

Schoon water voor Rijn-West

analyse handelingsperspectief probleemstoffen



Schoon water voor Rijn-West

analyse handelingsperspectief probleemstoffen

Datum:	12-5-2023
Opdrachtgever:	Provincie Zuid-Holland namens de werkgroep Stoffen van Rijn- West
Contactpersoon opdrachtgever:	Dhr H Gerrits
Begeleidingscommissie	Mevr. N van Duijnhoven (Prov Utrecht) Dhr M van Duin (HHvR) Dhr N Lenting (HdSR) Dhr H Overbeek (RWS) Dhr T van der Putten (WsR) Dhr. G Zwolsman (Dunea)
Projectnummer:	169
Auteur(s):	JF Postma en CM Keijzers
Status:	Eindrapport

Inhoudsopgave



Samenvatting	1
1 Inleiding	7
2 Wat zijn belangrijke probleemstoffen?	9
2.1 Hoe vaak en door welke stoffen worden de normen nog overschreden?	11
2.2 In welke mate worden de normen overschreden?	19
2.3 Leidt de voorgestelde, nieuwe lijst prioritaire stoffen tot verschillen?	21
2.4 Wat zijn de belangrijkste probleemstoffen?	25
3 Bronnen, trends en opties tot verbetering.....	29
3.1 Wat zijn de opties voor gewasbeschermingsmiddelen/biociden?	29
3.1.1 Negen niet langer toegelaten middelen	31
3.1.2 Tien toegelaten middelen	35
3.2 Wat zijn de opties voor metalen?.....	40
3.2.1 Zes metalen die in < 5 waterlichamen de norm overschrijden	41
3.2.2 Acht metalen die in > 50 waterlichamen de norm overschrijden	43
3.3 Wat zijn de opties voor de zeven normoverschrijdende PAK's?	50
3.4 Wat zijn de opties voor de vier overige stoffen?	56
4 Handelingsperspectief.....	61
4.1 Doelbereik 2027.....	61
4.2 Handelingsperspectief	62
4.2.1 Lokaal handelingsperspectief (waterbeheerders).....	62
4.2.2 Handelingsperspectief op landelijke schaal	64
4.2.3 Integratie van doelbereik en handelingsperspectief	66
5 Referenties	69

Samenvatting

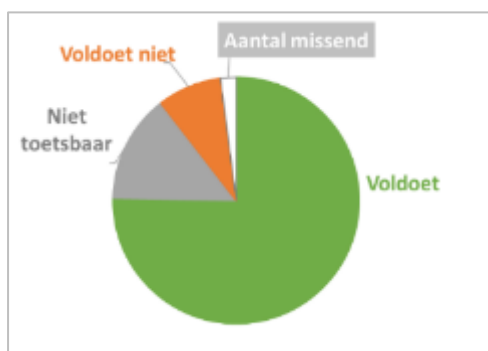


Het doel van de Kaderrichtlijn Water is dat uiterlijk in 2027 al het oppervlaktewater in Europa schoon en gezond is. Dit betekent onder meer dat allerlei milieuverontreinigende stoffen niet langer in normoverschrijdende concentraties mogen voorkomen (enkele uitzonderingsclausules daargelaten). Voor Rijn-West is dit in nog geen enkel waterlichaam het geval. In het kader van de nationale "Tussenevaluatie 2024/2027" willen de verschillende deelnemers binnen het deelstroomgebied Rijn-West daarom graag inzicht in de vraag voor welke stoffen aanvullende inspanningen nodig zijn en zo ja, welke mogelijkheden hiervoor bestaan.

Hoe groot is de KRW-opgave voor milieuverontreinigende stoffen Rijn-West?

Binnen Nederland wordt de oppervlaktewaterkwaliteit voor de KRW beoordeeld aan de hand van 131 verschillende milieuverontreinigende stoffen. Voor 54 hiervan zijn de normen binnen Europa geüniformeerd. Dit zijn de zogenaamde prioritare stoffen, waarvoor binnen Europa is afgesproken dat emissies moeten worden stopgezet of geleidelijk worden beëindigd. Voor de andere 77 stoffen heeft Nederland de normen voor de waterkwaliteit zelf vastgesteld. Deze groep wordt als de specifieke verontreinigende stoffen aangeduid. Aangezien er binnen Rijn-West 281 waterlichamen zijn betekent dit dat de toestand in ruim 36.000 toetsingen ($131 * 281$) aan de normen moet voldoen. Rijn-West zit momenteel op een 7,5 (in 75% van de toetsingen wordt aan de normen voldaan; figuur 1).

Bij de opgave om deze 7,5 uiterlijk in 2027 naar een 10 te krijgen gaat het niet alleen om de al bekende normoverschrijdingen (focus van het voorliggende rapport). Ook de 2% missende oordelen en de 14% niet toetsbare oordelen behoeven aandacht. Het probleem van missende oordelen is eenvoudig te herstellen. Van de ± 5200 niet toetsbare oordelen wordt ingeschat dat minimaal 1800 toetsingen aan de normen zouden voldoen als de monitoring was uitbesteed aan een laboratorium met een meer gevoelige chemische analysemethodiek. Daarmee levert het geven van meer aandacht aan deze twee categorieën al een verwachte toename van het rapportcijfer van 7,5 naar ruim 8. Met het inzetten van een meer gevoelige analysemethodiek zal voor sommige stoffen overigens ook blijken dat het aantal nu bekende normoverschrijdingen een onderschatting is.



Figuur 1.

Overzicht van de toestandsoordelen (sept 2022) van alle milieuverontreinigende stoffen (131) in alle waterlichamen (281) van Rijn-West. Weergegeven is de procentuele verdeling over alle ruim 36.000 toetsingen (waterlichaam*stof combinaties) waar aan de normen wordt voldaan (**voldoet**), waar dit nog niet het geval is (**voldoet niet**), waar nog geen sluitend oordeel voor kon worden gegeven (**niet toetsbaar**) en waar de oordelen nog van ontbreken (**aantal missend**).

Uit figuur 1 blijkt ook dat in iets meer dan 8% van de situaties nog niet aan de normen wordt voldaan. Per waterlichaam gaat het meestal om 7 tot 15 normoverschrijdende stoffen. Er is geen enkel waterlichaam waar aan alle normen wordt voldaan. In totaal zijn er voor 44 stoffen normoverschrijdingen vastgesteld.

Alle normoverschrijdende stoffen verdienen aandacht, aangezien de KRW erop is gericht om in alle waterlichamen een goede waterkwaliteit te bereiken. Tegelijkertijd is er een duidelijk onderscheid te maken in de omvang van

het probleem door te kijken naar zowel het aantal waterlichamen waar een stof nog niet aan de normen voldoet als naar de ernst van die overschrijding. Hiermee zijn de 44 stoffen in drie categorieën in te delen (Tabel 1). Zo zijn er 12 stoffen, die op grote schaal en soms ook in ernstige mate de normen overschrijden. Daarnaast zijn er 8 stoffen, die in ten minste 80% van de waterlichamen al aan de normen voldoen, maar als ze wél de norm overschrijden, dit ook meteen in ernstige mate doen. Deze acht stoffen zijn allemaal gewasbeschermingsmiddelen. Ten slotte zijn er 24 stoffen, die de normen weliswaar (al dan niet geregeld) overschrijden maar waarbij de mate van overschrijding over het algemeen kleiner is dan bij de andere stoffen. Uit dit overzicht blijkt ook dat 40 van de 44 normoverschrijdende stoffen tot slechts drie stofgroepen behoren namelijk metalen, gewasbeschermingsmiddelen/biociden en PAK's. De vier resterende zijn ammonium en drie ubiquitaire stoffen/stofgroepen (PFOS, PBDE en dioxine-achtige stoffen).

Tabel 1. Opdeling van de 44 normoverschrijdende stoffen/stofgroepen in drie categorieën op basis van de ernst van de situatie, door te kijken naar zowel het aantal waterlichamen waar de stof nog niet aan de normen voldoet als naar de mate waarin de norm wordt overschreden. Met de kleur van de letters zijn de stoffen eveneens in vier chemische groepen ingedeeld: **gewasbeschermingsmiddel/biocide¹**, **metalen**, **PAK's** en **overig**.

aantal waterlichamen >norm:	>40%	<20%	<40% ⁱ⁾
en/of overschrijdingsfactor:	>10	>10	<10
Aantal stoffen	12	8	24
Prioritaire stof (ubiquitair)	GBM/biociden	heptachloor & -epoxide ⁱⁱ⁾	tributyltin
	Metalen	kwik ⁱⁱ⁾	
	PAK's	benzo(a)pyreen ⁱⁱ⁾	benzo(ghi)peryleen ⁱⁱ⁾ benzo(b)fluorantheen benzo(k)fluorantheen
	Overig	PFOS ⁱⁱ⁾ , PBDE ⁱⁱ⁾	dioxine-achtige stoffen
Prioritaire stof (niet ubiquitair)	GBM/biociden		cypermethrin ⁱⁱ⁾ dichloorvos ⁱⁱ⁾
	Metalen		lood, nikkel
	PAK's	fluorantheen	
Specifiek verontreinigend	GBM/biociden		trifenylytin, deltamethrin, lambda-cyhalothrin, esfenvaleraat, abamectine, trichloorfon
	Metalen	arsen ⁱⁱ⁾ , zilver, kobalt seleen	methylpirimifos imidacloprid, carbendazim pirimicarb, captan linuron
	PAK's	benzo(a)antraceen ⁱⁱ⁾	boor, tin, uranium, zink ⁱⁱ⁾ vanadium, koper, barium
	Overig	ammonium	chryseen

PAK's = Polycyclische aromatische koolwaterstoffen, komen vooral vrij bij verbrandingsprocessen;

PBDE's=Polybroomdifenylethers, worden gebruikt als vlamvertragers

ⁱ⁾ In deze groep zitten dus zowel stoffen, die in <20% van de waterlichamen de normen overschrijden als stoffen, die dat in 20-40% van de waterlichamen doen.

ⁱⁱ⁾ Normoverschrijdingen zijn ook aangetroffen in de kustzone en deels in de territoriale wateren (concept factsheet Mariene Strategie).

Welke mogelijkheden zijn er om het oordeel over de toestand nog voor 2027 verder te verbeteren?

In het landelijk beleid is een grote verscheidenheid aan maatregelen benoemd om de waterkwaliteit te verbeteren (SGBP 2022-2027²; KRW-impulsprogramma). Een deel hiervan is al in werking en aan de implementatie van het andere deel wordt momenteel door allerlei partijen gewerkt. Ook de twee lopende landelijke onderzoeken naar normoverschrijdende metalen en ammonium/ammoniak (Deltares *et al.*, in prep³) leiden naar verwachting tot aanbevelingen, waarmee de opgave voor 2027 verkleind kan worden. Het verwachte effect van deze acties is meegewogen in de kwalitatieve inschatting van het doelbereik (zie hieronder), maar de maatregelen worden in het voorliggende rapport verder niet uitgebreid besproken.

¹ In tabel 3.1 van het hoofdrapport is aangegeven welke nog zijn toegelaten en welke niet meer.

² StroomGebiedsBeheersPlan 2022-2027, uitvoeringsprogramma voor de 3e planperiode van de Kaderrichtlijn Water.

³ Hierin is ondermeer aandacht voor natuurlijke achtergrondconcentraties, bronnen en antropogene invloeden.

Bestaande inzichten in de trends van allerlei stoffen laten echter ook zien, dat de snelheid van de beoogde verbeteringen in de waterkwaliteit over het algemeen laag is en daarmee dat de resterende paar jaar tot 2027 krap is. In het voorliggende rapport is daarom vooral gezocht naar aanvullende maatregelen met een naar verwachting groot effect op de doelrealisatie voor 2027 (tabel 2).

Tabel 2. Voorgestelde aanvullende maatregelen om het oordeel over de toestand in 2027 verder te verbeteren. Tussen haakjes wordt de partij genoemd aan wie de aanbeveling is gericht.

Alle stoffen ¹⁾	Zie
<p>Stop meer energie in operationele monitoring en nader onderzoek (waterbeheerders)</p> <p><i>Argumentatie:</i> Te vaak lijkt het monitoringsprogramma een vaststaand gegeven en is er nauwelijks ruimte om normoverschrijdingen nader te bestuderen. Vragen zoals: Is er sprake van ruimtelijke variatie binnen het waterlichaam? Kloppen de projectieregels in de zin dat in geprojecteerde waterlichamen ook daadwerkelijk normoverschrijdingen worden vastgesteld? Past het in het landelijk beeld of is er een lokale bron? Het beantwoorden van dergelijke vragen geeft meer inzicht in de omvang van het probleem, de mogelijke oorzaken en het handelingsperspectief. Ook is aandacht nodig voor missende oordelen en te hoge bepalingsgrenzen als onderdeel van de jaarlijkse evaluatie van de monitoringscyclus.</p>	§ 4.2.1
PAK's	
<p>Baseer het oordeel van BaA, Chr, BaP en Flu op biotamonitoring (waterbeheerders)</p> <p><i>Argumentatie:</i> Biotamonitoring leidt tot het verdwijnen van 'niet toetsbare' oordelen en geeft geregeld een positiever oordeel dan de monitoring van oppervlaktewater. Dit laatste komt doordat de normen voor prioritaire PAK's in oppervlaktewater inhoudelijk zijn gebaseerd op opgeloste concentraties maar aan totaal concentraties in water (dit is inclusief het gehalte dat aan zwevend stof is gebonden) worden getoetst.</p>	§ 3.3
<p>Toets de MAC-MKN van BbF, BkF en BghiPe met een biotanorm (Rijksoverheid/RIVM)ⁱⁱ⁾</p> <p><i>Argumentatie:</i> In het EU EQS-dossier (2011) is voor BbF en BkF beschreven dat de normwaarde, die nu aan de MAC-MKN is gekoppeld, in feite een JG-MKN betreft. Dit leidt tot vals negatieve oordelen. Toetsen van de gehalten in biota levert een betrouwbaarder oordeel. Vanuit de chemische eigenschappen van BghiPe geldt daar wellicht hetzelfde voor.</p>	§ 3.3
Gewasbeschermingsmiddelen	
<p>Ver groot de effectiviteit van het instrument emissiereductieplannen (ERP's) (Rijksoverheid)</p> <p><i>Argumentatie:</i> Voor de niet toetsbare stoffen abamectine, esfenvaleraat, cypermethrin, deltamethrin, lambda-cyhalothrin is het vrijwel onmogelijk om te voldoen aan de voorwaarde dat er een eenduidig, oorzakelijk verband tussen het gebruik van een middel en de concentraties in water aanwezig moet zijn. Tegelijkertijd hebben juist deze stoffen naar verwachting een groot effect op de aquatische ecologie (PBL, 2019). De effectiviteit van ERP's kan vergroot worden door vanuit het voorzorgprincipe ook te acteren op basis van de modelmatig voorspelde concentratie in het oppervlaktewater (de PEC-waardeⁱⁱⁱ⁾). Aangezien deze waarde voldoende betrouwbaar is om bij de toelating te beslissen of aan het toelatingscriterium wordt voldaan, zou deze ook een goede inschatting van de optredende normoverschrijdingen in de aanliggende perceelsloot moeten geven. Hierbij kan het hele proces worden versneld door simultaan aan de toelatingsprocedure ook direct een norm voor oppervlaktewater vast te stellen (dit was het beleid in de oude Regeling Gewasbescherming en Biociden, maar deze aanpak is in 2012 geschrapt).</p>	§ 3.1.2
<p>Voer nader onderzoek uit naar de piekconcentraties (waterbeheerders)</p> <p><i>Argumentatie:</i> discussies over het al dan niet beëindigen van een toelating worden eenvoudiger naarmate de schade voor de aquatische levensgemeenschap duidelijker in beeld is. Dit vergt onderzoek waarmee nauwkeurige concentratie bepalingen mogelijk zijn. Voor de beeldvorming: rust veldmedewerkers en handhavers standaard uit met een krat monsterflessen en een monsternameapparaat. Zodra deze medewerkers een perceel bespoten zien worden, kan er direct een monster uit de aanliggende watergang genomen worden.</p>	§ 3.1.2
Metalen	
<p>Evalueer normstelling en toetsing voor zink, boor, koper en arseen (Rijksoverheid/RIVM)ⁱⁱ⁾</p> <p><i>Argumentatie:</i> Nieuwe wetenschappelijke gegevens over de toxiciteit van stoffen of nieuwe inzichten rondom de toetsing en beoordeling kunnen een evaluatie van bestaande normen wenselijk maken. Zo'n periodieke APK-keuring voor normen is voor iedere stof aan te bevelen. De voorstellen in het voorliggende rapport richten zich vooral op zink (invoeren van een gedeeltelijke 2^{de} lijnsbeoordeling voor de MAC-MKN), boor (zoutafhankelijke achtergrondconcentratie), koper (2^{de} lijnsbeoordeling in brakwater) en arseen (vanuit nieuwe gegevens lijkt de huidige JG-MKN aan de lage kant). Deze opties zijn ondertussen aangekaart en meegenomen in een lopend overleg tussen RWS en RIVM om allereerst de onderbouwing en haalbaarheid te beoordelen.</p>	§3.2.2

¹⁾ Dit algemene advies is in ieder geval wenselijk voor de aangetroffen normoverschrijdingen van lood, nikkel, tin, vanadium, aclonifen, captan, carbendazim, dichloorvos, imidacloprid, irgarol, linuron, methylpirimifos, pirimicarb en trichloorfon. Doelrealisatie in 2027 lijkt voor een groot deel van deze stoffen mogelijk.

ⁱⁱ⁾ Deze opties zijn ondertussen aangekaart en meegenomen in een lopend overleg tussen RWS en RIVM om allereerst de onderbouwing en haalbaarheid te beoordelen.

ⁱⁱⁱ⁾ PEC-waarde = Predicted Environmental Concentration

Daarnaast zijn er twee meer algemene aanbevelingen.

PFAS, PBDE	Zie
<p>Stel een gebiedsvisie op grondverzet op (BBK; rijksoverheid; waterbeheerders) <i>Argumentatie:</i> Voor PBDE's en in enigerlei mate ook PFAS is het inzicht in de ruimtelijke variatie van sedimentgehalten nog beperkt. Hierdoor ontstaat het risico's dat grondverzet leidt tot een transport van relatief sterk verontreinigd materiaal naar schonere locaties. Dit draagt bij aan vergrijzing van het milieu. Het opstellen van een gebiedsvisie kan leiden tot minder hergebruik vanuit deze probleemstoffen, maar voor stoffen, die voor de KRW geen probleem vormen, zou dit kunnen leiden tot meer hergebruik. Hiervoor is het wel noodzakelijk dat waterbeheerders meer inzicht krijgen in de sedimentgehalten van deze stoffen binnen hun werkgebied. Ook valt te overwegen om voor PBDE's (of brandvertragende stoffen in het algemeen) een actieprogramma op te zetten, zoals dat van PFAS.</p>	§3.4
Humane risico's	
<p>Evalueer het omgaan met humane risico's bij een mengsel van stoffen (waterbeheerders/RIVM) <i>Argumentatie:</i> Voor meerdere stoffen geldt dat de normen op grote schaal (ruimtelijk en/of in ernst) worden overschreden, terwijl deze normen zijn gebaseerd op humane risico's als meest gevoelige risicospoor. Dit geldt momenteel voor PBDE's, PFAS, heptachloor & -epoxide, fluorantheen, dioxine-achtige stoffen en kobalt. Waterbeheerders dienen zich af te vragen of deze risico's tot aanpassingen in bestaande regelgeving moeten leiden om zo de blootstelling te verlagen. Denk bijvoorbeeld aan projecten waarin rivierkreeften worden weggevangen en aangeboden voor consumptie. Specifiek aandachtspunt is de vraag in hoeverre het mengsel aan stoffen tot stapeling van de humane risico's kan leiden.</p>	§4.2.2

Wat levert het nemen van aanvullende maatregelen op?

Voor alle 44 normoverschrijdende stoffen is ingeschat of de doelen in 2027 vanuit bestaand beleid worden gerealiseerd alsmede of aanvullende maatregelen de situatie kunnen verbeteren (Tabel 3). Dit is een kwalitatieve inschatting op basis van de huidige toestand in Rijn-West en verwachtingen vanuit bekende trends. Het gaat om een globaal beeld. Zo zijn er in de verdere detaillering van voorgestelde maatregelen nog afwegingen en keuzes te maken, die invloed hebben op het doelbereik in 2027. Tabel 3 illustreert allereerst bovenstaande verwachting dat bestaand beleid weliswaar tot allerlei verbeteringen in de waterkwaliteit zal leiden maar dat de termijn tot 2027 te kort lijkt voor grootschalige verbeteringen. Anderzijds illustreert tabel 3 ook dat er met de voorgestelde aanvullende maatregelen (tabel 2) allerlei mogelijkheden zijn om het oordeel over de toestand in 2027 wezenlijk te verbeteren.

Tabel 3 Inschatting doelbereik 2027 volgens bestaand beleid en met aanvullende maatregelen conform Tabel 2.

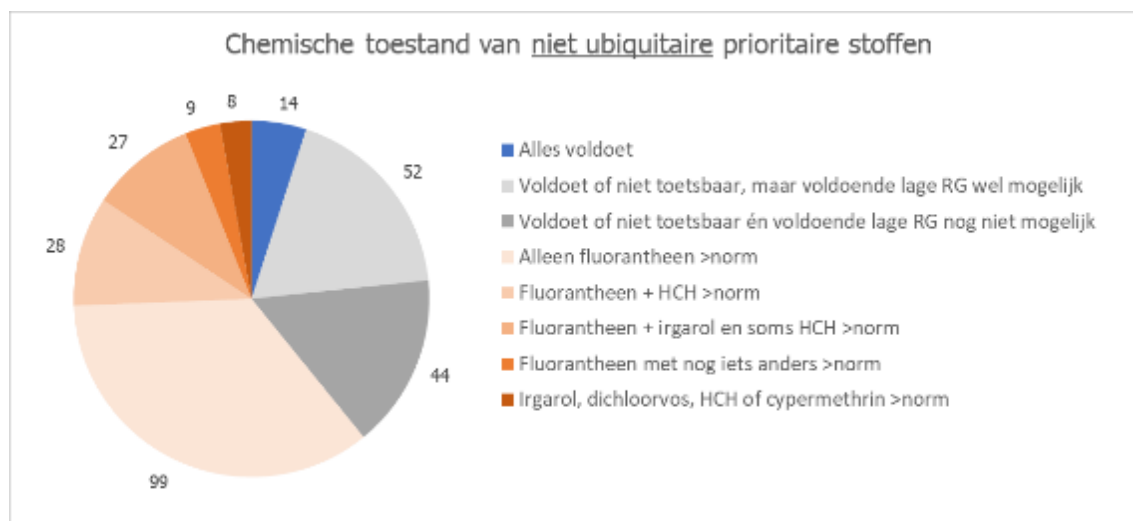
	Zijn de doelen in 2027 te halen?	
	Bestaand beleid	Met aanvullende maatregelen
Gewasbeschermingsmiddelen en/of biociden		
acлонifen, captan, carbendazim, dichloorvos, imidacloprid, irgarol, linuron, methylpirimifos, pirimicarb, trichloorfon	mogelijk	goed mogelijk
abamectine, esfenvaleraat, cypermethrin, deltamethrin, lambda-cyhalothrin	nee	mogelijk ¹⁾
TBT, heptachloor & epoxide (ubiquitair)	nee	nee
trifenylytin (weinig data), HCH (oorzaak incident NZK onbekend)	onduidelijk	onduidelijk
Metalen		
lood, nikkel, tin, vanadium, koper, arseen	mogelijk	goed mogelijk
boor	nee	goed mogelijk
zink, kwik (ubiquitair)	nee	nee (wel verbetering)
barium, kobalt, seleen, uranium, zilver	nee	concentraties: nee opgave: ja ¹⁾
PAK's		
BbF, BkF, BghiPe (ubiquitair)	nee	goed mogelijk
BaP, Flu, Chr, BaA (BaP = ubiquitair)	nee	nee (wel verbetering)
Overig		
ammonium	nee	concentraties: nee opgave: ja ¹⁾
PFOS, PBDE's, dioxine-achtige stoffen (ubiquitair)	nee	nee

¹⁾ Althans qua normoverschrijdingen. Afhankelijk van de bepalingsgrens blijven de maximale oordelen 'niet toetsbaar' in plaats van 'voldoet'

²⁾ Voorlopige bevindingen uit landelijke project naar normoverschrijdingen (Deltares & Ecofide, in prep.) duiden op belang van natuurlijke bron, waarbij de emissie door antropogene factoren kan zijn verhoogd. Hoe dit inzicht in de beoordeling en toetsing wordt verwerkt is nog onder discussie, maar dat de opgave voor de waterkwaliteit wordt verminderd lijkt niet onwaarschijnlijk.

Als alle voorgestelde maatregelen breed en snel worden ingevoerd dan zal het aantal normoverschrijdende stoffen in Rijn-West in 2027 significant zijn gedaald. Indicatief lijkt een daling van de huidige 44 naar circa 25 á 30 normoverschrijdende stoffen mogelijk⁴. Een vergelijkbare indicatieve schatting voor bovenstaand rapportcijfer (Figuur 1) komt uit op een stijging van de huidige 7,5 tot waarden rond de 9 (of zelfs er iets boven). De resterende 10% van de toestandsoordelen bestaat voor de helft uit niet toetsbare oordelen en voor de andere helft uit resterende normoverschrijdingen (waaronder veel ubiquitaire stoffen). Of in andere woorden: momenteel zijn er in Rijn-West nog 3095 waterlichaam*stof combinaties die niet aan de normen voldoen. Uitvoeren van de voorgestelde maatregelen kan dit aantal met 1000 tot 1500 overschrijdingen laten afnemen.

Daarnaast kan in 2027 (circa) de helft van de waterlichamen in Rijn-West een goede chemische toestand bereiken. Hierbij is het huidige onderscheid in drie groepen vervangen door een indeling in twee groepen door de nieuwe prioritaire stoffen op te nemen in de groep 'niet ubiquitair' dan wel 'ubiquitair'. Ook voor de nieuwe prioritaire stoffen geldt tenslotte dat de doelen het liefst voor 2027 gerealiseerd moeten worden. Vervolgens is het eindoordeel over de chemische toestand beoordeeld voor alle prioritaire stoffen exclusief de ubiquitaire (voor ubiquitaire stoffen bestaan uitzonderingsclausules). Uit figuur 2 blijkt dat de goede chemische toestand nu al in 14 waterlichamen is bereikt! Verder blijkt dat er 52 waterlichamen zijn waar het bereiken van de goede chemische toestand alleen nog wordt beperkt door enkele niet toetsbare oordelen van stoffen, die momenteel voldoende gevoelig geanalyseerd kunnen worden én waarvoor geen of slechts een enkele overschrijding wordt verwacht⁵. Daarnaast blijkt dat fluorantheen de belangrijkste stof is die momenteel het bereiken van de goede chemische toestand in de weg staat. Voor 99 waterlichamen is fluorantheen de enige stof en voor nog eens 64 waterlichamen speelt fluorantheen een rol samen met enkele andere stoffen. Door een ruimere toepassing van biotamonitoring (zie tabel 2) zal dit aandeel van fluorantheen naar verwachting sterk afnemen.



