uitdaging dat het VTH-stelsel niet goed functioneert; vergunningen zijn verouderd en er wordt te weinig gecontroleerd en gehandhaafd op lozingen. Dit komt volgens hen deels door capaciteitsproblemen, maar ook doordat bedrijven zich ook niet aan de vergunning houden. Daarnaast is het reguleren van opkomende stoffen een uitdaging en is het ook onduidelijk wat de BBT's zijn die bedrijven kunnen gebruiken. Waterschappen hebben weinig controle of invloed op de indirecte lozingen die via het riool op de RWZI terecht komen. Hoe ga je daar mee om?

Het bijhouden van de snelle ontwikkelingen t.a.v. nieuwe opkomende stoffen en normen is voor de waterschappen ook een uitdaging. Wat moeten ze meten? Welke analysetechnieken moeten ze toepassen? Waar moet je op focussen als je data hebt en dus inzicht in de stoffen? Er is een spanningsveld tussen toenemende inzichten in stoffen en het prioriteren op deze stoffen om een haalbare aanpak te formuleren. Monitoring is een goede eerste stap, maar er is ook een risico dat je (te) veel data krijgt en niet weet wat je er mee moet.

Industriële probleemstoffen zorgen ook voor een probleem t.a.v. het hergebruik van effluent dat relevanter wordt door de ontwikkelingen in de circulaire economie en ook de toenemende behoefte aan zoet water.

Het is voor waterschappen en waterbedrijven nog zoeken naar de beste strategie om met de grote hoeveelheid aan stoffen om te gaan. Er zijn verschillende lijsten met stoffen die waterschappen hanteren. Hoe prioriteer je? Het is moeilijk om een goede afweging te maken tussen maatregelen t.a.v. bron-aanpak of end of pipe maatregelen. Ga je eerst met één stof aan de slag of moet je direct verbreden? Hoe kan je de stoffen verwijderen? Kan je het technisch zuiveren? Is dat doelmatig, kosteneffectief? Welke milieuschade brengt het zuiveren met zich mee? Waterschappen – standpunt van de Unie van Waterschappen – zien over het algemeen een bronaanpak als beste oplossing. Zij hebben niet de financiële middelen om technische zuiveringen aan te passen, maar de herziening van de richtlijn stedelijke afvalwater verplicht hen een extra zuiveringsstap toe te voegen. Voor deze kernuitdagingen bestaan nog geen duidelijke antwoorden.

6.3 Rijkswaterstaat: industriële probleemstoffen bedreiging voor waterkwaliteit nationale wateren

Voor Rijkswaterstaat is de kernuitdaging dat er vanuit verschillende bronnen op de nationale wateren wordt geloosd. Door de grote hoeveelheid aan directe en indirecte lozingen en de ondoorzichtigheid van de industriële probleemstoffen in deze lozingen, loopt de toxische druk op het oppervlaktewater. Voor de Westerschelde geldt dat dit het waterlichaam is met de meeste en hoogste normoverschrijding. Er is ook sprake van lozingen met industriële probleemstoffen uit internationale wateren. Hoe gaan ze al deze afwenteling tegen?

Een andere actuele uitdaging is de hoge werkdruk om overzicht te krijgen over alle lozingen en vergunningen. Ook loopt de normering van industriële probleemstoffen achter op de realiteit. RWS kampt met capaciteitsproblemen en merkt dat het moeilijk is om andere instanties in beweging te krijgen. De problematiek staat niet overal hoog op de agenda en dus is er weinig activiteit ten aanzien van het opsporen van stoffen. Ook zij erkennen dat VTH beter moet.

Een laatste uitdaging is dat bedrijven verschillende houdingen aannemen t.a.v. de lozing van industriële probleemstoffen. Ze kunnen meewerken, maar ook tegenwerken en weten vaak ook niet exact wat ze lozen en wat de effecten zijn. Het is zeker voor kleinere bedrijven lastig om dit goed uit te zoeken.

6.4 Omgevingsdiensten: gebrek aan capaciteit, kennis, inzicht en instrumenten om industriële probleemstoffen te handhaven

Omgevingsdiensten ervaren verschillende uitdagingen ten aanzien van de problematiek van industriële probleemstoffen. Zij dienen industriële probleemstoffen mee te nemen in de vergunningverlening, het toezicht en de handhaving, maar ervaren op dit moment nog niet dat ze over de kennis en/of instrumenten beschikken om hier voldoende tegen op te treden. Er zijn capaciteitsproblemen, maar ze hebben bijvoorbeeld ook geen handelingsperspectief of juridische grondslag voor het controleren van meldingsplichtige lozingen. Ze ervaren ook een gebrek aan inzicht in opkomende stoffen. Kennis en inzichten over industriële probleemstoffen is beschikbaar, maar bereikt hen onvoldoende. Ze ervaren ook een gebrek aan juridische daadkracht met oog op de monitoring van opkomende stoffen.

6.5 Provincie: bescherming van de grondwaterkwaliteit en behalen doelstellingen KRW

De provincie is verantwoordelijk voor de coördinatie van de KRW. Een probleem is dat het lastig is om de KRW goed te stroomlijnen met de ZZS aanpak. Deze sluiten nog onvoldoende op elkaar aan.

Vanuit de provincie worden er ook uitdagingen ervaren ten aanzien van de bescherming van de grondwaterkwaliteit. Het infiltreren van effluent naar grondwater voor bufferen in droge tijden, levert namelijk risico's op door de komst van industriële probleemstoffen.

6.6 Gemeenten: overstort van rioolwater met industriële probleemstoffen

De gemeente ervaart geen direct probleem, omdat zij geen taak hebben ten aanzien van waterkwaliteitsbewaking, maar over het transport van afvalwater gaan. Zij zien de problematiek wel omdat er overstort kan plaatsvinden, waardoor water met industriële probleemstoffen op de straten en in de bodem terecht kan komen, maar het staat (nog) niet hoog op de agenda.

6.7 Drinkwaterbedrijf: Bedreiging voor de drinkwaterproductie

Voor drinkwaterbedrijven is het probleem dat industriële probleemstoffen de drinkwaterproductie bedreigen. In wet- en regelgeving ligt vaak de focus op nutriënten en medicijnresten (ecologie), terwijl voor drinkwaterbedrijven de industriële probleemstoffen mogelijk schadelijker zijn. Deze stoffen zijn namelijk lastig of soms niet te verwijderen met bestaande zuiveringstechnieken. Drinkwaterbedrijven zijn nu genoodzaakt om kostbare investeringen te doen in zuiveringstechnologieën om probleemstoffen te verwijderen, terwijl het uitgangspunt zou moeten zijn dat verontreinigingen bij de bron moeten worden aangepakt. Drinkwaterbedrijven ervaren over het algemeen dat er te weinig zicht is op de verontreinigingen in het oppervlaktewater en ook de verspreiding naar grondwater. Daardoor zijn de risico's voor de drinkwaterproductie niet goed in beeld en kunnen drinkwaterbedrijven ook niet goed anticiperen met oog op de inname van m.n. oppervlaktewater, maar ook grondwater, voor de drinkwaterproductie.

7 Een gedeelde probleemdefinitie

Op basis van de inzichten uit analyses in de voorgaande hoofdstukken is een algemene gedeelde probleemdefinitie geformuleerd voor het complexe probleem van ‘industriële probleemstoffen in de integrale waterketen’. In dit onderzoek is informatie verzameld en zijn stukjes van de puzzel bij elkaar gebracht, waardoor er een meer afgebakend beeld van de opgave van industriële probleemstoffen is ontstaan. Volgens Bos (2010) geldt bij *complexe problemen* dat het uitwerken van een goede probleemdefinitie een doorlopend proces is dat vraagt om interactie met actoren, analyse van uitdagingen, afbakening van het systeem en aanscherping van de probleemdefinitie. Door vanuit een integraal perspectief naar het complexe probleem te kijken, is er meer inzicht gekomen over dit probleem, maar dit is alsnog niet volledig. Deze probleemdefinitie kan in vervolgonderzoek verrijkt worden door verdieping bij verschillende actoren of verbreding naar andere actorgroepen, zoals verschillende afdelingen bij overheden, andere bedrijven en ook actorgroepen die de effecten van stoffen ervaren.

De algemene probleemdefinitie is gebaseerd op bestaande inzichten over beleidskaders, het systeemfalen in (sub)systemen en de kernuitdagingen en probleem perspectieven die worden ervaren door verschillende actoren in de integrale waterketen. In onderstaand kader is een voorlopige gedeelde probleemdefinitie geformuleerd voor actoren die onderdeel zijn van de integrale waterketen.

Algemene probleemdefinitie van industriële probleemstoffen in de waterketen

Industriële probleemstoffen in Nederlandse waterketens leidt door verspreiding via oppervlaktewater tot verhoogde gezondheidsrisico's voor mens en (aquatische) ecosystemen, maar ook voor juridische risico's ten aanzien van de Kader Richtlijn Water. Nederland riskeert boetes en forse beperkingen t.a.v. vergunningverlening, hetgeen de bouw en ontwikkelingen in het land verder stil zou kunnen leggen. Onder de huidige situatie lukt het verschillende actoren in de *integrale waterketen* onvoldoende om invulling te geven aan hun aandeel in de gezamenlijke verantwoordelijkheid voor het bewaken van de waterkwaliteit.

Een van de oorzaken is de sociaal-bestuurlijke complexiteit waarin actoren gezamenlijk moeten opereren en handelen. Deze complexiteit wordt gekenmerkt door een gefragmenteerde verdeling van verantwoordelijkheden tussen verschillende actoren dat beperkt wordt opgevangen door adequate onderlinge samenwerking. Verantwoordelijkheden en taken voor de waterkwaliteitsbewaking (directe lozingen en KRW) belegd zijn bij verschillende organisaties zoals Rijkswaterstaat, de provincies, de waterschappen en bedrijven, terwijl de verantwoordelijkheden voor milieubelastende activiteiten vanuit de industrie (indirecte lozingen) zijn belegd bij bedrijven, provincies en gemeenten. De uitvoering van de regionale vergunningverlening, toezicht en handhaving voor milieubelastende activiteiten (indirecte lozingen) ligt bij Omgevingsdiensten.

In de context van een haperend VTH-stelsel, (grootschalige) wetswijzingen – zoals de Omgevingswet en Europese richtlijnen – en ontwikkelingen in bestaande beleidskaders zoals het waterkwaliteitsbeleid (Waterkwaliteitsbeheer), het Emissiebeleid (Omgang met stoffen) of het VTH-beleid (beheer milieu en leefomgeving) is het voor actoren en praktijkprofessionals lastig om te navigeren in mogelijkheden voor, en verplichtingen t.a.v. de preventie of reductie van industriële probleemstoffen.

DEEL II SYSTEEM- EN ACTORMAPPING

8 Aanpak

Om tot actorkaarten te komen is een systeem- en actoranalyse uitgevoerd voor twee ‘integrale waterketens van industriële probleemstoffen’. Voor de casus Bath en Dinther zijn locatiebezoeken en co-creatie sessies georganiseerd om actoren te betrekken. Op basis van de inzichten uit deze sessies is een systeemanalyse gemaakt van de integrale waterketen o.b.v. het bron-pad-receptor principe. De afbakening van en inzichten uit deze systeemkaart zijn leidend geweest voor de actoranalyse.

8.1 Locatiebezoeken en co-creatie sessies

Als onderdeel van het TKI-project Bron tot Effect zijn voor elke case locatiebezoeken georganiseerd. In elke case zijn verschillende actoren uitgenodigd om deel te nemen aan een co-creatie sessie ‘Blik op de integrale waterketen’ (zie Figuur 12 en figuur 13). Het doel van deze co-creatieve werksessie was enerzijds om data te verzamelen, maar ook om een gezamenlijke probleemverkenning en lokale samenwerking op gang te brengen. In overleg met de casushouder is bepaald welke actoren zijn uitgenodigd om deel te nemen (zie bijlage voor deelnemerslijsten).

Het doel van de 1^e co-creatie sessie en het locatiebezoek was vierledig:

1. Kennismaking met de case en betrokkenen; gezamenlijke blik op de integrale keten
2. Systeemafbakening maken en perspectief op verantwoordelijkheden en taken ophalen (WP2 en WP5)
3. Aanscherpen van de informatiebehoefte en producten (WP5)
4. Bezoek RWZI

Tabel 4. Overzicht van co-creatieve werksessies georganiseerd ter ondersteuning van het case onderzoek

Case	Datum co-creatie sessie	Programma co-creatieve werksessie locatiebezoek
Bath	11-05-2023	2 co-creatieve oefeningen rondleiding RWZI Bath met betrokkenen van de integrale keten
Heeswijk Dinther	06-04-2023	2 co-creatieve oefeningen en rondleiding RWZI Heeswijk Dinther met betrokkenen van de integrale keten

Om tot een systeemafbakening te komen van de integrale waterketen – als belangrijke stap van de systeemanalyse – is een oefening ontwikkeld en uitgewerkt met de deelnemers van de sessie. Samen met de betrokken actoren is gedefinieerd wat onderdeel is van de ‘integrale waterketen’ wanneer er vanuit het ‘bron-pad-receptor’ principe naar de problematiek van industriële probleemstoffen wordt gekeken (zie paragraaf 8.2). Concreet is dit vertaald naar:

1. Welke **bronnen** liggen in het *verzorgingsgebied* van de RWZI. Dit gaat over de industriële probleemstoffen: Waar komen deze (verontreinigingen) vandaan? Het verzorgingsgebied betreft het afgebakende territoriale gebied waar de bedrijven gevestigd zijn die lozen op de RWZI.
2. Welk **pad** leggen industriële probleemstoffen, afkomstig van de bronnen, af? Wat is de route van de verontreinigingen totdat ze in de zee terecht komen?
3. Welke **receptoren** er op – en aan het einde van - het pad van de probleemstoffen liggen. Wie of wat wordt op deze route blootgesteld aan deze verontreiniging? Dit gaat over het organisme, proces of functie dat in contact komt met en effect kan ondervinden van de verontreiniging. Welke soorten of processen komen in contact met de verontreiniging?

Een tweede oefening was vormgegeven om te inventariseren welke taken en verantwoordelijkheden actoren in de integrale waterketen hebben ten aanzien van het waterkwaliteitsbeheer en specifiek industriële probleemstoffen.

Het doel was om zicht te krijgen taakopvatting van de betrokken organisaties in de specifieke lokale waterketen, hoe zij de afgelopen jaren hebben gereageerd op opkomende stoffen en welke taken zij voor zich zien ten aanzien van het monitoren, signaleren en handhaven van opkomende stoffen.



Figuur 12. Locatiebezoek met co-creatieve werksessie in Heeswijk-Dinther. Op de afbeelding zijn de kaarten te zien en wordt de oefening 'systeemafbakening' besproken.



Figuur 13. Locatiebezoek met co-creatieve werksessie in Bath. Op de afbeelding is te zien dat deelnemers aan de slag zijn met de oefening 'systeemafbakening'. Deelnemers delen hun inzichten over de integrale waterketen o.b.v. het 'bron-pad-receptor' principe dat wordt ingetekend op de kaart.

8.2 Systeemanalyse en systeemkaarten: territoriale afbakening o.b.v. het bron-pad-receptor principe

De systeemanalyse die is uitgevoerd heeft als doel gehad om de integrale waterketen territoriaal af te kunnen bakenen. Hiervoor is de ‘bron-pad-receptor’ benadering (Passier, van den Meiracker et. al 2022). toegepast die als doel heeft om zicht te krijgen op

- 1) het gebruik en de herkomst van stoffen
- 2) de route die stoffen afleggen
- 3) de verspreiding van de stoffen in water of naar andere receptoren waardoor risico's van de stoffen kunnen worden ingeschat

De systeemanalyse is uitgevoerd door Deltares, maar voorbereid in samenwerking met KWR. De inzichten die bij kennishouders van het gebied en de integrale waterketen zijn opgehaald middels de oefening in de co-creatieve sessie zijn verrijkt met inzichten uit beschikbare openbare data. Daarbij valt te denken aan KvK-gegevens van bedrijven i.c.m. categorisering van de bedrijfsactiviteiten (Wesdorp, Van Driezum & Krystek, 2025), maar ook kaartinformatie over natuurgebieden of functies). De systeemanalyse heeft geleid tot drie inzichten over

1. *De bronnen*: Hittekaarten uitgewerkt met daarop hotspots met verhoogde dichtheden van de bedrijven die risico's t.a.v. industriële probleemstoffen met zich meebrengen.
2. *Het pad* dat de industriële probleemstoffen afleggen wanneer ze in het water worden getransporteerd door de afvalwaterpersleiding en de riolering, maar ook in het effluent.
3. *De mogelijke receptoren* die de industriële probleemstoffen kunnen ontvangen, zoals grondwaterbeschermingsgebieden, zwemwaterlocaties, drinkwaterinnamepunten, schelpdierpercelen (visserij), KRW lichamen en natuurgebieden (Natuurnetwerk en Natura2000)

De systeemkaarten en daarbij de territoriale afbakening van het hydro-sociale gebied zijn het uitgangspunt geweest voor de actor analyse. De systeemkaarten voor Bath en Heeswijk-Dinther zijn terug te vinden in bijlage III.

8.3 Actoranalyse en actorkaarten: sociaal-bestuurlijke dynamiek in het hydro-sociale gebied

Actoranalyse

De afbakening van het biofysische systeem maakte het mogelijk om ook *actoren* te identificeren die geaffecteerd worden door industriële probleemstoffen en/of die invloed kunnen hebben op de aanwezigheid van de stoffen in het water.

In dit onderzoek wordt verondersteld dat er door verschillende actoren op verschillende locaties en niveaus in het sociaal-bestuurlijke systeem gehandeld dient te worden om industriële probleemstoffen in oppervlakte- en grondwater (collectieve opgave), maar ook proces- of afvalwater te reduceren (deelopgave). Daarnaast zijn er ook actoren die voornamelijk last hebben van industriële stoffen en zelf niet kunnen handelen. Om tot collectieve maatregelen of strategische interventies te komen voor het reduceren van stoffen in het oppervlaktewater en het beschermen van mens en natuur is het van belang beter inzicht te krijgen in de bestaande sociaal-bestuurlijke praktijken en dynamieken in hydro-sociale gebieden. Welke handelingsruimte ervaren actoren en in welke mate is er sprake van onderlinge interactie of samenwerking? Voor dit deel van het onderzoek is een actoranalyse en mapping oefening uitgevoerd om inzicht te krijgen in

- 1) de actoren die actief zijn in het hydro-sociale gebied van een waterketen, de specifieke rol(opvatting) of taak-invulling die zij hebben ten aanzien van industriële probleemstoffen;
- 2) de dynamieken die er bestaan tussen actoren door de relaties tussen de actoren in de integrale waterketen te expliciteren

De actoranalyse die is uitgevoerd

- 1) geeft inzicht in de bestaande praktijk van het waterkwaliteits- en milieubeheer
- 2) maakt afhankelijkheden en knelpunten zichtbaar en
- 3) legt kansen voor een integrale aanpak van industriële probleemstoffen bloot.

Actorenkaarten voor visueel inzicht in sociaal-bestuurlijke dynamiek in hydro-sociale gebieden

Volgens Morelli & Tollestrup, 2007 (Stuyfzand, 2022) is een 'actor-netwerkaart' een nuttige ontwerp-tool die kan ondersteunen bij het inzichtelijk maken van verschillende actoren en onderdelen die een complex systeem vormgeven. Er zijn verschillende manieren om een actor-netwerkaart vorm te geven, maar het doel is vrijwel altijd om overzicht te geven van de actoren in een sociaal-bestuurlijke systeem. Volgens Morellie & Tollestrup, (2007, in Stuyfzand, 2022) gaat het in de kern om het identificeren van de rollen van de actoren, de wijze waarop zij zijn gegroepeerd in verschillende arena's en welke relaties zij met elkaar hebben. Actor-netwerkaarten hebben de potentie om bij te dragen aan systeeminnovatie op verschillende manieren (Stuyfzand, 2022). Ze kunnen benut worden om:

1. inzicht te krijgen in de actoren die *direct* of *indirect* invloed kunnen uitoefenen op de oplossingsrichtingen;
2. uitdagingen in een systeem te begrijpen;
3. gesprekken over de rollen van actoren en machtsstructuren in een systeem op gang te brengen;
4. 'hefboom punten' in systemen te identificeren; oftewel punten waar interventies in het systeem tot grote impact en verandering kunnen leiden;
5. het voorstellingsvermogen van betrokken actoren aan te spreken en begrip te vergroten door een gedeeld visueel beeld van de sociaal-politieke werkelijkheid.

Doel van de actorenkaarten was niet om een compleet beeld te krijgen van *alle systemen en actoren* die onderdeel zijn van een integrale waterketen, maar middels iteratieve stappen in het ontwerpen van de actoren-kaarten te komen tot inzichten over de complexe sociale systemen en dynamieken waarin actoren actief zijn. De actorenkaarten representeren een momentopname t.a.v. de relaties tussen de handelende actoren. Door de visualisatie ontstaat een beeld over de verhoudingen en belangen in integrale waterketens. Dit beeld en inzicht maakt het mogelijk om te bepalen *wie* betrokken is of zou kunnen worden in een samenwerkingsverband om collectief te handelen op het reduceren en voorkomen van industriële probleemstoffen. De theoretische benaderingen, keuzes en ontwerpstappen die onderliggend zijn aan de ontwikkeling van de actorkaarten zijn terug te vinden in bijlage IV 'Onderbouwing actorenkaart'.

9 Actoranalyse hydro-sociaal gebied Bath

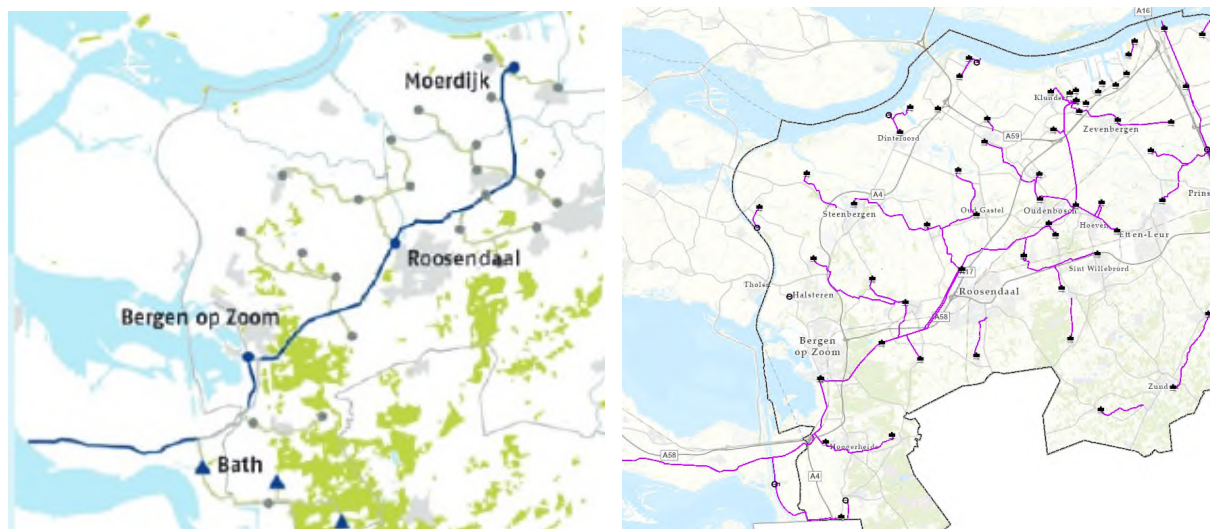
9.1 Introductie RWZI Bath

De RWZI Bath kan beschouwd worden als een complexe integrale waterketen, waarin zowel directe als indirecte lozingen met industriële probleemstoffen, al dan niet via het riool, worden geloosd op de RWZI van Bath (zuiveringstechnisch werk) en vervolgens in de Westerschelde (waterlichaam). Waterschap Brabantse Delta is als bevoegd gezag verantwoordelijk voor de RWZI Bath en heeft deze in beheer. Waterschap Brabantse Delta heeft een lozingsvergunning bij RWS uit 2017 voor het lozen van het effluent op de Westerschelde. Het betreft een maatwerkvoorschrift op grond van artikel 3.5. van het Activiteitenbesluit milieubeheer en valt onder algemene regels.



Figuur 14. Luchtfoto van de RWZI Bath.

De RWZI Bath is aangesloten op een complex leidingstelsel waarin het afvalwater getransporteerd wordt. De stedelijke rioleringsstelsels lozen hun afvalwater op een 'Afvalwaterpersleiding' (AWP). Deze AWP is 60 km lang en is aangelegd in de jaren 60 toen het industriegebied Moerdijk sterk in ontwikkeling was. Tot die tijd werd door bedrijven op Moerdijk nog direct op het Hollands diep geloosd. Door de aanleg van de AWP kon het afvalwater naar de Westerschelde worden getransporteerd waarin het ongezuiverd werd geloosd. De gedachte was dat de verontreinigingen door de getijden makkelijker konden wegspoelen naar zee. Op de locatie waar het water de afvalwaterpersleiding verliet, is later de RWZI Bath gebouwd. Het afvalwater dat afkomstig is van het industriegebied in Moerdijk en steden en dorpen in de regio gaat nu via een 'T-stuk' naar de RWZI. Op dit T-stuk wordt ook het effluent van SABIC geloosd die in Bergen op Zoom huisvest. Dit afvalwater wordt eerst behandeld door een bedrijfsafvalwaterzuivering.

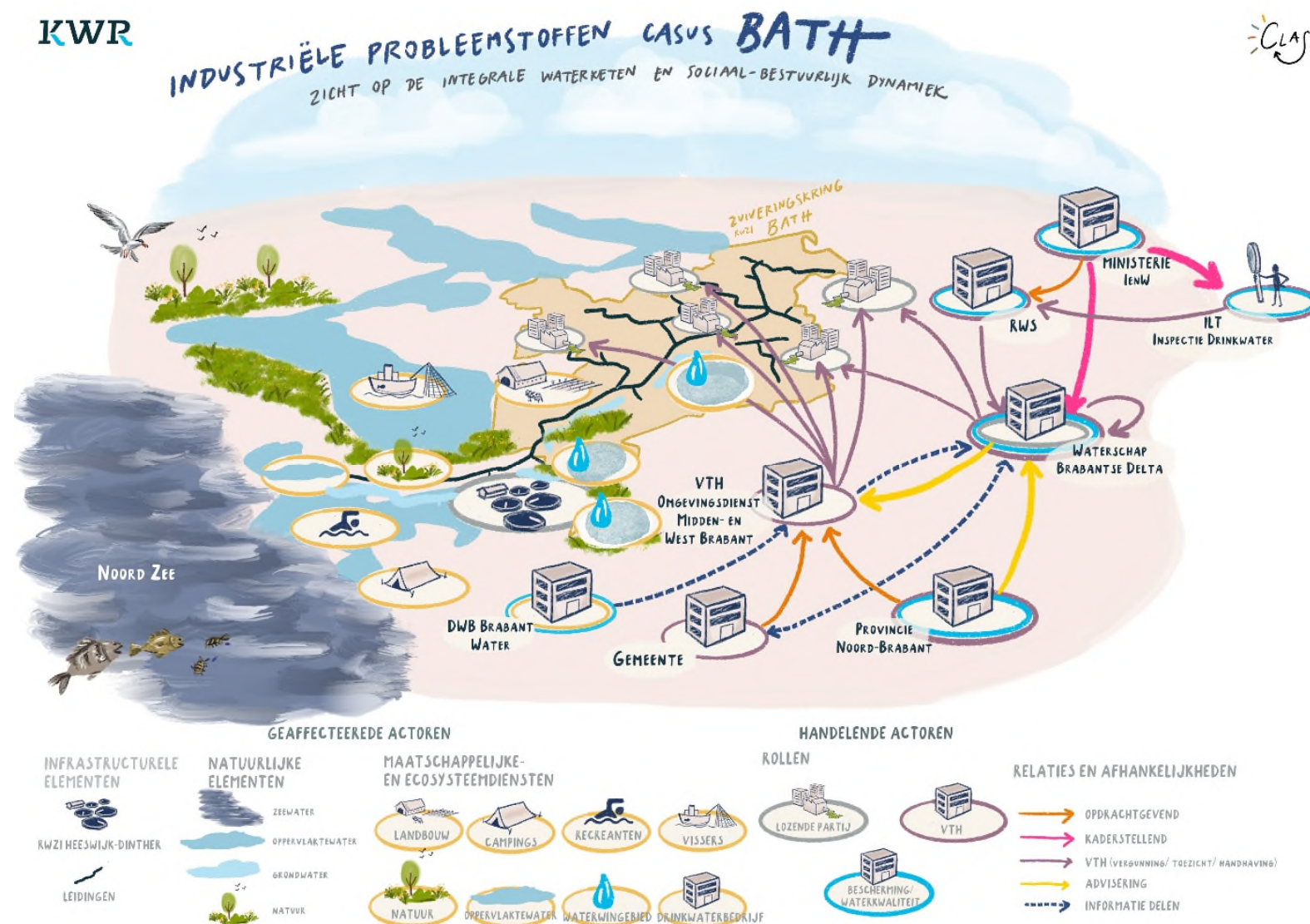


Figuur 15. Op de linkerafbeelding is de afvalwaterpersleiding weergegeven die uitkomt op de RWZI Bath (Waterschap Brabantse Delta, 2016). Op de rechterfiguur is de zuiveringskring van RWZI Bath te zien incl. het rioleringsstelsel dat afvalwater naar de RWZI van Bath transporteert.

Op dit moment verwerkt de RWZI Bath het stedelijke afvalwater van ongeveer een half miljoen inwoners (5000 inwonerequivalenten) en verwerkt ongeveer 70.000 m³ water p.d. bij droog weer en 350.000 m³ p.d. bij regen. Het influent dat door de RWZI wordt verwerkt bestaat voor ongeveer 40% uit industrieel afvalwater afkomstig van de industrie, hetgeen in verhouding met andere RWZI's in Nederland hoog is. Daarvan is 40% van het afvalwater afkomstig van industrieterrein Moerdijk (en dus 'complexer afvalwater') en 60% afkomstig van het midden- en kleinbedrijf en huishoudens. De RWZI Bath heeft een biologische zuivering met verschillende beluchtingstanks. Op de RWZI wordt gemonitord op een standaardpakket met NP, BZV en actieve bestanddeling. Ze zijn destijds gestopt met het monitoren van zware metalen doordat monitoring jarenlang stabiele resultaten weergaf. Er worden geen microverontreinigingen gemonitord omdat dit erg duur is en het geen parameter is om het zuiveringsproces op te sturen. Deze monitoring is opgestart in het kader van het project TKI-PPS Bron tot effect.

9.2 Actorenkaart: sociaal-bestuurlijke dynamiek in het hydro-sociale gebied van Bath

De actorenkaart in Figuur 16 geeft inzicht in de verschillende actoren die betrokken zijn bij het probleem van industriële stoffen in de integrale waterketen van Bath. In deze kaart is ook weergegeven welke rol of positie deze actor heeft ten aanzien van het probleem – *geaffecteerde* of *handelende actoren*. De rollen zijn bepalend voor de handelingsmogelijkheden die de actoren hebben voor de aanpak van het probleem en het voorkomen of reduceren van industriële probleemstoffen in de waterketen. Een vijftal relaties kunnen ontstaan tussen partijen. In de volgende paragrafen worden de rollen van de verschillende actoren beschreven, inclusief welke dynamiek deze rol-indeling en verhoudingen tot gevolg heeft.



Figuur 16. Actorenkaart voor de casus Bath. Deze actorenkaart representeert het 'hydro-sociale' gebied van de integrale waterketen van de RWZI Bath. Dit betekent dat de actoren zichtbaar op de kaart onderdeel zijn van een integrale waterketen waarin industriële problemstoffen aanwezig zijn en kunnen worden aangepakt. De verschillende actoren zijn geïdentificeerd en gecategoriseerd en onderverdeeld in 3 categorieën, namelijk (1) sociaal-politieke actor (rondje) mét stem en handelingsmogelijkheden, (2) sociaal-politieke actor (rondje) mét stem en weinig of geen handelingsmogelijkheden (geaffecteerde actor) en (3) ecologische actor zonder stem en zonder handelingsmogelijkheden (geaffecteerde actor).

9.2.1 Handelende actoren

Waterschap Brabantse Delta heeft in de integrale waterketen van Bath drie rollen, namelijk als

1. *waterkwaliteitsbeheerder (blauw in Figuur 16)*. Het waterschap is *geen bevoegd gezag* voor het ontvangende oppervlaktewater waar het effluent op geloosd wordt. De taken van het waterschap zijn:
 - a. het inzamelen stedelijk afvalwater (rioolwater) dat via haar verzorgingsgebied (indirecte lozingen) op de RWZI Bath terecht komt;
 - b. het transporteren van rioolwater dat via directe lozingen op RWZI Bath terecht komt;
 - c. het rioolwater monitoren voor de beperkt aantal parameters (deels een verplichting);
 - d. het zuiveren van al het rioolwater (directe én indirecte lozingen) dat op de RWZI Bath terecht komt.
2. *lozende partij (grijs)*. Het effluent (deels gezuiverde rioolwater) uit de RWZI Bath wordt geloosd op de Westerschelde, waar Rijkswaterstaat Zee en Delta bevoegd gezag voor is.
3. *vergunningverlener, toezichthouder en handhaver* voor de directe lozingen (VTH, paars). Het waterschap is bevoegd gezag voor de lozende partijen die direct op de afvalwaterpersleiding en het zuiveringstechnisch werk – de RWZI – lozen (paarse pijl). Zij verleent vergunningen aan de lozende partijen en treed ook op als toezichthouder en handhaver voor deze vergunningen.

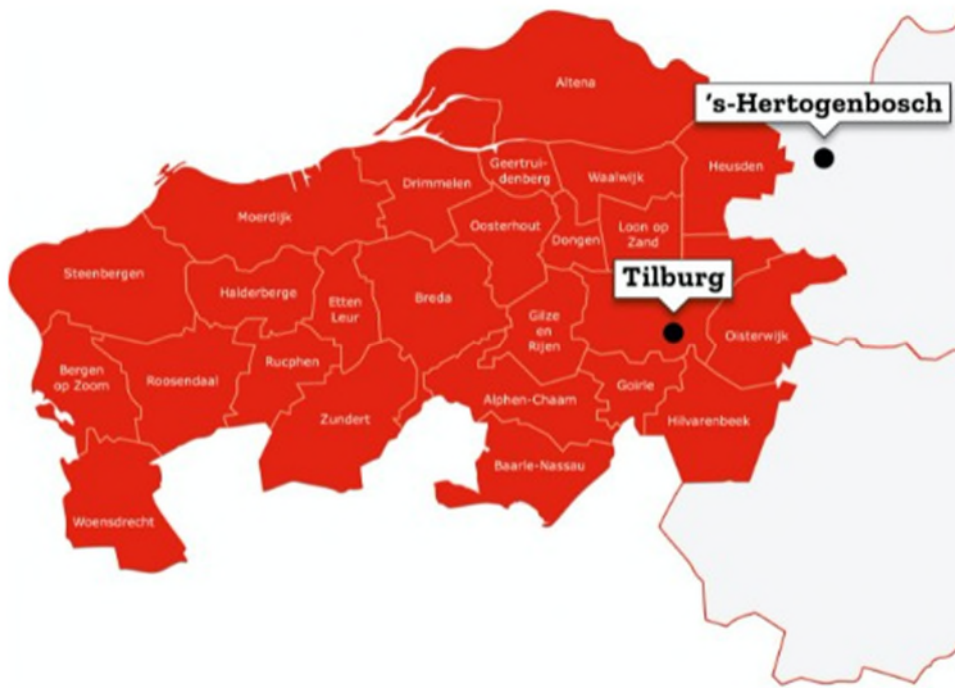
In de integrale waterketen van Bath zijn volgens de systeemkaartanalyse (zie bijlage) 669 **bedrijven** actief die direct of indirect industriële probleemstoffen lozen op de RWZI van Bath en daarmee op het oppervlaktewater van de Westerschelde. Uit de analyse blijkt dat het om bedrijven gaat met verschillende bedrijfsactiviteiten, zoals bijvoorbeeld productie van metaal (104), handel in reparatie van auto's (138), motorfietsen en aanhangers, maar ook de gezondheidszorg (108). Er is geen diepgaand inzicht in de bedrijven, maar een aantal van deze *lozende partijen* hebben (1) een vergunning (lozingsvergunning of omgevingsvergunning) met daarin afspraken over het lozen van industriële probleemstoffen (naar verwachting verouderd, zonder afspraken over opkomende stoffen of ZZS) of zijn (2) meldingsplichtig. Er zijn ook bedrijven die geen vergunning hebben of niet meldingsplichtig zijn. In alle gevallen hebben deze bedrijven een *algemene zorgplicht* (Omgevingswet) en zijn zij verantwoordelijk voor de lozing van hun afvalwater en voor een *veilige en gezonde leefomgeving*.

Omgevingsdienst Midden en West Brabant (OMWB) heeft in de integrale waterketen van Bath de rol van *vergunningverlener, toezichthouder en handhaver* voor de indirecte lozingen. Omgevingsdiensten zijn regionale diensten die belast zijn met de uitvoerende taken t.a.v. het beschermen en het ontwikkelen van het milieu en de fysieke omgeving (van Berkel, 2025). Provincies en gemeenten dragen de politieke verantwoordelijkheid en zijn opdrachtgever (oranje pijlen in Figuur 16) voor het uitvoeren van de taken, maar Omgevingsdiensten voeren de dagelijkse werkzaamheden uit en hebben een eigen dagelijks bestuur dat de organisatie leidt. Omgevingsdiensten kunnen verantwoordelijkheid dragen over VTH-taken uit het zgn. 'basispakket', maar ook 'plustaken' uitvoeren. De OMWB draagt ook de verantwoordelijkheid voor de bedrijven in de provincie Noord Brabant die onder de Seveso-richtlijnen vallen en zijn daarmee belast met het toezicht houden op bedrijven die gevaarlijke stoffen produceren, verwerken, behandelen en/of opslaan. Omgevingsdiensten hebben alleen bestuurlijke instrumenten om te handhaven. Strafrechtelijke handelingsbevoegdheden liggen bij het bevoegd gezag waarvoor een verzoek kan worden in gediend.

Omgevingsdienst Midden en West Brabant is dus verantwoordelijk voor het verlenen van vergunningen voor, toezicht houden op en handhaven van 'milieubelastende activiteiten' van bedrijven die lozen in de integrale waterketen van Bath. De zuiveringskring van Bath valt – in tegenstelling tot de casus Heeswijk-Dinther – volledig in het verzorgingsgebied van de Omgevingsdienst en OMWB is dus aanspreekpunt voor industriële probleemstoffen in de indirecte lozingen (Figuur 17). De taken van de Omgevingsdienst ten aanzien van industriële probleemstoffen in de integrale waterketen van Bath zijn:

- VTH voor Seveso-bedrijven, op basis van informatie en advies van waterschap Brabantse Delta;

- VTH voor omgevingsvergunningen en lozingsvergunningen, op basis van informatie en advies van waterschap Brabantse Delta;
- monsternamen bij bedrijven en voor sommige gemeenten in het riool;
- Toezien op vermindering en reductieprogramma's van ZZS bij vergunningsplichtige bedrijven & de RWZI Bath.



Figuur 17. Verzorgingsgebied van Omgevingsdienst Brabant West.

Rijkswaterstaat Zee en Delta is het bevoegd gezag van de oppervlaktewater Westerschelde en heeft in de integrale waterketen twee rollen, namelijk de rol van

1. *waterkwaliteitsbeheerder* (blauw in Figuur 16) van het oppervlaktewater waar op geloosd wordt. Taken zijn:
 - a. Het uitvoeren van het huidige beleid ten aanzien van opkomende stoffen in oppervlaktewater en ZZS;
 - b. het adviseren en informatie uitwisselen over de vergunningen van indirecte lozingen ;
 - c. Het monitoren van het oppervlaktewater (wettelijk en bovenwettelijk);
 - d. Het uitvoeren van ecologisch systeemonderzoek Westerschelde gericht op natuur en chemie (2023-2024).
2. *vergunningverlener, toezichthouder en handhaver* voor de directe lozing van het effluent van Bath op de Westerschelde als uitvoeringsdienst van het ministerie van I&W. De taak van Rijkswaterstaat Zee en Delta is toezicht te houden en te handhaven op de lozingsvergunning (maatwerkvoorschrift Activiteitenbesluit, 2017) van Waterschap Brabantse Delta.