Figuur 2 Huidige chemische toestand van alle 281 waterlichamen van Rijn-West, op basis van alle 43 prioritaire stoffen, die niet als ubiquitair zijn aangemerkt. Weergegeven is het eindoordeel per waterlichaam onderverdeeld in de acht gespecificeerde klassen.

Consequenties van het recente EU-voorstel tot herziening van de richtlijn prioritaire stoffen

In het recente voorstel tot herziening van de richtlijn Prioritaire stoffen worden bestaande normen verlaagd (=aangescherpt) en 25 nieuwe stoffen toegevoegd. Dit leidt tot de verwachting dat na invoering het aantal normoverschrijdingen voor kwik, fluorantheen, benzo(a)pyreen, dioxine-achtige stoffen, PFOS, nikkel en imidacloprid weer zal toenemen (§2.3). Daarnaast worden meerdere normoverschrijdingen voor het antibioticum azitromycine en de pijnstiller diclofenac verwacht en eveneens enkele voor het antibioticum claritromycine en verschillende gewasbeschermingsmiddelen (acetamiprid, clothianidine, nicosulfuron, thiacloprid en thiamethoxam). Ook de gesommeerde concentratie van alle (al dan niet genormeerde) gewasbeschermingsmiddelen incl. hun metabolieten zal de normwaarde waarschijnlijk geregeld overschrijden.

⁴ Deze afname is een optelsom van maatregelen die zich op de feitelijke emissies en concentraties in oppervlaktewater richten, van verbeteringen in de monitoring en toetsing en van herziening van de normstelling op basis van nieuwe inzichten rondom toxiciteit en/of natuurlijke achtergrondconcentraties.

⁵ Dit gaat om stoffen als bifenoxy, som C10-C13-chlooralkanen, 4-tertiair-octylfenol, endosulfan en dicofol.

1 Inleiding



Aanleiding

Het doel van de KRW is, dat uiterlijk in 2027 al het oppervlaktewater in Europa schoon en gezond is. Dit betekent onder meer dat in 2027 aan alle chemische doelen voor het oppervlaktewater moet worden voldaan (enkele uitzonderingsclausules daargelaten). Voor Rijn-West is dit in nog geen enkel waterlichaam het geval (BWZ-ingenieurs, 2019). In het kader van de nationale "Tussenevaluatie 2024/2027" willen de partijen van het KRW-deelstroomgebied Rijn-West daarom graag inzicht in de vraag voor welke stoffen aanvullende inspanningen nodig zijn en zo ja, welke mogelijkheden op landelijke of regionale schaal hiervoor bestaan. De analyse heeft zich uitsluitend gericht op de 131 prioritaire en specifieke verontreinigende stoffen en laat opkomende en/of niet genormeerde stoffen (zoals medicijnresten), maar ook nutriënten buiten beschouwing. Verder is de analyse beperkt tot de resultaten van de KRW-monitoring in de waterlichamen (de toestand in de overige wateren is niet beschouwd).

Doelstelling

Inzicht geven in het handelingsperspectief voor probleemstoffen in Rijn-West, zodat in de periode tot 2027 passende maatregelen genomen kunnen worden om de waterkwaliteit en toestand in de KRW oppervlakte-waterlichamen te verbeteren.

Aanpak

In het voorliggende rapport wordt bestaande informatie geanalyseerd en beoordeeld om er zo voor te zorgen dat een overzicht van de toestand van stoffen in oppervlaktewater niet alleen stof doet opwaaien maar ook stof tot nadenken geeft en daarmee inzicht biedt in het handelingsperspectief voor doelbereik in 2027.

De hiervoor benodigde werkzaamheden worden in drie stappen uitgevoerd, namelijk

- 1) overzicht en prioritering van de probleemstoffen
- 2) analyse van bronnen en trends voor de belangrijkste probleemstoffen en
- 3) duiding van het handelingsperspectief

Leeswijzer

De drie bovenstaande stappen zijn ieder in een eigen hoofdstuk beschreven (Hfdst. 2 t/m 4), waarbij eerst naar de hoofdlijnen en daarna naar de inhoudelijke onderbouwing wordt gekeken. In de hoofdstukken 2 en 3 begint iedere paragraaf daarom met een algemeen geformuleerde samenvatting. Voor inhoudelijk betrokkenen wordt de onderbouwing van deze conclusies vervolgens in de paragraaf uitgewerkt en in detail beschreven. Ten slotte zijn tijdens de werkzaamheden enkele aandachtspunten benoemd, die mogelijk voor de waterkwaliteitsspecialisten van de verschillende waterbeheerders nuttig kunnen zijn. Deze zijn telkens in een kader opgenomen.

2 Wat zijn belangrijke probleemstoffen?

Antwoord In Rijn-West zijn in totaal 44 stoffen aangetroffen, die momenteel in ten minste één waterlichaam niet aan de normen voldoen⁶. In de meeste gevallen betreft het 7 tot 15 normoverschrijdende stoffen per waterlichaam. Deze 44 normoverschrijdende stoffen zijn in vier groepen op te delen namelijk 19 gewasbeschermingsmiddelen en/of biociden, 14 metalen, 7 PAK's en 4 andere stoffen (NH₄, PFOS, PBDE en dioxine).
Zie voor specificatie en stofnamen de illustratie in de samenvatting van §2.4

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe de kwaliteit van het oppervlaktewater wordt beoordeeld. Het gaat hierbij om vragen als: 'Hoe vaak komen normoverschrijdingen voor?', 'Welke stoffen veroorzaken de meeste problemen?' en 'Zijn er verschillen tussen de waterbeheerders?'

Om aan te sluiten op de terminologie van de verschillende beleidskaders worden verschillende begrippen en afkortingen gehanteerd. Deze zijn in onderstaand intermezzo toegelicht.

Begrippen en afkortingen

Prioritaire versus specifieke verontreinigende stoffen

Voor 131 stoffen zijn normen voor oppervlaktewater vastgesteld. Deze zijn als volgt in groepen op te delen. Prioritaire stoffen zijn stoffen waarvoor binnen Europa is afgesproken dat lozingen en emissies moeten worden stopgezet of geleidelijk worden beëindigd. Deze 54 stoffen zijn benoemd in de EU-richtlijn over prioritaire stoffen⁷ en hierin zijn ook de normen voor de waterkwaliteit vastgesteld. Voor de andere 77 stoffen heeft Nederland de normen voor de waterkwaliteit vastgesteld. Deze groep wordt als de specifieke verontreinigende stoffen aangeduid.

Voor 42 van de 54 prioritaire stoffen zijn de normen in 2008 vastgesteld⁸. Voor de andere 12 is dit in 2013 gebeurd. Deze laatste groep wordt in dit rapport als 'nieuwe prioritaire stoffen' aangeduid. Nieuw duidt hierbij dus op de datum van de regelgeving. Een ander belangrijk begrip is een 'ubiquitaire PBT-stof' (ook wel als alomtegenwoordige PBT-stof aangeduid). Dit zijn stoffen die nog tientallen jaren (P=persistent) in het aquatische milieu zijn terug te vinden in concentraties, die een significant risico vormen (B=bioaccumulerend en/of T=toxisch), zelfs als er al uitvoerige maatregelen zijn getroffen om de emissies van dergelijke stoffen te beperken of te beëindigen (zie richtlijn prioritaire stoffen). Van de 54 prioritaire stoffen zijn er elf als ubiquitaire PBT-stof benoemd (zeven⁹ in de regelgeving van 2008; vier in die uit 2013¹⁰).

De 131 genormeerde stoffen zijn daarmee in vier groepen in te delen, namelijk 'nieuwe prioritaire stoffen' (n=12), 'niet ubiquitaire prioritaire stoffen' (n=35), 'ubiquitaire prioritaire stoffen' (n=7) en de 'specifieke verontreinigende stoffen' (n=77).

Noot. Voor de groep ubiquitaire prioritaire stoffen gaat het dus alleen om de ubiquitaire stoffen, die al in 2008 als zodanig zijn aangemerkt. De ubiquitaire nieuwe prioritaire stoffen zijn opgenomen in de groep 'nieuwe prioritaire stoffen' en worden daar alleen van onderscheiden als dat voor een bepaald onderdeel een relevant gegeven is.

⁶ Toetsingen van september 2022; meetjaren 2015-2021

⁷ EU-richtlijn 2013/139; de lijst is doorgenummerd tot stof 45, maar onder enkele nummers zijn verschillen stoffen benoemd.

⁸ EU-richtlijn 2008/105

⁹ Stofnummer 28, PAK's, is hierbij als vier geteld, omdat er voor vier individuele PAK's normen zijn vastgesteld

¹⁰ Namelijk PFOS, dioxine-achtige stoffen, hexabroomcyclododecaan en heptachloor & -epoxide

Normtypen

Voor het beoordelen van de waterkwaliteit worden drie verschillende normtypen gehanteerd, namelijk: JG-MKN. Dit zijn normen die gelden voor de concentratie, die gemiddeld over het jaar aanwezig is. MAC-MKN. Dit zijn normen, die gelden voor de maximale concentratie, die in een jaar aanwezig is. Biotanorm. Dit zijn normen, die gelden voor het gehalte dat door dieren in het water (denk aan vissen of schelpdieren) is opgenomen.

Begrippen

Niet toetsbaar. Deze term verwijst naar situaties, waar nog geen goed oordeel over de waterkwaliteit gegeven kan worden. Dit komt voor als de stof niet in het oppervlaktewater is aangetroffen (concentratie onder de bepalingsgrens), terwijl tegelijkertijd deze bepalingsgrens van de chemische analyse hoger ligt dan de waterkwaliteitsnorm. Bijvoorbeeld: als de norm 1 µg/l is en de chemische analyses geeft aan dat de concentratie <5 µg/l is, dan weet men niet zeker of er nu wel of niet aan de norm wordt voldaan. Kiezen voor een meer gevoelige (vaak duurdere) analyse en/of bemonsteringstechniek kan een oplossing zijn, maar voor sommige stoffen ligt de norm zo laag dat deze met de nu beschikbare mogelijkheden nog altijd onvoldoende gevoelig getoetst kan worden.

Het voorliggende rapport is vooral gericht op de vastgestelde normoverschrijdingen. Het is goed om te realiseren dat dit aantal voor sommige stoffen kan toenemen zodra er meer gevoelige analysetechnieken beschikbaar komen. Dit zijn deels stoffen waar nu al normoverschrijdingen voor zijn vastgesteld (zoals lambda-cyhalothrin, esfenvaleraat, TBT en zilver) en deels waar dit niet het geval is (zoals mevinfos, teflubenzuron, trichloorbenzeen en benzychloride).

Het toetsen van de waterkwaliteit

Jaargemiddelde (JG-MKN) en maximum norm (MAC-MKN)

Bij het komen tot een eindoordeel over de toestand van een stof in een waterlichaam worden meerdere stappen doorlopen (Rijkswaterstaat, 2021). Het begint met het vergelijken van de jaargemiddelde dan wel maximale concentratie met de JG- en/of MAC-MKN. Bij het eindoordeel kan een normoverschrijding dan ook gebaseerd zijn op de MAC-MKN, de JG-MKN of beiden. De toetsingen worden meestal over de laatste drie meetjaren uitgevoerd. Ook als een overschrijding van de MAC-MKN in slechts één jaar is vastgesteld, leidt dit voor de MAC-MKN direct tot het oordeel 'voldoet niet'. Voor de gemiddelde concentraties wordt ook gekeken naar het gemiddelde van de laatste drie jaren. Als dit gemiddelde voldoet is het oordeel voor de JG-MKN toch voldoende, ook al zou er in één jaar best een overschrijding van de JG-MKN vastgesteld kunnen zijn. Verder kan er bij de toetsingen voor meerdere metalen rekening worden gehouden met (landelijk vastgestelde) natuurlijke achtergrondconcentraties en correcties op de biologische beschikbaarheid.

Biotanorm

Naast deze oordelen over de concentraties in het oppervlaktewater is het voor sommige stoffen ook mogelijk om te kijken naar de gehalten in blootgestelde organismen als schelpdieren en vissen. Deze zogenaamde biotanorm staat op gelijke voet met de JG-MKN, aangezien de JG-MKN vanuit deze biotanorm is afgeleid. De biotanorm heeft als voordeel dat het minder onzekerheden in de normafleiding kent. Dit betekent dat als de JG-MKN niet voldoet maar de biotanorm wel, ook het eindoordeel voldoende is. Als de JG-MKN al voldoende is, dan is het uitvoeren van biotamonitoring niet per se noodzakelijk.

Gebruik projectieregels

Naast deze situaties, waarbij het oordeel over de toestand van een waterlichaam is gebaseerd op metingen in hetzelfde waterlichaam, zijn er verschillende situaties waarbij dit niet het geval is. Zo kunnen waterlichamen, die hydrologisch aan elkaar zijn verbonden worden geclusterd. In dat geval vindt de monitoring vaak op één locatie plaats en kan het oordeel voor meerdere waterlichamen gelden. Dit wordt ook wel aangeduid met projectieregels.

Beheerdersoordelen

Bij een beheerdersoordeel hoeven er geen recente monitoringsgegevens te zijn, maar wordt (onderbouwd vanuit allerlei andere bronnen en kennis) beargumenteerd dat een stof niet (of juist wel) in normoverschrijdende concentraties voorkomt.

Noot. Voor iedere stap in de beoordeling geldt dat deze vanuit de inhoud en/of een kosteneffectieve monitoring meerwaarde biedt. Tegelijkertijd betekent dit ook dat het volledige proces om tot eindoordelen over de toestand te komen ingewikkeld en foutgevoelig is. Dit is deels ondervangen door de beschrijving van de probleemstoffen niet alleen op eindoordelen maar ook op toetsresultaten te baseren. Op hoofdlijn geven deze een vergelijkbaar beeld maar voor een individueel waterlichaam en een individuele stof kan er een verschil optreden. In de bestanden met toetsresultaten is altijd terug te vinden waar het eindoordeel uiteindelijk op is gebaseerd. Dit vergt veel zoekwerk, dat voor het hoofdoel van dit project niet altijd nodig is. In sommige gevallen wordt een tussenweg gekozen en wordt aangegeven dat (bijvoorbeeld) projectieregels in een bepaalde situatie een rol *kunnen* spelen zonder dat dit daadwerkelijk is uitgezocht.

Voor het voorliggende rapport is gebruik gemaakt van de toetsingen van september 2022, die veelal zijn gebaseerd op meetgegevens over de periode 2015-2021.

2.1 Hoe vaak en door welke stoffen worden de normen nog overschreden?

Antwoord In alle 281 waterlichamen van Rijn-West voldoet minimaal één stof niet aan de normen. In de meeste gevallen betreft het 7 tot 15 normoverschrijdende stoffen per waterlichaam. In totaal zijn er voor 44 stoffen normoverschrijdingen vastgesteld (18 prioritair en 26 specifieke verontreinigende stoffen), maar de frequentie van de normoverschrijdingen verschilt sterk per stof. Zo zijn er 13 stoffen, die in maximaal 5% van de waterlichamen een probleem vormen en dit bij slechts één of hoogstens twee waterbeheerders. Aan de andere kant van het spectrum zijn er ook vijf stoffen, die in meer dan 80% van de waterlichamen niet aan de normen voldoen. Dit zijn twee nieuwe prioritair stoffen (PFOS en de som heptachloor & -epoxide) en drie specifieke verontreinigende stoffen (ammonium, arseen, kobalt). Verder zijn er vier stoffen, die bij meer dan de helft van de waterbeheerders in meer dan 50% van de waterlichamen een probleem vormen. Dit zijn fluoranthen, som PBDE's, kwik en seleen.

Aanpak

Om deze vraag te beantwoorden is eerst gekeken naar het eindoordeel over de toestand van iedere stof in ieder waterlichaam. Het hiervoor gebruikte bestand (4_oordelen_owl_2022_20221102.csv) is gedownload vanaf het waterkwaliteitsportaal, waarbij zowel het aantal waterlichamen met een normoverschrijding (figuur 2.1) als het aantal normoverschrijdende stoffen per waterlichaam (figuur 2.2) is beoordeeld. Deze toetsingen betreffen monitoringsgegevens over de periode 2015-2021. Voor de 44 normoverschrijdende stoffen is vervolgens ook gekeken naar het aantal waterlichamen, waarvoor de stof als normoverschrijdend is beoordeeld (tabel 2.1). Bij het tot stand komen van deze eindoordelen worden niet alleen de monitoringsresultaten in het betreffende waterlichaam gebruikt, maar wordt ook gebruik gemaakt van monitoringsresultaten in andere KRW-waterlichamen van dezelfde waterbeheerder, van monitoringsresultaten van andere waterbeheerders of van andere bronnen van informatie (zogenaamde beheerdersoordelen). Hierdoor zal het aantal waterlichamen, waarvoor de stof als normoverschrijdend is beoordeeld (tabel 2.1) verschillen met het aantal waterlichamen, waar de stof normoverschrijdend is aangetroffen (tabel 2.2). Deze laatste tabel is gebaseerd op het bestand 'snapshot_toetsresultaat_2022', dat op 29 september 2022 door IHW werd aangeleverd.

Het aantal waterlichamen met een normoverschrijding (figuur 2.1)

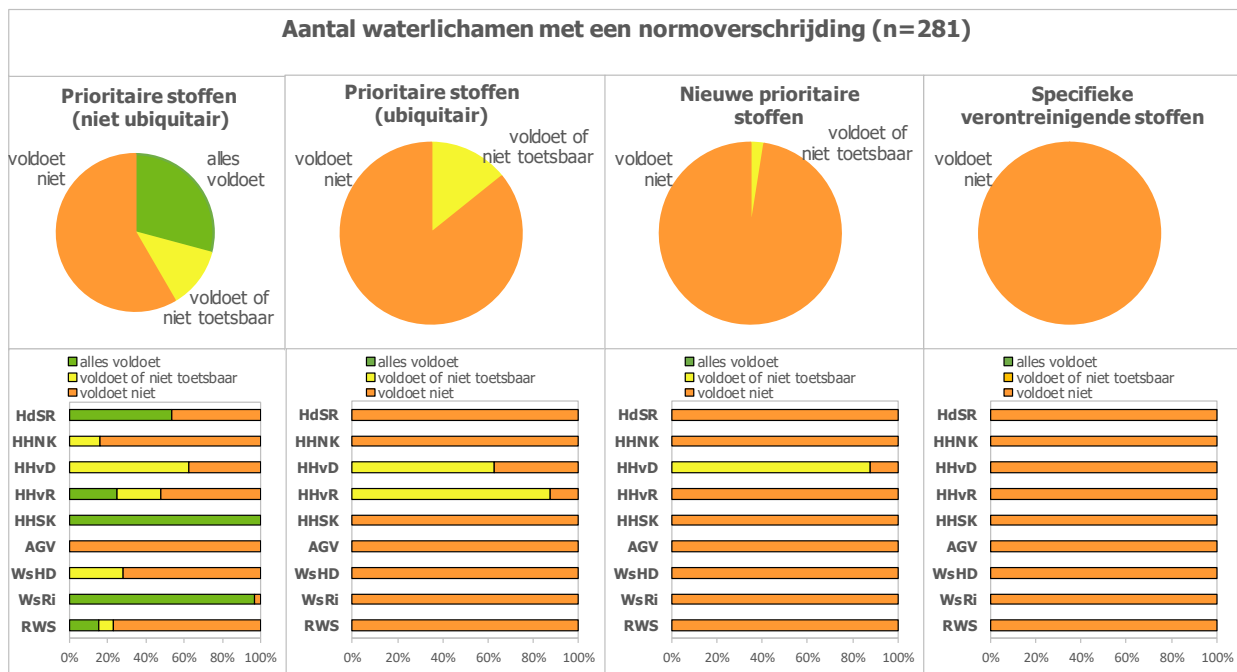
Het beeld tussen de verschillende waterbeheerders is redelijk homogeen. Dit geldt zeker voor de groep specifieke verontreinigende stoffen, waarbij in ieder waterlichaam van iedere waterbeheerder minimaal één stof niet aan de norm voldoet (figuur 2.1). Ook voor de groepen 'nieuwe prioritair stoffen' en 'ubiquitaire prioritair stoffen' is het beeld over de waterbeheerders homogeen. Alleen bij HHvD en HHvR zijn er enkele waterlichamen, waarbij een of meerdere van deze stoffen als niet toetsbaar zijn beoordeeld.

Voor de prioritaire stoffen lijken er wel verschillen tussen de waterbeheerders te bestaan. Zo valt bij HHSK en WsRi op dat alle prioritaire stoffen in (op één na) alle waterlichamen aan de norm voldoen, terwijl bij AGV juist het omgekeerde geldt. Uit de achterliggende gegevens blijkt dat dit verschil vooral door de toestandsbeoordeling van fluorantheen wordt veroorzaakt. Ook blijkt dat verschillen in de eindoordelen niet altijd op een evenredig verschil in belasting hoeven te duiden. Zo speelt voor fluorantheen de vraag hoe er met bestaande inzichten uit biotamonitoring (STOWA, 2022) is omgegaan. Uit deze meetcampagne in regionale wateren bleek bijvoorbeeld dat de fluorantheengehalten in alle tien onderzochte waterlichamen uit Rijn-West aan de biotanorm voldeden. HHSK heeft vervolgens besloten om dit toestandsoordeel naar al hun waterlichamen te projecteren¹¹. WsHD en WsRi maken voor een aantal waterlichamen gebruik van biotamonitoring, terwijl AGV het oordeel voor geen enkel waterlichaam op biotamonitoring gebaseerd lijkt te hebben¹². Overigens hoeft dit niet een bewuste keuze te zijn en kan het ook liggen aan het feit, dat implementeren van biotamonitoring in de geautomatiseerde toestandsbeoordeling nog een opgave vormt¹³. Voor fluorantheen zou een bredere toepassing van biotamonitoring kunnen leiden tot een afname van het aantal normoverschrijdende waterlichamen¹⁴. Temeer daar het aantal waterlichamen, waarin ook de MAC-MKN wordt overschreden, beperkt blijkt.

Noot. Als de MAC-MKN wordt overschreden blijft het eindoordeel 'voldoet niet', ook als biotamonitoring wel voldoet. Biotamonitoring staat namelijk op gelijke voet met de toetsing van de JG-MKN en niet aan die van de MAC-MKN. Interne gehalten zijn ten slotte meer representatief voor de gemiddelde blootstelling over een langere tijd.

Algemene toelichting op onderstaande figuren

De cirkeldiagrammen zijn gebaseerd op alle 281 waterlichamen binnen Rijn-West. De daaronder opgenomen staafdiagrammen geeft dezelfde informatie maar dan met een onderscheid tussen de waterbeheerders.



Figuur 2.1 Overzicht van het aantal waterlichamen waarin normoverschrijdingen zijn vastgesteld met een onderscheid in voldoet (door alle stoffen binnen de groep wordt aan de normen voldaan), voldoet of niet toetsbaar (er zijn geen normoverschrijdingen vastgesteld, maar voor sommige stoffen is de toetsing onvoldoende gevoelig, 'niet toetsbaar') en voldoet niet (door ten minste één stof uit de groep wordt niet aan de norm voldaan). Getallen zijn weergegeven als percentages, aangezien het aantal waterlichamen per waterbeheerder verschilt. Dit aantal is aangegeven in tabel 2.1.

¹¹ Uit de kentalwaarden (11 en 29 µg/kg) blijkt wel dat dit nog de niet gecorrigeerde PAK-gehalten zijn. In 2022 is een update van het STOWA rapport verschenen met gecorrigeerde (lagere) gehalten.

¹² Althans in het snapshot-bestand met beoordelingen zijn deze niet terug te vinden. Wel kan het zo zijn dat de uitkomsten via beheerdersoordelen alsnog zijn opgenomen.

¹³ Hier wordt in 2023 aan gewerkt.

¹⁴ Het toepassen van passieve samplers zou voor PAK's een alternatief kunnen zijn. Dit is momenteel echter nog niet toegestaan, alhoewel het recente voorstel tot herziening van de richtlijn Prioritaire Stoffen hier wel mogelijkheden voor lijkt te bieden.

Aandachtspunten voor de waterkwaliteitsspecialisten

Binnen de KRW-systematiek zou de toestand van iedere prioritaire of specifieke verontreinigende stof in ieder waterlichaam beoordeeld moeten worden. Voor Rijn-West is dit bijna het geval. Met 278 waterlichamen¹⁵ en 131 stoffen zouden er in totaal 36.418 eindoordelen moeten zijn. In de bestanden zijn er 35.667 aanwezig (97,9%). Bij HdSR, WsHD, WsRi en RWS zijn alle oordelen aanwezig. Uit de achterliggende gegevens (snapshot bestanden meetwaarden) blijkt dat een deel van de missende oordelen wellicht eerder met omissies in de databestanden dan met missende monitoringsgegevens te maken heeft. Dergelijke omissies kunnen het gevolg zijn van:

* verkeerde Aquocodes

Dimethanamid-P: De norm geldt voor dimethanamid-P en wordt getoetst met gegevens behorende bij de Aquocode DmtnmdP. Bij HHNK zijn geen toetsingen voor dimethanamid-P aangetroffen, maar zijn in de bestanden met meetwaarden wel gegevens voor de Aquocode DmtAd (dimethenamid) aanwezig. Deze omissie is ondertussen door HHNK verholpen¹⁶.

Dichloorprop-P: De Aquocode 24DP staat voor 2,4-dichloorfenoxypropionzuur. Dit is de wetenschappelijke naam van dichloorprop. De norm geldt echter niet voor dichloorprop maar voor dichloorprop-P, een van de enantiomeren van dichloorprop. De bijbehorende Aquocode is DCIppP. Voor HHvR zijn geen oordelen voor dichloorprop-P aangetroffen, terwijl er in de meetwaarden wel gegevens voor Aquocode 24DP aanwezig zijn.

Ook voor HHSK en AGV ontbreken in alle waterlichamen oordelen voor dichloorprop-P.

Mecoprop: Het herbicide mecoprop is een zogenaamd racemisch mengsel, met twee enantiomeren (R en S) waarbij "mecoprop-P" de herbicide werking veroorzaakt. Soms wordt de stof als mecoprop (Aquocode MCPP) gerapporteerd en soms als mecoprop-P (Aquocode mecoppP). De oordelen vanuit Aquokit zijn gekoppeld aan mecoprop-P (Aquocode mecoppP), aangezien die stof in de lijst met specifieke verontreinigende stoffen is opgenomen. Voor HHvR zijn geen oordelen voor mecoprop-P aangetroffen, terwijl er in de meetwaarden wel gegevens voor Aquocode MCPP aanwezig zijn. Ook voor HHSK en AGV ontbreken in alle waterlichamen oordelen voor mecoprop-P. Zo'n verwisseling van Aquocodes hoeft overigens niet alleen in de gerapporteerde meetwaarden te zitten, maar kan ook in het monitoringsprogramma voorkomen.