Provincie Noord Brabant heeft in de integrale waterketen twee rollen, namelijk

1. *waterkwaliteitsbeheerder* (blauw in Figuur 16) voor het watersysteem (regionale wateren) in de provincie.
 - a. Zij heeft een coördinerende en kaderstellende rol t.a.v. de Kaderrichtlijn Water. Zij formuleert de doelen voor de watersystemen in de provincie, waar o.a. Brabantse Delta verantwoordelijk voor is – deze zijn geen onderdeel van de integrale waterketen van Bath omdat er geen effluent op regionaal water terecht komt.
 - b. Zij is verantwoordelijk voor de bescherming van de kwaliteit van het grondwater dat in de zuiveringskring van Bath ligt.
2. Bevoegd gezag voor de Seveso-bedrijven in het verzorgingsgebied van de RWZI Bath en geeft de beleidskaders vorm voor het VTH (paars) t.a.v. deze Seveso-bedrijven. Zij is opdrachtgever voor de

uitvoeringstaken van de Omgevingsdiensten in de provincie, waaronder OMWB (roze pijl). Zij kunnen prioriteiten ten aanzien van de waterkwaliteit en industriële probleemstoffen verscherpen.

De **gemeente** wordt als algemene actor beschreven omdat een groot aantal gemeenten onderdeel is van de zuiveringskring van Bath. De gemeente heeft een rol ten aanzien van het VTH (*paars*) omdat zij als bevoegd gezag voor bedrijven in hun gemeente – samen met andere gemeenten en de provincie – de beleidskaders vormgeven voor het VTH. De gemeenten zijn samen met de provincie Noord Brabant opdrachtgever voor de uitvoeringstaken van Omgevingsdienst OMWB (paarse pijl in Figuur 16).

Gemeenten zijn daarnaast via ‘waterplan’ verantwoordelijk voor het stedelijk waterbeheer (transport afval- en hemelwater). Zij zijn dus onderdeel van de integrale waterketen van Bath omdat ze de riolering aanleggen waarin ‘rioolwater met industriële probleemstoffen’ getransporteerd wordt. Pas sinds de invoering van de Omgevingswet ligt daar een verantwoordelijkheid t.a.v. de waterkwaliteit. In dit onderzoek is er geen formele rol t.a.v. de waterkwaliteit toegekend aan de gemeente.

Het **Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat** draagt de politieke verantwoordelijkheid voor het *waterkwaliteitsbeheer* en is bevoegd gezag van de Rijkswateren. Zij heeft een kaderstellende rol ten aanzien van het nationale waterkwaliteitsbeleid dat waterschappen (en ook provincies) uitvoeren. Daarnaast is zij opdrachtgever van de uitvoeringsdienst Rijkswaterstaat.

Provincie Zeeland heeft in de integrale waterketen van Bath geen formele rol ten aanzien van het ‘buitendijks water’ en dus de Westerschelde – zij is verantwoordelijk voor de binnendijkse wateren en kanalen – maar heeft wel een rol als beheerder van de natuurgebieden in de integrale waterketen. Zij is formeel niet opgenomen in de actorenkaart, maar er wordt verwezen naar de geïmpliceerde actor en maatschappelijke en ecosysteemdienst ‘natuur’.

9.2.2 Geïmpliceerde actoren

Er zijn ook geïmpliceerde ecologische en sociaal-politieke actoren geïdentificeerd in de integrale waterketen van Bath. Met oog voor de erkenning van de waarden van deze actoren worden actoren als *natuurlijk element* en/of als *ecosysteem en maatschappelijke dienst* geduid. Ecologische actoren zijn zowel een natuurlijk element met intrinsieke waarde, maar zijn ook belangrijk omdat ze diensten voor de mens leveren.

Er zijn een aantal *ecologische actoren* in de integrale waterketen van Bath

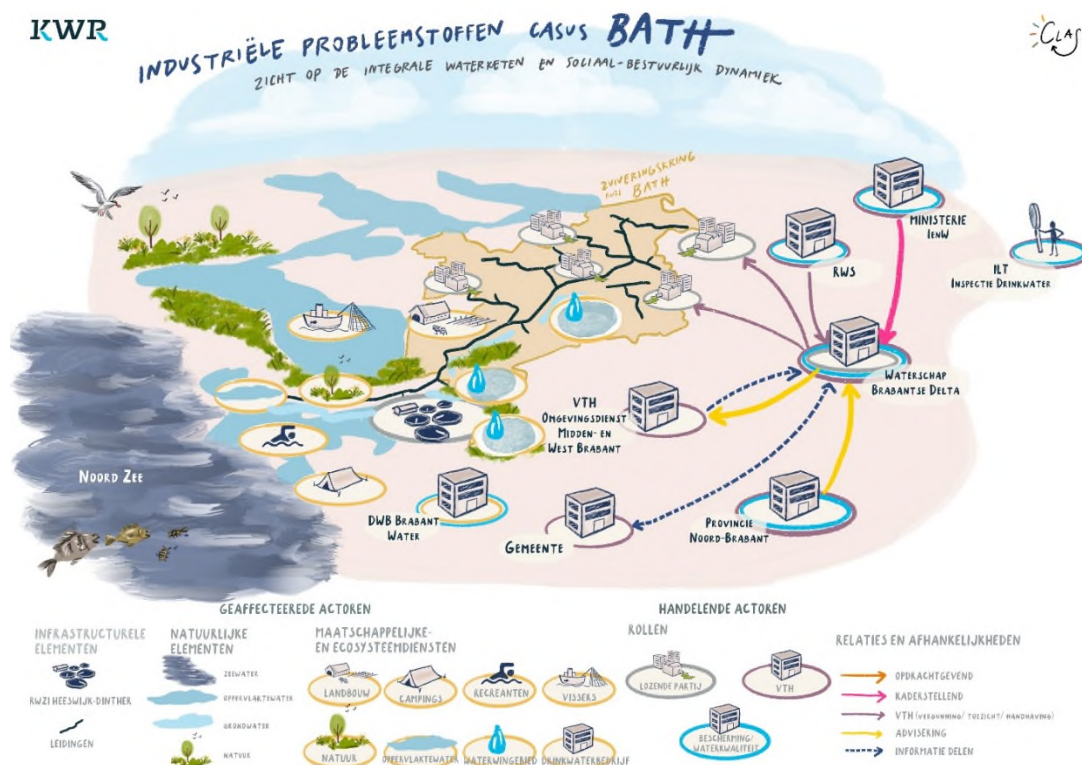
- Het **grondwater** (*natuurlijk element*) in de zuiveringskring van de RWZI Bath kan door overstorten geïmpliceerd worden door industriële probleemstoffen afkomstig van lozingen in de integrale waterketen. Dit kan risico's met zich meebrengen voor de maatschappelijke dienst ‘waterwingebied’ en dus de drinkwaterproductie.
- Het **oppervlaktewater** (*natuurlijk element*) van de Westerschelde is een groot geïmpliceerd waterlichaam en aquatisch ecosysteem dat industriële probleemstoffen ontvangt vanuit de integrale waterketen van Bath (en uit andere integrale waterketens of door directe lozingen). De Westerschelde levert ecosysteemdiensten voor de mens – zie hieronder.
- De **Noordzee** (*natuurlijk element*) is als waterlichaam met aquatische biodiversiteit ook een geïmpliceerde actor.
- De **natuur** die verbonden is met de Westerschelde is ook als *natuurlijk element* aangewezen. Er zijn verschillende Natura2000 locaties en natuurnetwerken onderdeel van de integrale waterketen van Bath. In de exercitie is niet onderzocht welke biodiversiteit schade toegebracht kan worden door industriële probleemstoffen. Deze natuur levert *ecosysteemdiensten* voor de mens.

Tot slot zijn er ook *sociaal-politieke actoren* geïdentificeerd die geïmpacted kunnen worden door industriële probleemstoffen in de integrale waterketen van Bath en bedreigingen vormen voor *maatschappelijke- en ecosysteemdiensten*:

- **Recreanten** die zwemmen op zwemlocaties in de Westerschelde
- **Vissers** die vissen en/of mossels en oesters kweken in de Westerschelde
- **Campings** die water onttrekken uit het oppervlaktewater van de Westerschelde
- **Boeren** die mogelijk water onttrekken uit het oppervlaktewater van de Westerschelde
- **Drinkwaterbedrijf Brabant Water** dat drinkwater inneemt in de waterwingebieden

9.2.3 Blik op de relaties tussen actoren vanuit het perspectief van het waterschap

Het was voor dit onderzoek niet haalbaar om alle relaties en afhankelijkheden in de integrale waterketen van Bath te onderzoeken. Op basis van de inzichten uit een interview met vertegenwoordigers van Waterschap Brabantse Delta is ingegaan op de relaties die waterschap Brabantse Delta onderhoudt met verschillende organisaties, zoals te zien is in onderstaande uitsnede uit de actorenkaart.



Figuur 18. Bestaande relaties gezien vanuit het perspectief van Waterschap Brabantse Delta

Waterschap Brabantse Delta heeft regelmatig en 'goed' contact met Omgevingsdienst Midden en West Brabant en geeft hen **advies** (gele pijl) t.a.v. de vergunningverlening voor *indirecte lozingen* die op het zuiveringswerk van Bath uitkomen. Daarbij is ook sprake van **informatie-uitwisseling** over specifieke bronnen van industriële probleemstoffen.

Er is ook sprake van **informatie-uitwisseling** (stippellijn) tussen Waterschap Brabantse Delta en gemeenten in de zuiveringskring van Bath, specifiek de rioleringsdiensten. Er worden afspraken gemaakt over het verwerken van het afvalwater. Dit gaat voornamelijk over de hoeveelheden, maar gaat deels ook over de waterkwaliteit.

Waterschap Brabantse Delta heeft direct contact en een **VTH-relatie** met een aantal bedrijven in de zuiveringskring die direct lozen op de afvalwaterperssleiding en dus het zuiveringstechnisch werk. Het waterschap verleent vergunningen en controleert deze lozingen (paarse pijl).

Rijkswaterstaat Zee en Delta is het bevoegd gezag voor de lozing van Waterschap Brabantse Delta op de Westerschelde. Rijkswaterstaat verleent en controleert op de vergunning van het Waterschap (VTH, paarse pijl).

De verhouding tussen het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en Waterschap Brabantse Delta is **kaderstellend**. Het Waterschap dient invulling te geven aan het nationale beleid.

9.3 Navigeren in complexe sociaal-bestuurlijke dynamiek voor reductie van industriële probleemstoffen

De actorenkaart (Figuur 16) geeft inzicht in de sociaal-bestuurlijke dynamiek in het hydro-sociale gebied van Bath waar veel actoren actief zijn met uiteenlopende rollen, handelingsmogelijkheden en onderlinge relaties. De analyse vanuit het 'bron-pad-receptor' principe laat zien dat er sprake is van een groot 'brongebied' (handelende actoren in de zuiveringskring Bath en verzorgingsgebied Omgevingsdienst) en ook een groot 'verspreidingsgebied' (geaffecteerde actoren) met risico's voor maatschappelijke en ecosysteemdiensten en natuurnetwerken. Er is ook sprake van een lang 'pad' waarin overstort met industriële probleemstoffen risico's kan meebrengen voor de kwaliteit van het grondwater en daarmee de ecosysteemdienst van drinkwaterproductie.

Het hydro-sociale gebied van Bath kent een complexe sociaal-bestuurlijk dynamiek waar veel verschillende belangen spelen t.a.v. de reductie van industriële probleemstoffen. Waterschap Brabantse Delta, Rijkswaterstaat Zee en Delta, Omgevingsdiensten Midden- en West Brabant, de Provincie Brabant (afdeling VTH) en ook lozende bedrijven dragen gezamenlijk de verantwoordelijkheid voor de waterkwaliteitsbewaking en hebben verschillende handelingsmogelijkheden t.a.v. reductie van probleemstoffen. Er zijn meerdere geaffecteerde actoren aanwezig in het hydro-sociale gebied die gebaat zijn bij de reductie van industriële probleemstoffen, zoals de visserij, recreanten, de waterlichamen, campings en de natuur. Deze actoren kunnen schade ondervinden door niet-handelen, maar hebben zelf geen of weinig handelingsmogelijkheden of stem om probleemstoffen te voorkomen of reduceren.

Handelende actoren die water lozen dat mogelijk industriële probleemstoffen bevat, zoals bedrijven en waterschappen, hebben een algemene zorgplicht t.a.v. deze lozing en in veel gevallen ook specifieke afspraken met het bevoegd gezag die zijn vastgelegd in een vergunning (of maatwerkvoorschrift). Deze partijen hebben handelingsmogelijkheden t.a.v. het reduceren van industriële probleemstoffen, zoals het beperken van het gebruik van stoffen of het gebruik van Best Beschikbare Technieken voor het zuiveren van stoffen. Handelende actoren met verantwoordelijkheden t.a.v. het waterkwaliteitsbeheer en/of het VTH, zoals het Waterschap, Rijkswaterstaat Zee en Delta en de Omgevingsdienst, kunnen invloed uitoefenen op het reduceren van industriële probleemstoffen middels de vergunningverlening aan lozende bedrijven over lozingen of hier advies over geven o.b.v. kennis van het watersysteem of de werking van de RWZI. Deze actoren houden ook toezicht op de lozingen en controleren in hoeverre bedrijven zich aan de afspraken uit de vergunning houden. Toezichthouders en handhavers van Omgevingsdiensten, waterschappen en/of Rijkswaterstaat signaleren in hoeverre bedrijven zich aan de afspraken uit de vergunning houden. In het geval een bedrijf zich niet aan de afspraak uit de vergunning houdt, zijn waterschappen en Rijkswaterstaat bevoegd om bestuurlijke sancties op te leggen aan bedrijven. Indien het nodig wordt geacht om strafrechtelijke stappen te zetten, dient dit te worden doorgegeven aan de Inspectie Leefomgeving en Transport, de politie of het Openbaar Ministerie – alleen het OM is bevoegd om strafrechtelijke stappen te zetten.

Voor dit onderzoek was er beperkte samenwerking tussen actoren specifiek voor de opsporing en reductie van industriële probleemstoffen. Inmiddels is er in navolging van het onderzoek een structureel overleg tussen Waterschap Brabantse Delta, Rijkswaterstaat Zee en Delta, Omgevingsdienst Midden- en West Brabant op gang gekomen om te verkennen waar collectief handelen effectief kan zijn voor reductie industriële probleemstoffen. Deze samenwerking is gebaat bij intensivering en betrokkenheid van de Provincie Brabant en (grote) gemeenten als beleidsmaker(s) VTH.

10 Actoranalyse hydro-sociaal gebied Heeswijk-Dinther

10.1 Introductie

De casus Heeswijk-Dinther kan beschouwd worden als ‘reguliere’ integrale waterketen. De RWZI van Heeswijk Dinther verwerkt 270.000 inwonerequivalenten aan afvalwater, dat voor bijna de helft bestaat uit bedrijfsafvalwater. Het is bekend dat er met name voedingsindustrie is gelokaliseerd in het verzorgingsgebied van de RWZI, waarbij het lozingswater industriële probleemstoffen kan bevatten. Voor deze casus is bekend dat medicijnresten afkomstig zijn van zowel huishoudens, zorginstellingen als ook het ziekenhuis van Uden dat is aangesloten op de RWZI van Heeswijk-Dinther - vanwege de afbakening in dit onderzoek worden deze bronnen buiten beschouwing gelaten in de integrale waterketen van industriële probleemstoffen.



Figuur 19. Luchtfoto van de RWZI Heeswijk-Dinther

Waterschap Aa en Maas is eigenaar en als bevoegd gezag verantwoordelijk voor de RWZI van Heeswijk-Dinther. De RWZI is ontworpen om huishoudelijk afvalwater te zuiveren. Het afvalwater dat vanuit bedrijven bij hen terecht komt, bestaat vrijwel allemaal (99%) uit indirecte lozingen. Het effluent van de RWZI Heeswijk-Dinther wordt geloosd op de watergang de Beekgraaf en komt vervolgens via de Aa in de Maas terecht. Deze lozing valt onder het Activiteitenbesluit en voldoet aan de lozingseisen voor stikstof en fosfaat en onopgeloste bestanddelen uit het Activiteitenbesluit. Het ontvangende oppervlaktewater voldoet (nog) niet aan de KRW normen voor stikstof en fosfaat.



Figuur 20. Op de figuur aan de linkerkant is te zien dat de lozing van effluent uit de RWZI op de Beekgraaf uitkomt en via de Aa doorstroomt naar de Maas. Bij droog weer wordt het effluent omgeleid via de Hazelbergse loop die aan de noord-kant van de RWZI ligt. Op de figuur aan de

rechterkant is de zuiveringskring van RWZI Heeswijk-Dinther te zien. In het rood de grote persleidingen en in groen de vrijverval leidingen. Deze grote afvalwaterleidingen zijn aangesloten op het rioleringsstelsel van verschillende omliggende gemeenten.

In de RWZI van Heeswijk-Dinther wordt reeds gemonitord op enkele industriële probleemstoffen. Er zijn verschillende sensoren aanwezig die het proces van de afvalwaterzuivering monitoren. Het effluent wordt 60x per jaar gemeten (door Aquon) en in 2023 is er een apart meetprogramma gestart voor het meten van medicijnresten, gewasbeschermingsmiddelen, röntgencontrastmiddelen etc. Waterschap Aa en Maas meet vier keer per jaar op de KRW parameters (38 stoffen) in meerdere punten benedenstrooms (in de Beekgraaf en de Aa) en bovenstrooms van de RWZI (Beekgraaf). Het Waterschap doet ook mee aan de brede screening van de Provincie Brabant die één keer in de vier jaar wordt uitgevoerd in het oppervlakte en grondwater met o.a. meetpunt De_Aa680 (dat ligt verder naar het noordwesten net buiten de kaart van **Error! Reference source not found.**). Het waterschap heeft al redelijk veel monitoringsinformatie beschikbaar waarop ze haar strategieën baseert. Zo weet ze dat de KRW-normen worden overschreden in Beekgraaf en de Aa voor onder andere stikstof en fosfor, maar ook zink, PAKs, PBDE's en enkele gewasbeschermingsmiddelen (De_Aa680) en daar neemt ze maatregelen voor. Het waterschap heeft verschillende strategieën voor verschillende stofgroepen ten aanzien van *bronaanpak* en/of *zuiveren*. Ze willen nadrukkelijk 'geen wasmachine' zijn die alles zuivert, maar wel een goede waterkwaliteit bereiken (<https://www.AaenMaas.nl/onswerk/schoon-water/zuiveren-afvalwater/>).

In de casus Heeswijk-Dinther bestaat al relatief goed inzicht in het probleem van industriële probleemstoffen. Zo is bekend dat tijdens sommige droge periodes het water in de Beekgraaf voor 80% bestaat uit effluent. Tevens is bekend dat een aantal KRW normen in de Aa wordt overschreden (zoals PBDE en fluorantheen), maar de herkomst van deze stoffen is niet bekend. De vraag is of de vergunningen van bedrijven in de regio nog up-to-date zijn o.b.v. de KRW richtlijnen en de kennis over het watersysteem. De industriële probleemstoffen in de regio zijn volgens Waterschap Aa en Maas een probleem omdat

- KRW-normen worden overschreden van het watersysteem de Beekgraaf en de Aa (het waterschap is de probleemeigenaar);
- deze de microbiologische zuivering in de RWZI bemoeilijken (het waterschap is de probleemeigenaar);
- deze in de Maas komen die een bedreiging vormen voor de drinkwaterproductie (drinkwaterbedrijven Evides en Dunea probleemeigenaar);
- deze via het oppervlaktewater in het grondwater kunnen komen – op basis van bestaande inzichten ziet het waterschap niet direct risico's voor de drinkwaterwinning omdat de winning in Loosbroek waar de Hazelbergse Loop/Leigraaf doorheen gaat onder kleilagen plaatsvindt (Provincie en drinkwaterbedrijf BrabantWater probleemeigenaar);
- er bedreigingen kunnen zijn voor de aquatische ecologie. Ze hebben nog weinig zicht op deze mogelijke impact en ze sturen op de normen voor industriële probleemstoffen. (het waterschap is de probleemeigenaar).