* verkeerde invoer van ondersteunende parameters

Cadmium. Voor cadmium kan de toetsing alleen worden uitgevoerd als ook de hardheid van het monster is opgenomen. Voor Aquokit moet deze hardheid worden opgenomen als grootheid met code HH en als hoedanigheid CaCO₃. Voor HHvD ontbreken de cadmium-oordelen in alle waterlichamen, terwijl er in de meetwaarden naast cadmium ook gegevens over CaCO₃ aanwezig zijn. Die zijn echter opgenomen onder de grootheidcode CONCTTE. Overigens ontbreken de cadmium oordelen ook voor HHvR in alle waterlichamen, terwijl in dit geval de CaCO₃ gegevens wel onder de juiste grootheidcode zijn ingevoerd.

* ontbreken van gegevens vanuit biotamonitoring

dioxines, octamethylcyclotetrasiloxaan, HBCDD. Bij AGV ontbreken toetsoordelen van dioxine en HBCDD. In de meetwaarden van 2020 zijn echter wel de resultaten van de landelijke meetcampagne biotamonitoring opgenomen. In dit geval heeft het ontbreken van toetsoordelen wellicht met het monitoringsprogramma te maken. Voor HHvR ontbreken alle oordelen van octamethylcyclotetrasiloxaan. In dit geval zijn in de meetwaarden van 2020 de meeste parameters van de landelijke meetcampagne biotamonitoring opgenomen, maar ontbreken de gegevens van octamethylcyclotetrasiloxaan en kwik.

Naast deze voorbeelden ontbreken er ook oordelen, die niet direct tot een mogelijke omissie zijn te herleiden. Zo ontbreken bij AGV alle oordelen voor de som C₁₀₋₁₃ chlooralkanen en bij HHvR voor trichloorfon, molybdeen en benzylchloride. Ook zijn er oordelen, die meer incidenteel missen, zoals cadmium, nikkel, bifenoxy, koper, dimethoaat in drie waterlichamen van HHNK¹⁷, tributylfosfaat in één waterlichaam van HHvD en abamectine in één waterlichaam van Rijkswaterstaat.

Het aantal normoverschrijdende stoffen per waterlichaam (figuur 2.2)

Van de 35 niet ubiquitaire prioritaire stoffen wordt er per waterlichaam meestal slechts één normoverschrijdend aangetroffen. In veruit de meeste gevallen is dit fluorantheen. Het waterschap AGV is hierop een uitzondering, aangezien ook de som HCH's voor alle waterlichamen als normoverschrijdend is beoordeeld. Deze oordelen blijken te zijn geprojecteerd vanuit het Noordzeekanaal waar in het najaar van 2021 en 2022 hoge HCH-concentraties zijn vastgesteld (zie hieronder voor meer details). Voor HHSK voldeden alle 35 stoffen (zie figuur 2.1). Voor de zeven ubiquitaire prioritaire stoffen zijn de verschillen tussen de waterbeheerders groter. Zo zijn er in alle 77 waterlichamen van HHvR, HHvD en WsRi telkens maximaal twee stoffen als normoverschrijdend beoordeeld, terwijl dit aantal voor AGV en RWS veelal tussen de 5 en 7 stoffen varieert.

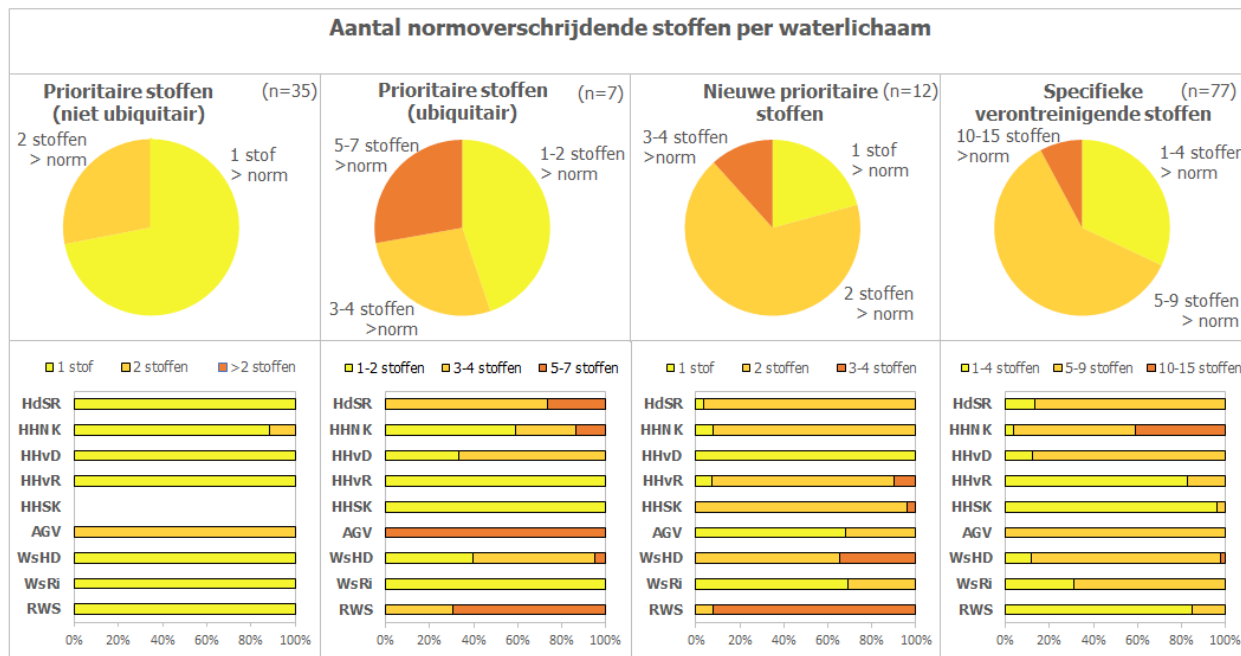
Binnen de twaalf nieuwe prioritaire stoffen zijn er in de meeste waterlichamen (88%) telkens één of twee als normoverschrijdend beoordeeld. Dit zijn veelal PFOS en de som van heptachloor & -epoxide. Alleen bij Rijkswaterstaat vormen de dioxines meestal een derde groep normoverschrijdende stoffen. Verder valt op dat er bij HHvD in slechts één waterlichaam een normoverschrijdende nieuwe prioritaire stof is aangetroffen (aclonifen).

¹⁵ Drie van de waterlichamen van Rijkswaterstaat horen tot de watertypen O2b en K1. Stoffen met alleen een norm voor landoppervlaktewateren worden hier niet getoetst. Dit geldt bijvoorbeeld voor allerlei gewasbeschermingsmiddelen als deltamethrin, fenamifos en linuron of metalen als boor, barium en uranium. De toetsing van het Noordzeekanaal wijkt enigszins af aangezien dit waterlichaam als O2b is gekarakteriseerd maar conform de regels voor zoetwater wordt getoetst. Verder is ook het waterlichaam Bovenrijn-Waal in de analyses meegenomen, ondanks het feit dat deze in de verschillende bestanden en factsheets in Rijn-Noord is ingedeeld.

¹⁶ Vanaf 2020 is dmtnmdP door HHNK op de TT-punten gemonitord. Dit is nu ook in de projectieregels aangepast.

¹⁷ Dit heeft HHNK ondertussen hersteld. Het betrof drie waterlichamen op Texel, die nu gekoppeld zijn aan een TT-locatie op Texel (ipv vaste land) maar waar de projectieregels nog niet waren aangepast.

Bij de specifieke verontreinigende stoffen worden er meestal 5-9 normoverschrijdende stoffen per waterlichaam aangetroffen. Alleen voor HHvR, HHSK en RWS ligt dit aantal duidelijk lager en betreft het veelal 1-4 stoffen. Voor Rijkswaterstaat zit dit vooral in lagere aantallen normoverschrijdingen voor arseen, ammonium en kobalt (tabel 2.1), terwijl voor HHvR en HHSK nergens normoverschrijdingen voor seleen zijn vastgesteld. Bij HHNK lijkt de toestand slechter aangezien daar in circa 40% van de waterlichamen door 10-15 specifieke verontreinigende stoffen nog niet aan de normen wordt voldaan.



Figuur 2.2 Overzicht van het aantal stoffen, waarvoor een normoverschrijding in een waterlichaam is vastgesteld.

Het aantal (%) normoverschrijdende waterlichamen per stof (tabel 2.1)

Binnen de 44 normoverschrijdende stoffen zijn er duidelijke verschillen in de frequentie, waarmee normoverschrijdingen worden aangetroffen. Zo zijn er 13 stoffen, die in maximaal 5% van de waterlichamen een probleem vormen en dit bij slechts één of hoogstens twee waterbeheerders. Dit zijn enkele metalen (nikkel, lood, koper en barium), verschillende gewasbeschermingsmiddelen (cypermethrin, deltamethrin, dichloorvos, aclonifen, abamectine, trichloorfon, linuron en pirimicarb) en dioxines. Aan de andere kant van het spectrum zijn er ook vijf stoffen, die in meer dan 80% van de waterlichamen niet aan de normen voldoen. Dit zijn twee nieuwe prioritaire stoffen (PFOS en de som heptachloor & -epoxide) en drie specifieke verontreinigende stoffen (ammonium, arseen, kobalt). Verder zijn er nog vier stoffen, die bij meer dan de helft van de waterbeheerders in meer dan 50% van de waterlichamen een probleem vormen. Dit zijn fluorantheen, som PBDE's, kwik en seleen.

Naast dit algemene beeld zijn er tussen de waterbeheerders soms opvallende verschillen:

* som HCH's (zoals lindaan, maar verhoging in NZK geldt ook voor andere isomeren)

Normoverschrijdingen van HCH's worden in Nederland nauwelijks meer aangetroffen. Dit maakt de situatie bij AGV, met normoverschrijdingen in alle waterlichamen, opmerkelijk. Deze oordelen zijn geprojecteerd vanuit het Noordzeekanaal, waar zowel de JG- als MAC-MKN in 2021 werd overschreden. Ook in het najaar van 2022 zijn normoverschrijdingen vastgesteld. Deze waren wel lager dan in 2021. Rijkswaterstaat heeft deze overschrijdingen in onderzoek, maar de oorzaak is voorsnog onbekend.

* PAK's

Waarschijnlijk zorgen vergelijkbare projectieregels er bij AGV ook voor dat de toestandsoordelen van benzo(a)pyreen en benzo(b)fluorantheen in negatieve zin afwijken van andere regionale waterbeheerders en meer lijken op de situatie bij Rijkswaterstaat. In iets mindere mate geldt dit ook voor benzo(ghi)peryleen en benzo(a)antraceen, alhoewel voor deze twee PAK's ook bij HdSR een hoog aandeel normoverschrijdende waterlichamen is vastgesteld.

* Dioxines zijn alleen in rijkswateren normoverschrijdend aangetroffen (de overschrijdingen in drie waterlichamen bij WsHD zijn vanuit rijkswateren geprojecteerd, aangezien de betreffende waterlichamen water vanuit het

Hollandsch Diep ontvangen). Boor en zilver vooral bij HHNK¹⁸. Uranium en trifenylytin vooral bij WshD en chryseen en lambda-cyhalothrin vooral bij AGV. Verder valt bij HHNK op dat ook carbendazim, imidacloprid, methylpirimifos, tin, vanadium en captan een opvallend hoog aandeel normoverschrijdende waterlichamen hebben. Ook hier kunnen projectieregels een rol spelen. Zo blijkt uit de toetsresultaten van HHNK dat normoverschrijdingen in slechts 1 tot 4 waterlichamen zijn aangetroffen¹⁹. Ook de andere situatie met een opvallend laag aandeel normoverschrijdende waterlichamen komt voor. Dit betreft bijvoorbeeld arseen en kobalt bij HHSK en seleen bij HHvR en HHSK²⁰.

* Voor ubiquitaire stoffen wordt verwacht dat deze stoffen overal binnen Rijn-West in meer of mindere mate aanwezig zijn en tot normoverschrijdingen kunnen leiden. Vanuit dit perspectief is het opvallend dat voor stoffen als PFOS, kwik, PBDE's en tributyltin het aantal normoverschrijdende waterlichamen bij sommige waterbeheerders op 0% en bij andere op 100% staat. Hier kunnen meerdere oorzaken aan ten grondslag liggen, zoals het uitvoeren van meer specialistische analyses met een lagere bepalingsgrens of de mate waarin bestaande oordelen over biotamonitoring al zijn geïmplementeerd (zie ook hierboven voor fluorantheen).

Dergelijke opvallende verschillen in de toestandsoordelen tussen waterbeheerders zouden kunnen wijzen op verschillen in de actuele belasting van de waterlichamen. Zo zou bijvoorbeeld de toepassing van een specifiek gewasbeschermingsmiddel op een specifieke teelt tot regionale verschillen kunnen leiden. Uit de hierboven genoemde voorbeelden blijkt echter ook dat meerdere verschillen ook (en soms vooral) door andere zaken zijn veroorzaakt zoals de bij de monitoring gehanteerde bepalingsgrens, het gebruik van projectieregels binnen maar ook tussen waterbeheerders en/of de implementatie van biotamonitoring. Aanvullend op dit overzicht van normoverschrijdende stoffen op basis van de uiteindelijke toestandsoordelen (tabel 2.1) is daarom ook gekeken naar de situatie als alleen van de daadwerkelijke metingen in het eigen beheergebied gebruik wordt gemaakt (tabel 2.2; op basis van de zogenaamde toetsresultaten dus zonder projectie en beheerdersoordelen).

Ten slotte is gekeken naar het aandeel 'niet toetsbare' oordelen (laatste kolom in tabel 2.1). Voor de gewasbeschermingsmiddelen cypermethrin, lambda-cyhalothrin, esfenvaleraat, abamectine, trichloorfon en deltamethrin is het aandeel niet toetsbare waterlichamen >50%. Aangezien er voor deze stoffen ook normoverschrijdingen zijn vastgesteld, moet men er rekening mee houden dat het werkelijk aantal normoverschrijdende waterlichamen waarschijnlijk groter is²¹.

¹⁸ Beide metalen zijn/worden in 2022 en 2023 uitgebreider gemonitord. Boor voldoet alleen in de duingebieden.

¹⁹ HHNK geeft aan dat de locaties en/of projecties in 2023 extra gecontroleerd gaan worden. Vanadium is in 2022 al uitgebreider gemonitord en laat op meer locaties normoverschrijdingen zien.

²⁰ Seleen was niet toetsbaar bij HHvR en HHSK.

²¹ Uit het landelijk overzicht 'prestatiekenmerken KRW-stoffen 9-3-2021' blijkt dat zelfs de laagste bepalingsgrens, die momenteel door een laboratorium gerealiseerd kan worden, nog boven de geldende JG-MKN ligt. Een verbetering hierin is op korte termijn niet eenvoudig of tegen hoge kosten (zie ook Deltares, 2021).

Tabel 2.1 Overzicht van het aantal normoverschrijdende waterlichamen per stof en waterbeheerder (%; op basis van de eindoordelen). Aangezien het aantal waterlichamen per waterbeheerder verschilt zijn de aantallen voor de vergelijkbaarheid weergegeven als percentage van het aantal waterlichamen. De stoffen zijn per groep verticaal gesorteerd op het totaal aandeel normoverschrijdingen. De waterbeheerders zijn horizontaal gesorteerd op het gemiddeld aantal normoverschrijdingen per stof. In de laatste kolom is het aandeel 'niet toetsbare oordelen' (NT) opgenomen als % van totaal aantal waterlichamen.

□ Geen normoverschrijdingen. Toestand voldoet óf is niet toetsbaar óf oordeel ontbreekt

0% >20 – 40% >60 – 80%
 >0 – 20% >40 – 60% >80 – 100%

	Totaal	AGV	HHNK	WsHD	HdSR	RWS	WsRi	HHvD	HHvR	HHSK	NT
Aantal waterlichamen	281	41	51	43	30	13	29	8	40	26	
Prioritaire stoffen - niet ubiquitair											
fluorantheen	58	100	84	72	47	69	3	38	53		2
som HCH	15	100				8					18
nikkel	1		8								0
lood	<1		2								0
Prioritaire stoffen - ubiquitair											
som PBDE's	68		100	100	100	100	100			100	3
kwik	56	100	18	86	100	100	90		3		20
benzo(ghi)peryleen	39	100	35	14	90	77		38	10		25
tributyltin (kation)	36	100		51	100	54					36
benzo(b)fluorantheen	33	100	39	23	27	62		38	10		0
benzo(a)pyreen	25	100	16	7	3	92		25		12	15
benzo(k)fluorantheen	7		22	2	7	23		25			0
Nieuwe prioritaire stoffen											
PFOS	88	100	92	100	97	100	31		98	100	3
heptachloor & -epoxide	80		100	93	100	92	100		90	100	15
irgarol	11	32		28					15		27
dioxines (som-TEQ)	5			7		92					0
cypermethrin	1			7							83
dichloorvos	1					15				4	33
adonifen	1			2				13			0
Specifieke verontreinigende stoffen											
arsen	86	100	96	95	97	46	100	88	100		0
ammonium	84	66	92	91	83	23	72	88	98	100	1
kobalt	80	100	92	79	80	15	100	100	100		0
seleen	75	100	96	100	100	77	100	100			14
benzo(a)antraceen	44	100	10	56	90	92	41	25		4	37
uranium	27		12	98	57	8		25	18		0
boor	23	32	92	7		8					0
zilver	21	12	100		13						14
chryseen	20	88	12	7	7	23		25		12	16
lambda-cyhalothrin	19	100		5			34				77
zink	18		14	2	40	31	10	50	48		0
carbendazim	13		39	9				13	8	31	0
imidacoprid	13	2	45	2		15				31	10
trifenylytin (kation)	10			65							38
methylpirimifos	9		39	12							25
tin	8		45								10
vanadium	8		45								0
captan	7		39								14
esfenvaleraat	6			12			14		13	8	83
abamectine	2			14						4	95
koper	1			7					3		0
trichloorfon	1		8								61
deltamethrin	1			5							89
barium	<1			2							0
linuron	<1							3			0
pirimicarb	<1									4	0

NT: aandeel Niet Toetsbaar

Het aandeel (%) normoverschrijdingen voor alleen de gemonitorde locaties (tabel 2.2)

Aanvullend op bovenstaand overzicht van het aantal waterlichamen waar de toestand van een stof niet voldoet, is ook gekeken naar het aantal meetlocaties waar de toestand van een stof niet voldoet. Het verschil tussen beide is gelegen in het feit dat een oordeel over een stof in een waterlichaam niet per se uit monitoringsgegevens van dit waterlichaam afkomstig is. Zo kan de toestand vanuit een ander waterlichaam worden overgenomen en kunnen er beheerdersoordelen zijn toegekend.

Desondanks komt het algemene beeld van het aandeel normoverschrijdende locaties (tabel 2.2) goed overeen met het hierboven beschreven beeld over normoverschrijdingen per waterlichaam (tabel 2.1). Zo zijn er geen verschillen in de negen stoffen, die de normen het vaakst overschrijden. Wel geeft de vergelijking aanvullend inzicht in de vraag of het eindoordeel van een stof ook op monitoringsresultaten uit het eigen beheergebied is gebaseerd. Dit blijkt voor de meeste waterbeheerders bij >80% van de stoffen het geval. Voor AGV, WsRI en HHSK ligt dit percentage <70%²². Dit kan tot zowel een opvallend hoog als laag aandeel normoverschrijdende waterlichamen leiden. Zo lijkt het voor AGV vrij waarschijnlijk, dat aanvullende monitoring in het eigen beheergebied voor zowel HCH's als lambda-cyhalothrin tot een verlaging van het aantal normoverschrijdende waterlichamen kan leiden. Het aandeel normoverschrijdingen bij de andere waterbeheerders is tenslotte aanmerkelijk lager. Ook de omgekeerde situatie komt voor. Zo valt bij de eindoordelen (tabel 2.1) op dat er bij HHSK geen normoverschrijdingen voor arseen en kobalt zijn, terwijl de monitoringsresultaten (tabel 2.2) aangeven dat er in 80-90% van de toetsingen weldegelijk normoverschrijdingen voorkomen. Ook voor andere stoffen geldt dat opvallende verschillen tussen waterbeheerders kleiner worden als er niet naar de eindoordelen maar naar de toetsresultaten wordt gekeken. Zo varieert voor zink het aandeel normoverschrijdende waterlichamen tussen de 0 en 50%, terwijl dat op basis van toetsresultaten tussen de 4 en 33% varieert. De ruimtelijke variatie in de belasting van de waterlichamen (cq. de aangetroffen concentraties) lijkt daarmee iets kleiner dan het beeld vanuit de eindoordelen.

Aandachtspunten voor waterkwaliteitsspecialisten

* Binnen het bestand 'snapshot_toetsresultaat_2022' zijn voor HHSK allerlei biota-gegevens aanwezig, die afkomstig zijn van locaties in rijkswateren. Een deel hiervan lijkt betrekking te hebben op niet relevante locaties (zoals de randmeren) en sommige getallen wijken af van de waarden zoals Rijkswaterstaat die zelf heeft opgenomen (veel zijn een factor 100 hoger). Het lijkt er eveneens op dat deze oordelen verderop in de beoordelingsmethodiek door andere oordelen worden vervangen, maar dat is niet in detail nagegaan.

* Voor HHNK zijn er in de eindoordelen normoverschrijdingen voor nikkel en lood vastgesteld (tabel 2.1). In de toetsresultaten zijn wel normoverschrijdingen in de eerste lijn aangetroffen maar lijken 2^{de} lijnsbeoordelingen te ontbreken. Dit kan bijvoorbeeld komen doordat er geen DOC-concentraties in de betreffende monsters beschikbaar zijn of doordat de DOC-concentraties niet als Corg zijn ingevoerd. Beide waren voor HHNK niet het geval. Momenteel wordt dan ook nagegaan waarom de 2^{de}-lijnsbeoordeling toch ontbreekt. Het lijkt niet geheel onwaarschijnlijk dat deze waterlichamen na zo'n 2^{de} lijnsbeoordeling alsnog zouden voldoen.

²² De lege cellen in tabel 2.2 zijn situaties, waarbij er geen monitoringsresultaten (cq. toetsresultaten) aanwezig zijn en de eindoordelen dus veelal via projectie vanuit een locatie bij een andere waterbeheerder en/of het toepassen van zogenaamde beheerdersoordelen tot stand zijn gekomen.

Tabel 2.2 Overzicht van het aantal normoverschrijdende toetsresultaten (%; op basis van metingen in het eigen beheergebied over 2015-2021) per stof en waterbeheerder. Toetsresultaten zijn beschikbaar per locatie*jaar combinatie met een onderscheid tussen toetsingen van de JG-MKN, MAC-MKN en soms de biotanorm (zie kolom 2). Het aandeel is berekend over alle beschikbare toetsresultaten per stof per waterbeheerder, waarbij afhankelijk van de situatie is gekozen voor alleen de JG-MKN, de MAC-MKN, beiden of de biotanorm (aangeduid met cijfer in kolom 2; zie voetnoot en tekst voor verdere toelichting). Volgorde van de stoffen en de waterbeheerders is gelijk aan die in tabel 2.1.

Noot. Het weergegeven percentage kan op bijvoorbeeld 100 locatie*jaar combinaties maar ook op 4 locatie*jaar combinaties zijn gebaseerd. Voor lege cellen geldt dat er geen toetsresultaten beschikbaar zijn²³.

0% >20 – 40 % >60 – 80%
 >0 – 20% >40 – 60% >80 – 100%

	norm ¹⁾	Totaal	AGV	HHNK	WsHD	HdSR	RWS	WsRi	HHvD	HHvR	HHSK
Prioritaire stoffen - niet ubiquitair											
fluorantheen	1	51	100	74	64	37	73	43	52	33	
som HCH	2	1		0	0	0	3		0	0	
nikkel	1a	2			25	1	15	0	5	0	0
lood	1a	0			0	0	0		0	0	0
Prioritaire stoffen - ubiquitair											
som PBDE's	4	100		100	100	100	100	100	100	100	100
kwik	1	40		2	16	34	100	100	61		
benzo(ghi)peryleen	3	20	47	34	10	11	66	0	43	8	0
tributyltin (kation)	2	14		1	11	0	50		0	13	
benzo(b)fluorantheen	3	22	74	39	15	13	39	7	30	10	0
benzo(a)pyreen	1	21	100	11	60	2	59	0	17	0	
benzo(k)fluorantheen	3	12	11	22	5	3	6	0	13	0	0
Nieuwe prioritaire stoffen											
PFOS	1	94	89	94			100	83	100	100	
heptachloor & -epoxide	4	100		100	100	100	100	100	100	100	100
irgarol	2	2	6	0	1	0	0			13	
dioxines (som-TEQ)	4	18		0	0	0	67	0	0	0	0
cypermethrin	3	2		0	5	0	0		6	0	0
dichloorvos	3	5		0	0	0	17		0	0	7
aconifen	3	1		0	1	0	0		6	0	0
Specifieke verontreinigende stoffen											
arseen	1	92	100	100	91	87	86	100	96	100	78
ammonium	2	61	38	74	74	37	33	35	74	78	78
kobalt	1	76	58	77	73	74	35	89	100	100	89
seleen	1	71	83	96	92	34	100	100	100	0	0
benzo(a)antraceen	1	23	100	8	21	3	70	17	30	0	
uranium	1	36	0	21	64	50	20	22	26	0	0
boor	2	10	8	55	4	0	20		0	0	
zilver	2	10	21	54	0	8	5	10	0	0	
chryseen	1	18	58	19	33	3	34	0	17	0	
lambda-cyhalothrin	2	1			2	0	0	0	0	0	0
zink	3	13	18	21	7	15	4	5	33	12	22
carbendazim	3	9	0	7	15	0		0	13	6	29
imidacloprid	1	16	18	14	7	0	23	0	43	13	61
trifenylytin (kation)	1	2			4				0	0	
methylypirimifos	3	2		11	3	0	0	0	0	0	0
tin	1	1		10	0	0	0		0	0	
vanadium	1	1		20	0	0	0	0	0	0	0
captan	3	2		25	0			0	0	0	0
esfenvaleraat	3	13		0	19	17	0	18	0	13	7
abamectine	2	1	0	0	0	0	0	2	0	0	8
koper	1a	3	0	0	23	1	16	3	4	0	0
trichloorfon	1	13		20					0		
deltamethrin	3	3		0	6	8	0	0	0	3	0
barium	1	2		0	6	0	0	0	0	0	17
linuron	3	2	0	0	0	0	0	0	0	45	0
pirimicarb	1	2		0	0	0	0	0	0	0	18

¹⁾ Aandeel normoverschrijdingen is gebaseerd op een toetsing van alleen de JG-MKN (1), de JG-MKN na 2^{de} lijnsbeoordeling (1a), zowel de JG- als MAC-MKN (2), alleen de MAC-MKN (3) of alleen biota (4). De keuze is gebaseerd op de norm, met de grootste invloed op het eindoordeel.

²³ Dit kan, maar hoeft niet per se, te duiden op de afwezigheid van monitoringsresultaten. Ook om andere redenen worden toetsingsresultaten soms niet gegenereerd bijv. door keuzes in het opgegeven monitoringsprogramma, een invoerfout of de keuze voor beheerdersoordelen.

2.2 In welke mate worden de normen overschreden?

Antwoord De gemiddelde factor waarmee de normen worden overschreden varieert tussen de ≤ 2 (16%), 2-5 (38%), 5-10 (14%) en >10 (32%). Stoffen, die de norm geregeld met meer dan een factor 10 overschrijden, zijn verschillende ubiquitaire stoffen (PBDE's, kwik, PAK's, TBT, heptachloor en PFOS) en allerlei gewasbeschermingsmiddelen, zoals cypermethrin, dichloorvos, lambda-cyhalothrin, trifenyltin, esfenvaleraat, abamectine en deltamethrin. Ook de zilverconcentraties liggen af en toe meer dan een factor 10 boven de norm.

Aanpak

In §2.1 is de waterkwaliteit van de waterlichamen gekarakteriseerd aan de hand van het aantal normoverschrijdingen. Dit geeft een beeld van de (ruimtelijke) omvang van het probleem. De ernst van het waterkwaliteitsprobleem hangt ook van de mate van normoverschrijding af²⁴. Deze is in beeld gebracht vanuit het hierboven al genoemde 'snapshot bestand toetsresultaat'. In dit bestand zijn namelijk zowel de concentratie (kentalwaarde²⁵) als de normwaarde opgenomen, waarbij de deling inzicht geeft in de mate van overschrijding. Deze berekeningen zijn uitgevoerd voor alle toetsresultaten, die niet aan de norm voldeden en kunnen daarmee betrekking hebben op zowel de JG-MKN als MAC-MKN. Voor PBDE's, heptachloor & -epoxide en voor dioxineachtige stoffen is de overschrijding berekend op basis van de biotanorm, aangezien er voor oppervlaktewater geen norm is (dioxine-achtige stoffen) of omdat er geen overschrijdingen zijn vastgesteld (PBDE's, heptachloor & -epoxide). Vervolgens is voor iedere stof en waterbeheerder de gemiddelde overschrijdingsfactor berekend (tabel 2.3).

Mate van normoverschrijding

Een prioritering van stoffen op basis van het aantal overschrijdingen (tabellen 2.1 en 2.2) geeft een ander beeld van de belangrijkste probleemstoffen dan een prioritering op basis van de ernst van de overschrijding. Zo worden de normen van arseen, ammonium, kobalt en seleen in ten minste 75% van alle waterlichamen overschreden (tabel 2.1), maar ligt de gemiddelde overschrijdingsfactor (tabel 2.3) altijd onder de 5. Gewasbeschermingsmiddelen geven meestal een tegenovergesteld beeld: het aantal normoverschrijdende waterlichamen is relatief laag, maar de mate waarin de norm wordt overschreden kan tot ver boven een factor 10 (en zelfs 100) oplopen. Op basis van gemiddelden per waterschap geldt dit voor cypermethrin, dichloorvos, lambda-cyhalothrin, carbendazim, trifenyltin, methylpirimifos, esfenvaleraat, abamectine, trichloorfon en deltamethrin. Andere stoffen, die bij sommige waterbeheerders een gemiddelde overschrijdingsfactor >10 bereiken, zijn naast zilver uitsluitend ubiquitaire stoffen (PBDE's, kwik, enkele PAK's [BghiPe, BaP, BaA²⁶], TBT, heptachloor & -epoxide en PFOS).

Aandachtspunten voor waterkwaliteitsspecialisten

Bij het bestuderen van de mate van normoverschrijding is ook gekeken naar opvallend hoge waarden, aangezien dit indicaties kunnen zijn voor de aanwezigheid van lokale bronnen. Deze controles zijn niet uitvoerig uitgevoerd, maar enkele opvallende zaken zijn hieronder aangeduid. Voor gewasbeschermingsmiddelen is deze controle niet uitgevoerd, aangezien een gepeikt voorkomen hiervoor te verwachten is.

* PAK's

Voor PAK's is vooral gekeken naar locaties waar meerdere PAK's opvallend hoog zijn. Dit betreft vier locaties bij HHNK (158202, 613005, 770104, 770304) en één bij HHvR (ROP11307; dit betreft één monster in 2017; sindsdien geen vergelijkbaar hoge waarden meer aangetroffen).

* Tin

HHNK is de enige waterbeheerder met normoverschrijdingen voor tin. Op alle vijf gemonitorde locaties zijn de kentalwaarden opvallend hoger dan bij de andere waterbeheerders (range HHNK: 1-1,9 µg/l; range andere waterbeheerders: 0,015- 0,1). De gemonitorde locaties liggen in de Schermerboezem, Duingebied Noord en Waal en Burg. Een lokale bron lijkt daarmee minder waarschijnlijk. In §3.2.1 is de situatie voor tin nader beschreven.

²⁴ Logischerwijs speelt ook de frequentie van normoverschrijdingen een rol bij het duiden van waterkwaliteitsproblemen. Dit hangt echter ook sterk af van de monitoringsfrequentie en -cyclus en is in dit rapport verder niet beschreven.

²⁵ Normfracties in het geval van biobeschikbaarheidscorrecties bij enkele metalen en de toetsing van ammonium

²⁶ Benzo(a)antracene is formeel geen ubiquitaire stof (want geen prioritaire stof), maar vertoont qua fysisch/chemische eigenschappen zeker overeenkomsten).

Tabel 2.3 Gemiddelde overschrijdingsfactor voor normoverschrijdende toetsresultaten per stof en waterbeheerder. Toetsresultaten zijn beschikbaar per locatie*jaar combinatie voor zowel JG-MKN als MAC-MKN. Het gemiddelde is berekend over alle beschikbare normoverschrijdende toetsresultaten per waterbeheerder (dus gezamenlijk voor JG-MKN en MAC-MKN) dan wel over alle beschikbare toetsresultaten binnen Rijn-West (kolom 'Totaal'). Volgorde van de stoffen en de waterbeheerders is gelijk aan die in tabel 2.1. Lege cellen verwijzen naar situaties waar de stof voor de betreffende waterbeheerder niet normoverschrijdend in de monitoring is aangetroffen.



	Totaal	AGV	HHNK	WsHD	HdSR	RWS	WsRi	HHvD	HHvR	HHSK
Prioritaire stoffen - niet ubiquitair										
fluorantheen	5	5	6	3	3	2	1	3	4	
som HCH	4					4				
nikkel	2		1	2	1	2	2	2		1
lood	3		3							
Prioritaire stoffen - ubiquitair										
som PBDE's	131		15	53	28	289	33	149	56	119
kwik	14		143	5	18	11	6	8		
benzo(ghi)peryleen	8	2	11	8	4	5		4	9	
tributylin (kation)	4		40	3		3			5	
benzo(b)fluorantheen	5	2	8	3	3	2	1	3	5	
benzo(a)pyreen	67	31	144	33	20	26		94		
benzo(k)fluorantheen	6	1	7	3	3	1		3		
Nieuwe prioritaire stoffen										
PFOS	6	3	4			12	4	11	5	
heptachloor & -epoxide	20		6	18	7	3	10	46	22	34
irgarol	2	2		3					2	
dioxines (som-TEQ)	3					3				
cypermethrin	18			12				33		
dichloorvos	17					6				50
aclonifen	3			1				4		
Specifieke verontreinigende stoffen										
arseen	2	2	4	2	2	1	1	3	2	3
ammonium	3	3	3	2	2	2	2	2	3	4
kobalt	2	4	2	2	2	2	1	3	2	3
seleen	4	3	4	4	3	4	3	3		
benzo(a)antraceen	15	11	34	8	13	8	2	25		
uranium	1		2	1	1	1	2	1		
boor	3	1	3	1		4				
zilver	36	3	5		140	1	131			
chryseen	6	3	10	3	3	3		5		
lambda-cyhalothrin	45			45						
zink	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2
carbendazim	4		1	4				11	3	2
imidacloprid	3	6	2	2		2		3	2	7
trifenylin (kation)	417			417						
methylpirimifos	5		13	4						
tin	5		5							
vanadium	1		1							
captan	3		3							
esfenvaleraat	16			15	21		11		18	21
abamectine	87						6			103
koper	2	1	1	2	2	2	2	1	2	1
trichloorfon	20		20							
deltamethrin	992			256	65				1960	
barium	1			1						1
linuron	3							3		
pirimicarb	1									1

2.3 Leidt de voorgestelde, nieuwe lijst prioritaire stoffen tot verschillen?

Antwoord	<p>Het voorstel voor de nieuwe prioritaire stoffenlijst leidt niet alleen tot 25 nieuwe prioritaire stoffen (waarvan er zes momenteel als specifieke verontreinigende stof zijn genormeerd), ook worden de bestaande normen van 21 prioritaire stoffen herzien. Deze herziening betreft veelal (maar niet uitsluitend) een aanscherping van de normen. Een eerste inschatting van de consequenties leidt tot de conclusies dat voor:</p> <ul style="list-style-type: none">* kwik, fluorantheen, benzo(a)pyreen, dioxine-achtige stoffen, PFOS, nikkel en imidacloprid het aantal normoverschrijdende waterlichamen zal toenemen. Voor kwik, fluorantheen, PFOS en dioxine-achtige stoffen zal waarschijnlijk in vrijwel alle waterlichamen van een normoverschrijding sprake zijn.* het antibioticum azitromycine en de pijnstiller diclofenac er op zo'n 20% van de locaties normoverschrijdingen op zullen treden. Voor waterlichamen kan dit een overschatting zijn aangezien het uitgevoerde onderzoek aan medicijnresten wellicht vooral op verdachte locaties is uitgevoerd.* het antibioticum claritromycine en verschillende gewasbeschermingsmiddelen (acetamiprid, clothianidine, nicosulfuron, thiacloprid en thiamethoxam) enkele normoverschrijdingen verwacht kunnen worden (<10% van de gemonitorde locaties).* de som van alle (al dan niet genormeerde) gewasbeschermingsmiddelen incl. hun metabolieten de somnorm (<0,5 µg/l) op zo'n 38% van de locaties zal worden overschreden.* zes stoffen een consequentie-analyse niet mogelijk is, omdat er in de <i>gebruikte</i> databestanden voor Rijn-West geen meetgegevens aanwezig zijn (17 alpha-ethinylestradiol, 17 beta-estradiol, bifenthrin, bisphenol-A, oestron en triclosan).
----------	--

Aanpak

In het najaar van 2022 heeft de Europese Commissie een voorstel tot wijziging van de KRW (EC directive 2000/60), de grondwaterrichtlijn (EC directive 2006/118) en de dochtterrichtlijn prioritaire stoffen (EC directive 2008/105) gepubliceerd²⁷. Voor de dochtterrichtlijn prioritaire stoffen hebben de voorstellen ondermeer betrekking op het wijzigen van de norm voor enkele al bestaande prioritaire stoffen en op het uitbreiden van de lijst met 25 nieuwe prioritaire stoffen. Van deze 25 nieuwe prioritaire stoffen zijn er zes al als specifieke verontreinigende stof genormeerd. Bij het beoordelen van de mogelijke consequenties van dit voorstel is onderscheid gemaakt tussen de nu al genormeerde stoffen (bestaande prioritaire stoffen plus de zes, die nu al als specifieke verontreinigende stof zijn genormeerd) en stoffen, die momenteel in Nederland nog niet zijn genormeerd onder de KRW. Voor de stoffen, die al genormeerd zijn, zijn de consequenties beoordeeld door de al uitgevoerde beoordelingen (bestand 'snapshot_toetsresultaat_2022') met de nieuwe normwaarde te vergelijken. Voor de nog niet genormeerde stoffen is gebruik gemaakt van de landelijk beschikbare monitoringsgegevens²⁸. Voor iedere locatie zijn de over de jaren 2015-2021 berekende gemiddelde en maximale waarden vervolgens met de voorgestelde normen vergeleken.

Veranderingen voor al genormeerde stoffen

Huidige prioritaire stoffen

Voor 21 van de huidige 45 prioritaire stoffen worden veranderingen voorgesteld. Vier stoffen verdwijnen uit de lijst (alachloor, tetrachloormethaan, chloorfenvinfos en simazine) en voor drie stoffen gaan (een deel van) de normen omhoog (hexachloorbenzeen, dicofo²⁹, heptachloor & -epoxide). In de andere gevallen worden de normen uitgebreid met een sedimentnorm (TBT) of worden de normen aangescherpt (13 stoffen).

De gevolgen van dit nieuwe voorstel zijn beoordeeld op basis van het te verwachten aantal normoverschrijdende waterlichamen (tabel 2.4). Voor zes stoffen leidt het voorstel tot een hoger aantal normoverschrijdingen. Dit zijn kwik, fluorantheen, benzo(a)pyreen, dioxine-achtige stoffen, PFOS en nikkel. Voor nikkel is de inschatting voorlopig alleen gebaseerd op de MAC-MKN. Naast de MAC-MKN wordt ook de JG-MKN verlaagd. De gevolgen hiervan kunnen echter alleen na het uitvoeren van de (meer bewerkelijke) 2^{de} lijnsbeoordeling beoordeeld worden.

²⁷ COM (2022) 540 final; 2022/0344 (COD); 26-10-2022.

²⁸ data van de Landelijke Enquête Waterkwaliteit; <https://www.waterkwaliteitsportaal.nl/oppervlaktewaterkwaliteit>; waarbij alleen de gegevens van Rijn-West zijn gebruikt.

²⁹ Dit betreft de JG-MKN. De biotannorm gaat wel omlaag

Tabel 2.4 Mogelijke gevolgen van de voorgestelde, nieuwe prioritaire stoffenlijst voor de al genormeerde stoffen.

	Norm-type	Norm waarde		Aandeel > norm (%) ¹⁾	
		huidig	voorstel	huidig	voorstel
Prioritaire stoffen					
Som PBDE's	biota	0,0085	0,00028	100 (68)	100
Chloorpyrifos	JG-MKN	0,03	0,00046	0	NT
	MAC-MKN	0,1	0,0026	0	NT
Diuron	JG-MKN	0,2	0,049	0	0
	MAC-MKN	1,8	0,27	0	0
Fluorantheen	biota	30	6,1	5 (58)	95
Hexachloorbutadieen	biota	55	21	0	0
Kwik	biota	20	10	35 (56)	100
Nikkel	MAC-MKN ²⁾	34	8,2	0 (1)	13
Nonylfenol	JG-MKN	0,3	0,037	0	NT
PFOS	JG-MKN	0,00065	0,0044 ³⁾	94 (88)	100
	biota	9,1	0,077 ³⁾	55 (88)	100
Benzo(a)pyreen	biota	5	0,6 ⁴⁾	5 (25)	25
TBT ⁵⁾	sediment	-	1,3		
Dicofol	biota	33	5,45	0	0
Dioxine (som-TEQ)	biota	0,0065	0,000035	5	100
Cypermethrin	JG-MKN	0,00008	0,00003	NT (1)	NT
HBCDD	biota	167	3,5	0	0
Heptachloor & -epoxide	biota	0,0067	0,013	100	100
Nu nog specifieke verontreinigend					
Benzo(a)antraceen ⁶⁾	MAC-MKN	0,28	0,1	2 (44)	4
Chryseen ⁶⁾	MAC-MKN	0,17	0,07	5 (20)	8
Deltamethrin	JG-MKN	0,0000031	0,0000017	NT (1)	NT
	MAC-MKN	0,00031	0,000017	NT (1)	NT
Esfenvaleraat	JG-MKN	0,00019	0,000017	NT (6)	NT
	MAC-MKN	0,0017	0,0085	NT (6)	NT
Imidacloprid	JG-MKN	0,0083	0,0068	21 (13)	24 ⁷⁾
	MAC-MKN	0,2	0,057	4 (13)	11
Zilver	JG-MKN	0,01	0,01	7 (21)	7
	MAC-MKN	0,01	0,022	13 (21)	6

NT: in veel gevallen zijn metingen Niet Toetsbaar

¹⁾ Tussen haakjes is het aantal normoverschrijdingen (%) aangeduid op basis van de eindoordelen (tabel 2.1)

²⁾ JG-MKN wordt ook verlaagd (van 4 naar 2 µg/l), maar een 2^{de} lijnsbeoordeling voor de nieuwe situatie kan niet eenvoudig worden uitgevoerd.

³⁾ norm geldt nu voor de som van 24 PFAS op basis van de TEF (Toxiciteits Equivalentie Factor)

⁴⁾ som van 7 PAK's, waarbij gehalten zijn gesommeerd op basis van de TEF (Toxiciteits Equivalentie Factor)

⁵⁾ JG-MKN en MAC-MKN blijven gelijk, maar er komt nu een norm voor sediment bij. Hier zijn nog geen gegevens voor en consequenties daarom onbekend.

⁶⁾ was een specifieke verontreinigende stof, waarbij in het nieuwe voorstel alleen de MAC-MKN getoetst wordt. Er is geen JG-MKN voorgesteld maar de stof telt mee in de som 7 PAK's voor de biotanorm. Dit laatste geldt ook voor dibenzo(ah)antraceen, waar aanvullend ook een MAC-MKN wordt voorgesteld.

⁷⁾ schatting wordt beïnvloed door hoog aandeel niet toetsbaar

Voor de andere vijf stoffen zijn de gevolgen het duidelijkst te illustreren vanuit de verlaagde biotanorm. Gegevens vanuit biotamonitoring zijn weliswaar nog beperkt beschikbaar, maar laten even goed zien dat er een flinke stijging van het aantal normoverschrijdingen op zal treden. Voor vier van de vijf stoffen is de verwachting dat er onder het nieuwe voorstel nauwelijks nog waterlichamen aan de normen zullen voldoen (kwik, fluorantheen, PFOS en dioxine-achtige stoffen)³⁰. Ook voor benzo(a)pyreen wordt een flinke stijging van het aantal normoverschrijdingen verwacht. In dit geval wordt echter niet alleen de normwaarde verlaagd, maar wordt die ook van toepassing verklaard op de som van 7 PAK's. Een nauwkeurige beoordeling van de gevolgen vergt hierdoor aanvullende berekeningen. Ook voor PFOS verandert niet alleen de normwaarde, maar wordt er ook

³⁰ Gebaseerd op de gegevens in STOWA (2022).

overgegaan op een somnorm voor 24 verschillende PFAS. In dit geval zijn alleen de PFOS-gehalten in biota al (veel) groter dan de voorgestelde normwaarde (STOWA, 2022; range: 3,4-34 µg/kg t.o.v. voorgestelde norm van 0,077 µg/kg). Hierdoor lijkt het zeer waarschijnlijk dat de voorgestelde PFAS-norm in de meeste waterlichamen met meer dan een factor 100 overschreden zal worden.

Voor andere stoffen zijn de gevolgen van het nieuwe voorstel kleiner of moeilijk in te schatten. Voor PBDE's en heptachloor & -epoxide worden de nu geldende biotagnormen al overal overschreden en zal dit ook bij het nieuwe voorstel het geval zijn (wel zal de mate van normoverschrijding verschillen). Voor diuron, hexachloorbutadieen, dicofol en HBCDD zijn momenteel geen normoverschrijdingen in Rijn-West bekend en wordt verwacht dat dit bij invoering van het nieuwe voorstel ook niet wijzigt. Ten slotte zijn er enkele prioritaire stoffen, waarvoor de consequenties van het nieuwe voorstel moeilijk zijn te duiden, doordat veel eindoordelen 'niet toetsbaar' zijn (de bepalingsgrens van de chemische analyse is dan groter dan de norm). Dit betreft chloorpyrifos, nonylfenol en cypermethrin.

Huidige specifieke verontreinigende stoffen, die in het voorstel als prioritaire stof worden aangemerkt

Ook voor deltamethrin en esfenvaleraat maakt deze situatie (niet toetsbaar als eindoordeel) het onmogelijk om een betrouwbare inschatting van de consequenties van het nieuwe commissievoorstel te maken (tabel 2.4). Voor imidacloprid wordt (onder gelijkblijvende condities³¹) een kleine stijging van het aantal normoverschrijdingen verwacht.

Voor benzo(a)antraceen en chryseen is de situatie complexer. Zo worden deze stoffen nu opgenomen in de groep van prioritaire PAK's (geldt ook voor dibenzo(ah)anthraceen), waarbij de MAC-MKN lager wordt, maar de huidige JG-MKN komt te vervallen. Daarentegen gaan de biotagehalten van deze PAK's nu wel meetellen in de som-norm voor PAK's. Dit maakt de kans op een overschrijding van de som-norm (nu onder benzo(a)pyreen opgenomen; zie hierboven) groter, maar leidt het eveneens tot een verlaging van de normoverschrijdingen van benzo(a)antraceen en chryseen als individuele stof (de MAC-MKN wordt minder vaak overschreden).

Deze verwachte consequenties van de voorgestelde, nieuwe lijst prioritaire stoffen zijn meegenomen bij de onderlinge prioritering van de probleemstoffen (§2.4). Hiertoe zijn in de afweging extra punten toegekend aan stoffen, waarvoor een achteruitgang in de toestand wordt verwacht. Gelet op het aantal verwachte overschrijdingen is deze voor kwik, fluorantheen, PFOS en dioxine-achtige stoffen zwaarder dan voor benzo(a)pyreen, nikkel en imidacloprid.

Gevolgen voor nog niet genormeerde stoffen

In het voorstel voor de nieuwe prioritaire stoffenlijst zijn ook 20 stoffen opgenomen, die in Nederland nog niet onder de KRW zijn genormeerd³². Ook voor deze stoffen is een eerste inschatting van de mogelijke consequenties gemaakt (tabel 2.5). Voor het antibioticum azitromycine en de pijnstiller diclofenac wordt verwacht dat er op zo'n 20% van de gemonitorde locaties normoverschrijdingen op kunnen treden. Specifiek voor waterlichamen kan dit een overschatting zijn. Zo is voorstelbaar dat er in het uitgevoerde onderzoek naar medicijnresten vooral verdachte locaties zijn onderzocht (zoals met RWZI-effluent belast oppervlaktewater). Voor de vaak wat grotere waterlichamen zouden de concentraties dan gemiddeld lager kunnen zijn. Voor het antibioticum claritromycine is op één locatie een overschrijding van de voorgestelde MAC-MKN aangetroffen. Daarnaast is ook gekeken naar de concentraties van 19 medicijnen, waarvoor RIVM (2022) concludeerde dat deze de risicogrens in oppervlaktewater overschrijden. Voor het antibioticum sulfomethoxazol en het antidepressivum venlafaxine worden dergelijke overschrijdingen van de in RIVM (2022) genoemde PNEC-waarde ook in de meetgegevens van Rijn-West aangetroffen.

³¹ Eind 2020 is er geen herregistratie aangevraagd voor het laatste product, dat imidacloprid als gewasbeschermingsmiddel in kassen gebruikte. Momenteel resteert alleen het gebruik als biocide. Door deze veranderingen kan een verlaging van de concentraties in oppervlaktewater verwacht worden.

³² Van de resterende vijf zijn er vier al als specifieke verontreinigende stof genormeerd (tabel 2.4). De vijfde stof betreft de wijziging van PFOS in de som₂₄ PFAS.

Verder worden er ook voor verschillende gewasbeschermingsmiddelen normoverschrijdingen verwacht. Dit geldt voor acetamiprid, clothianidine, nicosulfuron, thiacloprid en thiamethoxam, waarbij het aantal normoverschrijdende locaties relatief laag blijft (<10%). Ook voor glyfosaat worden normoverschrijdingen verwacht, maar dan alleen als het oppervlaktewater ook voor drinkwaterbereiding wordt gebruikt (hiervoor is een lagere norm voorgesteld). De grootste verandering komt echter door de nieuw voorgestelde norm voor de som van alle (al dan niet genormeerde) gewasbeschermingsmiddelen incl. hun metabolieten. Er wordt verwacht dat deze somnorm (<0,5 µg/l) in 38% van de locaties zal worden overschreden.

Ten slotte is voor zes stoffen een consequentie-analyse niet mogelijk, omdat er in de gebruikte databestanden voor Rijn-West geen meetgegevens aanwezig zijn.

Tabel 2.5 Inschatting voor Rijn-West van de mogelijke gevolgen voor de nieuwe prioritaire stoffen bij invoering van het recente voorstel tot wijziging van de prioritaire stoffenlijst (uitgezonderd nieuwe prioritaire stoffen, die momenteel als specifieke verontreinigende stof zijn genormeerd; zie tabel 2.4).

	Aantal locaties	JG-MKN		MAC-MKN	
		norm voorstel (µg/l)	>norm (%)	norm voorstel (µg/l)	>norm (%)
17 alpha-ethinylestradiol	0				
17 beta-estradiol	0				
acetamiprid	426	0,037	2	0,16	6
azitromycine	107	0,019	NT	0,18	22
bifenthrin	0				
bisphenol-A	0				
carbamazepine	219	2,5	0	1600	0
claritromycine	847	0,13	0	0,13	0,1
clothianidine	56	0,01	5	0,34	0
diclofenac	117	0,04	21	250	0
erytromycine	11	0,5	0	1	0
oestron	0				
glyfosaat	91	86,7	0	398,6	0
"	"	0,1 ¹⁾	37		
ibuprofen	41	0,22	0	-	
nicosulfuron	342	0,0087	4	0,23	1
permethrin ²⁾	291	0,00027	NT	0,0025	NT
thiacloprid	453	0,01	4	0,05	5
thiamethoxam	409	0,04	9	0,77	3
triclosan	0				
Totaal conc pesticiden+metab.		0,5	38	-	

NT: in veel gevallen zijn metingen Niet Toetsbaar

¹⁾ van toepassing op oppervlaktewater dat ook voor drinkwaterbereiding wordt gebruikt.

²⁾ alleen data van trans-permethrin

2.4 Wat zijn de belangrijkste probleemstoffen?

Antwoord Alle probleemstoffen verdienen aandacht, aangezien de KRW erop is gericht om in alle waterlichamen een goede waterkwaliteit te bereiken. Tegelijkertijd is er een duidelijk onderscheid te maken in de omvang van het probleem. Zo zijn er 12 stoffen, die op grote schaal en soms ook in ernstige mate de normen overschrijden. Daarnaast zijn er 8 stoffen, die in ten minste 80% van de waterlichamen aan de normen voldoen, maar als ze wél de norm overschrijden, dit ook meteen in ernstige mate doen. Deze acht stoffen zijn allemaal gewasbeschermingsmiddelen. Ten slotte zijn er 24 stoffen, die de normen weliswaar (al dan niet geregeld) overschrijden, maar waarbij de mate van overschrijding over het algemeen kleiner is.

Uit onderstaand overzicht blijkt ook dat 40 van de 44 normoverschrijdende stoffen tot slechts drie stofgroepen behoren namelijk metalen, gewasbeschermingsmiddelen/biociden en PAK's. De vier resterende zijn ammonium en drie ubiquitaire stoffen/stofgroepen (PFOS, PBDE en dioxine).

gewasbeschermingsmiddel/biocide, metalen, PAK's, overig

aantal waterlichamen >norm:	>40%	<20%	<40% ¹⁾
en/of overschrijdingsfactor:	>10	>10	<10
Aantal stoffen	12	8	24
Prioritaire stof (ubiquitair)	PFOS, PBDE kwik heptachloor & -epoxide benzo(a)pyreen	-	dioxine-achtige stoffen tributyltin benzo(ghi)peryleen benzo(b)fluorantheen benzo(k)fluorantheen
Prioritaire stof (niet ubiquitair)	fluorantheen	cypermethrin dichloorvos	lood, nikkel irgarol, aclonifen HCH's
Specifiek verontreinigend	ammonium arseen, zilver, kobalt seleen benzo(a)antraceen	trifenylytin, deltamethrin, lambda- cyhalothrin, esfenvaleraat, abamectine, trichloorfon	boor, tin, uranium, zink vanadium, koper, barium methylpirimifos imidacloprid, carbendazim pirimicarb, captan linuron chryseen

¹⁾ In deze groep zitten dus zowel stoffen, die in <20% van de waterlichamen de normen overschrijden als stoffen, die dat in 20-40% van de waterlichamen doen.