10.2 Actorenkaart: sociaal-bestuurlijke dynamiek in het hydro-sociale gebied van Heeswijk-Dinther

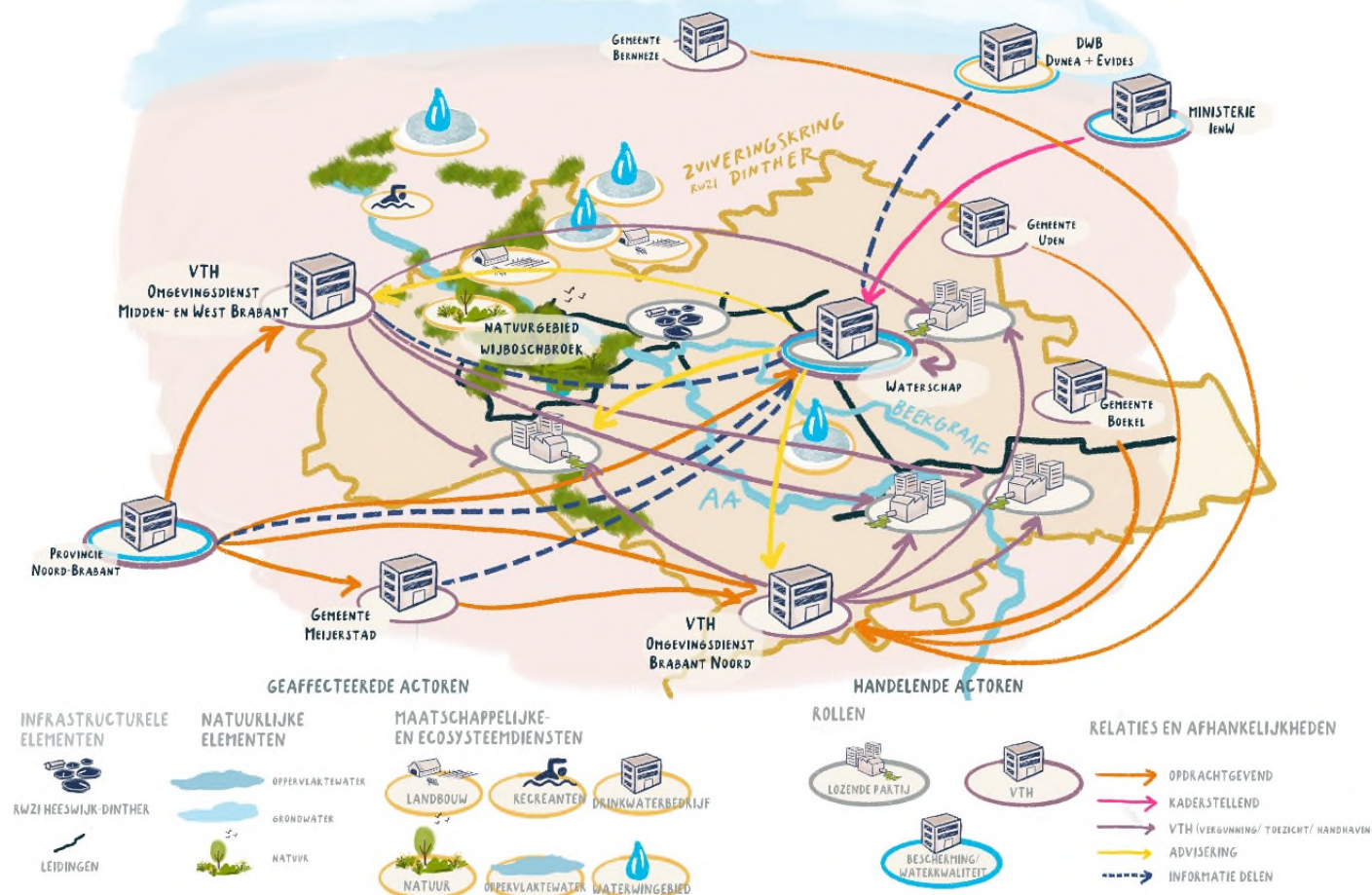
De actorenkaart in Figuur 20 geeft inzicht in de verschillende actoren die betrokken zijn bij het probleem van industriële stoffen in de integrale waterketen van Bath. In deze kaart is ook weergegeven welke rol of positie deze actor heeft ten aanzien van het probleem – *geaffecteerde* of *handelende actoren*. De rollen zijn bepalend voor de handelingsmogelijkheden die de actoren hebben voor de aanpak van het probleem en het voorkomen of reduceren van industriële probleemstoffen in de waterketen. Een vijftal relaties kunnen ontstaan tussen partijen. In de volgende paragrafen worden de rollen van de verschillende actoren beschreven, inclusief welke dynamiek deze rol-indeling en verhoudingen tot gevolg heeft.

KWR

INDUSTRIËLE PROBLEEMSTOFFEN CASUS HEESWIJK-DINTHER

ZICHT OP DE INTEGRALE WATERKETEN EN SOCIAAL-BESTUURLIJKE DYNAMIEK

CLASP



Figuur 21. De actorenkaart van de casus Heeswijk-Dinther geeft inzicht in de relaties en afhankelijkheden die er bestaan tussen de actoren in de casus Heeswijk-Dinther. De actorenkaart representeert daarmee het 'hydro-sociale' gebied van de integrale waterketen voor industriële probleemstoffen RWZI Heeswijk-Dinther. Dit betekent dat de actoren zichtbaar op de kaart onderdeel zijn van een integrale waterketen waarin industriële probleemstoffen aanwezig zijn en kunnen worden aangepakt. De verschillende actoren zijn geïdentificeerd onderverdeeld in 3 categorieën, namelijk (1) handelende sociaal-politieke actor (rondje paars, blauw en grijs) mét stem en handelingsmogelijkheden (2) geïmpacteerde sociaal-politieke actor (rondje geel) mét stem en weinig of geen handelingsmogelijkheden en (3) geïmpacteerde natuurlijke actor (waterlichaam of natuurgebied) zonder stem en geen handelingsmogelijkheden.

10.2.1 Handelende actoren

Een belangrijke actor in de integrale waterketen van Heeswijk-Dinther is **Waterschap Aa en Maas** dat in deze keten drie rollen heeft, namelijk de rol van

1. *waterkwaliteitsbeheerder (blauw in Figuur 21)* en is *bevoegd gezag* voor het oppervlaktewater waarop geloosd wordt (direct en indirect) - in dit geval de Beekgraaf en de Aa. In deze rol ziet zij een aantal taken voor zichzelf, namelijk
 - a. het oppervlaktewater te monitoren en probleemstoffen uit de monitoring te agenderen (verplichting KRW);
 - b. het rioolwater (indirecte lozingen) in te zamelen via haar verzorgingsgebied op de RWZI Heeswijk-Dinther terecht komt;
 - c. het transporteren van rioolwater dat via directe lozingen op RWZI Heeswijk-Dinther terecht komt (het gaat om enkele lozingen);
 - d. het rioolwater te monitoren voor de beperkt aantal parameters (deels een verplichting);
 - e. het zuiveren van het rioolwater dat op de RWZI Heeswijk-Dinther terecht komt. De verantwoordelijkheid ligt bij het microbiologisch zuiveren van het afvalwater (beperkt aantal parameters) en bescherming van de doelmatige werking van de RWZI.
2. *lozende partij (grijs)*, omdat zij het effluent loost op het oppervlaktewater de Beekgraaf, waar het Waterschap Aa en Maas bevoegd gezag voor is.
3. *vergunningverlener, toezichthouder en handhaver (VTH, paars)*. Zij geeft het VTH-beleid vorm o.b.v. de inzichten over industriële probleemstoffen uit de monitoring. Er bestaat een interne relatie bestaat tussen afdelingen (zie pijl). In deze rol heeft zij als taak:
 - a. het toetsen van lozingen op milieubezwaarlijkheid van stoffen middels de ABM-methodiek die het lozend bedrijf heeft opgenomen in de aanvraag.
 - b. het beoordelen van saneringsinspanningen en de effecten van de restlozing.

Uit de systeemkaarten voor Heeswijk-Dinther (Bijlage III.) blijkt deze RWZI het afvalwater ontvangt van 371 bedrijven, waarvan 1% direct en 99% indirect (via het rioolnetwerk). De RWZI loost vervolgens op het oppervlaktewater van de Beekgraaf, de AA, de Hazelbergse Loop en uiteindelijk de Maas. Een aantal van deze bedrijven, zoals Friesland Campina, zijn bekend en hebben een watervergunning bij Aa en Maas omdat ze direct op de RWZI Heeswijk-Dinther lozen. De meeste lozingen zijn onbekend bij het waterschap. Uit de systeemanalyse (zie bijlage en WP3) blijkt dat de bedrijven in de zuiveringskring verschillende activiteiten uitvoeren zoals bijvoorbeeld handel in reparatie van auto's, motorfietsen en aanhangers (108), de productie van metaal (57) of de gezondheidszorg (54). Deze lozende partijen dienen (1) een vergunning omgevingsvergunning (gemeente of provincie in het geval van een Seveso-inrichting) te hebben met daarin afspraken over het lozen van industriële probleemstoffen (naar verwachting verouderd, zonder afspraken over opkomende stoffen of ZZS) of zijn (2) meldingsplichtig. Mogelijk zijn er bedrijven die geen vergunning hebben of meldingsplichtig zijn. In alle gevallen hebben bedrijven een algemene zorgplicht en zijn zij verantwoordelijk over de lozing van het afvalwater en voor een veilige en gezonde leefomgeving.

Vier **gemeenten** zijn met hun rioleringen aangesloten op de zuivering Heeswijk-Dinther. Het gaat om de gemeenten Meierijstad (deels), Bernheze (deels), Uden/Maashorst (deels) en Boekel (nagenoeg volledig) en stedelijke netwerken van Heeswijk-Dinther, Veghel, Schijndel, Uden, Volkel, Erp en Boekel (kernen Zijtaart, Mariaheide, Eerde, Venhorst en Wijbosch). Deze gemeenten hebben alle twee rollen, namelijk:

- Zij zijn via 'waterplan' (ook voor afvalwater) verantwoordelijk voor het stedelijk waterbeheer en daarmee de aansluiting van de riolering waardoor afvalwater geaffecteerd met industriële probleemstoffen wordt getransporteerd.
- Zij zijn het bevoegd gezag voor bedrijven (met uitzondering van Seveso-inrichtingen) binnen hun gemeentegrenzen. Omgevingsdiensten voeren het VTH uit voor gemeenten, maar gesteld kan worden dat

de desbetreffende gemeente een verantwoordelijkheid dragen voor de waterkwaliteit van het geloosde afvalwater dat zij transporteren.

Omgevingsdienst Brabant Noord (OMBN) is de uitvoeringsdienst voor vergunningverlening, toezicht en handhaving voor bedrijven die onder het bevoegd gezag van verschillende gemeenten in noord Brabant (zie Figuur 22) en ook binnen de integrale waterketen van Heeswijk-Dinther vallen. Bedrijven (Seveso-inrichtingen) die onder bevoegd gezag van de provincie vallen worden door Omgevingsdienst Midden en West Brabant behandeld. Omgevingsdienst Noordoost Brabant voert het VTH uit voor bedrijven die lozen op de RWZI Heeswijk-Dinther. Niet al het rioleringswater van gemeenten in het verzorgingsgebied van OMBN komt op de RWZI Heeswijk-Dinther terecht, maar voor de gemeenten Meierijstad, Bernheze, Uden/Maashorst en Boekel geldt dat ze gedeeltelijk of volledig (alleen Boekel) op de zuiveringskring van Heeswijk-Dinther zijn aangesloten. OMWB

1. verleent vergunningen voor deze indirecte lozingen (milieubelastende activiteiten) van bedrijven, houdt ook toezicht en controleert of het bedrijf de verleende vergunning naleeft (paarse pijlen). Ze voert ook toezicht uit op de lozingen die onder het Activiteitenbesluit vallen.
2. houdt toezicht op deze bedrijven en heeft ook deze verantwoordelijkheid voor de vermijdings- en reductieprogramma's vanuit het Impulsprogramma Chemische stoffen (ZZS lozing)
3. signaleert wanneer het nodig is om op te treden om de vergunning te handhaven (paarse pijlen). Indien dit het geval is bepaalt zij of de *bestuursrechtelijke* of *strafrechtelijke route* het beste bewandelt kan worden. De provincie beschikt over de bestuursrechtelijke middelen om te handhaven. De politie en het Openbaar Ministerie kunnen strafrechtelijke vervolging inzetten. Dit gebeurt altijd in overleg met het bevoegd gezag.



Figuur 22. Verzorgingsgebied van Omgevingsdienst Noord Brabant (OMNB) inclusief gemeenten

Omgevingsdienst West Brabant (OMWB) is de uitvoeringsdienst voor vergunningverlening, toezicht en handhaving van de Provincie Noord Brabant (en diverse gemeenten in haar eigen verzorgingsgebied) (zie Figuur 17). Zij verleent vergunningen aan de Seveso-inrichtingen die in de integrale waterketen van Heeswijk Dinther liggen en waar de provincie Noord Brabant bevoegd gezag voor is. Zij houdt toezicht op deze Seveso-inrichtingen (paarse pijlen in Figuur 21) en controleert of het bedrijf de vergunning naleeft. Indien dit niet het geval is, beschikt zij over bestuurlijke instrumenten om te handhaven (paarse pijlen). OMWB heeft geen strafrechtelijke handelingsbevoegdheden om te handhaven, maar kunnen indien nodig een verzoek bij het bevoegd gezag de Provincie, de politie of het Openbaar Ministerie.

Provincie Noord Brabant heeft in de integrale waterketen van RWZI Heeswijk-Dinther drie rollen, namelijk

1. *waterkwaliteitsbeheerder* (blauw) voor het watersysteem (regionale wateren) in de provincie.
 - a. Zij heeft een coördinerende en kaderstellende rol t.a.v. de Kaderrichtlijn Water. Zij formuleert de doelen voor de watersystemen waar Waterschap Aa en Maas verantwoordelijk voor is.
 - b. Zij is verantwoordelijk voor de bescherming van de kwaliteit en de monitoring van het grondwater in de zuiveringskring van Heeswijk-Dinther en ook de bescherming van de waterwingebieden.
2. Bevoegd gezag voor de Seveso-bedrijven in de zuiveringskring van de RWZI Heeswijk-Dinther en geeft de beleidskaders vorm voor het VTH (paars) t.a.v. deze Seveso-bedrijven. Zij is opdrachtgever voor de uitvoeringstaken van de Omgevingsdiensten in de provincie, waaronder OMWB (roze pijl). Zij kunnen prioriteiten ten aanzien van de waterkwaliteit en industriële probleemstoffen verscherpen.
3. Zij is ook verantwoordelijk voor de bescherming van de natuurnetwerken in de provincie die ook in het hydro-sociale gebied van Heeswijk-Dinther liggen.

Het **Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat** heeft ook in deze integrale waterketen een regulerende rol ten aanzien van al het waterkwaliteitsbeleid. Zij stelt wetten vast waar waterschappen aan moeten voldoen. Belangrijke Rijksregulering is het Besluit Activiteiten Leefomgeving, waarin regels staan voor allerlei lozingen en op grond waarvan veel bedrijven géén vergunning nodig hebben voor hun lozing. Daarnaast schrijft het Rijk beleid voor uitvoeringsdienst Rijkswaterstaat.

Rijkswaterstaat Zuid Nederland is alleen indirect onderdeel van deze integrale waterketen. Er wordt niet op een rijkswater (de Maas) geloosd.

10.2.2 Geaffecteerde actoren

In de integrale waterketen van Heeswijk-Dinther bevinden zich twee groepen van geaffecteerde actoren, namelijk de ecologische actoren en de sociaal-politieke actoren.

De ecologische actoren vertegenwoordigen zowel een intrinsieke waarde, als een waarde via (ecosysteem)diensten voor de mens. Hier onder vallen

- Diverse **oppervlaktewateren** (*natuurlijk element*) die door overstorten en de lozing van effluent met industriële probleemstoffen uit de RWZI van Heeswijk-Dinther risico's lopen op schade of negatieve impact. Het gaat om de Aa, de Beekgraaf, de Hazelbergse loop en de Maas.
- Het **grondwater** (*natuurlijk element*) in het zuiveringskring van de Heeswijk-Dinther, kan via het waternetwerk geaffecteerd worden door industriële probleemstoffen afkomstig van lozingen in de integrale waterketen. Dit kan risico's met zich meebrengen voor de maatschappelijke dienst 'waterwingebied' en dus de drinkwaterproductie.
- De **natuurnetwerken** die verbonden zijn met het watersysteem zijn ook als *natuurlijk element* aangewezen. Langs de Aa is een deel van het "dynamisch Beekdal" ook onderdeel van het natuurnetwerk. In de exercitie is niet onderzocht welke biodiversiteit schade toegebracht kan worden door industriële probleemstoffen. Deze natuur levert *ecosysteemdiensten* voor de mens. De provincie stelt hierbij de doelen, maar het waterschap is eerstverantwoordelijke voor monitoring en maatregelen.

De sociaal-politieke actoren hebben betrekking op maatschappelijke- en ecosysteemdiensten, namelijk:

- **Recreanten** die zwemmen in zwemwaterplassen in de integrale waterketen van Heeswijk-Dinther. De vraag is in hoeverre de verspreiding van stoffen tot aan deze plassen reikt, maar er zijn risico's;
- **Vissers** die vissen en/of mossels en oesters kweken in de Westerschelde;
- **Campings** die water onttrekken uit het oppervlaktewater van de Westerschelde ;

- **Landbouwbedrijven** die water onttrekken uit het oppervlaktewater uit de Aa of de Hazelbergse Loop. Op de systeemkaart (zie bijlage III) is te zien dat er verschillende typen landbouw aanwezig zijn in het gebied. Agrariërs van deze landbouwbedrijven onttrekken mogelijk water uit de grond of het oppervlaktewater, waardoor risico's ontstaan voor de kwaliteit en gezondheid van de gewassen. Ze hebben geen formele taak in het hydro-sociale gebied van Heeswijk-Dinther, maar zijn verantwoordelijk voor het leveren van landbouwproducten die aan veiligheidsnormen voldoen (producentenverantwoordelijkheid). Ze hebben een verplichting tot monitoring voor een selecte groep genormeerde stoffen, maar niet t.a.v. opkomende stoffen.
- **Drinkwaterbedrijven.** Drinkwaterbedrijven zijn op grond van de Drinkwaterwet verplicht om goed en betrouwbaar drinkwater te leveren. Drinkwaterbedrijven meten een groter aantal en op meer momenten chemische en industriële probleemstoffen dan waterbeheerders. De lozingen met industriële probleemstoffen brengen voornamelijk risico's mee voor de drinkwaterproductie van drinkwaterbedrijf Dunea en Evides omdat zij aangewezen zijn op het innemen van water uit de Maas. Indien het water uit de Maas niet voldoet aan de kwaliteitseisen uit het Drinkwaterregeling, wordt de inname van water tijdelijk gestaakt. Dunea moet ook verplicht onderzoek rondom innamepunten starten bij concentraties van stoffen van 1 µg/l. De inschatting is gemaakt dat de risico's voor drinkwaterbedrijf Brabant Water in dit specifieke hydro-sociale gebied beperkt zijn. Zij onttrekt grondwater uit watervoerende pakketten die in het noorden van het hydro-sociale gebied van Heeswijk-Dinther liggen, zodat de kans klein is dat industriële probleemstoffen door infiltratie van oppervlaktewater in de winputten terecht komen.

10.2.3 Blik op de relaties tussen actoren vanuit het perspectief van het waterschap

Het waterschap onderhoudt contacten met verschillende organisaties, zoals te zien is in de actorenkaart. Zij geven advies aan Omgevingsdienst Brabant Noord én Omgevingsdienst Midden-West Brabant (Seveso-inrichtingen) ten tijde van de vergunningverlening en later voor handhaving (gele lijn). Het contact met OMWB verloopt doorgaans goed en ze adviseren met name over de effecten van de lozing voor de werking van de RWZI. Er is beperkte (proactieve) informatie-uitwisseling tussen het waterschap en de Omgevingsdiensten over risicovolle bedrijven en lozingen buiten de VTH (blauwe stippellijn). Er is na vergunningverlening wel contact tussen de toezichthouders van Omgevingsdienst en waterschap, en bedrijven worden ook wel gezamenlijk bezocht. Er is geen sprake van gezamenlijke bron-opsporing en inventarisatie van risicovolle bedrijven. Bij specifieke Seveso-inrichtingen is sprake van informatie-uitwisseling tussen bedrijf, waterschap en Omgevingsdienst. Dit contact bestaat doorgaans op persoonlijke basis en neemt (tijdelijk) af wanneer er een ander contactpersoon komt bij een organisatie.



Figuur 23. Bestaande relaties gezien vanuit het perspectief van Waterschap Aa en Maas

Het waterschap verleent aan een aantal bedrijven zelf de watervergunning, maar gezien het gaat om 1% is dit niet opgenomen in de kaart. Tijdens de vergunningverlening zijn er contacten over de grootte en de kwaliteit van het water in de lozing – volgens de immissietoets. Daarna is er alleen contact voor de toezichthouding – er worden dan monsters genomen in de lozing. Bij een beperkt aantal bedrijven, waarbij de kwaliteit van de lozing grote impact kan hebben op de werking van de RWZI en/of het ontvangende oppervlaktewater is wel sprake van intensiever contact tussen het bedrijf en collega's van het waterschap. Er zijn geen contacten vanuit het waterschap met bedrijven die een omgevingsvergunning (indirecte lozing) hebben of bedrijven die meldingsplichtig zijn – deze verantwoordelijkheid ligt bij de Omgevingsdienst. Er zijn vrij weinig directe lozingen op het oppervlaktewater van het waterschap, behalve de niet-vergunningsplichtige lozingen van agrarische bedrijven.

Het waterschap heeft zelden tot geen contacten met de gemeenten in de regio t.a.v. risicovolle lozingen van bedrijven. Wel zijn er goede contacten met de rioleringsdiensten van gemeenten in de 'Werkeenheid overleggen'. In dit overleg zitten de adviseurs riolering van de gemeenten en het waterschap. Het waterschap heeft inzicht in de grootte van de lozingen omdat zij belasting heffen bij bedrijven voor het lozen van het afvalwater en stemmen af met de rioleringsdienst over rioolvervangingen. Het waterschap heeft weinig tot geen directe contact met de provincie over industriële probleemstoffen in het grondwater en/of oppervlaktewater. Ook is er geen contact met de provincie over mogelijke risico's van probleemstoffen voor de natuur in de omgeving – ze hebben deze risico's zelf ook (nog) niet in beeld. Er is geen contact tussen het waterschap en de geaffecteerde actoren, zoals boeren, over de waterkwaliteit. Via de Schone Maas Waterketen is er wel contact tussen drinkwaterbedrijven en het waterschap. Daar vindt ook informatie-uitwisseling plaats over drinkwaterrelevante stoffen en calamiteiten in lozingen en oppervlaktewater en er is ook sprake van samenwerking in gebiedsdossiers.

10.3 Kansen voor integrale samenwerking in het hydro-sociale gebied van Heeswijk-Dinther

Op basis van de inzichten uit de actormapping kan geconcludeerd worden dat de *integrale waterketen* van Heeswijk-Dinther een complexe, maar ook relatief overzichtelijke sociaal-bestuurlijk dynamiek kent waarin een actoren stappen kunnen zetten om gezamenlijk tot een reductie van industriële probleemstoffen te komen. De actorenkaart

geeft een complex beeld van de sociaal-bestuurlijke dynamiek in het ‘hydro-sociale gebied’ van de casus Heeswijk-Dinther, maar uit de analyse blijkt dat er ook kansen liggen voor actievere samenwerking t.a.v. de reductie van industriële probleemstoffen.

Vanuit het ‘bron-pad-receptor’ perspectief kan beoordeeld worden dat er sprake is van een duidelijk afgebakend ‘brongebied’ en ook ‘padgebied’, waarin een relatief klein aantal handelende actoren actief zijn, namelijk de zuiveringskring van Heeswijk-Dinther. Er zijn vier gemeenten actief en twee Omgevingsdiensten. De lozing van het effluent komt uit op het oppervlaktewater waar het waterschap zelf verantwoordelijk voor is. Er is wel een groot ‘verspreidingsgebied’ (geaffecteerde actoren) met risico’s voor een aantal maatschappelijke diensten en ecosysteemdiensten, waar onder het waterlichaam, landbouw, natuur, recreanten en drinkwaterbedrijven die water uit de Maas onttrekken. Ook voor de casus van Heeswijk-Dinther kan geconcludeerd dat er verschillende belangen zijn voor het reduceren van industriële probleemstoffen en dat de actoren verschillende handelingsmogelijkheden hebben t.a.v. het reduceren van industriële probleemstoffen.

Voor de casus Heeswijk-Dinther geldt dat er kansen liggen voor een integrale (bron)aanpak waarbij verschillende actoren samenwerken om industriële probleemstoffen te reduceren. Dit betreft de volgende mogelijkheden:

- Intensivering van de samenwerking met twee Omgevingsdiensten voor bronopsporing en het programmatisch updaten van de vergunningen o.b.v. de inzichten uit de hotspotanalyse.
- Intensivering van de samenwerking tussen de Omgevingsdiensten en het waterschap t.a.v. gezamenlijk toezicht en/of handhaving door de lozing van industriële probleemstoffen bij risicovolle bedrijven pro-actiever te controleren door middel van bemonstering.
- Opzetten van een lobby bij de provincie en de vier gemeenten voor een actiever VTH beleid op industriële probleemstoffen, zoals prioritaire stoffen die risico’s vormen voor de drinkwaterproductie. Omdat het in dit hydro-sociale gebied om vier gemeenten gaat, hoeft deze lobby niet om veel capaciteit te vragen en kan het snel effectief resultaat boeken.
- ‘Sturen op het riool’ en rioolvervangingen prioriteren in de gevallen dat overstort risico’s met zich meebrengen voor de leefomgeving. O.b.v. gezamenlijke bronopsporing komen er meer inzichten beschikbaar over de locaties van de bronnen van industriële probleemstoffen. Hiermee kunnen rioolvervangingen – scheiding hemelwater en rioolwater – geprioriteerd worden. Dit kan overstort en schade in de leefomgeving beperken, maar kan wel voor het verwerken van afvalwater dat hogere concentraties industriële probleemstoffen bevat.

11 Conclusies en aanbevelingen

11.1 Industriële probleemstoffen in de integrale waterketen; een complex en multi-dimensioneel probleem

Door het probleem van industriële probleemstoffen in de waterketen vanuit een integraal perspectief te verkennen, is meer inzicht ontstaan over de verschillende dimensies van het complexe probleem. Ten eerste kent het probleem verschillende complexiteiten, wat het handelen op het probleem uiterst uitdagend maakt. Zo is er sprake van:

1. *chemisch-analytische* complexiteit omdat industriële probleemstoffen moeilijk te identificeren, karakteriseren, te registreren, te reguleren, te signaleren, te prioriteren en op te sporen zijn. Het is vrijwel onmogelijk om volledige informatie te krijgen over de aanwezigheid, toxiciteit of effecten van stoffen via monitoring en analyse. Daarnaast zijn de kosten voor monitoring en analyse hoog
2. *technische* complexiteit omdat technische zuiveringssystemen (BBT) op dit moment (nog) niet alle industriële probleemstoffen kunnen afbreken, verwijderen of reduceren.
3. *sociaal-bestuurlijke* complexiteit omdat verantwoordelijkheden en taken zijn gefragmenteerd belegd bij actoren in zowel het waterkwaliteitsbeheer als ook beheer van de leefomgeving. Daarnaast wordt er vanuit verschillende domeinen wetten en beleid vormgegeven dat de omgang met industriële stoffen en lozingen bepaald. Hierdoor is het voor actoren en professionals in de praktijk uitdagend om te navigeren in de verplichtingen en handelingsmogelijkheden voor reductie of preventie van industriële probleemstoffen in het oppervlakte- of grondwater.

Uit het verdiepende casusonderzoek en de dialogen blijkt dat er sprake is van grote sociaal-bestuurlijke complexiteit bij het aanpakken van industriële stoffen in de praktijk en dat de wijze waarop de complexiteit zich manifesteert verschilt per hydro-sociaal gebied. Dit komt grotendeels door de versnippering in bevoegdheden tussen Rijkswaterstaat, waterschappen, provincies, gemeenten, bedrijven en Omgevingsdiensten – met name als het gaat om verantwoordelijkheden in het VTH – dat er voor zorgt dat de verhoudingen tussen actoren in elk hydro-sociaal gebied anders zijn ingericht. Verzorgingsgebieden van Omgevingsdiensten en de zuiveringskring van RWZI's vallen bijvoorbeeld niet altijd vallen. Het hydro-sociale gebied waarin industriële stoffen zich verspreiden bepalen ook de groep van actoren die betrokken zijn bij of belang hebben bij het handelen op industriële stoffen in lozingen en hebben zij verschillende belangen. In het geval van de casus Heeswijk-Dinther waren vier gemeenten, twee Omgevingsdiensten, één waterschap, één provincie – en natuurlijk de bedrijven (371) betrokken. Terwijl in de casus van Bath één Omgevingsdienst, één provincie, één waterschap, maar tientallen gemeenten en 669 bedrijven (waaronder Seveso-inrichtingen) betrokken zijn.

Deze complexiteit in governance vormt een uitdaging voor het inrichten van een (generieke) integrale strategie voor de reductie van industriële probleemstoffen in hydro-sociale gebieden. Ontwikkelingen in verschillende beleidsdomeinen en ook wetgeving hebben daarnaast de afgelopen decennia gezorgd voor een onoverzichtelijk web van wetten en regels. Praktijkprofessionals zitten soms vast in deze wetten en regels die vanuit verschillende beleidslogica's zijn ingericht of te ver af staan van de dagelijkse realiteit van de uitvoerder. Met de komst van de Omgevingswet is beoogt het web aan regels te integreren en de dagelijkse praktijk te versimpelen, maar dit blijkt in de 'overgangsfase' vooral nog een verlamende werking te hebben door onduidelijkheden en zorgen over de nieuwe inrichting bijv. ten aanzien van de omgang met lozingen. Het denken in subsystemen kan helpen met het onderscheiden van deze logica's in de praktijk en te identificeren waar botsingen tussen regels uit verschillende beleidsdomeinen ontstaan, bijv. omdat ze onvoldoende geïntegreerd in de beleidsvorming. De subsystemen die geïdentificeerd zijn in dit onderzoek zijn:

- 1) het subsysteem 'emissies en gevaarlijke stoffen'

- 2) het subsysteem waterkwaliteitsbeheer, waaronder ook het drinkwaterdomein valt
- 3) het subsysteem 'beheer milieu en leefomgeving', waarbinnen handhaving plaatsvindt van stoffen – ook wel emissies – naar bodem, lucht en water

Daarbij is belangrijk te benadrukken dat uitvoeringsdiensten die verantwoordelijk zijn voor 'beheer van milieu en leefomgeving' gericht zijn op het controleren van milieubelastende activiteiten waarbij emissies vrijkomen naar bodem, water én lucht. Deze logica geldt ook voor het subsysteem 'emissies en gevaarlijke stoffen', terwijl het subsysteem 'waterkwaliteitsbeheer' de focus heeft op bewaking van waterkwaliteit en emissies via lozingen en dus gericht op water. Dit laat vooral zien dat water slechts één van de thema's is waar uitvoeringsdiensten aandacht en kennis over moeten hebben. Omdat deze thematiek de afgelopen jaren laag op de agenda stond bij m.n. gemeenten – naast provincies – die het VTH-beleid maken, heeft dit ook in de uitvoering minder prioriteit gekregen, waardoor er soms te weinig expertise of fte op dit onderwerp is belegd bij Omgevingsdiensten die met het complexe probleem geconfronteerd worden. Inmiddels staat het thematiek 'indirecte lozingen' hoger op de beleidsagenda, maar de knelpunten in het VTH-stelsel maakt het nog uitdagend om tot een passende en werkende benadering te komen voor de reductie van industriële probleemstoffen in waterketens.

11.2 Kansen voor de reductie van industriële probleemstoffen door een integrale samenwerking en een collectieve ketenaanpak

Hoewel de sociaal-bestuurlijke complexiteit van het probleem van industriële stoffen in de waterketen aanzienlijk is, zijn er ook kansen om stappen te zetten met de reductie van industriële stoffen en het werken aan de KRW-doelstellingen door verschillende betrokken actoren.

Allereerst biedt de gemaakte afbakening het complexe en integrale probleem van 'industriële probleemstoffen in de waterketen' meer richting en onderbouwing om toe te werken naar een effectieve integrale aanpak voor de reductie van industriële probleemstoffen door het handelen van een specifieke groep actoren of branches in een 'ketenaanpak voor industriële stoffen'. Door toe te spitsen op *directe en indirecte vergunningsplichtige lozingen vanuit de industrie*, krijgen betrokken actoren meer focus en kunnen andere lozingen buiten beschouwing blijven binnen deze aanpak. Meldingsplichtige lozingen kunnen bijvoorbeeld nog steeds als relevant beschouwd worden omdat industriële probleemstoffen diffuus zijn, maar zijn met oog op prioritering op dit moment minder urgent. Lozingen vanuit industriële partijen zijn immers altijd vergunningsplichtig. De typering van de beleidskaders vanuit het Emissiebeleid (ZZS, pZZS en opkomende stoffen), waterkwaliteitsbeleid en de Kaderrichtlijn Water (prioritaire stoffen, specifiek verontreinigde stoffen en PMT) geven uitvoeringsdiensten verantwoordelijk voor vergunningverlening zicht op het bestaande beleid voor omgang met stoffen in lozingen en de waterketen.

Ten tweede laten de inzichten uit het casusonderzoek zien dat maatwerk in regionale en lokale waterketens noodzakelijk is, maar dat het haalbaar is om integrale samenwerking in te richten voor het vormgeven van een collectieve aanpak van industriële stoffen. Naar aanleiding van de analyses zijn kansen geïdentificeerd om gezamenlijk op te trekken door in te zetten op gezamenlijke bronopsporing en monitoring, maar ook integrale strategieontwikkeling ten aanzien van handelen. Partijen zijn gebaat bij gezamenlijke kennisvergaring en structurele uitwisseling van informatie, zodat zij gecoördineerd kunnen handelen ten aanzien van de reductie van industriële probleemstoffen en het bewaken van de waterkwaliteit. De handelingsmogelijkheden zijn in dit onderzoek nog niet systematisch verkend, maar te denken valt aan 1) het programmatische vernieuwing van vergunningen (provincies), 2) gericht toezicht en handhaving op bedrijven met een hoog risicoprofiel (Omgevingsdiensten), of 3) het sturen op rioolbeheer om overstorten te beperken (gemeenten). De betrokkenheid en deelname van verschillende actoren aan het onderzoek, de co-creatieve sessies en de dialogen, geeft aan dat de behoefte om integraal aan de slag te gaan met industriële probleemstoffen leeft bij verschillende verantwoordelijke partijen. In de casus van Bath heeft het samenbrengen van de actoren reeds geleid tot meer structurele samenwerking tussen waterschap Brabantse Delta, Rijkswaterstaat Zee en Delta, Omgevingsdienst Midden- en West Brabant en de provincie.

Op dit moment is nog geen duidelijkheid over wie de regierol moet nemen ten aanzien van deze complexe problematiek. Een belangrijke vraag is of een *generiek institutioneel arrangement* voor integrale samenwerkingen in hydro-sociale gebieden van industriële probleemstoffen haalbaar, al dan niet wenselijk is. Met oog op de recente stelselwijziging onder de Omgevingswet, de conclusies van het rapport van commissie van Aartsen (2021) dat een stelselwijziging in het VTH weinig oplost, de ontwikkelingen rondom de richtlijn Stedelijke Waterketen en de naderende KRW is de vraag of nog meer stelselwijzigingen, zoals het overhevelen van de vergunningen voor indirecte lozingen naar het waterschap (UvW werkgroep Waterketen en Emissies, 2024) de problematiek op korte – of ook lange – termijn gaat oplossen. Mogelijk zorgt een dergelijk besluit vooral voor meer onduidelijkheid en verlamming in de praktijk en verschuift de aandacht naar het inrichten van de stelselwijziging in plaats van het reduceren van industriële stoffen, dat in het bestaande stelsel ook mogelijk is. Met oog op het voorkomen van verdere versnippering in de governance, is het daarentegen wel van belang om in ieder geval één (beleids- of uitvoerings) logica te hanteren waarmee alle partijen aangestuurd worden als het gaat over de omgang met of reductie van industriële probleemstoffen in directe en indirecte lozingen. De huidige vrijblijvende samenwerking tussen partijen dient daarnaast ook structureel vormgegeven te worden, zoals ook de UvW werkgroep Waterketen en Emissies (2024) concludeert, en is gebaat bij coördinatie in lokale en regionale waterketens die vergelijkbare richtlijnen volgen.

11.3 Aanbevelingen

11.3.1 Werk toe naar een integrale ketenaanpak voor ‘industriële stoffen in water’

Aan het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat wordt aanbevolen om voor de meest vervuulende industriële branches een ketenaanpak ‘industriële stoffen’ in te richten en bestendigen, waardoor integrale samenwerkingen in hydrosociale gebieden ondersteund worden bij het reduceren van industriële probleemstoffen. Deze ketenaanpak kan voortbouwen op en aansluiten bij bestaande beleidsprogramma’s uit verschillende subsystemen of beleidsdomeinen, waaronder ‘emissies en gevaarlijke stoffen’, waterkwaliteitsbeheer en ‘beheer milieu en leefomgeving’. Integratie van nationaal beleid gericht op 1) de omgang van industriële partijen of branches met probleemstoffen in (in)directe lozingen, 2) het beheer en de bewaking van de waterkwaliteit en 3) het beheer van emissies in de fysieke leefomgeving (toegesplitst op het domein water), is wenselijk om ambtenaren en professionals in de regio beter te ondersteunen. Door het inrichten van een ketenaanpak kunnen maatregelen die worden genomen in verschillende beleidslijnen of (impuls)programma’s (zoals actielijn 3 van het KRW impulsprogramma, impulsprogramma Chemische Stoffen of het actieprogramma IPB Versterking VTH) beter op elkaar worden afgestemd.

Een ketenaanpak maakt het ook mogelijk om o.a. (rechtvaardige) maatregelen bij de bron vorm te geven, een gelijk speelveld te creëren tussen regio’s (knelpunt in het VTH) en afwentelen van schade op toekomstige generaties of burgers te voorkomen. Voor betrokken lozende bedrijven is het van belang om heldere richtlijnen en sturing te krijgen op monitorings- en inspanningsverplichtingen, zodat zij kunnen handelen op hun zorgplicht, naast of buiten het voldoen aan (verouderde) vergunningen. Maatwerk bij verschillende bedrijven en branches blijft van belang en kennis en inzichten uit de activiteiten in hydro-sociale gebieden, kunnen dit garanderen, maar ‘willekeur’ of diversiteit tussen regio’s in prioritering van stoffen is ongewenst en onacceptabel. Gezien de chemisch-analytische complexiteit van het vraagstuk is aanpak en reductie van industriële stoffen gebaat bij heldere, begrijpelijke en gecentraliseerde richtlijnen voor vergunningverleners en handhavers die werken met emissies naar water. Een ketenaanpak maakt het mogelijk om in dialoog te blijven en bijv. ook o.b.v. nieuwe inzichten afspraken te maken over algemene kwesties als stoffenlijsten (Wesdorp, Driezum & Krystek, 2025), het gebruik van BBT of de installatie van een vierde zuiveringsstap (Richtlijn stedelijk afvalwaterketen) en effectieve en rechtvaardige kostenverdeling bij het installeren van zuiveringen. Het afwentelen van de kosten naar de burger voor stoffen afkomstig uit de industrie, sluit niet aan bij het principe van de vervuiler betaalt.

11.3.2 Stimuleer structurele integrale samenwerking binnen hydro-sociale gebieden

De afbakening naar hydro-sociale gebieden voor industriële probleemstoffen biedt een handreiking voor het identificeren van waterketens waar partijen integraal kunnen samenwerken aan het reduceren van industriële stoffen in lozingen. Om verdere versnippering in de governance en onduidelijkheden t.a.v. rollen en taakverdeling te voorkomen, is het waardevol als in relevante hydro-sociale gebieden vergelijkbare richtlijnen worden gevolgd als het gaat om de aanpak van industriële stoffen in directe en indirecte lozingen. Dit zorgt er voor dat actorgroepen onderling ook kennis en ervaringen kunnen uitwisselen (bijv. via VNG, OmgevingsdienstNL, IPO of UvW) over het handelen op probleemstoffen afkomstig vanuit de industrie.