Aanpak

Om te komen tot een overzicht van de belangrijkste probleemstoffen is gekeken naar zowel het aantal als de hoogte van de vastgestelde normoverschrijding (tabel 2.1 en 2.3). De in deze tabellen voor Rijn-West als geheel gehanteerde klasseindeling is in tabel 2.6 overgenomen, waarbij de klassen nu zijn weergegeven met de getallen 1 tot 5. Hoe hoger de waarde, hoe groter het probleem. Daarnaast is naar twee aanvullende criteria gekeken:

- * Aan alle stoffen, die niet als ubiquitair zijn ingedeeld, is een extra punt (waarde van 1) toebedeeld. Voor ubiquitaire stoffen zijn tenslotte al veel maatregelen genomen en moet er desondanks nog steeds met een langdurende aanwezigheid in het oppervlaktewater rekening worden gehouden.
- * Ook aan stoffen, waarvoor het voorstel tot wijziging van de dochterrichtlijn Prioritaire Stoffen tot meer normoverschrijdingen leidt (§2.3), is extra gewicht toegekend. De hoogte van dit gewicht (1 of 3 punten) hangt samen met de mate, waarin er in de nieuwe situatie (als het voorstel wordt aangenomen) van normoverschrijdingen sprake is.

Dit leidt tot een indeling in drie groepen (zie ook tabel in samenvatting van deze §), namelijk

1) 12 stoffen, die op grote schaal en soms ook in ernstige mate de normen overschrijden

Elke stof heeft ten minste één oordeel in klasse 4 of 5 en zowel het aantal als de hoogte van de normoverschrijding is voor geen enkele stof als klasse 1 beoordeeld. De 12 stoffen betreffen PFOS, PBDE's, enkele PAK's (fluorantheen, benzo(a)antraceen, benzo(a)pyreen), enkele metalen (Hg, As, Co, Se, Ag), ammonium, heptachloor & -epoxide.

2) 8 stoffen, die in ten minste 80% van de waterlichamen aan de normen voldoen, maar als ze wél de norm overschrijden, dit ook meteen in ernstige mate doen

Alle stoffen kennen een hoge prioritering vanuit de mate van normoverschrijding (klasse 4 of 5) maar juist een lage op basis van het aantal normoverschrijdingen (klasse 1; <20% van alle waterlichamen). Alle acht stoffen zijn gewasbeschermingsmiddelen of biociden, namelijk trifenyltin, deltamethrin, cypermethrin, dichloorvos, lambda-cyhalothrin, esfenvaleraat, abamectine, trichloorfon.

3) 24 stoffen, die de normen weliswaar (al dan niet geregeld) overschrijden maar waarbij de mate van overschrijding over het algemeen klein is

Aan geen enkele stof is een klasse 4 of 5 toegekend. De 24 stoffen betreffen dioxine-achtige stoffen, enkele PAK's (benzo(ghi)peryleen, benzo(b)fluorantheen, chryseen, benzo(k)fluorantheen), metalen (B, Pb, Sn, Ni, U, Zn, V, Cu, Ba) en gewasbeschermingsmiddelen/biocide (methylpirimifos, imidacloprid, irgarol, aclonifen, som HCH, TBT, carbendazim, captan, linuron, pirimicarb).

Binnen deze laatste categorie zouden zeven stoffen voor Rijn-West als een klein, lokaal probleem beoordeeld kunnen worden. Dit zijn stoffen, die in maximaal 2% van de waterlichamen niet aan de normen voldoen én dat dan bij ten hoogste twee waterbeheerders én waarbij de norm met niet meer dan een factor 5 wordt overschreden. Dit zijn de metalen nikkel, lood, koper en barium en de gewasbeschermingsmiddelen aclonifen, linuron en pirimicarb (zie tabel 2.1).

Tabel 2.6 Categorisering van de 44 normoverschrijdende stoffen. Zie tekst voor indeling in drie groepen. Ook binnen iedere groep zijn de stoffen van hoog naar laag geordend.

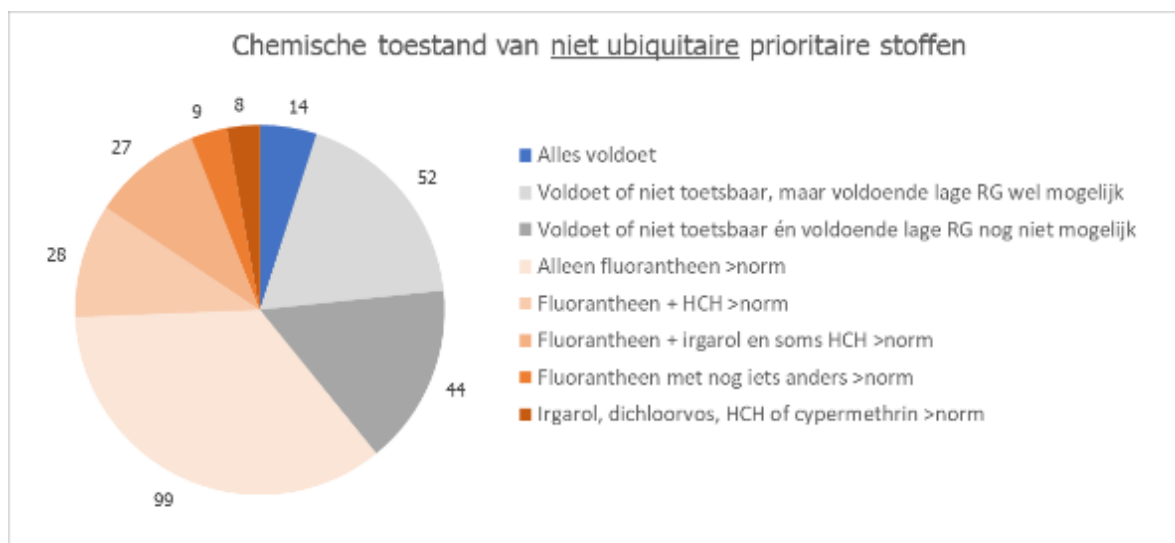
Groep		aantal waterlichamen (>norm)	gem. overschrijding factor	niet ubiquitair	nieuw voorstel prio. stoffen
PFOS	nieuwe PS	5	3		3
kwik	PS-ubiquitair	3	4		3
som PBDE's	PS-ubiquitair	4	5		
fluorantheen	prior. stof (PS)	3	2	1	3
arsen	spec verontreinigend	5	2	1	
ammonium	spec verontreinigend	5	2	1	
kobalt	spec verontreinigend	5	2	1	
heptachloor & -epoxide	nieuwe PS	4	4		
benzo(a)antraceen	spec verontreinigend	3	4	1	
seleen	spec verontreinigend	4	2	1	
benzo(a)pyreen	PS-ubiquitair	2	4		1
zilver	spec verontreinigend	2	4	1	
trifenylytin (kation)	spec verontreinigend	1	5	1	
deltamethrin	spec verontreinigend	1	5	1	
cypermethrin	nieuwe PS	1	4	1	
dichloorvos	nieuwe PS	1	4	1	
lambda-cyhalothrin	spec verontreinigend	1	4	1	
esfenvaleraat	spec verontreinigend	1	4	1	
abamectine	spec verontreinigend	1	4	1	
trichloorfon	spec verontreinigend	1	4	1	
dioxines (som-TEQ)	nieuwe PS	1	2		3
benzo(ghi)peryleen	PS-ubiquitair	2	3		
benzo(b)fluorantheen	PS-ubiquitair	2	3		
chryseen	spec verontreinigend	1	3	1	
methylpirimifos	spec verontreinigend	1	3	1	
boor	spec verontreinigend	2	2	1	
imidacloprid	spec verontreinigend	1	2	1	1
benzo(k)fluorantheen	PS-ubiquitair	1	3		
irgarol	nieuwe PS	1	2	1	
aclonifen	nieuwe PS	1	2	1	
som HCH	prior. stof (PS)	1	2	1	
lood	prior. stof (PS)	1	2	1	
tributylytin (kation)	PS-ubiquitair	2	2		
carbendazim	spec verontreinigend	1	2	1	
tin	spec verontreinigend	1	2	1	
captan	spec verontreinigend	1	2	1	
linuron	spec verontreinigend	1	2	1	
nikkel	prior. stof (PS)	1	1	1	1
uranium	spec verontreinigend	2	1	1	
zink	spec verontreinigend	1	1	1	
vanadium	spec verontreinigend	1	1	1	
koper	spec verontreinigend	1	1	1	
barium	spec verontreinigend	1	1	1	
pirimicarb	spec verontreinigend	1	1	1	

Naast deze indeling op basis van de ernst van de normoverschrijdingen (aantal en hoogte) kunnen de stoffen ook ingedeeld worden op basis van hun wettelijke status (prioritaire stoffen en specifieke verontreinigende stoffen). Dit is de indeling die in de Nederlandse beoordeling standaard wordt toegepast, waarbij de prioritaire stoffen de chemische toestand bepalen en de specifieke verontreinigende stoffen meetellen bij de ecologische toestand. Binnen de prioritaire stoffen kunnen vervolgens de niet-ubiquitaire, ubiquitaire en de nieuwe prioritaire stoffen worden onderscheiden (zoals aangeduid in tabel 2.6).

Voor de prioritaire stoffen kan men echter ook een andere indeling overwegen, waarbij ook de groep 'nieuwe prioritaire stoffen' wordt opgesplitst in ubiquitair en niet-ubiquitair. Voor deze groep bestaan weliswaar uitzonderingsregels over de termijn, waarop de doelen gehaald moeten worden (want ze zijn later in de wetgeving opgenomen), maar het oorspronkelijk doel is dat alle doelen voor 2027 gehaald worden. Dit resulteert in een tweedeling, bestaande uit

- i) alle niet-ubiquitaire, prioritaire stoffen, waar we voor 2027 aan de doelen willen voldoen en
- ii) alle ubiquitaire stoffen, waarvoor we hetzelfde willen, maar waar dit mede door het alomtegenwoordige karakter waarschijnlijk niet gaat lukken.

Met deze aangepaste indeling ontstaat het schema zoals in de blauwe samenvatting aan het begin van deze paragraaf is opgenomen. Vervolgens is de groep niet ubiquitaire stoffen verder uitgediept om na te gaan welke stoffen er momenteel voor zorgen dat de goede chemische toestand niet is gehaald (Figuur 2.3).



Figuur 2.3 Chemische toestand van alle 281 waterlichamen van Rijn-West, op basis van alle 43 prioritaire stoffen, die niet als ubiquitair zijn aangemerkt. Weergegeven is het eindoordeel per waterlichaam onderverdeeld in de acht gespecificeerde klassen.

Dit figuur geeft aan dat voor 5% van de waterlichamen de chemische toestand momenteel voldoet, mits deze chemische toestand alleen wordt gebaseerd op de niet-ubiquitaire prioritaire stoffen. Het figuur illustreert ook dat als het aantal normoverschrijdingen voor enkele stoffen voor 2027 kan worden verkleind, het aantal waterlichamen met een goede chemische toestand sterk kan stijgen. Hier zijn goede opties voor:

- * van de 171 waterlichamen, waarin normoverschrijdingen zijn vastgesteld, speelt fluorantheen in 163 waterlichamen een rol. In 99 waterlichamen is fluorantheen zelfs de enige normoverschrijdende stof. In veel gevallen is dit oordeel gebaseerd op een overschrijding van de JG-MKN, terwijl uit onderzoek blijkt dat het oordeel op basis van biotamonitoring zowel betrouwbaarder als minder negatief is (Ecofide, 2022a). Dit komt omdat de norm voor oppervlaktewater is afgeleid voor opgeloste concentraties maar wordt getoetst aan de totaal concentraties. De hoeveelheid fluorantheen, die aan het zwevend stof is gebonden, speelt daarmee wel een rol in het oordeel op basis van de JG-MKN, maar veel minder op basis van biotamonitoring. Dit aan zwevend stof gebonden deel wordt door schelpdieren namelijk minder goed opgenomen. In een landelijke uitgevoerde meetcampagne (STOWA, 2022) blijkt bijvoorbeeld dat de toestand van fluorantheen in geen van de elf onderzochte waterlichamen van Rijn-West als 'voldoet niet' is beoordeeld. De mate waarin biotamonitoring verder wordt uitgerold of in projectieregels wordt opgenomen zal daarmee naar verwachting tot een afname van het aantal normoverschrijdende waterlichamen kunnen leiden.
- * de stof met het op één na hoogste aantal normoverschrijdingen is HCH (42 waterlichamen). In het najaar van 2021 én 2022 werden in het Noordzeekanaal sterk verhoogde, normoverschrijdende concentraties vastgesteld. Rijkswaterstaat onderzoekt momenteel de mogelijke oorzaak en herkomst. De andere 41 normoverschrijdende waterlichamen betreffen alle waterlichamen van WsAGV, die voor haar toestandsoordeel de situatie in het Noordzeekanaal overneemt. Een evaluatie van deze projectieregels en/of het monitoren van HCH in het eigen beheergebied kan dan tot een (wellicht flinke) afname van het aantal overschrijdingen leiden.
- * Ten slotte geldt voor 52 waterlichamen (19%) dat er weliswaar geen normoverschrijdingen zijn vastgesteld, maar dat de toestand nog niet voor alle stoffen voldoet aangezien sommige stoffen als niet toetsbaar zijn beoordeeld. Tegelijkertijd is deze 19% uitsluitend gebaseerd op stoffen, waarvoor de benodigde nauwkeurigheid van de chemische analyses binnen Nederland al wel beschikbaar is. In die gevallen kan uitbesteding aan een geschikt laboratorium wederom leiden tot een stijging van het aantal waterlichamen, dat voor alle niet ubiquitaire prioritaire stoffen aan de normen voldoet. Voor veel van deze stoffen zijn in Rijn-West namelijk geen of nauwelijks normoverschrijdingen aangetroffen.

3 Bronnen, trends en opties tot verbetering

De 44 in hoofdstuk 2 benoemde normoverschrijdende stoffen zijn in vier groepen op te delen namelijk:

- * 19 gewasbeschermingsmiddelen en/of biociden (§3.1)
- * 14 metalen (§3.2)
- * 7 PAK's (§3.3) en
- * 4 andere stoffen (§3.4; NH₄, PFOS, PBDE en dioxine)

Voor iedere stof wordt in onderstaande paragrafen ingegaan op resterende bronnen (o.a. vanuit emissieregistratie), wordt de huidige situatie van normoverschrijdingen nader beschreven en wordt bestaande kennis over maatregelen en trends kort samengevat. Met elkaar geven deze ingrediënten inzicht in het handelingsperspectief. Het is goed om te realiseren dat er in het landelijk beleid (SGBP 2022-2027) al uitgebreid wordt stilgestaan bij al in gang gezette en/of nog te nemen maatregelen. Deze worden in het voorliggende rapport niet verder besproken. Wel wordt gekeken naar eventuele aanvullende mogelijkheden om het oordeel over de toestand in 2027 (of daarna) verder te verbeteren. Dit zijn ideeën, die uit de huidige studie zijn ontsproten maar nog niet in een breder kader op haalbaarheid zijn getoetst. Sommige analyses zijn zeer inhoudelijk. Daarom wordt iedere paragraaf voorafgegaan door een samenvatting waarin aanvullende maatregelen worden benoemd en een inschatting voor de toestand in 2027 wordt gegeven.

3.1 Wat zijn de opties voor gewasbeschermingsmiddelen/biociden?

Antwoord *A) Negen niet langer toegelaten middelen*

Met het beëindigen van de toelating van een middel is de meest vergaande maatregel genomen en zijn er geen primaire bronnen meer aanwezig (tenzij het middel nog illegaal wordt toegepast). Voor acht stoffen (heptachloor uitgezonderd) geldt de aanbeveling om de monitoring van normoverschrijdende locaties naar een jaarlijkse meetcyclus te intensiveren. Zo wordt duidelijk of de (verwachte of al aangetoonde) dalende trend ook daadwerkelijk optreedt. Als dit niet het geval is, wordt geadviseerd om de monitoring uit te breiden en zowel locaties op andere plaatsen in het waterlichaam mee te nemen als locaties in eventuele andere waterlichamen, waar het eindoordeel via projectie tot stand is gekomen.

Daarnaast zijn ook de volgende meer specifieke aanbevelingen relevant:

- * kies voor chemische analyses met de laagst beschikbare bepalingsgrens (dichloorvos, irgarol, tributyltin, trichloorfon, trifenylytin)
- * Voor HCH was er in het najaar van 2021 en 2022 een normoverschrijdende piek in het Noordzeekanaal. Rijkswaterstaat is bezig met aanvullend onderzoek. WsAGV wordt aangeraden haar projectieregels te evalueren of zelf ook HCH te monitoren.
- * ga na of sediment tot een lokale (secundaire) bron kan leiden (tributyltin, trifenylytin en heptachloor & -epoxide). Opwerveling van sediment kan tot hogere totaal concentraties in oppervlaktewater leiden.

B) Tien toegelaten middelen

Voor de goed meetbare stoffen captan, imidacloprid en pirimicarb laten de gegevens een dalende trend zien. Voor abamectine, cypermethrin, deltamethrin, lambda-cyhalothrin, esfenvaleraat, methylpirimifos en aclonifen zijn de trends onduidelijk, doordat een groot deel van de metingen onder de bepalingsgrens ligt.

Vanuit de al genomen en nog te nemen maatregelen (SGBP 2022-2027; stoffiches) wordt verwacht dat in 2027 pirimicarb, aclonifen, captan, imidacloprid en methylpirimifos in het merendeel van de waterlichamen aan de normen zullen voldoen. Voor captan³³, imidacloprid en methylpirimifos is het dan wel noodzakelijk dat de monitoring met de thans beschikbare, voldoende gevoelige analysemethode wordt uitgevoerd.

Voor abamectine, esfenvaleraat, cypermethrin, lambda-cyhalothrin en deltamethrin zijn aanvullende maatregelen nodig. Belangrijkste aanbeveling is het vergroten van de effectiviteit van het instrument 'emissiereductieplannen' (opgenomen in de nota GGDO³⁴) door

- i) dit instrument ook in te zetten als men vanuit de Predicted Environmental Concentration (PEC-waarde, modelmatige inschatting die vanuit de toelating beschikbaar is) aan kan nemen dat een bepaalde toepassing tot ernstige waterkwaliteitsproblemen kan leiden (voorzorgsprincipe³⁵)
- ii) dit instrument te verplichten en
- iii) het hele proces te versnellen door simultaan aan de toelatingsprocedure een norm voor oppervlaktewater vast te stellen, de mogelijke risico's voor oppervlaktewater in te schatten (vergelijken van de PEC met de norm) en direct de stap te zetten naar (waar nodig) emissiereductie maatregelen of gericht onderzoek om de vermoedens te bevestigen.

Daarnaast worden discussies over het al dan niet beëindigen van een toelating eenvoudiger naarmate de schade voor de aquatische levensgemeenschap duidelijker in beeld is.

Waterbeheerders worden daarom aanbevolen om via gericht onderzoek de piekconcentraties beter in beeld te brengen.

Zijn de doelen in 2027 overal te halen?

Goed mogelijk	carbendazim, dichloorvos, irgarol, linuron, trichloorfon, pirimicarb, aclonifen, captan, imidacloprid ³⁶ , methylpirimifos
Mogelijk/verbetering ³⁷	abamectine, esfenvaleraat, cypermethrin, deltamethrin, lambda-cyhalothrin
Onwaarschijnlijk	tributyltin, heptachloor & -epoxide (ubiquitair)
Onduidelijk	trifenylnin (weinig analyses); HCH (oorzaak incident NZK onbekend)

Aanpak

Van de 44 normoverschrijdende stoffen in Rijn-West horen er 19 (43%) tot de gewasbeschermingsmiddelen en/of biociden. Negen van deze stoffen zijn niet langer in Nederland toegelaten (Tabel 3.1). Voor de andere stoffen loopt de toelating tot veelal 2024 – 2025 (met enkele uitzonderingen, waarbij de toelating tot 2027 of 2032 doorloopt). In §3.1.1 wordt de situatie voor de negen niet langer toegelaten middelen gekarakteriseerd op basis van gegevens uit de emissieregistratie, de huidige situatie, al genomen maatregelen, trends en het daaruit volgend handelingsperspectief. In §3.1.2 wordt hetzelfde gedaan voor de tien middelen, die nog wel zijn toegelaten.

³³ Captan wordt snel (vaak binnen een dag) omgezet in de metaboliet THPI. De kans op normoverschrijdingen is daardoor laag.

³⁴ Gezonde Groei, Duurzame Oogst

³⁵ Alternatief is om stoffen alleen toe te laten als ze met gangbare chemische analysemethoden op het niveau van de waterkwaliteitsnorm geanalyseerd kunnen worden. Dit vergt echter aanpassing in de toelatingsmethodiek, wat op Europees vlak moet worden afgestemd.

³⁶ Het resterende gebruik als biocide (bijv. vlooiendebanden) maakt deze inschatting wat minder zeker. Toch is een flinke verbetering wel te verwachten aangezien veel overschrijdingen nu nog op het gemiddelde van de laatste drie meetjaren gebaseerd lijken te zijn en er in de laatste meetjaren veel minder overschrijdingen zijn vastgesteld. Men zou vanwege de dalende trend de toestand dan ook op het laatste meetjaar mogen baseren.

³⁷ Kans op doelbereik hangt sterk af van de mate, waarin genoemde aanvullende maatregelen worden geïmplementeerd.

Tabel 3.1 Overzicht van de 19 gewasbeschermingsmiddelen/biociden, die in Rijn-West normoverschrijdend zijn aangetroffen. Aangegeven zijn het type (biocide en/of gewasbeschermingsmiddel, waarbij deze laatste groep is onderverdeeld in insecticide, fungicide, herbicide), de status (al dan niet toegelaten en voor toegelaten stoffen de datum waarop de huidige toelating eindigt) en enkele voorbeelden van teelten waarop het middel mag worden toegepast.

Stof	Type	Toegelaten tot	Voorbeelden van toegelaten gebruik
Carbendazim	Fungicide	Nee	
	Biocide	Nee	
Dichloorvos	Insecticide	Nee	
	Biocide	Nee	
HCH	Insecticide	Nee	
Heptachloor & -epoxide	Insecticide	Nee	
Irgarol	Biocide	Nee	
Linuron	Herbicide	Nee	
Tributyltin	Biocide	Nee	
Trichloorfon	Insecticide	Nee	
	Biocide	Nee	
Trifenylytin	Biocide	Nee	
Abamectine	Insecticide	Mei 2025	Aardbei, bloembol, bloemisterij, boomkwekerij, bonen, bessen, kool, sla
	Biocide	Juni 2023	Lokdoos voor kakkerlakken
Aclonifen	Herbicide	Juli 2024	Aardappel, kruiden, ui, bonen en erwten, wortel, bloemisterij
Captan	Fungicide	Juli 2024	Pitvruchten, bloembol, boomkwekerij, appel, bessen
Cypermethrin	Insecticide	Februari 2025	Granen, ui, biet, wortel, kool, gras
Deltamethrin	Insecticide	Oktober 2023	Aardbei, bloembol, sla, paddenstoelen, bessen, bloemisterij, granen, boomkwekerij, vruchtgroenten
	Biocide	Oktober 2032	Insectenspray, mierenpoeder
Esfenvaleraat	Insecticide	December 2023	Aardappel, bieten, bloembol, bloemisterij, granen, gras, bonen, ui
Imidacloprid	Insecticide	Nee	
	Biocide	Maart 2027	Lokdoos voor mieren/kakkerlakken, tegen vlooien en vliegen
Lambda-cyhalothrin	Insecticide	Mei 2023	Aardappel, kruiden, witlof, ui, granen, kolen, asperge, buxus
	Biocide	Juni 2024	Mierenspray
Methylpirimifos	Insecticide	Juli 2024	Granen
Pirimicarb	Insecticide	December 2024	Aardappel, kruiden, bladgewas, wortel, kool, bessen, granen

3.1.1 Negen niet langer toegelaten middelen

Voor de niet langer toegelaten stoffen bevat de emissieregistratie logischerwijs weinig tot geen informatie, aangezien er in feite geen emissies meer mogen zijn. Tributyltin, dichloorvos, heptachloor & -epoxide, linuron, trichloorfon en trifenylytin zijn bijvoorbeeld niet (langer) in de emissieregistratie opgenomen. Voor de drie andere stoffen is de informatie beperkt tot emissies vanuit coatings in de scheepvaart (het aangroeiwerend middel irgarol), al dan niet gezuiverd rioolwater (carbendazim, HCH) of atmosferische depositie (HCH). Voor HCH is de atmosferische depositie momenteel de grootste bron, maar de achterliggende cijfers zijn in 2000 voor het laatst geactualiseerd en daarmee niet actueel³⁸.

Voor deze niet langer toegelaten stoffen draagt een meer gedetailleerde analyse van de emissiegegevens daarmee weinig bij aan inzicht in het handelingsperspectief. De huidige situatie, trends en opties tot verbetering zijn hieronder daarom per stof toegelicht, waarbij voor achterliggende informatie veelvuldig van de stoffiches gebruik is gemaakt³⁹.

Carbendazim

Emissieregistratie. Voor carbendazim zijn de gegevens beperkt tot emissies vanuit al dan niet gezuiverd rioolwater, waarbij de emissies door RWZI-effluent het grootste deel van de vracht bepalen (>95%).

Huidige situatie. Bij vijf waterbeheerders (HHNK, HHSK, WsHD, HHvR, HHvD) worden nog normoverschrijdingen aangetroffen. In totaal gaat het om 36 waterlichamen, waarbij de monitoring in 11 waterlichamen is

³⁸ geldt ook voor rioolwater; dit is depositie op het riool

³⁹ <https://www.waterkwaliteitsportaal.nl/sgbp-achtergronddocumenten>;

uitgevoerd. Deze normoverschrijdingen zijn ook in recente jaren (2019-2021) aangetroffen. In de meeste gevallen betreft het een overschrijding van de MAC-MKN (JG-MKN en MAC-MKN zijn aan elkaar gelijk), waarbij de overschrijding meestal kleiner dan een factor 2 is. Bij HHNK wijkt de situatie iets af. Hier is carbendazim in één waterlichaam normoverschrijdend aangetroffen en wordt dit oordeel naar 20 andere waterlichamen geprojecteerd. Deze normoverschrijding is in 2016 vastgesteld, waarna er in de jaren 2017-2020 geen metingen beschikbaar zijn. In 2021 zijn er geen normoverschrijdingen vastgesteld.