Het identificeren en afbakenen van hydro-sociale gebieden en het uitwerken van systeem- en actorkaarten voor deze gebieden levert relevante inzichten op die relevant zijn voor een ketenaanpak voor de reductie van industriële stoffen in lozingen. Zoals het onderzoek heeft aangetoond geldt niet voor elke RWZI dat ze een belangrijke bron – of doorgeefluik – zijn van industriële stoffen en ook dat verspreiding van stoffen in sommige watersystemen meer schadelijke effecten kunnen veroorzaken voor geïmpacteerde actoren – zoals natuur, waterlichaam of maatschappelijke diensten – dan in andere regio's. Zo bleek de casus Heugem relevant voor een ketenaanpak medicijnresten, maar minder voor industriële stoffen en is de Westerschelde een kwetsbaar waterlichaam (KRW), maar ook Natura2000 gebied (Habitatrichtlijn). Het identificeren van watersystemen, RWZI's of AWZI's die als startpunt dienen voor het afbakenen van verschillende hydro-sociale gebieden in Nederland is daarom een belangrijke eerste stap die om een zorgvuldige analyse vraagt. In dit onderzoek zijn de handvatten ontwikkeld om hydrosociale gebieden af te bakenen, maar is nog geen zicht gekomen op alle relevante hydro-sociale gebieden met industriële probleemstoffen in Nederland. Een landelijke systematische analyse van bestaande inzichten over industriële clusters, hotspotanalyses, impact van stoffen op drinkwater (Coppens L, et. al. (2014).) of anders, kan leiden tot de identificatie hydro-sociale gebieden. Het inrichten van deze gebieden zorgt er bijvoorbeeld voor dat kostbare chemische analyses, zoals NTS of anders, effectief worden ingezet en dat de inzichten die ontstaan over stoffen in een gebied collectief kunnen worden benut. Bedrijven die onderdeel zijn van hydro-sociale gebieden krijgen het signaal dat zij zich kunnen voorbereiden op het onderzoeken van hun lozingen waar zij verantwoordelijkheid over dragen onder de zorgplicht. Voor AWZI's en RWZI's geldt dat zij actiever samen kunnen werken met Omgevingsdiensten en waterschappen om lozingen te handhaven. Voor alle betrokkenen is het van belang om besef te krijgen van hun verbondenheid in een afgebakend hydro-sociaal gebied en zicht te krijgen op hun collectieve uitdaging.

Zodra hydro-sociale gebieden zijn geïdentificeerd is het aan lokale ketenpartijen om aan de slag te gaan met het uitwerken van regionale of lokale strategieën. De bouwstenen die zijn uitgewerkt in het onderzoeksproject TKI-PPS Bron tot Effect reiken verschillende (analyse)methodieken, dialoogvormen, kennisoverzichten en benaderingen aan die benut kunnen worden voor het uitwerken van integrale strategieën voor bron-opsporing en inrichten van samenwerkingen. De bouwstenen zijn terug te vinden in het rapport *'bouwstenen voor een integrale en gebiedsgerichte aanpak van industriële probleemstoffen'* (van Berkel en van Loon, 2025) en worden doorontwikkeld in het project 'Over grenzen aan Waterkwaliteit'.

11.3.3 Investeer in het opschonen en toegankelijk maken van informatie en documentatie over het waterkwaliteitsbeheer en VTH

Aan het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat wordt aanbevolen om een slag te maken met het opschonen en toegankelijk maken van beschikbare informatie en documentatie over het waterkwaliteitsbeheer en VTH. Gedurende het onderzoek is gebleken dat bij professionals in de praktijk onduidelijkheid en verwarring bestaat over verschillende stoffenlijsten, normen en de toxiciteit van verschillende probleemstoffen, maar ook algemene informatie over taken en verantwoordelijkheden. Er zijn verschillende informatiebronnen beschikbaar voor vergunningverleners, toezichthouders en handhavers, maar deze blijken niet altijd bekend te zijn bij gebruikers of doelgroepen of ze zijn ontoegankelijk. In de dialoog zijn zes informatiebronnen geïdentificeerd, namelijk:

- Het zoekstelsel van het RIVM (ZZS Navigator, <https://rvs.rivm.nl/>) waarin actuele informatie over, en normen voor, stoffen zijn verzameld.
- Het Waterkwaliteitsportaal (<https://www.waterkwaliteitsportaal.nl/>) voor inzicht in de waterkwaliteit van de oppervlaktewateren in Nederland.
- De Watson Database (emissieregistratie, <https://www.emissieregistratie.nl/data/watson-rwzi-emissiedata/watson-database>) waarin missies van alle relevante Nederlandse bronnen worden vastgelegd.
- www.brabantinzicht.nl is een website met feiten, cijfers en kaarten over de toestand van natuur, water en milieu in Noord-Brabant.
- De [Atlas voor een Schone Maas](#) met daarin informatie over de waterkwaliteit van de Maas en het Maasstroomgebied.

De aanpak van industriële probleemstoffen is gebaat bij verheldering en versimpeling van de organisatie van het waterkwaliteits- en milieubeheer. Versimpeling houdt ook in het actief afbreken van instituties (regels, tools, protocollen en werkwijzen) en het verwijderen van (online) informatie dat niet meer ten dienste staat van het waterkwaliteits- of het milieubeheer, zoals het volgens de Omgevingswet georganiseerd is. De Omgevingswet is per ingang van 2024 in werking getreden, maar er is nog veel verouderde informatie beschikbaar. Het versneld archiveren van deze verouderde informatie zou voor verheldering kunnen zorgen. Met onder meer het oog op het toenemend gebruik van Chatbots, die alle beschikbare informatiebronnen raadplegen, is dit wenselijk. De samenhang tussen verschillende kennis- informatiebronnen is bijv. op dit moment niet helder. Denk bijvoorbeeld aan websites als:

- Helpdesk Water
- [Informatiepunt leefomgeving](#) (IPLO)
- Informatie op de website van het [RIVM](#)
- [Het compendium voor de leefomgeving](#)

Dit onderzoek heeft een bijdrage geleverd aan het creëren van samenhang door het probleem van industriële probleemstoffen in de waterketen integraal te beschouwen. Een toegankelijke en praktische uitwerking van de resultaten van dit onderzoek zou waardevol zijn voor praktijkprofessionals van provincies, gemeenten en Omgevingsdiensten. Stappenplannen, zoals bijvoorbeeld de *‘Wegwijzer opkomende stoffen’* zijn logisch voor de beleidsmaker, maar vrij ontoegankelijk voor professionals in het veld. De waterkwaliteitsbewaking zou gebaat zijn bij het vormgeven en uitwerken van handleidingen met oog voor de ‘user experience’ (UX). Dit versoepelt kennisoverdracht en maakt het werken aan de reductie van industriële probleemstoffen makkelijker.

11.3.4 Vanuit kennis over stoffen en waterkwaliteit uniform VTH-beleid vormgeven

Een aanbeveling voor de provincie en gemeenten is om tot betere afstemming te komen over het VTH-beleid voor het domein water o.b.v. kennis over stoffen en waterkwaliteit. In de probleemanalyse is gebleken dat Omgevingsdiensten last hebben van gefragmenteerde aansturing door lokale overheden. Een ander belangrijk inzicht was uit de dialoog dat de waterkwaliteit vaak laag op de agenda staat bij gemeenten en daarbij ook niet altijd voldoende prioriteit krijgt bij de VTH-afdeling van de provincie terwijl zij regie voeren op de KRW. Waterkwaliteit heeft tot op heden ook weinig prioriteit gekregen bij gemeenten, omdat zij geen taak h ten aanzien van de waterkwaliteitsbewaking. Hierdoor hebben indirecte lozingen de afgelopen jaren te weinig aandacht gekregen vanuit de uitvoeringsdiensten. Het op orde brengen van de kennisinfrastructuur en inzichten over waterkwaliteitsbeheer en milieubeheer zal ook bevorderlijk zijn voor beleidsmakers die geen of weinig waterkennis hebben. Met de komst van de omgevingswet dienen lozingen op zowel kwantiteit als ook kwaliteit beoordeeld te worden, maar op dit moment is er nog geen inzicht in de praktijk van deze wetswijziging.

11.3.5 Voorkom afwentelen en zet in op rechtvaardig handelen t.a.v. de reductie van industriële probleemstoffen

Aanbeveling aan de VTH-afdeling van de Rijkswaterstaat, provincies, gemeenten en waterschappen is om afwentelen te voorkomen door werk te maken van de reductie van industriële probleemstoffen, maar dit op een rechtvaardige wijze te doen en niet alleen heffingen te verhogen. Door deze studie is duidelijk geworden dat het subsysteem 'beheer van milieu en leefomgeving', oftewel het handhavingsapparaat faalt, en dat het voor bedrijven mogelijk is om – bewust of onbewust – industriële probleemstoffen te lozen die water, (aquatische) ecosystemen en de mens kunnen schaden. Hoewel bedrijven een zorgplicht hebben om emissies naar de leefomgeving te reduceren, gebeurt dit in te praktijk niet voldoende en worden de lasten afgewenteld op de maatschappij. Door de herziening van de Europese Richtlijn Stedelijke Afvalwater (RSA) worden waterschappen verplicht een extra zuiveringsstap te plaatsen bij RWZI's. Dit kan gezien worden als tijdelijke, maar ook dure en onrechtvaardige oplossing omdat de kosten voor de installatie van deze RWZI's bij de burger terechtkomen via de waterschapsbelasting. Door waterkwaliteitsmonitoring te benutten voor bronopsporing kunnen bedrijven die bewust of onbewust industriële stoffen lozen beter geïdentificeerd worden. Dit is een voorwaarde om de KRW-principes "bron-aanpak" en "de vervuiler betaalt" te effectueren.

11.3.6 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

Deze studie heeft inzichten opgeleverd t.a.v. de complexe problematiek van industriële probleemstoffen. Om tot effectieve oplossingen te komen is vervolgonderzoek nodig voor de ontwikkeling van kennis en praktische hulpmiddelen (tools) waarmee professionals in de praktijk meer grip kunnen krijgen op de industriële probleemstoffen in hydro-sociale gebieden. Het volgende vervolgonderzoek bevelen wij aan om:

- *probleempercepties rond industriële probleemstoffen te verbreden.* Middels de locatiebezoeken en werksessies zijn uitdagingen t.a.v. industriële probleemstoffen opgehaald bij actoren. Binnen de kaders van dit onderzoek was het niet mogelijk om voor elke actor verdiepende gesprekken te voeren. Verdiepende interviews met meerdere vertegenwoordigers van de actorgroepen zou een meer representatief beeld geven. Daarnaast zijn in deze studie de huidige probleempercepties afgeleid van de uitdagingen van enkele actoren, zoals geïdentificeerd in de dialoog en o.b.v. documentanalyse. Verdieping en verbreding van onderzoek naar probleempercepties zou de betrouwbaarheid en legitimiteit van de conclusies vergroten en oplossingen voor de complexe problematiek dichterbij brengen.
- *verdieping te vinden in institutionele systeembarrrières door het uitvoeren van systeem- en actor analyses.* Actoren-kaarten geven overzicht over de relevante actoren in hydro-sociale gebieden voor industriële probleemstoffen en bieden ook ruimte om verdieping te vinden over de uitdagingen die actoren ervaren bij het uitvoeren van hun taken. Het uitvoeren van (systeem- en) actormapping voor andere integrale waterketens in Nederland is geef niet alleen overzicht en inzicht geeft in de interacties de actoren in verschillende hydro-sociale gebieden, maar ook in sociaal-bestuurlijke praktijken rondom de aanpak van industriële stoffen in lozingen. Verdieping in de actorenkaart kan worden gevonden door ook verschillende afdelingen in organisaties als actor op te nemen. Anderzijds is het zinvol om deze actormapping aanpak uit te werken tot een tool in spelvorm. Hierdoor kunnen actoren niet alleen inzicht krijgen in het speelveld in hun eigen hydro-sociale gebied als een *momentopname*, maar ook inzicht krijgen in de ontwikkeling van de dynamiek in het gebied waarin de aanpak van industriële probleemstoffen wordt ingericht. In het hydro-sociale gebied van Bath wordt een eerste stap gezet met een institutionele analyse.
- *vergaar meer inzichten over de interpretatie en toepassing van de Omgevingswet en de Richtlijn Stedelijke Afvalwaterketen met oog op de aanpak van industriële stoffen in lozingen.* In 2024 is de Omgevingswet ingegaan en ook de Stedelijke Afvalwaterketen wordt herzien. In dit onderzoek is geen inzicht opgehaald over de werking van het stelsel en het beoordelen van lozingen of het handhaven van het omgevingsrecht in de praktijk. Empirisch onderzoek naar de praktijk van vergunningverlening, de handhaving en het toezicht van

milieubelastende en/of lozingsactiviteiten is belangrijk om te bepalen in welke mate de stelselwijzigingen zorgen voor betere uitvoering van het waterkwaliteitsbeleid, stoffenbeleid en VTH-beleid. Aspecten die relevant zijn om te onderzoeken zijn:

- o Financiering van de aanvullende trap zuiveringen bij de RWZI's van waterschappen vanuit een ketenperspectief. De kosten van deze verplichte vierde trap dienen op een rechtvaardige wijze betaald te worden door de vervuilers. Welke juridische en praktische mogelijkheden zijn er om dit te organiseren?
- o Welke prikkels en mechanismen zijn er om te zorgen dat de KRW-doelen dankzij de nieuwe juridische kaders behaald kunnen worden? Welke juridische en beleidsinstrumenten – zoals de zorgplicht - kunnen ambtenaren en professionals in de integrale waterketen benutten om industriële probleemstoffen te reduceren? Hoe kunnen deze kaders zorgen voor een versnelling van de transitie naar adequaat waterkwaliteitsbeheer – ook met oog op de kansen binnen de circulaire economie? Binnen KWR wordt een dergelijk onderzoek uitgevoerd voor de Stedelijke Afvalwaterketen, maar het is ook relevant om deze vragen op te pakken met oog op de kansen vanuit het Omgevingsrecht en de ontwikkelingen in het VTH.

Literatuur

- Annefleur van Wanroij (2024) 'Europees verbod is nodig': drinkwaterbedrijven lozen giftige PFAS terug de natuur in. Geraadpleegd op 15-03-2025 van <https://eenvandaag.avrotros.nl/item/europees-verbod-is-nodig-drinkwaterbedrijven-lozen-giftige-pfas-terug-de-natuur-in/>
- Badry, N. A., & Hickey, G. M. (2022). Enhancing collaboration across the knowledge system boundaries of ecosystem governance. In *Advances in Ecological Research* (Vol. 66, pp. 63–88). Academic Press Inc. <https://doi.org/10.1016/bs.aecr.2022.04.010>
- Boelens, R., Hoogesteger, J., Swyngedouw, E., Vos, J., & Wester, P. (2016). Hydrosocial territories: a political ecology perspective. In *Water International* (Vol. 41, Issue 1, pp. 1–14). Routledge. <https://doi.org/10.1080/02508060.2016.1134898>
- Bos, A. (2010). Reflexief Interactief Ontwerpen (RIO). De interactieve aanpak van Wageingen UR Livestock Research achter 'Ontwerpen voor Systeeminnovatie'. *Wageningen UR Livestock Research Partner in livestock innovations*. Geraadpleegd op 12-06-2023 van <https://edepot.wur.nl/134709>
- Boumans, J., Jansman, M., Jorna, L., van de Loo, R., Mout, R., Noe, R., Prent, A., van Schouwenburg, G., Sitee, L., & Sturm, M. (2024). *Van IK naar WIJ. VTH in actie! Geraadpleegd op 12-06-2025 van* <https://www.Omgevingsdienst.nl/programmas/interbestuurlijk-programma-versterking-vth-ibp-vth/>
- Candel, J. J. L., & Biesbroek, R. (2016). Toward a processual understanding of policy integration. *Policy Sciences*, 49(3), 211–231. <https://doi.org/10.1007/s11077-016-9248-y>
- Coppens L, Van Gils J, Ter Laak T, Raterman B, Van Wezel A (2014). Impact van rwzi's op geneesmiddelconcentraties in kwetsbaar oppervlaktewater. H2O online, november 2014
Het volledige rapport waar dit artikel op gebaseerd is, staat online: http://www.riwa-maas.org/nc/nieuws/single/article/impact-van-industriële-afvalwaterzuiveringsinstallaties-op-nederlands-oppervlaktewater-en-drinkwater.html?tx_ttnews%5BbackPid%5D=45
- De Roo, N., & de Boer, P. (2022). *Design Guide. A hands-on guide for making Wageningen Dialogues happen*. Geraadpleegd op 16-07-2024 van <https://www.wur.nl/en/about-wur/>
- H2O Actueel (2023) Harbers: zes actielijnen in impuls Kaderrichtlijn Water. H2O. Geraadpleegd op 15-03-2025 van <https://www.h2owaternetwerk.nl/h2o-actueel/harbers-zes-actielijnen-in-impuls-kaderrichtlijn-water>
- H2O Actueel (2024a) Tussenevaluatie Kaderrichtlijn Water: belasting door chemische stoffen en nutriënten moet verder omlaag. Geraadpleegd op 15-03-2025 van <https://www.h2owaternetwerk.nl/h2o-actueel/tussenevaluatie-kaderrichtlijn-water-belasting-door-chemische-stoffen-en-nutriënten-moet-omlaag>
- H2O Actueel (2024b) Groen licht voor nieuwe EU-richtlijn stedelijk afvalwaterketen. Geraadpleegd op 15-03-2025 van <https://www.h2owaternetwerk.nl/h2o-actueel/groen-licht-voor-nieuwe-eu-richtlijn-stedelijk-afvalwater>
- Het Groene Brein. (2023). *Praktijkgids transdisciplinair werken*. Geraadpleegd op 15-03-2023 van <https://www.sociaalcirculair.nl/wp-content/uploads/2023/04/Praktijkgids-Transdisciplinair-proces.pdf>
- IPO (2024) Rol en samenstelling van de werkgroep 'Aanpak opkomende stoffen'. Geraadpleegd op 15-03-2025 van <https://iplo.nl/thema/water/oppervlaktewater/delta-aanpak-waterkwaliteit/aanpak-opkomende-stoffen/rol-samenstelling-werkgroep-aanpak-opkomende/>
- IPO (2025a) *Oppervlaktewaterkwaliteit en omgevingswaarde*. Geraadpleegd op 15-03-2025 van <https://iplo.nl/thema/water/oppervlaktewater/oppervlaktewaterkwaliteit-omgevingswaarde/>
- IPO (2025b) *Lozingsroutes voor afvalwater*. Geraadpleegd op 15-03-2025 van <https://iplo.nl/thema/water/afvalwater-activiteiten/systematiek-afvalwater-activiteiten/lozingsroutes-afvalwater/>

- IPO (2025c) *Zorgplicht in de Omgevingswet*. Geraadpleegd op 15-03-2025 van <https://iplo.nl/regelgeving/omgevingswet/zorgplicht/>
- IPO (2025d) *Dit is veranderd voor een lozing op het oppervlaktewater of zuiveringstechnisch werk*. Geraadpleegd op 15-03-2025 van <https://iplo.nl/thema/water/afvalwater-activiteiten/systematiek-afvalwater-activiteiten/lozen-oppervlaktewater-zuivering/veranderd/>
- IPO (2025e) *Bruidsschat waterschapsverordening*. Geraadpleegd op 15-03-2025 van <https://iplo.nl/regelgeving/instrumenten/waterschapsverordening/bruidsschat-waterschapsverordening/#:~:text=Bij%20inwerkingtreding%20van%20de%20Omgevingswet,lozingsregels%20voor%20onbepaalde%20tijd%20gelden>
- Jansen, H. (2024) *De lozer gaat nog veel te vaak vrijuit*. In Binnenlands Bestuur. Geraadpleegd op 15-03-2025 van <https://www.binnenlandsbestuur.nl/ruimte-en-milieu/natuur-en-milieu/de-lozer-gaat-nog-veel-te-vaak-vrijuit>
- Jeroen Bezem (2024) Protest tegen lozingen Chemelot: Extinction Rebellion kleurt de Roer gifgroen. *Waterforum*. Geraadpleegd op 15-03-2025 van <https://www.waterforum.net/41102-extinction-rebellion-kleurt-de-roer-gifgroen/>
- Lönngrén, J., & van Poeck, K. (2021). Wicked problems: a mapping review of the literature. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 28(6), 481–502. <https://doi.org/10.1080/13504509.2020.1859415>
- Moermond, Caroline (N.D.) De Ketenaanpak Medicijnresten. Waar staan we nu? RIVM. Geraadpleegd op 15-03-2025 van https://rvs.rivm.nl/sites/default/files/2022-03/1._De_Ketenaanpak_medicijnresten-waar_staan_we_nu.pdf
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2016). *Algemene BeoordelingsMethodiek (ABM)*. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- Ministerie van Infrastructuur & Waterstaat. (2019) *Emissiebeleid voor stoffen naar water en lucht. Algemene en praktische Leidraad*. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2022). *Impulsprogramma Chemische Stoffen (2023-2026)*. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- Naus, J. (2019) *Systeeminnovatie, hoe doe je dat eigenlijk? Een verslag van de eerste Masterclass Reflexief Interactief Ontwerpen*. Geraadpleegd op 05-04-2023 van www.kennisactiewater.nl-systeeminnovatie-hoe-doe-je-dat-eigenlijk-een-verslag-van-de-eerste-masterclass-reflexief-interactief-ontwerpen-verslag-rivm-masterclass-1.pdf
- NOS (2017a) Drinkwaterbedrijven waarschuwen voor risico's van chemische lozingen. NOS. Geraadpleegd op 15-03-2025 van <https://nos.nl/artikel/2168257-drinkwaterbedrijven-waarschuwen-voor-risico-s-van-chemische-lozingen>
- NOS (2017b) Het is verkeerd dat GenX in ons water zit. NOS. Geraadpleegd op 15-03-2025 van <https://nos.nl/artikel/2183316-het-is-verkeerd-dat-genx-in-ons-water-zit>
- NOS (2023) Schrikbarend hoge concentraties PFAS in water omgeving Chemours-fabriek. NOS. Geraadpleegd op 15-03-2025 van <https://nos.nl/artikel/2480737-schrikbarend-hoge-concentraties-pfas-in-water-omgeving-chemours-fabriek>
- OECD. (2014). *Water Governance in the Netherlands. Fit for the future?* OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264102637-en>
- Passier, H., van den Meiracker, R., Ouwerker, K., van Vliet, M., van Loon, A., van Driezum, I., Hartmann, J. & Swartjes, F. (2022) Kennisimpuls Waterkwaliteit. Deltafact – Opkomende stoffen in grondwater. STOWA. Geraadpleegd op 15-03-2025 van <https://www.stowa.nl/deltafacts/waterkwaliteit/kennisimpuls-waterkwaliteit/opkomende-stoffen-grondwater>
- Persson, L., Carney Almroth, B. M., Collins, C. D., Cornell, S., de Wit, C. A., Diamond, M. L., Fantke, P., Hasselöv, M., MacLeod, M., Ryberg, M. W., Søgaard Jørgensen, P., Villarrubia-Gómez, P., Wang, Z., & Hauschild, M. Z. (2022). Outside the Safe Operating Space of the Planetary Boundary for Novel Entities. *Environmental Science and Technology*, 56(3), 1510–1521. <https://doi.org/10.1021/acs.est.1c04158>
- Planbureau voor de Leefomgeving (2025) *Ecosysteemdiensten*. Geraadpleegd op 15-03-2025 van <https://www.pbl.nl/ecosysteemdiensten>