Maatregelen en trends. Het gebruik van carbendazim is sinds 2016 Europees verboden. Directe emissies worden daarmee voorkomen. Tot april 2021 kon nog wel sprake zijn van indirecte emissies, doordat (het toen nog toegelaten) thiofanaat-methyl bij afbraak in carbendazim kon worden omgezet. Deze toelating van thiofanaat-methyl is in april 2021 (excl. opgebruiktermijn) beëindigd, waardoor nu ook de indirecte emissies zijn beëindigd. De in het stoffiche opgenomen trend laat zien dat de carbendazim concentraties in het oppervlaktewater tussen 1995 en 2005 sterk zijn gedaald, maar eveneens dat deze daling tussen 2005 en 2020 lijkt te stagneren.

Handelingsperspectief. Aangezien nu ook de toelating van thiofanaat-methyl is beëindigd valt te verwachten dat er in de komende jaren een verdere afname van de concentraties in het oppervlaktewater plaatsvindt. Om het zicht op deze ontwikkelingen te versterken worden de vijf waterbeheerders aanbevolen om voor de gemonitorde locaties een jaarlijkse meetcyclus aan te houden. Mocht deze geen dalende trend laten zien, dan wordt vooral HHNK aanbevolen om via Operationele monitoring meer zicht te krijgen in de vraag of de geprojecteerde normoverschrijdingen ook daadwerkelijk in de geclusterde waterlichamen vóórkomen.

Dichloorvos

Emissieregistratie. Geen gegevens.

Huidige situatie. Binnen Rijn-West zijn in drie waterlichamen normoverschrijdende dichloorvos concentraties aangetroffen (1 bij HHSK en 2 bij RWS; bij RWS gaat het over toetsing aan de normen voor zoutwater, die een factor 10 lager zijn dan in zoetwater). Daarnaast zijn 91 waterlichamen als niet toetsbaar beoordeeld. Deze liggen vooral in het beheergebied van HHNK (48) en HHvR (40). De laagste bepalingsgrens bedraagt momenteel 0,0002 µg/l, terwijl de JG-MKN 0,0006 µg/l is. Daarmee is een sluitend oordeel over de toestand mogelijk.

Maatregelen en trends. Sinds 2007 is het gebruik van dichloorvos als werkzame stof in gewasbeschermingsmiddelen binnen de Europese Unie niet meer toegelaten. Tot 2012 was dichloorvos in Nederland nog wel toegelaten als biocide voor veterinair gebruik. Ook dit gebruik is inmiddels verboden. In de periode 1990-2000 zijn de dichloorvos concentraties in oppervlaktewater sterk afgenomen. Of deze trend zich na 2000 heeft doorgezet is onduidelijk, doordat de bepalingsgrens pas sinds enkele jaren voldoende laag is om verdere afname betrouwbaar vast te kunnen stellen.

Handelingsperspectief. Het aantal bekende normoverschrijdingen is beperkt (3 waterlichamen), maar het aantal niet toetsbare waterlichamen is hoog. Met name HHNK en HHvR wordt aanbevolen om toekomstige monitoring met een voldoende lage bepalingsgrens uit te voeren om voor de betreffende waterlichamen wel tot een sluitend oordeel te komen. Voor de normoverschrijdende waterlichamen wordt verwacht dat de concentraties de komende jaren verder zullen afnemen. Om het zicht op deze ontwikkelingen te versterken wordt aanbevolen om voor de gemonitorde locaties een jaarlijkse meetcyclus aan te houden. Ook het relatief hoge aantal niet toetsbare waterlichamen zou in de komende monitoring aandacht behoeven.

HCH

Met het al vele jaren geldende verbod op de vervaardiging, het in de handel brengen en het gebruik van lindaan (γHCH) is de meest vergaande maatregel genomen. Waar de stof nog in het oppervlaktewatersysteem wordt aangetroffen is het waarschijnlijk dat het sediment, wat in eerdere jaren verontreinigd is geraakt, nu als belangrijkste bron fungeert. Een bekend voorbeeld is het Twentekanaal (CSO & RPS, 2014). Tot 2021 was het Twentekanaal (en enkele aanliggende beken) ook de enige plek in Nederland waar nog normoverschrijdingen werden aangetroffen. Dit maakt de huidige situatie in Rijn-West, met 42 normoverschrijdende waterlichamen, opmerkelijk. Zoals eerder in dit rapport al aangegeven hebben deze overschrijdingen met een opvallende situatie in het Noordzeekanaal te maken. Deze overschrijdingen zijn in de meetpunten bij Amsterdam en IJmuiden vastgesteld, waarbij de concentraties na de piek in het najaar van 2021 en 2022 een snelle daling lieten zien. Voor de andere 41 normoverschrijdende waterlichamen is de toestand via projectie gebaseerd op het Noordzeekanaal (allen bij WsAGV). Rijkswaterstaat heeft de situatie onder studie. Gezien het grote aantal geprojecteerde waterlichamen wordt WsAGV aanbevolen om na te gaan of aanvullende monitoring op HCH in één of enkele van hun waterlichamen zinvol is.

Heptachloor & -epoxide

Het gebruik van heptachloor is al vele jaren verboden. Heptachloor en haar metaboliet cis-heptachloorepoxide zijn daarom ook niet in de emissieregistratie opgenomen. Waar de stoffen nog in het oppervlaktewatersysteem worden aangetroffen is het waarschijnlijk dat het sediment, wat in eerdere jaren verontreinigd is geraakt, nu als belangrijkste bron fungeert. Monitoring in oppervlaktewater kan nog niet aantonen of aan de JG-MKN wordt voldaan. Biotamonitoring (STOWA, 2022; Sneekes & Kotterman, 2020) laat echter zien dat de biotanorm nog overal in Nederland wordt overschreden. Wel valt op dat het eigenlijke heptachloor niet langer in blankvoorns wordt aangetroffen, en dat het afbraakproduct cis-heptachloorepoxide voor de normoverschrijding verantwoordelijk is. Door het alomtegenwoordige karakter van heptachloor en heptachloorepoxide is het waarschijnlijk dat in 2027 nog niet alle waterlichamen aan de norm voldoen.

Het handelingsperspectief is daarmee beperkt. Met de biotameetnetten in rijkswateren en (nog op te zetten) regionale wateren wordt een vinger aan de pols gehouden. De enige aanbeveling betreft het aantal normoverschrijdende waterlichamen bij WsAGV en HHvD. Deze staat in beide gevallen op 0%, terwijl implementatie van de resultaten uit biotamonitoring tot een situatie zal leiden waarbij (vrijwel) alle waterlichamen de norm overschrijden (overeenkomstig met de situatie bij de andere waterbeheerders).

Irgarol (ook wel cybutryne genoemd)

Emissieregistratie. Voor het biocide irgarol zijn de emissiegegevens beperkt tot het gebruik als coating op scheepsrompen. Dit is logisch aangezien irgarol een algendodend biocide is, dat als aangroeiwerend middel werd gebruikt. Uit de achterliggende factsheet over coatings in de scheepvaart⁴⁰ blijkt dat de emissieberekeningen tot en met 2013 lopen. Ondanks het feit dat de laatste toelating van irgarol in 2014 is ingetrokken, lijken de emissiegegevens nog niet aan de huidige situatie te zijn aangepast. Daarmee geeft de emissieregistratie waarschijnlijk een flinke overschatting.

Huidige situatie. Binnen Rijn-West wordt in 31 waterlichamen niet aan de normen voldaan. Deze waterlichamen liggen in WsHD, HHvR en WsAGV, waarbij de normoverschrijding bij iedere waterbeheerder telkens op één locatie werd vastgesteld en de toestand van de andere 28 waterlichamen hieruit is geprojecteerd. De bepalingsgrens is voldoende laag voor een betrouwbare beoordeling. In twee gevallen betrof het een overschrijding van de JG-MKN en in één geval van de MAC-MKN.

Maatregelen en trends. In Nederland is de laatste toelating in 2014 beëindigd, waardoor de emissies naar oppervlaktewater sinds 2014 naar alle waarschijnlijkheid flink zijn afgenomen. Aanvullend heeft de Internationale Maritieme Organisatie (IMO) besloten tot een verbod op het toepassen van irgarol per 1 januari 2023. Voor al behandelde scheepsrompen geldt de aanvullende verplichting om, tijdens de eerstvolgende onderhoudsbeurt aan de aangroeiwerende beschermlaag na 1 januari 2023, deze laag te verwijderen of in te sealen. Dit dient in ieder geval te gebeuren binnen 5 jaar na de laatste behandeling⁴¹. Het trendplaatje in het stoffiche van irgarol laat weliswaar een dalende trend zien, maar deze trend wordt sterk beïnvloed door de eveneens dalende bepalingsgrens. Sinds enkele jaren kan irgarol voldoende gevoelig geanalyseerd worden.

Handelingsperspectief. Door de al genomen maatregelen mag verwacht worden dat de irgarol concentraties in de komende jaren verder zullen afnemen en dat hiermee het aantal normoverschrijdende waterlichamen zal dalen. Om het zicht op deze verwachte ontwikkelingen te versterken worden de drie waterbeheerders aanbevolen om voor de drie gemonitorde locaties een jaarlijkse meetcyclus aan te houden. Mocht deze geen dalende trend laten zien, dan wordt aanbevolen om via Operationele monitoring meer zicht te krijgen in de vraag of de geprojecteerde normoverschrijdingen ook daadwerkelijk in de geclusterde waterlichamen vóórkomen. Daarnaast wordt de toestand in 75 waterlichamen als 'niet toetsbaar' beoordeeld. Nu de analytische mogelijkheden zijn verbeterd kan aanvullende monitoring tot een definitief oordeel leiden.

Linuron

Emissieregistratie. Geen gegevens.

Huidige situatie. In Rijn-West is er voor één waterlichaam een normoverschrijding vastgesteld. Dit betreft de Gouwepolder van HHvR. Hier werd de MAC-MKN in 2015, 2016, 2017, 2019 en 2020 overschreden met een factor 2 – 6.

Maatregelen en trends. In het begin van 2017 is de toelating van linuron beëindigd, waarbij bestaande voorraden vóór het einde van 2017 opgebruikt mochten worden. Vanaf 2018 zijn de emissies uit regulier gebruik daarmee gestopt. Piekconcentraties maken dat de gemiddelde linuron concentratie een grillig verloop over de

⁴⁰ [Doorzoek alle documenten | Emissieregistratie](#)

⁴¹ <https://www.dnv.com/news/imo-update-marine-environment-protection-committee-mepc-76-203128>;

jaren toont. Het effect van de in 2017 beëindigde toelating is echter duidelijk zichtbaar, aangezien de gemiddelde concentraties in 2018-2020 met 88% zijn gedaald ten opzichte van de jaren 2016-2017 (op basis van meetdata van 35 locaties; stoffiche).

Handelingsperspectief. Ook binnen het waterlichaam Gouwepolder is sprake van dalende concentraties. Zo is zowel de gemiddelde (0,02-0,14 µg/l) als de maximale (0,57-0,76 µg/l) concentratie in de jaren 2018-2020 lager dan in 2015-2017 (gem: 0,13-0,35 µg/l; max: 0,81-1,8 µg/l). Ook valt op dat de concentraties in 2021 nog eens een factor 10 lager zijn (gem 0,015 µg/l). Daarmee wordt verwacht dat continuering van de huidige monitoring zal aantonen dat ook dit laatste waterlichaam binnenkort aan de normen zal voldoen.

Tributyltin

Emissieregistratie. Geen gegevens.

Huidige situatie. Binnen Rijn-West is voor 100 waterlichamen geconcludeerd dat er nog niet aan de normen wordt voldaan. Deze liggen in het beheergebied van WsAGV (alle 41), HdSR (alle 30), WsHD (22) en RWS (7). Sinds 2014 kan tributyltin in oppervlaktewater voldoende nauwkeurig geanalyseerd worden maar deze methode is nog niet bij alle laboratoria beschikbaar. Hierdoor is de toestand van 100 waterlichamen niet toetsbaar.

Maatregelen en trends. Voor schepen kleiner dan 25 m is het gebruik van tributyltin als aangroeiwerend middel sinds 1990 verboden. Vanaf 2003 geldt er een wereldwijd verbod op het gebruik van tributyltin en vanaf 2008 moest alle tributyltin van de scheepsrompen verwijderd zijn. Vanwege de soms nog te hoge bepalingsgrens is de trend in oppervlaktewater onduidelijk. Analyses in zwevend stof en sediment laten over de laatste 2-4 decennia dalende trends zien. Wel lijkt deze dalende trend sinds 2010-2014 te stagneren.

Handelingsperspectief. In oppervlaktewater wordt tributyltin relatief snel omgezet in dibutyltin, monobutyltin en uiteindelijk anorganisch tin. Tributyltin bindt echter ook aan zwevend stof en sediment en door deze binding neemt de afbraaksnelheid af. Hierdoor kan tributyltin nog jarenlang in water en waterbodem aanwezig zijn. Naar verwachting zal voortgaande afbraak en onderhoudsbaggerwerk tot geleidelijk lagere gehalten in het oppervlaktewater leiden. Continuering van de monitoring zal aangeven in welke mate dit optreedt. Vooral voor waterbeheerders waar de toestand (van een groot deel) van de waterlichamen via projectieregels tot stand is gekomen wordt aanbevolen om via operationele monitoring met meer gevoelige analysemethoden het beeld over de waterkwaliteit te verduidelijken. Waar aanvullende maatregelen nodig zijn, kan de waterbeheerder onderzoeken of er sprake is van lokale hotspots in de waterbodem (zoals in havens) en of (kosten)effectieve verwijdering daarvan mogelijk is. Zo bereidt Rijkswaterstaat momenteel een KRW-maatregel voor om met tributyltin verontreinigd sediment uit het Noordzeekanaal te verwijderen.

Trichloorfon

Emissieregistratie. Geen gegevens.

Huidige situatie. Binnen Rijn-West voldoen vier waterlichamen niet aan de normen (alle vier bij HHNK). Daarnaast zijn er 146 waterlichamen waar de toestand als 'niet toetsbaar' is beoordeeld. Dit relatief hoge aandeel komt omdat de laagste bepalingsgrens nog een factor 2 boven de JG-MKN ligt. Verder valt op dat er in zijn totaliteit erg weinig metingen van trichloorfon voorhanden zijn. Dit blijkt ook uit de Bestrijdingsmiddelenatlas, waar de metingen tot HHvD en HHNK beperkt zijn. Voor HHvR zijn in het geheel geen eindoordelen beschikbaar. De vier normoverschrijdende waterlichamen zijn gebaseerd op metingen in het waterlichaam Duingebied Noord NHN. Uit de toetsresultaten blijkt dat er in 2021 drie monsters zijn geanalyseerd. In twee daarvan lag de trichloorfon concentratie onder de bepalingsgrens en in het derde monster werd trichloorfon aangetroffen, waardoor de jaargemiddelde concentratie op 0,02 µg/l lag (JG-MKN is 0,001 µg/l). In de ruwe meetdata vanuit de Landelijke Enquête Waterkwaliteit zijn echter alleen de twee metingen opgenomen, die onder de rapportagegrens liggen. HHNK wordt daarom aanbevolen na te gaan of de toetsing juist is verlopen.

Maatregelen en trends. Trichloorfon was als biocide en als actieve stof in gewasbeschermingsmiddelen toegelaten. De laatste toelating voor gewasbeschermingsmiddelen is in 2002 beëindigd. Voor de toepassing als biocide (met name in mierenlokdozen) is de laatste toelating in 2006 beëindigd. Daarmee zijn alle directe emissies al vele jaren geleden gestopt. Vanwege de soms nog te hoge bepalingsgrens is de trend in oppervlaktewater onduidelijk.

Handelingsperspectief. Vooralsnog lijken de trichloorfon overschrijdingen een lokaal probleem, die via Nader Onderzoek verder geduid kan worden (bijvoorbeeld aanvullende maandelijkse metingen met de laagste haalbare bepalingsgrens). Het aandeel 'niet toetsbaar' is echter hoog (61%). Dit beperkt de betrouwbaarheid van de toestandsoordelen maar een verbetering in deze situatie is pas mogelijk als eerst de bepalingsgrens verder verlaagd kan worden.

Trifenylytin

Emissieregistratie. Geen gegevens.

Huidige situatie. Binnen Rijn-West zijn er 28 waterlichamen waar de toestand niet voldoet (alle 28 bij WsHD).

Daarnaast zijn er 106 waterlichamen waar de toestand 'niet toetsbaar' is. Sinds enkele jaren kan trifenylytin in oppervlaktewater voldoende nauwkeurig geanalyseerd worden (laagste bepalingsgrens is 0,0001 µg/l versus de JG-MKN van 0,00024 µg/l) maar deze methode is nog niet bij alle laboratoria beschikbaar. Verder valt op dat er in zijn totaliteit erg weinig metingen van trifenylytin voorhanden zijn. Naast de metingen van Rijkswaterstaat (8 waterlichamen; alles voldoet) zijn er alleen toetsingen terug te vinden van HHvD (1 waterlichaam; JG-MKN niet toetsbaar), HHvR (2 waterlichamen met 4 locaties; JG-MKN niet toetsbaar) en WsHD (17 waterlichamen, voor 15 JG-MKN niet toetsbaar; 2 waterlichamen voldoen niet). Deze laatste twee oordelen zijn door WsHD naar 26 andere waterlichamen geprojecteerd.

Maatregelen en trends. De laatste toelating van trifenylytin betrof het gebruik als biocide in een antifoulingmiddel.

Deze toelating is in 2003 beëindigd. In eerdere jaren werd trifenylytin ook als fungicide in (vooral) de aardappelteelt gebruikt. Daarmee zijn alle directe emissies al vele jaren geleden gestopt. Trifenylytin heeft echter een relatief hoge LogK_{oc}^{42} van 3,5 tot 5,1. Dit betekent dat trifenylytin ook aan zwevend stof en sediment kan binden en op die manier nog lang in water en waterbodem aanwezig kan zijn.

Vanwege de soms nog te hoge bepalingsgrens is de trend in oppervlaktewater onduidelijk.

Handelingsperspectief. Het aantal metingen van trifenylytin is beperkt. Zo zijn er geen toetsresultaten aangetroffen voor WsAGV, HHNK, HdSR, WsRi en HHSK. Van de metingen die wel zijn uitgevoerd is 38% niet toetsbaar. Dit zijn vrijwel alle metingen bij regionale waterbeheerders. Rijkswaterstaat kan de stof voldoende gevoelig analyseren en heeft geen normoverschrijdingen aangetroffen. Het belangrijkste advies is dan ook om de betrouwbaarheid van de toestandsoordelen bij de regionale waterbeheerders te verbeteren door meer gebruik te maken van een voldoende gevoelige analysemethode. Daarmee ontstaat beter inzicht in de actuele waterkwaliteit. Vanuit de concentraties in rijkswateren lijkt het waarschijnlijk dat de toestand ook in veel regionale wateren aan de normen zal voldoen. In dat geval kan deze (duurdere) monitoring tot een meer éénmalig onderzoek beperkt blijven. Als er meer normoverschrijdingen worden aangetroffen, dan zou er op bredere schaal naar het handelingsperspectief gekeken moeten worden.

3.1.2 Tien toegelaten middelen

Emissieregistratie. Voor zeven van de tien toegelaten stoffen zijn er in de emissieregistratie alleen gegevens over landbouwemissies beschikbaar. Dit betreft abamectine, aclonifen, captan, deltamethrin, esfenvaleraat, lambda-cyhalothrin en pirimicarb. Voor imidacloprid zijn juist geen gegevens over landbouwemissies, maar wel over emissies vanuit al dan niet gezuiverd rioolwater beschikbaar⁴³. Voor cypermethrin en methylpirimifos ontbreken emissiegegevens in zijn geheel. Deze gegevens leveren daarmee weinig aanvullend inzicht in het beoordelen van handelingsperspectief en zijn niet verder uitgewerkt.

Huidige situatie. Voor de tien toegelaten middelen varieert het aantal normoverschrijdende waterlichamen tussen de 1 (pirimicarb) en 53 (lambda-cyhalothrin; Tabel 3.2). Verder valt op dat er soms een groot verschil is tussen het aantal waterlichamen waar de stof normoverschrijdend is aangetroffen (kolom 'gemeten' in tabel 3.2) en waarvoor de toestand als 'voldoet niet' is beoordeeld. De verklaring hiervoor zit deels in het aantal waterlichamen dat als 'niet toetsbaar' is beoordeeld. Voor de bovenste vijf stoffen in tabel 3.2 is de laagste bepalingsgrens hoger dan de JG-MKN. In die gevallen is het voorstelbaar dat er voorzichtigheidshalve en/of op basis van aanvullende gegevens (bijvoorbeeld vanuit LMGBM⁴⁴) een groter aantal normoverschrijdende waterlichamen wordt verwacht. Overigens is voor deze stoffen het aantal waterlichamen dat aan de norm voldoet opvallend, aangezien dit oordeel op basis van de huidige routinematige chemische analyses niet gegeven kan worden.

Voor de onderste vijf stoffen in tabel 3.2 is een voldoende lage bepalingsgrens momenteel wel mogelijk, maar blijkt uit het aantal niet toetsbare waterlichamen dat deze meer gevoelige chemische analysemethoden nog niet voor iedere stof overal worden ingezet. Als hier een andere keuze in wordt gemaakt kan vooral voor captan, imidacloprid en methylpirimifos het aantal niet toetsbare waterlichamen afnemen en ontstaat een duidelijker beeld van de huidige waterkwaliteit, waarbij overigens zowel het aantal 'voldoet' als het aantal 'voldoet niet' kan toenemen.

⁴² Verdelingscoëfficiënt van een stof tussen organisch koolstof en water. Wordt gebruikt als indicatie voor de mate waarin een stof aan sediment bindt.

⁴³ Bij navraag blijkt dat het ontbreken van landbouwemissies komt doordat de stoffen niet in NMI4 van WENR zijn doorgerekend.

⁴⁴ Landelijk Meetnet Gewasbeschermingsmiddelen

Tabel 3.2 Overzicht van de huidige situatie voor tien toegelaten middelen. De eerste drie kolommen geeft het aantal waterlichamen met een bepaalde toestand (eindoordelen). Voor de waterlichamen die als 'voldoet niet' zijn beoordeeld is aanvullend ook aangegeven in hoeveel waterlichamen de stof is gemonitord (toetsresultaten). Verder is aangegeven of de chemische analyses voldoende gevoelig kunnen worden uitgevoerd (RG<JG-MKN) en of er een emissiereductieplan is opgesteld.

	aantal waterlichamen				waterbeheerder waar >norm optreedt	chemische analyses voldoende gevoelig?	emissie reductieplan
	voldoet	niet toetsbaar	voldoet niet oordeel	voldoet niet gemeten			
Abamectine	8	262	7	1	WsHD, HHSK	Nee	Nee
Cypermethrin	45	231	3	3	WsHD	Nee	Ja
Deltamethrin	29	244	2	2	WsHD	Nee	Ja
Esfenvaleraat	31	231	16	16	WsRi, HHvR, HHSK, WsHD	Nee	Ja
Lambda-cyhalothrin	11	214	53	1	WsRi, AGV, WsHD	Nee	Nee
Aclonifen	279	0	2	1	HHvD, WsHD	Ja	Ja
Captan	221	38	20	1	HHNK	Ja	Ja
Imidacloprid	217	28	36	36	AGV, HHNK, HHvR, HHSK, RWS, WsHD	Ja	Nee
Methylpirimifos	180	70	25	8	HHNK, HHSK, WsHD	Ja	Nee
Pirimicarb	277	0	1	1	HHSK	Ja	Ja

Maatregelen en trends. Het beleid voor gewasbeschermingsmiddelen is vastgelegd in de Toekomstvisie gewasbescherming 2030, waarbij één van de drie strategische doelen zich richt op een situatie 'nagenoeg zonder emissies naar het milieu en nagenoeg zonder residuen op producten'. Ook de doelen van de nota Gezonde Groei, Duurzame Oogst (GGDO) zijn in deze Toekomstvisie gewasbescherming 2030 overgenomen. In het SGBP 2022-2027 wordt uitgebreid ingegaan op al genomen en nog te nemen maatregelen om de doelen te halen. Dit zijn enerzijds meer generieke maatregelen, zoals het zuiveren van reststromen in de glastuinbouw, het installeren van vergaande zuiveringstechnieken op RWZI's of het streven naar meer gebruik van natuurlijke plaagbestrijders. Anderzijds zijn er ook stofs specifieke maatregelen, zoals het in 2021 beëindigen van de toelating van imidacloprid als gewasbeschermingsmiddel en het besluit van het CTGB in 2021 om voor abamectine, deltamethrin, esfenvaleraat en chlorantraniliprole het zogenaamde stapelen te voorkomen⁴⁵. Voor wat betreft het effect van deze maatregelen concludeert het SGBP 2022-2027 dat 'het aantal gemeten overschrijdingen van de milieukwaliteitseisen voor bestrijdingsmiddelen in de periode 2016 - 2018 is afgenomen ten opzichte van 2011 - 2013, maar het aantal locaties met overschrijdingen is nagenoeg gelijk gebleven. Hierbij past wel de kanttekening dat de trend onzeker is, omdat er een toenemend aantal stoffen is waarvoor de rapportagegrens hoger ligt dan de norm. Voor deze stoffen kan niet betrouwbaar worden bepaald of aan de norm wordt voldaan'. Dit probleem blijkt ook uit de trendplaatjes, zoals die in de bestrijdingsmiddelenatlas zijn terug te vinden: Voor de goed meetbare stoffen captan, imidacloprid en pirimicarb laten de gegevens een dalende trend zien. Voor abamectine, cypermethrin, deltamethrin, lambda-cyhalothrin, esfenvaleraat, methylpirimifos en aclonifen zijn de trends echter onduidelijk, doordat een groot deel van de metingen onder de bepalingsgrens liggen.

Handelingsperspectief

Pirimicarb, aclonifen

Beide stoffen zijn voldoende gevoelig te monitoren en overschrijden de normen in één respectievelijk 2 waterlichamen. Dit zijn daarmee lokale problemen. De waterbeheerder kan de specifieke situatie beoordelen (is er bijvoorbeeld al sprake van een dalende trend) en nagaan of er aanvullende maatregelen nodig zijn.

⁴⁵ <https://www.ctgb.nl/actueel/nieuws/2021/07/29/ctgb-neemt-maatregel-tegen-stapelen>; 'Stapelen' houdt in dat op een perceel eerst één middel wordt gebruikt tot het maximale aantal toepassingen is bereikt en daarna nog een ander middel met dezelfde werkzame stof en voor dezelfde toepassing.

Captan, imidacloprid, methylpirimifos

Het aandeel niet toetsbare waterlichamen is relatief hoog en op ordegrootte gelijk of hoger dan het aandeel normoverschrijdende waterlichamen. Tegelijkertijd is een voldoende gevoelige analysemethode momenteel wel beschikbaar. Waterbeheerders wordt aangeraden om hier gebruik van te maken. Hiermee ontstaat een duidelijker beeld van de huidige waterkwaliteit, waarbij overigens zowel het aantal 'voldoet' als het aantal 'voldoet niet' kan toenemen. Voor captan en imidacloprid vertonen de meetgegevens een dalende trend. Voor methylpirimifos is dit nog onduidelijk doordat veel metingen onder de bepalingsgrens liggen. Enkele meer specifieke aanvullingen:

- * Voor imidacloprid, dat momenteel alleen nog als biocide is toegelaten, zijn er aanwijzingen dat ook dit gebruik tot normoverschrijdingen in oppervlaktewater zou kunnen leiden (Diepens et al., 2023; STOWA, 2019; Deltafact, 2021). Voor stoffen, die ook (of uitsluitend) als biociden zijn toegelaten, wordt momenteel op landelijk niveau dan ook nagedacht over een aanvullende onderzoeksmaatregel om zo het belang van dit gebruik in de totale emissie beter te kenmerken. Dit betreft niet alleen imidacloprid maar ook deltamethrin en lambda-cyhalothrin.
- * Sinds 2014 is methylpirimifos enkel toegelaten als graanbehandeling voor opslag (<https://www.toolboxwater.nl/emissiereductieplan>). Hierdoor is het gebruiksvolume verminderd tot circa 3% van het volume voor 2014. In waterlichamen die nog niet aan de norm voldoen, moet de beoordeling worden herhaald met de nu beschikbare, voldoende gevoelige analysetechniek. In het emissiereductieplan is aangegeven dat er vanuit het gebruik in graanopslag geen overschrijdingen worden vastgesteld. Overschrijdingen in oppervlaktewater kunnen op historisch gebruik duiden (bijv. emissies na schoonmaken van opslagruimtes of vanuit behandeld fust; zie emissiereductieplan). Blijvende normoverschrijdingen zijn een aanwijzing voor illegaal gebruik, aangezien methylpirimifos goed afbreekbaar is (halfwaardetijd ligt rond een maand of 3).

Abamectine, esfenvaleraat, cypermethrin, lambda-cyhalothrin, deltamethrin

Voor deze stoffen is het grootste probleem dat er voor het merendeel van de waterlichamen geen sluitend oordeel over de toestand gegeven kan worden (77-95 % is niet toetsbaar en de waterlichamen die wel als 'voldoet' zijn beoordeeld, zijn waarschijnlijk op beheerdersoordelen gebaseerd aangezien de metingen nog niet kunnen aantonen dat aan de JG-MKN wordt voldaan). In feite betekent dit dat de huidige waterkwaliteit niet betrouwbaar in beeld is en op korte termijn is er in de monitoring ook geen gemakkelijke verbetering te verwachten (Deltares, 2021). Tegelijkertijd geven andere studies aan, dat juist van deze groep stoffen de grootste effecten op de aquatische levensgemeenschap zijn te verwachten (Verschoor *et al.*, 2019; CLO, 2020⁴⁶; PBL, 2019; STOWA, 2021a). De oorsprong van deze verwachte impact op de waterkwaliteit is onder andere herleidbaar tot een verschil tussen enerzijds de methodiek waarmee de normen voor oppervlaktewater worden afgeleid en anderzijds de methodiek, waarmee de toelating wordt beoordeeld (het toelatingscriterium⁴⁷). Voor de tien toegelaten, maar in Rijn-West normoverschrijdende stoffen zijn deze verschillen in tabel 3.3 geïllustreerd. Hieruit komt duidelijk naar voren dat, hoe groter het verschil tussen het toelatingscriterium en de JG-MKN voor oppervlaktewater, hoe sterker de JG-MKN wordt overschreden. Alleen captan geeft een afwijkend (voor de waterkwaliteit gunstiger) beeld. Dit komt waarschijnlijk doordat captan snel hydrolyseert (halfwaardetijd 0,1 dag; RIVM, 2008). Daar komt nog bij dat toelatingscriteria regelmatig overschreden worden door onjuiste toepassing van voorschriften of door verhoogde emissies door incidenten (Stokkers & Verstand, 2019).

De verschillen tussen de methodiek, waarmee de normen voor oppervlaktewater worden afgeleid en de methodiek, waarmee de toelating wordt beoordeeld zijn uitgebreid beschreven (Brock *et al.*, 2011; Smit *et al.*, 2013). Deze verschillen leiden tot een situatie waarbij men aan de voordeur van het huis van wet- en regelgeving een stof kan toelaten op basis van criterium x, terwijl de waterbeheerders bij de achterdeur worden afgerekend (resultaatverplichting) op het niet overschrijden van het (veelal lagere; tabel 3.2) criterium y. Hoe kleiner dit verschil, hoe kleiner de mate waarin de normen worden overschreden. Voor de vijf bovengenoemde stoffen (abamectine, esfenvaleraat, cypermethrin, lambda-cyhalothrin, deltamethrin) blijkt dit verschil telkens groter dan een factor 10 en voor drie zelfs groter dan een factor 100.

⁴⁶ <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0548-belasting-van-het-milieu-door-gewasbeschermingsmiddelen-?ond=20880>;

⁴⁷ Het toelatingscriterium wordt vergeleken met de berekende blootstellingsconcentraties. Deze berekende concentraties (PEC = Predicted Environmental Concentration) zijn afhankelijk van het aangevraagde gebruik (o.a. dosering, frequentie van toepassen) en de stoffeigenschappen (o.a. afbraaksnelheid en adsorptie aan slib) in een geschematiseerde modelsloot.

Tabel 3.3 Illustratie van hoe verschillen in de toe te passen methodiek tussen de toelating (toelatingscriterium) en de normering van oppervlaktewater (JG-MKN en MAC-MKN) gevolgen heeft voor de mate waarin de oppervlaktewater normen worden overschreden.

Stof	Log Koc	Toelatingscriterium ($\mu\text{g/l}$) ¹⁾	JG-MKN ($\mu\text{g/l}$)	MAC-MKN ($\mu\text{g/l}$)	Factor verschil toelating en JG-MKN	Gem. overschrijdingsfactor (tabel 2.3)
Imidacloprid	2,36	0,0048 ²⁾	0,0083	0,2	<1	3
Pirimicarb	1,5-3,9	0,17	0,09	1,8	2	1
Aclonifen	3,9	0,5	0,12	0,12	4	3
Methylpirimifos	3,0	0,0021	0,0005	0,0016	4	5
Abamectine	3,75	0,016	0,001	0,018	16	87
Captan	1,99	10,3	0,34	0,34	30	3
Esfenvaleraat	5,8	0,01	0,00019	0,0017	53	16
Cypermethrin	5,54	0,013	$8 \cdot 10^{-5}$	$6 \cdot 10^{-4}$	163	18
Lambda-cyhalothrin	5,2	0,01	0,00002	0,00047	500	45
Deltamethrin	7,01	0,0032	$3,1 \cdot 10^{-6}$	$3,1 \cdot 10^{-4}$	1032	992

¹⁾ Gegevens afkomstig uit de bestrijdingsmiddelenatlas

²⁾ Toelatingscriterium als biocide; Voor gewasbescherming was dit 0,027 $\mu\text{g/l}$.

Naast dit probleem in de gebruikte criteria hebben de vijf stoffen ook een probleem vanuit de chemisch analytische meetbaarheid. Van alle metingen in de jaren 2019-2020 ligt $\leq 1\%$ boven de bepalingsgrens (abamectine=0,7%; esfenvaleraat=0,5%; cypermethrin=1%; lambda-cyhalothrin=0,2%; deltamethrin=0,3%⁴⁸). Zeker voor stoffen waar het verschil tussen het toelatingscriterium en de JG-MKN meer dan een factor 100 is, valt te verwachten dat een groot deel van de >99% niet meetbare oppervlaktewater concentraties onder het toelatingscriterium maar boven de JG-MKN zal liggen. Dit betekent dat de waterkwaliteitsbeheerders er van uit moeten gaan dat zowel de mate als de frequentie waarmee deze vijf stoffen de JG-MKN overschrijden flink wordt onderschat. Hierbij geldt eveneens dat hoe groter het verschil tussen het toelatingscriterium en de JG-MKN is, hoe waarschijnlijker deze onderschatting is.

Het toelatingsbeleid voor gewasbeschermingsmiddelen is vastgelegd in de Verordening 1107/2009, die het op de markt brengen van gewasbeschermingsmiddelen in Europa harmoniseert. De ruimte voor nationale afwegingen, ook op het vlak van de gehanteerde normering, is daarmee zeer beperkt. Gevolg van deze systematiek is dat bij de toelating geen rekening kan worden gehouden met de ecologische waterkwaliteitsnormen, die gelden in het kader van de KRW en verschillen van de normen, die gelden bij de toelatingssystematiek. In Nederland wordt het instrument Emissiereductieplannen (ERP's) ingezet om daaraan tegemoet te komen.

Intermezzo Emissiereductieplannen of ERP's⁴⁹

Bij de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen kunnen de werkzame stoffen onbedoeld in het oppervlaktewater komen. De kwaliteit van het oppervlaktewater wordt dan ook regelmatig getoetst door middel van monitoring. Voor de stoffen die het meest normoverschrijdend worden aangetroffen maken de toelatinghouders na afstemming met het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat een emissiereductieplan (ERP). Voor het opstellen van een effectief ERP is het van groot belang dat er een aannemelijk verband bestaat tussen de aangetroffen normoverschrijdingen en de gehanteerde toepassing. In zo'n situatie is de verwachting dat de concentraties van de betreffende stoffen in het water afnemen, als de aanbevelingen en voorschriften uit het plan strikt worden opgevolgd.

Zoals in het intermezzo toegelicht is het voor een effectief ERP cruciaal dat er een aannemelijk verband bestaat tussen de aangetroffen normoverschrijdingen en de op de percelen gehanteerde toepassing. Voor de huidige vijf stoffen, waarvoor meer dan 99% van de gegevens onder de bepalingsgrens ligt, betekent dit min of meer automatisch dat het vaststellen van het gevraagde aannemelijk verband niet haalbaar is.

⁴⁸ Gegevens landelijke enquête waterkwaliteit

⁴⁹ Zie <https://www.toolboxwater.nl/emissiereductieplan/>

Binnen de vijf bovenstaande stoffen zijn er momenteel emissiereductieplannen beschikbaar voor cypermethrin, deltamethrin en esfenvaleraat⁵⁰. Voor cypermethrin (ingangdatum 2017) staat hierin dat de verkoop van één product in 2016 en 2017 on hold wordt gezet, zodat er in 2018 een heranalyse kan plaatsvinden om te bezien wat het resultaat is. Er is nog geen update van dit ERP publiekelijk toegankelijk⁵¹. Voor deltamethrin is opgenomen dat *'vanwege het beperkt aantal metingen dat bruikbaar is voor de analyse, en de link tussen de beschikbare data, is de eerste actie een verbetering van de meetgegevens en zijn geen maatregelen op etiketniveau mogelijk*. Verder wordt geconcludeerd dat *'om een betere analyse te kunnen doen van de getallen, zijn lage LOQs⁵² noodzakelijk. We kunnen niet op basis van 0.6% van de beschikbare metingen betrouwbare conclusies trekken over de oorzaken van normoverschrijding. Voor AA-EQS is een analyse zelfs helemaal niet mogelijk, omdat er geen jaargemiddelde concentraties berekend kunnen worden*. Voor esfenvaleraat is beschreven dat *'de geconstateerde overschrijding van de toelatingsnorm(en) voor de waterkwaliteit AA-EQS en MAC-EQS niet beduidend is gecorreleerd met de voorgestelde toepassingen. Daarom kunnen uit de geconstateerde overschrijding geen conclusies worden getrokken*'.

Dit illustreert bovenstaande conclusie dat de effectiviteit van het instrument emissiereductieplannen sterk wordt beperkt voor niet toetsbare stoffen. Overigens zijn er in de ERP's van deltamethrin en esfenvaleraat wel verschillende maatregelen opgenomen. Waar deze situatie toe kan leiden is in bijgaand intermezzo voor esfenvaleraat geïllustreerd en laat zien dat er al minstens twee decennia normoverschrijdingen bekend zijn, mede doordat de effectiviteit van het instrument 'emissiereductieplan' beperkt wordt door de genoemde chemisch analytische beperkingen.

Intermezzo Esfenvaleraat

De eerste toelating van esfenvaleraat stamt uit 1989 (toelatingen database CTGB). Vervolgens duurt het zeven jaar (1996) voordat er een eerste (ad hoc) norm voor oppervlaktewater wordt vastgesteld (RIZA, 1999). Deze bedraagt 0,001 µg/l en maakt voor het eerst een beoordeling van de waterkwaliteit mogelijk. Deze ad hoc norm wordt in 1998 herzien (0,00027 µg/l; RIZA, 1999), vervolgens nogmaals verlaagd tot een ad hoc MTR van 0,00007 µg/l, waarna in 2008 een officiële AA-EQS van 0,0001 µg/l wordt vastgesteld (Bodar & Smit, 2008). De huidige JG-MKN bedraagt 0,00019 µg/l.

Ook in de monitoring van oppervlaktewater verandert de situatie over de jaren, waarbij met name de (gemiddelde) bepalingsgrens steeds verder afneemt: 0,05 µg/l (1997-2001), 0,01 µg/l (2002-2016), 0,005 µg/l (2017-2020) tot 0,002 µg/l momenteel. Verder blijkt uit de monitoringsgegevens dat er vanaf 2001 meetbare concentraties worden vastgesteld die tot rond de 0,5 µg/l kunnen oplopen. In 2017-2018 wordt een emissiereductieplan opgesteld, waarin wordt geconcludeerd dat uit de geconstateerde overschrijdingen geen conclusies worden getrokken doordat de overschrijding van de waterkwaliteitsnorm niet beduidend is gecorreleerd met de voorgestelde toepassingen.

De technisch meest eenvoudige oplossing is zorgen dat beide criteria (toelatingscriterium en waterkwaliteitsnorm) aan elkaar gelijk worden gesteld. Met name nu het voorstel tot herziening van de KRW en de richtlijn Prioritaire stoffen aangeeft dat ook de normen voor specifieke verontreinigende stoffen op Europees vlak geharmoniseerd moeten worden, lijkt hier een taak voor de EU te liggen. Zeker als dit wordt gecombineerd met het feit dat er vanuit de EU voor de KRW ook een resultaatverplichting aan de lidstaten wordt opgelegd. Een second best optie is de effectiviteit van emissiereductieplannen vergroten. Hier zijn verschillende mogelijkheden voor, namelijk:

- a) er weer voor zorgen dat simultaan aan de toelatingsbeoordeling van een nog niet genormeerde stof het RIVM een norm voor oppervlaktewater afleidt⁵³. Vergelijken van het toelatingscriterium en de waterkwaliteitsnorm geeft dan direct inzicht in de kans op waterkwaliteitsproblemen. Als dit risico groot is kan ook de monitoring (bijvoorbeeld LM-GBM⁵⁴) hier meteen op worden ingericht, kan dit waar nodig worden uitgebreid met specifiek onderzoek en hoeft het geen jaren te duren voordat er een betrouwbaar inzicht in eventuele waterkwaliteitsproblemen is. Dit geldt logischerwijs ook voor een aanvraag tot verlenging van een toelating als er nog geen norm voor oppervlaktewater is. Deze aanbeveling sluit aan bij een conclusie van het PBL (2019) over de mogelijkheden om de doelen te halen: *'Een betere afstemming van beleidsvelden zoals het toelatingsbeleid, het waterkwaliteitsbeleid en het beleid voor agrarisch natuurbeheer. Een dergelijke systeemgerichte aanpak is nodig omdat eenzijdige beleidsinzet ineffectief kan zijn. Verdergaande emissiereducerende verplichtingen kunnen bijvoorbeeld worden opgevuld door een ruimer toelatingsbeleid, waardoor er per saldo geen milieuwinst wordt geboekt*.

⁵⁰ Ook voor de normoverschrijdende stoffen aclonifen, captan en pirimicarb zijn ERP's beschikbaar; [Emissiereductieplan – Toolbox Emissiebeperking \(toolboxwater.nl\)](#)

⁵¹ Alleen de samenvattingen zijn publiek toegankelijk.

⁵² LOQ = Limit of Quantification = bepalingsgrens

⁵³ Dit was het beleid in de oude Regeling Gewasbescherming en Biociden, maar deze aanpak is in 2012 geschrapt.

⁵⁴ Landelijk Meetnet Gewasbeschermingsmiddelen Land- en Tuinbouw.

- b) voor stoffen met een bepalingsgrens boven de JG-MKN kan een tweede maatregel genomen worden. Deze richt zich op de bepaling dat er voor emissiereductieplannen wordt geacteerd op basis van monitoringsgegevens. Aangezien dit voor deze stoffen niet (goed) mogelijk is, kan worden overwogen om het instrument ook van toepassing te verklaren op basis van de PEC. Dit is de Predicted Environmental Concentration. Deze PEC wordt bij de toelating standaard beoordeeld en omvat een modelmatige inschatting van de verwachte concentraties in een naastgelegen (model)sloot bij het aangevraagde gebruik. Als deze PEC-waarde betrouwbaar genoeg is om te beoordelen of het toelatingscriterium al dan niet wordt overschreden, zou dezelfde waarde logischerwijs ook een goede inschatting moeten geven van de vraag of er normoverschrijdingen in het oppervlaktewater te verwachten zijn. Is dit risico groot dan zouden emissiereductieplannen al zeer snel na toelating opgesteld kunnen worden om zo de waterkwaliteit te beschermen. Deze methodiek zou ook voor de vijf niet-toetsbare, maar normoverschrijdende stoffen een goede maatregel kunnen zijn. Ook PBL geeft aan dat er meer aandacht voor deze niet-toetsbare stoffen nodig is, mede door de inschatting dat deze stoffen 90 procent van de totale berekende milieubelasting vormen (PBL, 2019). Verder concludeert PBL dat *'naast de waterkwaliteitsnormen ook de toelatingscriteria regelmatig worden overschreden. Dit duidt op onvolkomenheden in de Nederlandse toelating. Belangrijke emissieroutes ontbreken en bovendien wordt de bijdrage van spuitdrift onderschat'*
- c) inzet van het instrument emissiereductieplannen verplicht maken
- d) discussies over het al dan niet beëindigen van een toelating worden eenvoudiger naarmate de schade voor de aquatische levensgemeenschap duidelijker in beeld is. Voor niet-toetsbare middelen is dit vanuit analytisch oogpunt ingewikkeld (Deltares, 2021). In zo'n geval kan men ook gericht onderzoek inzetten om juist de piekconcentraties in beeld te brengen. Voor de beeldvorming: rust alle veldmedewerkers, handhavers en controleurs uit met een krat monsterflessen en een monsternameapparaat, zodat ze simultaan aan een spuitactie direct een monster uit de aanliggende watergang kunnen nemen.

3.2 Wat zijn de opties voor metalen?

Antwoord	<p><i>A) zes metalen die in <5 waterlichamen de norm overschrijden</i></p> <p>Voor <u>lood en nikkel</u> lijken de problemen beperkt en wellicht al op te lossen door de toetsingen te controleren (ontbreken 2^{de} lijnsbeoordeling). Voor <u>barium</u> lijken verhoogde concentraties in het grondwater de belangrijkste oorzaak. Voor <u>koper</u> doen zich alleen in enkele brakke waterlichamen (M30) problemen voor. Dit komt omdat er geen 2^{de} lijnsbeoordeling kan worden uitgevoerd, aangezien zowel de zoetwater- als zoutwatervariant niet voor brakwater is gevalideerd. Daarom wordt aanbevolen om in overleg met het RIVM na te gaan of een 2^{de} lijnsbeoordeling op zowel de zoetwater- als zoutwatervariant een voldoende betrouwbaar oordeel kan geven.</p> <p>Voor <u>tin en vanadium</u> is er in één waterlichaam van HHNK een overschrijding van de JG-MKN vastgesteld, waarbij eveneens sterke schommelingen in het zoutgehalte over het jaar zijn geconstateerd. Mogelijk heeft dit invloed op de analyses gehad. Er wordt aanbevolen om de representativiteit van deze locatie voor de 22 geclusterde waterlichamen te evalueren.</p> <p><i>B) Acht metalen die in >50 waterlichamen de norm overschrijden</i></p> <p>Zeewater (al dan niet via bodempassage) is de belangrijkste bron van <u>boor</u> in het zoete of brakke oppervlaktewater. Het lopende, landelijke project naar normoverschrijdende metalen (Deltares & Ecofide, <i>in prep.</i>) komt dan ook tot de voorlopige constatering dat de boorconcentraties in oppervlaktewater grotendeels van natuurlijke oorsprong zijn. Hoe dit verder in toetsing of regelgeving wordt verwoord is nog onder discussie. Voor <u>zink</u> is vooral gekeken naar de vraag of een deel van de MAC-MKN overschrijdingen aanvullend met een 2^{de}-lijnsbeoordeling beoordeeld kunnen worden. Inhoudelijk zijn hier goede argumenten voor en zo'n aanpassing kan tot 86% van de MAC-overschrijdingen schelen. Voor <u>arseen</u> wordt algemeen aangenomen dat pyrietoxidatie in de ondergrond de belangrijkste bron voor oppervlaktewater is. Verder blijken de concentraties van <u>kobalt, uranium en seleen</u> positieve verbanden met de arseenconcentraties te vertonen (data Rijn-West) en is dit voor <u>zilver</u> ook aannemelijk (B-WARE & Ecofide, 2022). De voorlopige bevinding van het landelijke project naar normoverschrijdende metalen is dat het vrijkomen van deze metalen in de ondergrond een belangrijke oorzaak voor de normoverschrijdingen in oppervlaktewater lijkt. Voor <u>arseen</u> wordt ook aanbevolen om de huidige JG-MKN door het RIVM te laten evalueren op basis van de nieuw beschikbare toxiciteitsinformatie. Voor <u>kwik</u> valt vooral op dat de</p>
----------	--

waterbeheerders constateren dat óf (vrijwel) al hun waterlichamen voldoen óf juist dat (vrijwel) alle waterlichamen nog niet aan de normen voor kwik voldoen. In werkelijkheid zal de toestand meer geleidelijk variëren en zal de toestand zich niet door waterschapsgrenzen laten sturen. De belangrijkste aanbeveling is daarom om de toestandsbeoordeling per waterschap betrouwbaarder te maken via aanvullende biotamonitoring in waterlichamen met de (naar verwachting) hoogste of juist laagste kwikbelasting (bijv. vast te stellen middels sedimentgehalten).

Zijn de doelen in 2027 overal te halen?

Goed mogelijk	toetsing controleren	lood, nikkel
	locatie controleren	tin, vanadium
	normstelling	koper, arseen, boor
Mogelijk	natuurlijke achtergrond ⁵⁵	kobalt, uranium, seleen, zilver, barium
Nee, maar wel verbetering	ubiquitair	kwik
	toetsing aan MAC-MKN	zink

3.21 Zes metalen die in < 5 waterlichamen de norm overschrijden

Voor barium, lood, nikkel en koper wordt telkens in minder dan vijf waterlichamen nog niet aan de norm voldaan (Tabel 3.4). Voor tin en vanadium is het aantal waterlichamen dat niet voldoet groter, maar is de feitelijke normoverschrijding voor beide stoffen in slechts één waterlichaam vastgesteld. De situatie van deze zes metalen duidt daarmee op een lokaal probleem en zijn hieronder nader beschouwd.

Barium

De normoverschrijding betreft waterlichaam Afwatering Oudeland Strijen (NL40_08) van WsHD, waarbij locatie HOP_0434 in 2016 en 2017 is gemonitord. De jaargemiddelde barium concentraties bedroegen hier respectievelijk 56 en 69 µg/l en voldoen daarmee aan de JG-MKN (93 µg/l). De toetsresultaten geven dit ook aan en laten tevens zien dat ook aan de MAC-MKN wordt voldaan. Toch is de toestand van dit waterlichaam via een beheerdersoordeel op 'voldoet niet' gezet. Dit komt omdat het waterschap naar een langere meetreeks heeft gekeken met normoverschrijdingen in 2011, 2012 en 2015 (in 2013 en 2014 is er niet gemonitord). Ook in de waterlichamen NL40_10 en _11 zijn in de periode 2010 – 2017 meerdere overschrijdingen van de JG-MKN vastgesteld, waarbij het gemiddelde over 2016 en 2017 net aan de JG-MKN voldeed. Voor NL40_31 is er juist in 2022 een overschrijding van de JG-MKN vastgesteld. Gezamenlijk betekent dit dat er iets meer aan de hand is dan de ene normoverschrijding in de eindoordelen doet vermoeden. Wel lijken de barium concentraties sinds 2010 gemiddeld iets te dalen. Uit een Nader Onderzoek naar normoverschrijdende metalen bij waterschap Hollandse Delta (B-WARE & Ecofide, 2022) werd geconcludeerd dat de invloed van zoet grondwater zeer waarschijnlijk de belangrijkste bron van verhoogde bariumconcentraties in het oppervlaktewater was. Waterschap wordt aanbevolen om de barium concentraties op de normoverschrijdende locaties jaarlijks te monitoren om na te gaan of er inderdaad een dalende trend optreedt. Daarnaast wordt aanbevolen om deze situatie onder de aandacht te brengen van het landelijke project naar normoverschrijdende metalen (Deltares & Ecofide, in prep).

Lood

De enige normoverschrijding betreft waterlichaam NL12_250 van HHNK. In dit waterlichaam is lood in 2020 op twee locaties gemonitord. De jaargemiddelde concentraties bedroegen 0,58 µg/l voor locatie 440020 en 3,3 µg/l voor locatie 440023 (JG-MKN = 1,2 µg/l). Op beide locaties werd ook de DOC-concentratie gemonitord. In de toetsresultaten van de normoverschrijdende locatie 440023 zijn echter geen 2^{de} lijnsbeoordelingen terug te vinden. Hier lijkt iets mis gegaan te zijn en het Hoogheemraadschap wordt aanbevolen om dit na te gaan.

Nikkel

De vier normoverschrijdende waterlichamen liggen alle vier in het beheergebied van HHNK. Het betreft de waterlichamen NL12_260, _280, _340 en _530, waarbij de monitoring in 2020 en/of 2021 is uitgevoerd. Bij alle vier waterlichamen wordt alleen de JG-MKN overschreden en variëren de jaargemiddelde nikkelconcentraties tussen de 4,1 en 6,0 µg/l (JG-MKN = 4 µg/l). Wel valt op dat er geen 2^{de} lijnsbeoordelingen beschikbaar zijn. Het

⁵⁵ Op basis van voorlopige bevindingen uit het landelijke project (Deltares & Ecofide, in prep) naar normoverschrijdende metalen lijkt sprake van een natuurlijke bron, waarbij de emissie hieruit door antropogene factoren kan zijn verhoogd (pyrietoxidatie). Hoe dit inzicht in de beoordeling en toetsing wordt verwerkt is nog onder discussie.

Hoogheemraadschap wordt aanbevolen om na te gaan of er DOC-concentraties beschikbaar zijn resp. of er iets bij de toetsing is misgegaan. De verwachting is dat het uitvoeren van een 2^{de} lijnsbeoordeling het aantal normoverschrijdingen doet afnemen. Vier van de vijf getoetste jaargemiddelde concentraties liggen bijvoorbeeld tussen de 4 en 5 µg/l en liggen daarmee onder de waarde van de JG-MKN + achtergrondconcentratie (4+1 µg/l).