- Raad voor de leefomgeving en infrastructuur. (2023). *Goed water goed geregeld*.
- RIVM (2025a) *Richtlijn industriële Emissies*. Geraadpleegd op 15-03-2025 van <https://rvs.rivm.nl/onderwerpen/stoffenlijsten/richtlijn-Industriële-Emissies>
- RIVM (2025b) *Zoeksysteem risico's van stoffen*. Geraadpleegd op 15-03-2025 van <https://rvszoeksysteem.rivm.nl/>
- RIVM (2025c) *Kaderrichtlijn Water*. Geraadpleegd op 15-03-2025 van <https://rvs.rivm.nl/onderwerpen/stoffenlijsten/KRW>
- STOWA (2025) *Hoe krijgen we meer grip op indirecte lozingen?* Geraadpleegd op 15-03-2025 van <https://www.stowa.nl/nieuws/kwv-hoe-krijgen-we-meer-grip-op-indirecte-lozingen>
- Schreuders, R. & Robert, S. (2021). *Wegwijzer Opkomende Stoffen in Oppervlaktewater*. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- Schreuders, R. van Gilse, J., Oostdijk, A., Fischer, D., Versteegen, T. (2022). *ZZS-emissiebeleid* (Issue april). Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- Stuyfzand, L. (2022, June 16). *How actor-network mapping informs the early stages of system innovation: A case study*. <https://doi.org/10.21606/drs.2022.295>
- UvW werkgroep Waterketen en Emissies (2024, vergadering 04-01-2024) Impactanalyse overdracht indirecte lozingen. Unie van Waterschappen. Den Haag
- Van Aartsen, J. J., Dalm, V. M., Ekelmans, J. C. J., van Loon, J. M. W. E., & Sorgdrager, W. (2021). *Om de leefomgeving. Omgevingsdiensten als gangmaker voor het bestuur*. Geraadpleegd op 15-03-2024 van <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2021/03/04/rapport-om-de-leefomgeving-Omgevingsdiensten-als-gangmaker-voor-het-bestuur>
- van Berkel (2025a) *Controle op de leefomgeving en Waterkwaliteit: in goede handen bij de Omgevingsdienst?* KWRW 2025.023. Geraadpleegd op 15-07-2025 van <https://api.kwrwater.nl/uploads/2025/03/KWRW-2025.023-Trendalert-Controle-op-leefomgeving-en-waterkwaliteit.pdf>
- van Berkel, F. & van Loon, A. (2025b) Bouwstenen voor een integrale en gebiedsgerichte aanpak van industriële probleemstoffen in directe en indirecte lozingen. KWR: Nieuwegein
- van Berkel, F., & van Alphen, H.-J. (2022). *Een verkenning naar modellen en methoden voor het realiseren van Meervoudige Waardecreatie*. BTO 2022.053
- Van Wezel, A. (2024) *Hoe we onze slechte waterkwaliteit kunnen verbeteren*. Geraadpleegd op 08-11-2024 van <https://www.uva.nl/shared-content/faculteiten/nl/faculteit-der-natuurwetenschappen-wiskunde-en-informatica/nieuws/2024/11/hoe-we-onze-slechte-waterkwaliteit-kunnen-verbeteren.html>
- Waterschap Delfland (2024) *Webinar verbetertraject Indirecte Lozingen*. Geraadpleegd op 15-03-2025 van <https://www.waterketendelfland.nl/kennis/nad+webinars+en+lunchlezingen/2729505.aspx>
- Walter, C., & Schmidt, M. (2023). Political ecological perspectives on an indicator-based urban water framework. *Water International*, 48(1), 149–164. <https://doi.org/10.1080/02508060.2022.2131156>
- Wesdorp, K., Driezum, I., Passier, H. & Krystek, P. (2025) *Opstellen suspectlijst voor industriële stoffen. Meer grip op geloosde stoffen binnen de zuiveringskringen van Bath, Heeswijk-Dinther en Heugem*. Deltares: Utrecht.
- Wiering, M. (2023). *Een nieuwe benadering van het wicked problem van de diffuse verontreiniging van waterlichamen: creating commons*. Essay Raad van de Leefomgeving. Geraadpleegd op 15-03-2025 van <https://www.rli.nl/publicaties/2023/advies/goed-water-goed-geregeld>

I Disseminatie overzicht kenniscocreatie en -disseminatie

Activiteiten

1. Locatiebezoek en workshop Bath
2. Locatiebezoek en workshop Heeswijk Dinther
3. Locatiebezoek en workshop Heugem
4. Dialoog I
5. Dialoog II

Output

- Samenwerking op gang gebracht in Hydro-sociale gebied van Bath:
 - Structureel overleg tussen Omgevingsdienst Midden- en West Brabant, Waterschap Brabantse Delta en Rijkswaterstaat Zee en Delta
 - Vervolgproject 'Over grenzen aan waterkwaliteit in de Hydro-sociale regio van Bath o.b.v. bouwstenen.'
- Rapport 'Dialoog II Bron tot Effect. Integrale samenwerking aanpak industriële probleemstoffen
- Rapport Een integraal perspectief op sociaal-bestuurlijke complexiteit van industriële probleemstoffen
- Rapport Bouwstenen voor een integrale en opgavegerichte aanpak van industriële probleemstoffen
- Actoren kaart Bath
- Actoren kaart Heeswijk Dinther

II Dialogen

Programma dialoog I

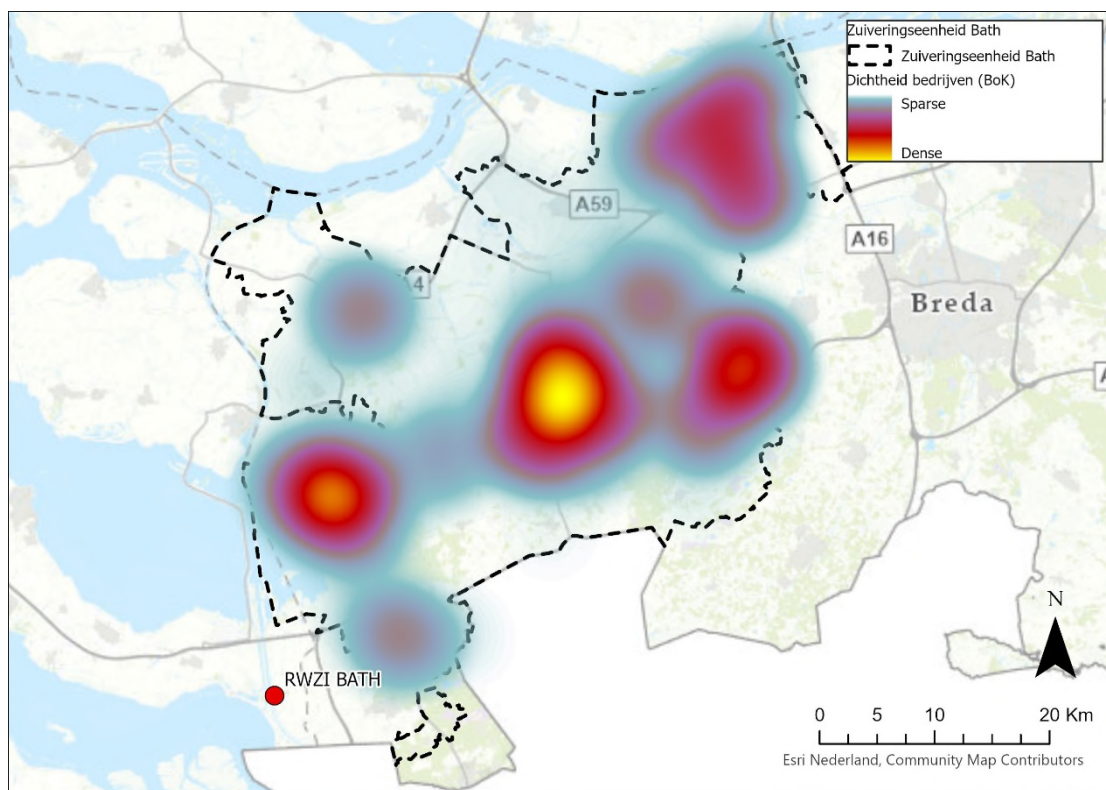
- 13:30-13:45 Welkom en inchecken door **Fabi van Berkel (KWR)** en **Inge van Driezum (KWR)**
- 13:45-13:55 Dialogen in het PPS onderzoek (WP2) door **Fabi van Berkel (KWR)**
- 13:55-14:25 Perspectief op de Integrale Waterketen van Bath **Kees Wesdorp (Deltares)** & **Fabi van Berkel (KWR)**
- 14:25-14:50 Perspectief op uitdagingen van AWZI Sloe (**Moiri Laurijs, Evides Industriewater**)
- 14:50-15:15 Perspectief op uitdagingen van Dow (**Niek van Belzen, DOW Chemicals**)
- 15:15-16:30 Open Dialoog over bestuurlijke knelpunten begeleid door **Inge van Driezum & Fabi van Berkel (KWR)**

Programma dialoog II

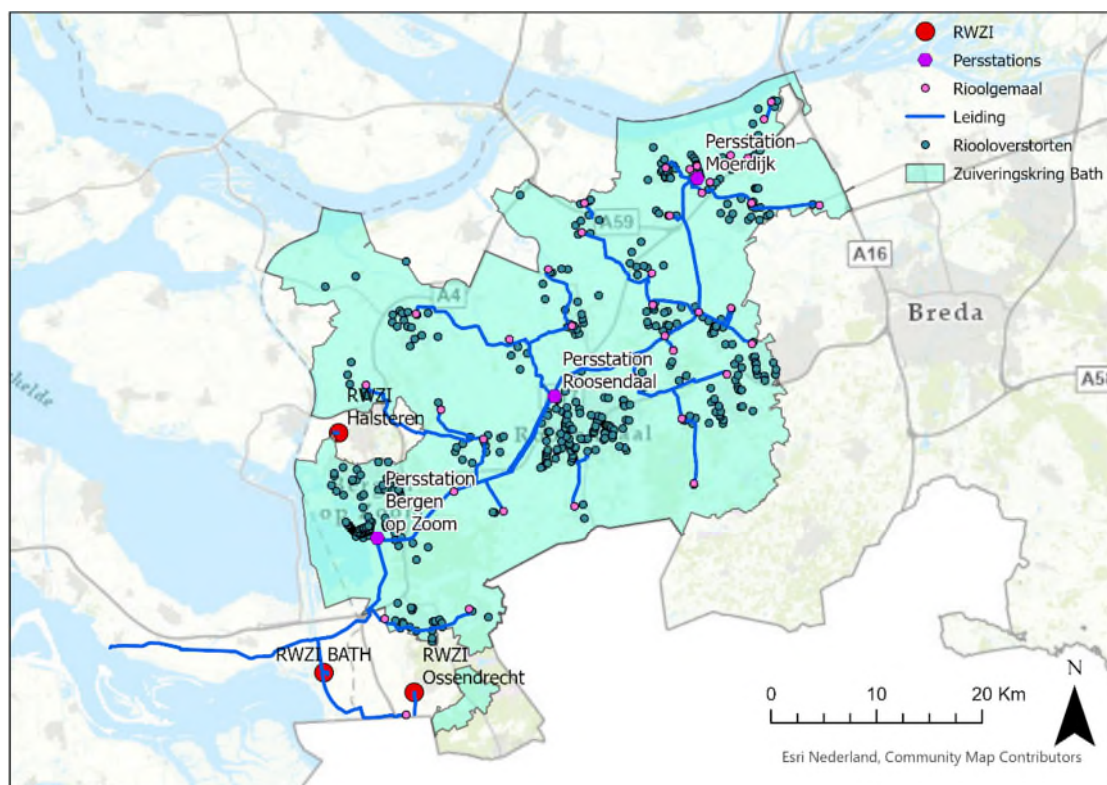
- 14:00-14:10 Welkom door **Fabi van Berkel (KWR)** en **Inge van Driezum (KWR)**
- 14:10-14:20 Naar een integrale aanpak voor industriële probleemstoffen door **Fabi van Berkel (KWR)**
- 14:10-14:50 Onderdeel 1: Handelingen en informatie in de integrale waterketen
- 14:50-15:30 Onderdeel 2: (Nieuwe) inzichten over bronnen, lozingen en stoffen
- 15:30-16:45 Onderdeel 3: What I Need from You
- 16:45-17:00 Nagesprek, reflectie en afronding

III Systeemkaarten Bath en Heeswijk-Dinther

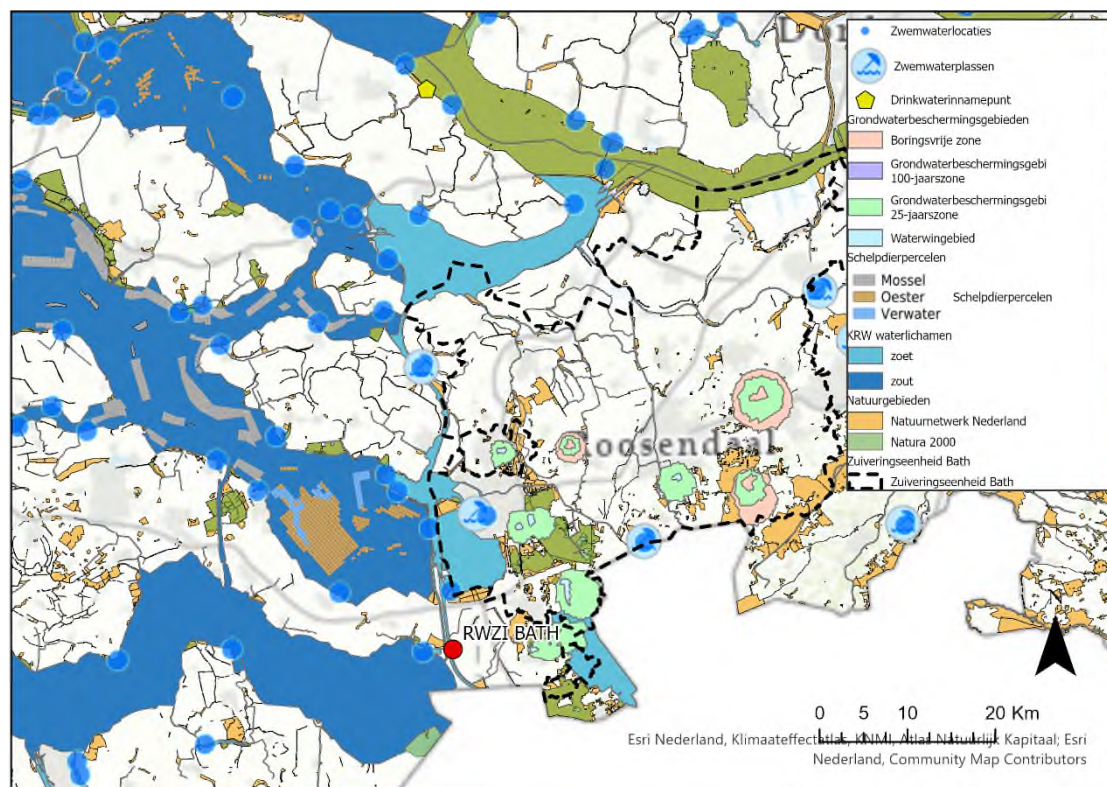
Systeemkaarten Bath (zie ook Wesdorp, Driezum & Krystek, 2025)



Hittekaart van de relevante bedrijven, die bron kunnen zijn van probleemstoffen, binnen de zuiveringskring van Bath. Hoe hoger de dichtheid van het aantal bedrijven hoe rood/geler de locatie.

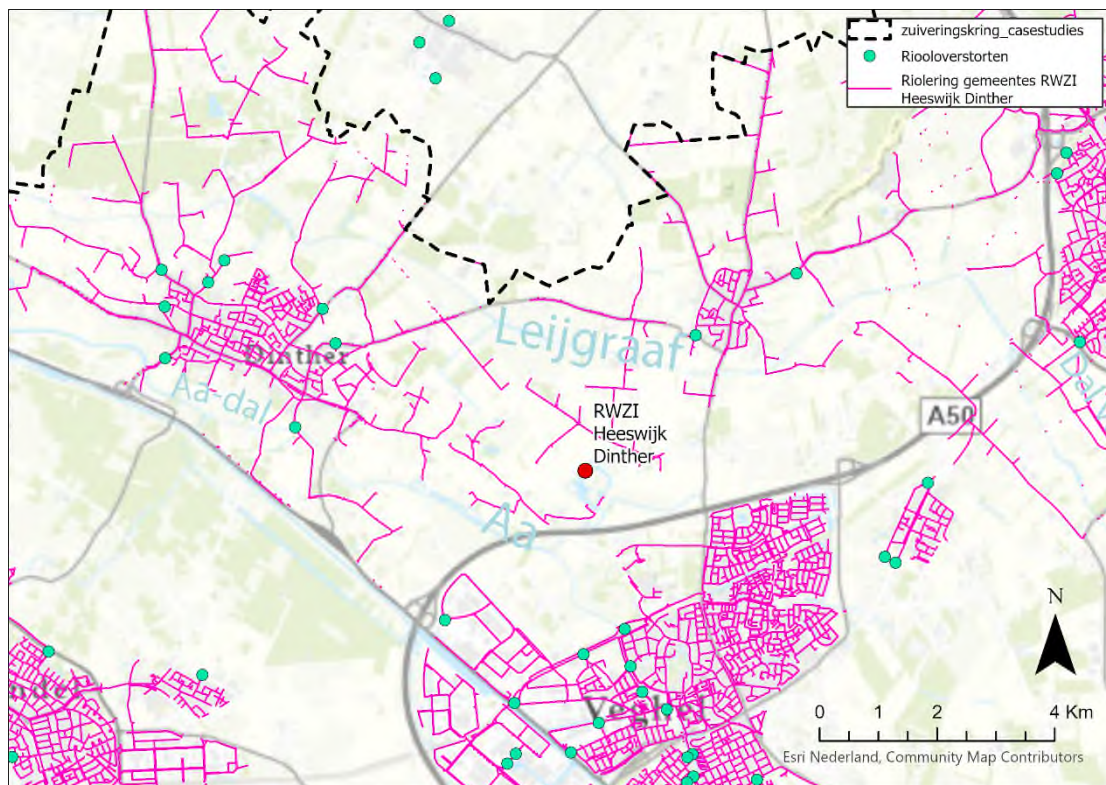


Paden van de probleemstoffen voor de zuiveringskring van de RWZI Bath, vanaf Moerdijk in het noorden tot aan het lozingspunt naar de Westerschelde in het zuid westen. Naast de persleiding (blauw) zijn ook de persstations (paars punten), de rioolgemaal (roze punten) en de riooloverstorten (groene punten) weergegeven

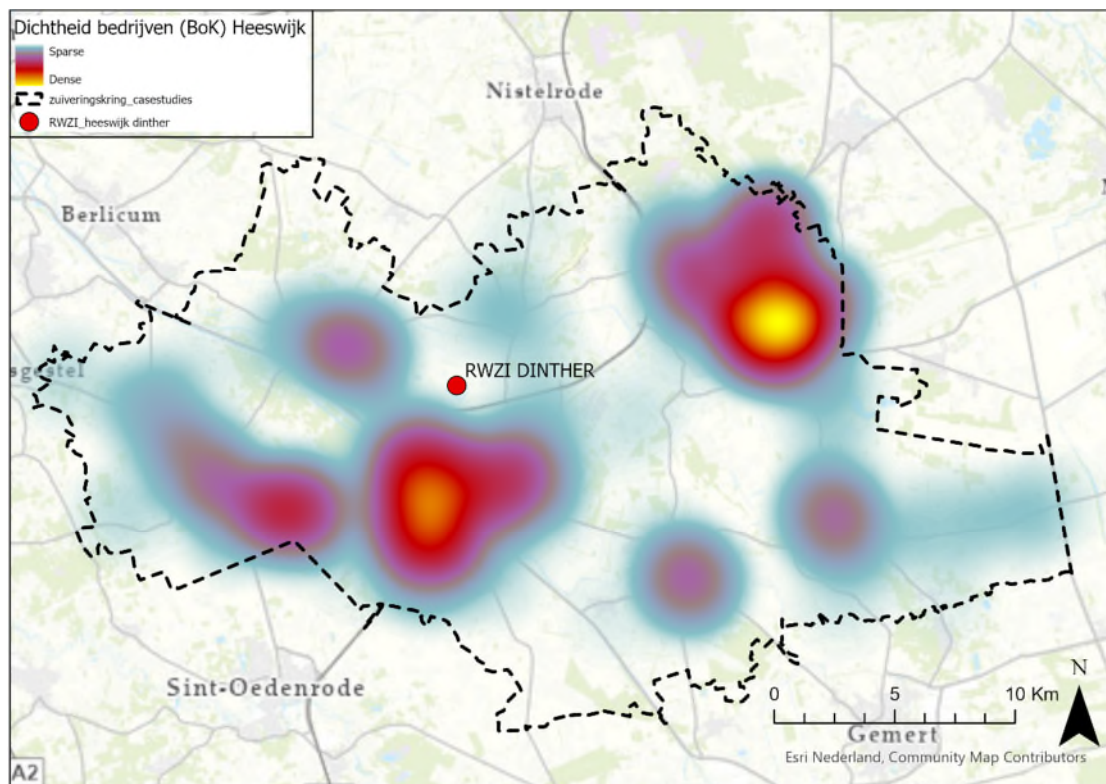


Figuur 24. Mogelijke receptoren voor probleemstoffen in de omgeving van de zuiveringskring van Bath.

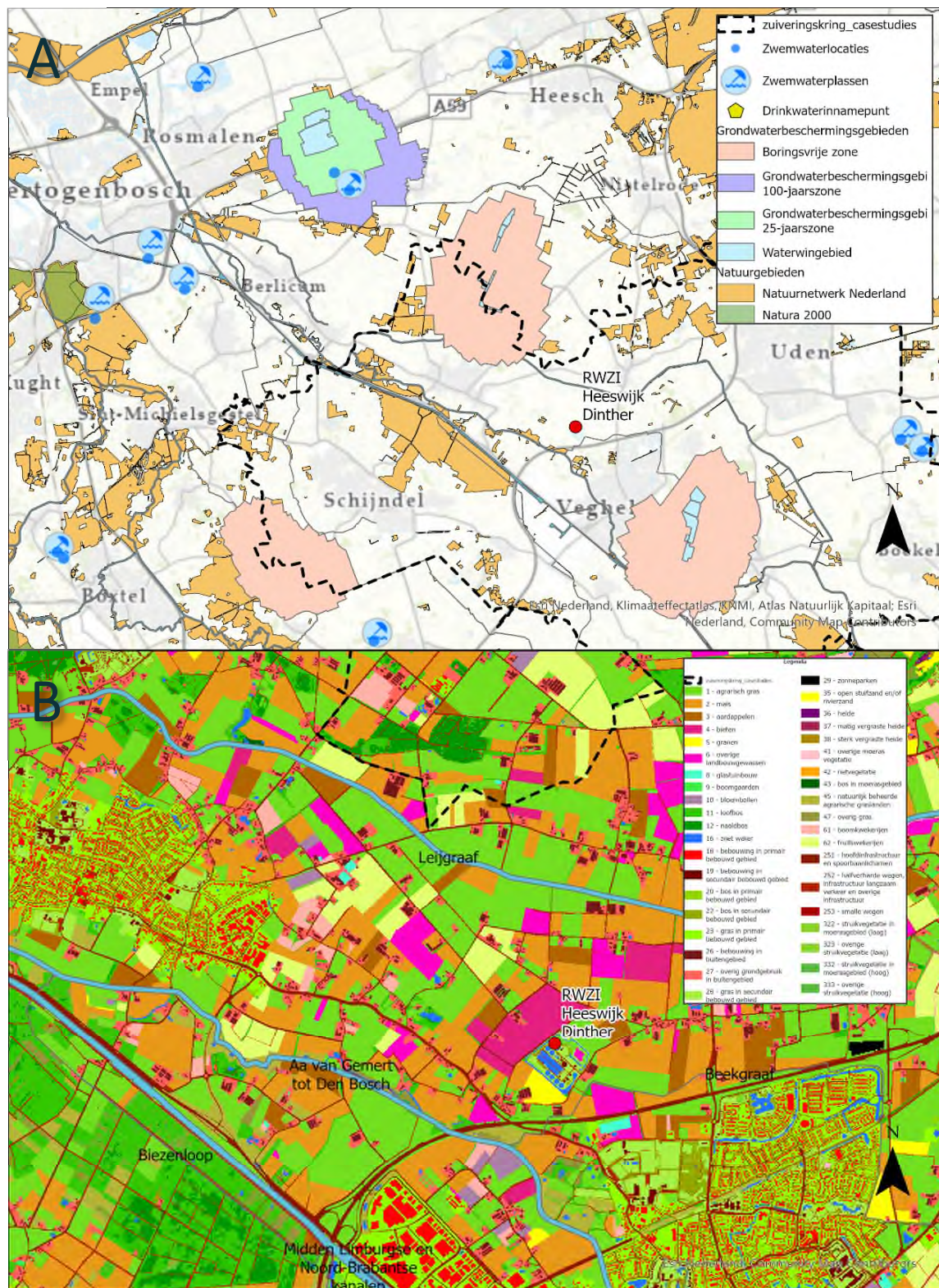
Systeemkaarten Heeswijk-Dinther (zie ook Wesdorp, Driezum & Krystek, 2025)



Figuur 25. De paden van de probleemstoffen binnen de zuiveringskring van RWZI Heeswijk Dinther, het rioleringsnetwerk is in magenta weergegeven, riooloverstortlocaties in het groen en de waterlichaam waarop geloosd wordt in het blauw



Figuur 26. Hittekaart van de relevante bedrijven binnen de zuiveringskring van Heeswijk - Dinther. Hoe hoger de dichtheid van het aantal bedrijven hoe rood/geler de locatie.



Figuur 27. Mogelijke receptoren voor probleemstoffen in de omgeving van de zuiveringskring van Heeswijk (A). Ingezoomd rondom de RWZI is in figuur B ook het landgebruik weergegeven a.d.h.v. de LGN kaart (LGN.nl).

IV Onderbouwing van het vormgeven van actorenkaarten

Er zijn een aantal fundamentele keuzes gemaakt voor de totstandkoming van de actorenkaart.

1. Voor het in beeld brengen van de actoren is er gekozen om niet alleen sociaal-politieke en *menselijke* actoren in beeld te brengen, maar ook *niet-menselijke* actoren die in contact staan met industriële probleemstoffen. In de sociale-milieuwetenschappen is de afgelopen jaren een ontwikkeling gaande, het 'posthumanisme', dat *niet-menselijke* actoren ziet als gelijkwaardige actor in actor-netwerk constellaties (Badry & Hickey, 2022;). De Actor Network Theorie slaat een brug tussen de sociale en natuurlijke wereld, hetgeen ook beoogd wordt met de in dit project vormgegeven actorenkaart van industriële probleemstoffen. De analytische en methodische stap is gezet om *niet-menselijke actoren* gelijkwaardig mee te nemen in de actor-mapping.
2. Voor de typering van de actoren is gekozen om een onderscheid te maken tussen *handelende actoren* en *geaffecteerde actoren*. Hiervoor is dus gekozen om de uitgangspunten van Actor-Netwerk Theorie juist niet te volgen, omdat juist erkenning wordt gegeven aan het feit dat sommige actoren minder invloed kunnen uitoefenen op het *minimaliseren of reduceren* van emissies en/of industriële probleemstoffen. Hoewel de auteurs het gedachtegoed van Actor-Netwerk Theorie dat uitgaat van handelende potentie van planten, dieren en/of abiotische elementen onderschrijven – denk bijvoorbeeld aan natuurherstellende en reinigende kwaliteiten van de natuur – geldt voor de mate waarin industriële probleemstoffen voorkomen dat ze *schade* toebrengen aan de gezondheid van de natuur (en ook de mens). Er is een onderscheid gemaakt tussen actoren met 1) een stem en 2) handelingsmogelijkheden.
3. Voor de typering van de gevisualiseerde elementen in de kaart is gekozen om een onderscheid te maken tussen *infrastructurele elementen*, *natuurlijke elementen (ecologische actoren)*, *ecosysteem- en maatschappelijke diensten* en *sociaal-politieke actoren met verschillende rollen*. Er is gekozen om een politiek ecologische benadering (Walter & Schmidt, 2023; Boelens et al., 2016) te volgen om de dichotomie van natuur en maatschappij te doorbreken door de *hydro-sociale cyclus* als uitgangspunt te nemen voor de analyse – we spreken over het 'hydro-sociale gebied'. Hierdoor wordt erkend dat waterstromen verstrikt zijn in ontelbare sociale, politieke en economische machtsrelaties en dat deze worden uitgedrukt op verschillende schalen, door verschillende actoren en instituties (Ridolfi, 2014). Er zijn sociaal-politieke actoren die meerdere rollen hebben, zoals lozer én waterkwaliteitsbeheerder, maar ook natuurlijke elementen die zowel als ecologische actor en als maatschappelijke diensten worden geïdentificeerd. Dit laatste maakt het mogelijk om ook de ecosysteemdienstenbenadering te integreren (Planbureau voor de leefomgeving, 2025) waarbij de natuur naast een *intrinsieke waarde* ook een *instrumentele waarde* toegekend heeft gekregen. Met oog op vervolgstappen en handelingsmogelijkheden t.a.v. industriële probleemstoffen is het van belang om deze beiden benadering in de actorenkaart te verbeelden.
4. Voor de relaties tussen de actoren is gekozen om te focussen op de 'handelende actoren' en hun onderlinge relaties, zodat de *handelingsruimte* zichtbaar wordt van actoren die vóór in de keten – bij de *bron* of op het *pad* – invloed kunnen uitoefenen op het reduceren van emissies van industriële probleemstoffen. Dit zijn actoren met zowel een stem als handelingsmogelijkheden. Daarmee wordt niet ontkend dat er actoren zijn die ook aan het einde van de keten (na verspreiding naar de receptor) kunnen handelen, maar wel dat hun handelingsmogelijkheden beperkter zijn en minder effectief met het oog op het minimaliseren van emissies. Deze actoren worden geduid als 'geaffecteerde actoren met een stem, maar met beperkte handelingsmogelijkheden'. Ecologische actoren hebben geen stem en ook geen handelingsmogelijkheden.
5. Voor de typering van de relaties is afgestemd met casushouders en onderzoekers.

De actorenkaarten zijn tot stand gekomen in zes ontwerpstappen, oftewel iteraties. Het doel van de actorenkaart en de componenten zijn in deze verschillende iteraties getoetst bij verschillende stakeholders.

- Iteratie 1. Het uitwerken van het *doel van de actorenkaart*
- Iteratie 2. Het selecteren van de *componenten* in de actorenkaart. Om een actorenkaart functioneel te laten zijn, dient hij complexiteit te verhelderen en de juiste boodschap waarheidsgetrouw over te brengen. Om de integrale waterketen voor industriële probleemstoffen goed te verbeelden, was een heldere afbakening nodig. De inzichten uit de locatie-bezoeken en de systeemkaarten die door Deltares zijn vormgegeven (zie bijlage III, 2025) maakte het mogelijk om een afbakening te maken van de systeemgrenzen en op basis daarvan te reflecteren op de actoren die wel of geen onderdeel zouden zijn van de actorenkaart voor de integrale waterketen voor industriële probleemstoffen.
- Iteratie 3. Het vormgeven van een eerste schets van de actorenkaart door **visueel ontwerper, Natasha Sena**. In online werksessies met de ontwerper zijn schetsen gemaakt en is een beeld gevormd van de actorenkaart.
- Iteratie 4. In deze iteratie is de eerste schets van de actorenkaart (naar het voorbeeld van de case Bath), getoetst bij de **onderzoekers** van WP3 (zie onderstaande tabel). Doel was om 1) de componenten, 2) de essentie van de actorenkaart te verscherpen en 3) ook de verschillende afwegingen die gemaakt zijn voor de categorisering van de actoren, de relaties en de indeling van de rollen te toetsen. Vervolgens hebben de verschillende stakeholders in het project gelegenheid gekregen om feedback te geven op de eerste schets.

Naam	Organisatie	Functie
Inge van Driezum	KWR	Onderzoeker Geohydrologie
Kees Wesdorp	Deltares	Data-analist en onderzoeker systeemkaarten
Matthijs ten Harkel	Provincie Noord-Brabant	KRW coördinator Monitoring, Waterkwaliteit

- Iteratie 5. In deze iteraties is de actor-analyse van Bath verder uitgewerkt en is de schets van Bath getoetst bij de casushouder van Bath. Er is een eerste feedbackmoment georganiseerd met de casushouder om input op te halen over de schets. Vervolgens zijn via e-mail verdiepende vragen bij collega's uitgezet. Op basis van alle verzamelde informatie uit de werksessies, de feedbackrondes en de verdiepende vragen is de actorenkaart van Bath tot stand gekomen.

Naam	Organisatie	Functie
Roger Vingerhoeds	Waterschap Brabantse Delta	Waterketentechnoloog
Johan Broers	Waterschap Brabantse Delta	Emissiebeheerder

- Iteratie 6. In iteratie zes is de actorenanalyse en – kaart van Heeswijk-Dinther uitgewerkt. Op basis van de inzichten uit de werksessie, de systeemkaarten en de verdiepende vragen (mail) is een eerste schets van de actorenkaart van Dinther uitgewerkt. Deze is getoetst bij de casushouder in een feedbacksessie (via teams in Miro). Deze feedback is met besproken de casushouders en verwerkt in de definitieve actorkaarten.

Naam	Organisatie	Functie
Janneke Snijders	Waterschap de Dommel	Regisseur Schoon Water
Wilco van Laarhoven	Waterschap de Dommel	Senior vergunningverlener waterwet

V Vragenlijst verdieping actorenkaart

Relaties en coördinatie: Contact en afstemming met ander organisaties

- In hoeverre is er contact met bedrijven over de directe lozingen?
 - Wat is de verhouding directe/indirecte lozingen in het gebied?
- In hoeverre hebben jullie contact met de Omgevingsdiensten voor bedrijven en/of Omgevingsdiensten?
 - Inventariseren jullie risicovolle bedrijven in de regio?
 - Geven jullie advies over de vergunningen, het toezicht of handhaving? Functioneert dit goed?
 - Is er informatie-uitwisseling over risicovolle bedrijven?
- In hoeverre hebben jullie contact of werken jullie samen met gemeenten in de omgeving?
 - Inventariseren jullie risicovolle bedrijven in deze gemeenten? Is er contact met de gemeenten hierover?
 - Stemmen jullie af over sturing met het riool t.a.v. overstort in gebieden met verhoogde risico's van industriële probleemstoffen?
 - Is er contact met mensen met verantwoordelijkheid over de waterkwaliteit – zwemwater?
 - Zijn er over andere zaken contacten (afstemming of informatie-uitwisseling) of samenwerking?
- In hoeverre zijn agrariërs op de hoogte van mogelijke industriële probleemstoffen in het water?
 - Worden deze boeren geïnformeerd?
 - Zijn er biologische boeren in de omgeving?
- In hoeverre is er contact (informatie-uitwisseling en afstemming) met de Provincie over de waterkwaliteit en lozing van effluent met mogelijk industriële probleemstoffen?
 - Is er contact met de afdeling natuurbeheer?
 - Is er contact met mensen met verantwoordelijkheid over de waterkwaliteit – grondwater?
 - Is er contact met mensen met verantwoordelijkheid over de waterkwaliteit – zwemwater?
 - Is er contact over de lozing van Seveso-inrichtingen bedrijven?
- In hoeverre is er contact met Drinkwaterbedrijven die water onttrekken uit de Maas?

VI Lijst actoren en betrokkenen locatie-bezoeken

Lijst actoren betrokken in de case Bath

	Naam	Functie	Organisatie
	Nienke Meekel	Onderzoeker Chemische Waterkwaliteit	KWR Water
	Hilde Passier	Onderzoeker Geochemie	Deltares
	Fabi van Berkel	Onderzoeker Bestuur, Waarde & Omgeving	KWR Water
	Inge van Driezum	Onderzoeker Geohydrologie	KWR Water
Deelnemer werksessie locatiebezoek			
	Johan Broers	Vergunningverlening (emissiebeheerder & Microverontreinigingen)	Waterschap Brabantse Delta
	Roger Vingerhoeds	Zuiveringstechnoloog	Waterschap Brabantse Delta
	Lucas Schoenmakers	Beleid Waterkwaliteit Microverontreinigingen	Waterschap Brabantse Delta
	Milco Agterberg	Handhaving	Omgevingsdienst OMWB
	Weytske Geelhuizen	Toezichthouder Klachten en Calamiteiten & Adviseur Water	Omgevingsdienst OMWB
	Matthijs ten Harkel	Monitoring & Evaluatie	Provincie Noord Brabant
	Erwin Talens	Vergunningverlener	RWS Zee en Delta
	Thijs Poortvliet	KRW Coördinator, beleid waterkwaliteit Schelde of Rijn Maas Monding (Hollands Diep)	RWS Zee en Delta
	Evita Visscher	Stoffen Expert, beleid Duurzaamheid	RWS Zee en Delta

Lijst actoren betrokken in de case Heeswijk Dinther

	Naam	Functie	Organisatie
	Fabi van Berkel	Onderzoeker Bestuur, Waarde & Omgeving	KWR Water
	Inge van Driezum	Onderzoeker Geohydrologie	KWR Water
	Hilde Passier	Onderzoeker Geochemie	Deltares
	Petra Krystek	Onderzoeker Milieuchemie	Deltares
	Annemieke Marsman	Onderzoeker Geohydrologie	Deltares
	Kees Wesdorp	Onderzoeker Waterkwaliteit	Deltares
	Stefan van Leeuwen	Onderzoeker Chemie en voedselveiligheid	WFSR
	Gerjen Tinneveld	Onderzoeker	Radboud Universiteit
Deelnemer werksessie locatiebezoek			
	Janneke Snijders	Hydroloog, regisseur schoon water (strategie en planvorming RWZIs) + Voorzitter werkgroep monitoring SMWK	Waterschap Aa en Maas
	Wilco van Laarhoven	Vergunningverlening (en advies), advisering aan Omgevingsdienst (lozingsnormen voor riolering), werkgroep bronaanpak SMWK	Waterschap Aa en Maas
	Robert Kras	Zuiveringstechnoloog	Waterschap Aa en Maas
	Wim van der Hulst	Beleid Waterkwaliteit, monitoring, aanpak medicijnresten, brede screening, stoffen, emissietoetsen	Waterschap Aa en Maas
	A. Martens	Projectleider & adviseur	Omgevingsdienst Brabant Noord
	Matthijs ten Harkel	Monitoring & Evaluatie + KRW coördinator + projectleider brede screening Maasstroomgebied + werkgroep opkomende stoffen	Provincie Noord Brabant
	Roel Kwanten	Waterkwaliteitsbeheerder Maas (bronaanpak), SMWK werkgroep bronaanpak	RWS Zuid Nederland
	Margot Kwee	Voorzitter SMWK werkgroep bronaanpak, omgevingsmanagement bij Dunea	Schone Maas Waterketen/Dunea