Tabel 3.4 Overzicht van de huidige situatie voor 14 normoverschrijdende metalen. De eerste drie kolommen geeft het aantal waterlichamen met een bepaalde toestand (eindoordeelen). Voor de waterlichamen die als 'voldoet niet' zijn beoordeeld is niet alleen aangegeven voor hoeveel waterlichamen dit geldt (kolom 'oordeel'), maar ook in hoeveel waterlichamen de stof is gemonitord (kolom 'gemeten') en bij welke waterbeheerder.

	aantal waterlichamen				
	voldoet	niet toetsbaar ¹⁾	voldoet niet oordeel	voldoet niet gemeten	
Barium	277		1	1	WsHD
Lood	278		1	1	HHNK
Nikkel	275		4	4	HHNK
Koper	274		4	2	HHvR, WsHD
Tin	227	28	23	1	HHNK
Vanadium	255		23	1	HHNK
Zink	231		50	49	>4
Zilver	181	40	60	13	HdSR, HHNK, AGV
Boor	214		64	7	HHNK, RWS, AGV, WsHD
Uranium	203		75	36	>4
Kwik	37	48	158	53	>4
Seleen	31	40	210	95	>4
Kobalt	56		225	65	>4
Arseen	37		242	101	>4

¹⁾ tin: HHNK; zilver: HHvR; kwik: HHNK, WsHD; seleen: HHvR

Koper

De vier normoverschrijdende waterlichamen liggen in de beheergebieden van HHvR (1*) en WsHD (3*). Bij HHvR betreft dit het brakke (M30) waterlichaam NL13_31. In dit waterlichaam is koper vanaf 2015 jaarlijks gemonitord. Hierbij valt op dat de jaargemiddelde koperconcentraties in 2020 en 2021 duidelijk hoger zijn dan in de jaren 2015-2019 (2,7 en 3,7 versus 0,8 – 1,3 µg/l). De overschrijdingen van de JG-MKN zijn dan ook alleen in 2020 en 2021 vastgesteld. Door een ommissie in het Protocol monitoring en toestandsbeoordeling oppervlaktewaterlichamen KRW (en daarmee in Aquokit) blijken de toetsingen echter niet goed gegaan te zijn. Deze ommissie heeft alleen betrekking op brakke wateren (M30 en M31), is ondertussen bij Rijkswaterstaat bekend en in Aquokit gecorrigeerd. In deze brakke wateren kan geen 2^{de} lijnsbeoordeling worden uitgevoerd, doordat zowel de zoetwater als zoutwater methode niet voor brakwater is gevalideerd. Als terugvaloptie zou dan een correctie op de achtergrondconcentratie uitgevoerd mogen worden. Deze was echter niet in het Protocol benoemd (geldt voor alle metalen met een 2^{de} lijnsbeoordeling: Ni, Zn, Pb). De jaargemiddelde koperconcentraties over 2019-2021 bedroegen 0,95, 3,7 en 2,7 µg/l, wat het driejaarlijks gemiddelde op 2,45 µg/l brengt. Deze 2,45 is inderdaad groter dan de JG-MKN van 2,4 maar kleiner dan de JG-MKN +AC (2,4 + 0,5 µg/l). Hertoetsing zal dan ook tot de conclusie komen dat de koperconcentratie in dit waterlichaam aan de normen voldoet. De waterbeheerder wordt wel aanbevolen om na te gaan of de oorzaak van de stijgende koperconcentraties achterhaald kan worden.

Voor WsHD is de normoverschrijding in het waterlichaam NL40_45 vastgesteld (en geprojecteerd naar nog eens twee waterlichamen). Ook dit betreft een brakwater (M30), waarvoor in 2016 en 2017 jaargemiddelde koperconcentraties van 3,3 en 4,6 µg/l zijn vastgesteld. Ook na bovenstaande correctie op de achtergrondconcentratie blijft er van een overschrijding van de JG-MKN sprake. Daarom wordt aanbevolen om in overleg met het RIVM na te gaan of er voor dit soort specifieke gevallen nog opties voor een 2^{de} lijnsbeoordeling open staan. Zo kan worden nagegaan of een 2^{de} lijnsbeoordeling op zowel de zoetwater als zoutwater methode een voldoende betrouwbaar oordeel kan geven.

Tin en vanadium

Voor beide metalen werd in het waterlichaam NL12_110 van HHNK in 2021 een overschrijding van de JG-MKN vastgesteld, waarbij dit oordeel vervolgens naar 22 andere waterlichamen is geprojecteerd. Aangezien normoverschrijdingen van vanadium en tin nauwelijks worden aangetroffen is de kans klein dat de twee normoverschrijdingen in dit waterlichaam geen verband met elkaar houden. Daarom zijn de monitoringsresultaten nader beschouwd.

De locatie waar de monitoring heeft plaatsgevonden is 135802. Deze locatie ligt aan de zuidkant van gemaal de Helsdeur in Den Helder (NH-kanaal). Tin en vanadium zijn beide vier keer bepaald met voor tin drie keer <math>< 2 \mu\text{g/l}</math> en één keer een waarde van $8 \mu\text{g/l}$ (5 aug 2021). De vanadium concentraties varieerden tussen de 2,7 en 7,9 $\mu\text{g/l}$. Met deze concentraties worden de JG-MKN's van beide metalen inderdaad overschreden. Er zijn echter wel enkele bedenkingen en vooral gelet op de brede projectie naar 22 andere waterlichamen. Het chloride gehalte blijkt bijvoorbeeld zeer sterk te variëren met waarden rond de 470 mg/l in jan-mrt, 1400 – 2800 in april – juni, een piek van 7000 mg/l op 5 augustus, 1400 – 2200 in sept – november en dan weer een piek van 5800 mg/l in december. Het binnen treden van zoutwater heeft kennelijk een groot en variabel effect op het oppervlaktewater. Zo werden er op 5 augustus ook hoge boor en magnesium concentraties vastgesteld. Bij wisselende chloridegehalten door binnentredend zoutwater zijn er meerdere mogelijkheden, die tot afwijkende metaal analyses kunnen leiden. Zo kan een verhoogde chloride concentratie wellicht tot matrix effecten bij de chemische analyse hebben geleid, kunnen er veranderingen in de biologische beschikbaarheid van metalen optreden maar kan er ook menging van waterlagen optreden, doordat het zoute water naar de bodem zakt. Dit vergt een meer gedetailleerde analyse. Het roept wel de vraag op of deze locatie voldoende representatief is. Het waterlichaam is bijvoorbeeld als M7b gekarakteriseerd, waardoor de chloride concentratie onder de 300 mg/l hoort te liggen (GEP). De waterbeheerder wordt daarom aangeraden om

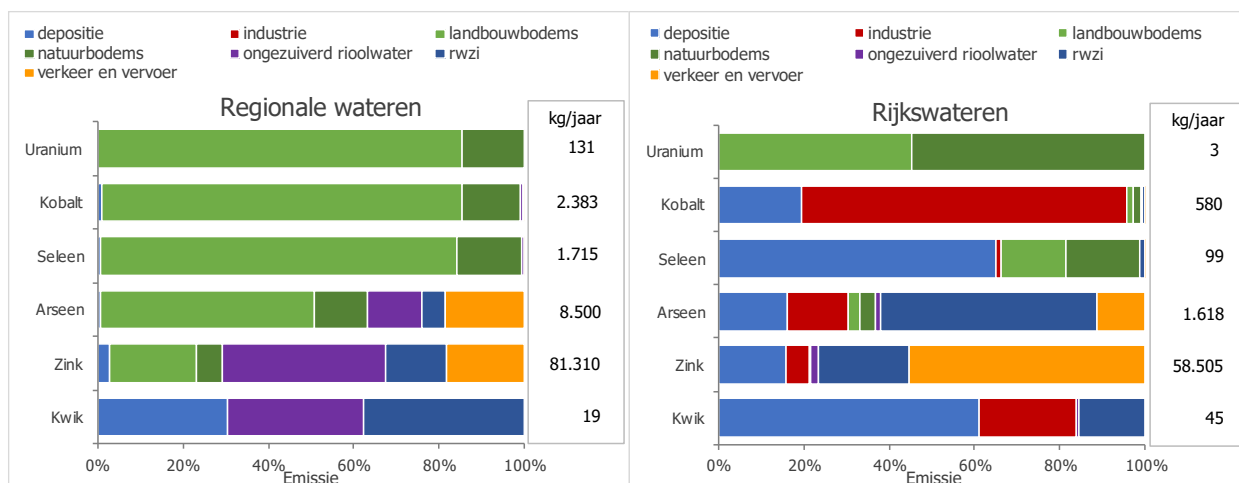
- i) de situatie ter plekke nader te onderzoeken en bijvoorbeeld monsters te nemen net voor en net na het binnenlaten van zoutwater alsmede
- ii) na te gaan of een andere meetlocatie meer geschikt is en/of de projectie naar 22 andere waterlichamen voldoende representatief is.

3.2.2 Acht metalen die in > 50 waterlichamen de norm overschrijden

Emissieregistratie

Voor de acht metalen, die in meer dan 50 waterlichamen nog niet aan de normen voldoen (Tabel 3.4), is allereerst gekeken naar de gegevens uit de emissieregistratie (Figuur 3.1). Voor boor en zilver zijn alleen enkele gegevens over de emissies vanuit al dan niet gezuiverd rioolwater beschikbaar. In beide gevallen is het aandeel ongezuiverd rioolwater <math>< 5\%</math>⁵⁶ maar zijn tevens de (thans bekende) emissies zo laag (zilver: 4,5 kg/jaar; boor: 0,06 kg/jaar), dat andere (meer) relevante bronnen met zekerheid ontbreken. Zo mist voor zilver de uit- en afspoeling van bodems en is voor boor de invloed van zoutwater relevant (zie hieronder). Boor en zilver zijn daarom niet in figuur 3.1 opgenomen.

⁵⁶ Deze term wordt in het rapport telkens gebruikt voor de optelsom van riooloverstorten, huishoudelijk afvalwater via IBA's en regenwaterriolen.



Figuur 3.1 Jaarlijkse emissie op regionaal (links) dan wel rijkswater (rechts) in Rijn-West, waarbij de emissies in zeven categorieën zijn samengevat. De absolute emissie in kg/jaar is aan de rechterzijde opgenomen. De gekleurde balken geven vervolgens de procentuele verdeling over de categorieën. *Noot:* Ongezuiverd rioolwater is de optelsom van riooloverstorten, huishoudelijk afvalwater via IBA's en regenwaterriolen.

Verder laten de emissiegegevens duidelijke en begrijpelijke verschillen tussen regionaal water en rijkswater in Rijn-West zien. In regionaal water komt bijvoorbeeld meer dan 99% van de emissie van uranium, kobalt en seleen uit de af- en uitspoeling van bodems. In rijkswater zijn voor kobalt en seleen ook emissies vanuit atmosferische depositie en/of industrie relevante bronnen maar is de totale emissie (veel) lager dan de emissie op regionaal water. Dit komt vooral doordat de totale bijdrage van uit- en afspoelende bodems op rijkswateren kleiner is (vooral doordat het oppervlak aan afspoelende bodems kleiner is). Voor kobalt valt in rijkswater een grote industriële emissie op. Dit betreft chemische industrie, die op brakwater in het Rijnmond-gebied loost. De atmosferische depositie van kobalt is vooral een gevolg van verbrandingsprocessen voor elektriciteitsopwekking, wegtransport en zeescheepvaart. Ook seleen heeft in rijkswater een grote bijdrage vanuit atmosferische depositie. Bij deze atmosferische depositie vormt de verbranding van fossiele brandstoffen, zoals olie en vooral steenkool, een belangrijke rol. Olie en steenkool zijn bijvoorbeeld gevormd vanuit de ophoping van plantenresten. Planten nemen seleen gemakkelijk op uit de bodem, waardoor veen veel seleen bevat. Bij verbranding van steenkool maar bijvoorbeeld ook bij veenafbraak in natuurgebieden kan dit seleen weer vrijkomen⁵⁷.

Naast deze verschillen tussen regionaal en rijkswater zijn er ook verschillen tussen de acht regionale waterbeheerders. Die komen vooral tot uiting in de emissies vanuit RWZI's. Zo lozen de RWZI's van HHvD op rijkswater en geldt hetzelfde voor de grotere RWZI's van HHSK. Een paar kleinere RWZI's van HHSK lozen wel op regionaal water. Voor HHvR is de bijdrage van RWZI's juist relatief hoog. Deze verschillen zijn echter niet verder in beeld gebracht.

Boor

De boor-concentraties in zeewater zijn een factor 100 hoger dan in zoet oppervlaktewater. Zo bedraagt de achtergrondconcentratie voor zoet en zout oppervlaktewater respectievelijk 27 en 3000 µg/l. Zeewater is dan ook de belangrijkste bron van boor in het zoete of brakke oppervlaktewater. Deze zoutinvloed kan een gevolg zijn van de directe menging van twee oppervlaktewater stromen (bijv. bij stromende rivieren in een estuarium of bij sluiscomplexen) of een indirect gevolg bij bodempassage (zoals bij brak- of zout kwelwater). Dit verband is in figuur 3.2 geïllustreerd op basis van alle locaties in deelstroomgebied Rijn-West (waterlichamen en overig water) waar simultaan zowel chloride als boor concentraties zijn bepaald. Voor rijkswater is er sprake van een zeer eenduidige lineaire relatie tussen de chloride en boor concentraties. Voor regionaal water lijkt dit verband iets variabel. Dit kan meerdere oorzaken hebben. Zo is het aantal beschikbare analyses voor regionaal water nog relatief beperkt. Een andere, wellicht belangrijkere oorzaak, is de vraag hoe het zoute water binnenkomt. Bij rijkswater is eigenlijk altijd sprake van directe menging tussen zoet, brak en/of zoutwater oppervlaktewater. De resulterende boorconcentratie is dan een direct gevolg van de mengverhouding. In regionaal water kan het water ook (en soms wellicht voornamelijk) via brakke of zoute kwel in het oppervlaktewater terecht komen. Tijdens zo'n

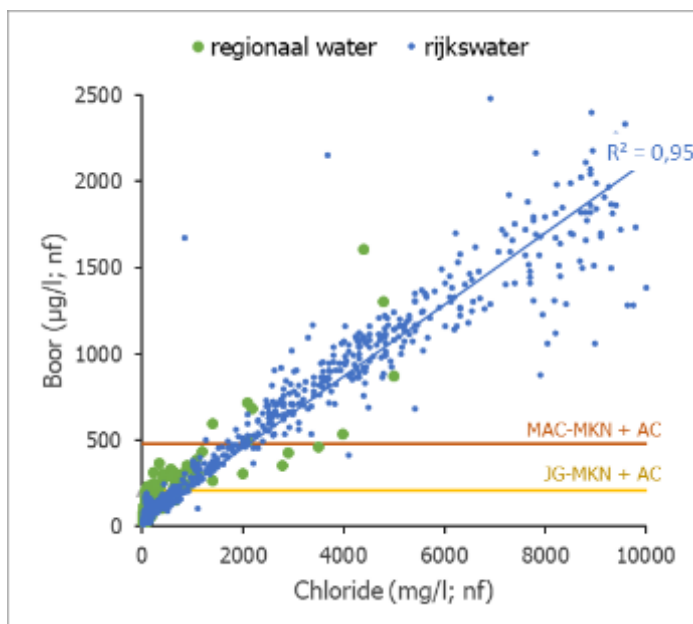
⁵⁷ Seleen wordt verder gebruikt als voedings-supplement en in kunstmest. Ook pyrietoxidatie kan de emissie van seleen vergroten.

bodempassage kunnen allerlei andere processen een rol spelen, zoals aerobie en anaerobie, wisselingen in de redoxtoestand en binding aan of desorptie van bodemdeeltjes. Het is daarom wellicht ook niet vreemd dat de gemiddelde boorconcentratie in zeer licht brak regionaal water (chloride tussen 300-600 mg/l) iets hoger is dan in vergelijkbaar zeer licht brak rijkswater, namelijk 195 versus 146 µg/l (ter vergelijking, de JG-MKN is 180 µg/l).

Toetsing en normstelling

Dit verband tussen chloride en boor wordt ook in het lopende landelijke project naar normoverschrijdende metalen benoemd (Deltares & Ecofide, in prep.), waarbij de voorlopige constatering is dat de boorconcentraties in oppervlaktewater grotendeels van natuurlijke oorsprong zijn. Dit zou mogelijk kunnen leiden tot het besluit om de achtergrondconcentratie te baseren op een zoutafhankelijke 90-percentiel waarde. In dat geval heeft de toetsing aan de MAC-MKN nog wel specifieke aandacht nodig. In zo'n situatie resteert dan namelijk nog steeds zo'n 10% van de hoogste concentraties, die wellicht dan nog steeds tot een normoverschrijding leiden (zie hoge uitschieters en variatie in figuur 3.2). Als boor als natuurlijke bron wordt beschouwd zou ook overwogen kunnen worden om de MAC-MKN te laten vallen en eventueel aanwezige antropogene (punt)bronnen te detecteren op basis van de JG-MKN.

Hoe dit verder in toetsing of regelgeving wordt verwoord is nog onder discussie. Voor Rijn-West wordt daarom aanbevolen om eerst de eindconclusies van dit project af te wachten en daarna na te gaan of er toch nog aanvullende acties en/of maatregelen nodig zijn.



Figuur 3.2

Verband tussen de chloride en boor concentraties in individuele monsters van regionaal en rijkswater. Ter verduidelijking zijn ook de JG-MKN en MAC-MKN waarden geïllustreerd, waarbij de achtergrondconcentratie er in beide gevallen al bij is opgeteld.

Zink

Zink kent veel verschillende emissiebronnen. Gemiddeld over Rijn-West veroorzaken de categorieën verkeer en vervoer, RWZI's, ongezuiverd rioolwater en de af- en uitspoeling van de bodem (opgenomen in de categorieën landbouwbodems en natuurbodems) ieder circa 15-30% van de totale emissie. Wel zijn er grote verschillen tussen regionaal en rijkswater. Zo is in regionaal water de bijdrage van de af- en uitspoeling van de bodem veel groter dan in rijkswater en is het omgekeerde het geval voor verkeer & vervoer. De emissies binnen deze categorie verkeer & vervoer zijn vooral een gevolg van het gebruik van anodes en coating in de scheepvaart. Verder komt de post 'ongezuiverd rioolwater' in rijkswater nauwelijks voor (<2%), terwijl de bijdrage hiervan op regionaal water 38% bedraagt (met regenwaterriolen als voornaamste bron).

Vanwege de grote verscheidenheid aan emissiebronnen kunnen (en worden) aanvullende maatregelen door allerlei partijen op zowel regionaal, provinciaal als landelijk of Europees niveau genomen worden. Een actueel overzicht van de al genomen en nog te nemen maatregelen is opgenomen in het SGBP 2022-2027. Aanvullend is er door Rijkswaterstaat al een Excel-lijst opgesteld, waarin potentiële, aanvullende acties zijn opgenomen. Naast het al lopende onderzoek naar normoverschrijdende metalen (Deltares & Ecofide, in prep) wordt ook benoemd dat er lokaal sprake van stijgende zink concentraties lijkt te zijn (zie ook stoffiche), dat er in de bouw en landbouw aanvullende maatregelen mogelijk zijn en eveneens dat een verdere verbetering van de rioolwaterzuiveringen nog tot een verlaging van emissies kan leiden. Verder blijkt uit de trendanalyse in het stoffiche dat de zinkconcentraties tot ongeveer 2014 een dalende trend laten zien, maar dat er sinds 2014 sprake van stagnatie lijkt te zijn. Vanwege dit actuele overzicht van lopende, geplande en eventueel nog mogelijke maatregelen wordt er in de voorliggende studie voor Rijn-West qua emissiebeperkende maatregelen naar deze stukken verwezen. In aanvulling daarop is gekeken naar eventuele andere maatregelen, die nog overwogen kunnen worden.

Toetsing en normstelling

Uit een beoordeling van de toetsresultaten blijkt dat de normoverschrijdingen van zink in Rijn-West voor het merendeel door de MAC-MKN worden veroorzaakt. Zo zijn er van de 50 normoverschrijdende waterlichamen slechts drie, waarin ook de JG-MKN wordt overschreden. De huidige JG en MAC normen van zink zijn vastgesteld in een ICBR-rapport uit 2009 (ICBR, 2009). De vastgestelde MAC-MKN is slechts een factor 2 groter dan de JG-MKN (7,8 versus 15,6 µg/l). Daarmee leiden niet alleen 'echte' piekconcentraties tot een overschrijding van de MAC-MKN maar kunnen ook zinkconcentraties die slechts 'iets hoger' zijn dan de JG-MKN al tot een MAC-overschrijding leiden. Dit blijkt ook in Rijn-West het geval te zijn. Daarom is de ernst van deze situaties nader beoordeeld. Hierbij is uitgegaan van de stelling dat een concentratie waarvan kan worden aangenomen dat deze bij een langdurige blootstelling niet tot chronische effecten zal leiden (in andere woorden: voldoet aan de JG-MKN), logischerwijs ook niet voldoende hoog kan zijn om acute effecten te veroorzaken (in andere woorden: een overschrijding van de MAC-MKN)⁵⁸.

Hiertoe zijn alle meetgegevens van zowel waterlichamen als overig water in Rijn-West verzameld, is vervolgens per locatie het monster met de hoogste zink-concentratie geselecteerd, zijn alleen situaties met een overschrijding van de MAC-MKN geselecteerd en zijn tevens de bijbehorende biobeschikbaarheidsparameters (DOC, pH, Ca, Na, Mg) verzameld. Vervolgens is per locatie telkens dit monster met de hoogste zinkconcentratie in Aquokit getoetst alsof deze situatie jaarrond aanwezig geweest zou zijn (er is dus alleen naar de toetsingen van de JG-MKN gekeken). In de 1^{ste} lijn levert dit logischerwijs overal een overschrijding van de JG-MKN op, maar uit de 2^{de} lijnsbeoordeling blijkt dat 50% van de toetsingen alsnog aan de JG-MKN voldoet (blauwe stippels; Figuur 3.3). Dit heeft vooral te maken met de hoogte van de zinkconcentratie in relatie tot de aanwezige DOC-concentratie. Als de zink-concentraties boven de 35 µg/l liggen dan wordt ook in deze 2^{de} lijnsbeoordeling (op één uitzondering na) nergens aan de JG-MKN voldaan. Bij lagere zink-concentraties kan de DOC-concentratie echter zo hoog zijn dat de aangetroffen zinkconcentratie, zelfs bij een jaarrond aanwezigheid, niet tot een chronisch effect zal leiden (voldoet aan JG-MKN). In deze relatie zit een knip bij een DOC-concentratie van 27,4 mg C/l. Het gebruikte model voor de 2^{de}-lijnsbeoordeling heeft namelijk een toepassingsbereik tot aan maximaal deze DOC-concentratie. Daarboven wordt er niet meer op de DOC-concentratie gecorrigeerd (horizontale lijn in figuur 3.3).

Daarnaast is in het ICBR-rapport (2009) ook beredeneerd dat de acute toxiciteit het beste kan worden voorspeld door gebruik te maken van een acuut-naar-chronische ratio van 2. De MAC-MKN is daarom $7,8 * 2 = 15,6$ µg/l. Zo'n onderbouwde ratio geldt dan logischerwijs ook voor de toxiciteit op basis van de biobeschikbare zinkconcentraties. Dat betekent dat niet alleen de MAC-MKN op biobeschikbaarheid gecorrigeerd kan worden, maar ook dat er pas van een MAC-overschrijding sprake is als de overschrijdingsfactor ten minste 2 bedraagt. Ook het effect van deze tweede stap is in figuur 3.3 geïllustreerd (groene stippels), en laat zien dat er nog eens 36% van de MAC-MKN overschrijdingen zou komen te vervallen. Implementatie van deze werkwijze in de toetsprocedure zou voor Rijn-West dan ook tot een aanzienlijke verlaging van het aantal normoverschrijdende waterlichamen kunnen leiden.

⁵⁸ De logica van deze stelling is ondertussen door RIVM onderschreven.

Figuur 3.3

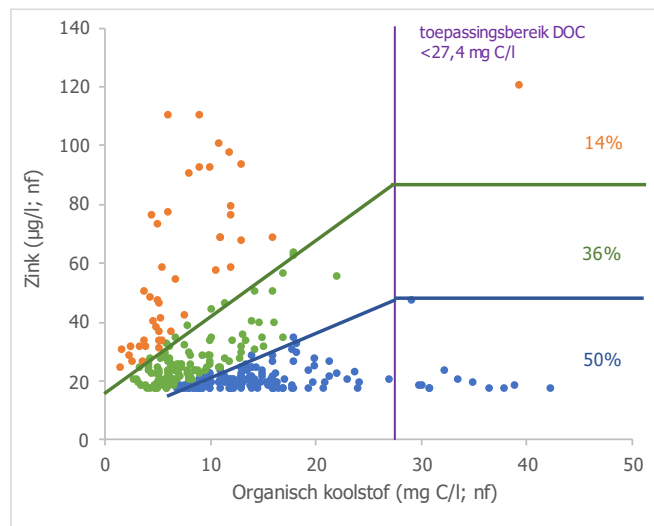
Consequenties als er bij de MAC-toetsing van zink ook een biobeschikbaarheidscorrectie wordt toegepast. Data zijn afkomstig van zink en DOC-metingen in alle beschikbare locaties (waterlichamen en overig water) voor Rijn-West.

Blauwe cirkels: voldoen na de 2^{de} lijnsbeoordeling

Groene cirkels: voldoen na de extra factor 2

Oranje cirkels: voldoen niet

Zie tekst voor nadere uitleg.



Daarnaast laat figuur 3.3 ook situaties zien, waarbij aanzienlijk hogere zink concentraties zijn vastgesteld (>70 µg/l). Waterbeheerders wordt aanbevolen om dergelijke locaties nader te bestuderen. Hoe ziet het beeld over de jaren eruit? Zijn dergelijk hoge zinkconcentraties ook elders in de omgeving aangetroffen? Geeft deze ruimtelijke variatie informatie over mogelijke oorzaken etc.

Ten slotte zou een keuze rondom de MAC-MKN toetsing van zink ook beoordeeld moeten worden voor de MAC-MKN van andere metalen met een biobeschikbaarheidscorrectie, zijnde nikkel, lood en wellicht koper (er zijn gedachten om ook voor koper een MAC-MKN vast te stellen). Overigens is het verschil tussen de MAC-MKN en JG-MKN voor nikkel en lood veel groter dan bij zink. Het effect zal daardoor ook minder groot zijn.

Arseen, kobalt, uranium, seleen, zilver

Deze metalen worden als groep besproken aangezien

i) de emissies op regionaal water veel groter zijn dan op rijkswater (figuur 3.1)

Noot. Voor zilver geeft de emissieregistratie nog een onvolledig beeld en zijn alleen enkele gegevens over de emissies vanuit al dan niet gezuiverd rioolwater beschikbaar.

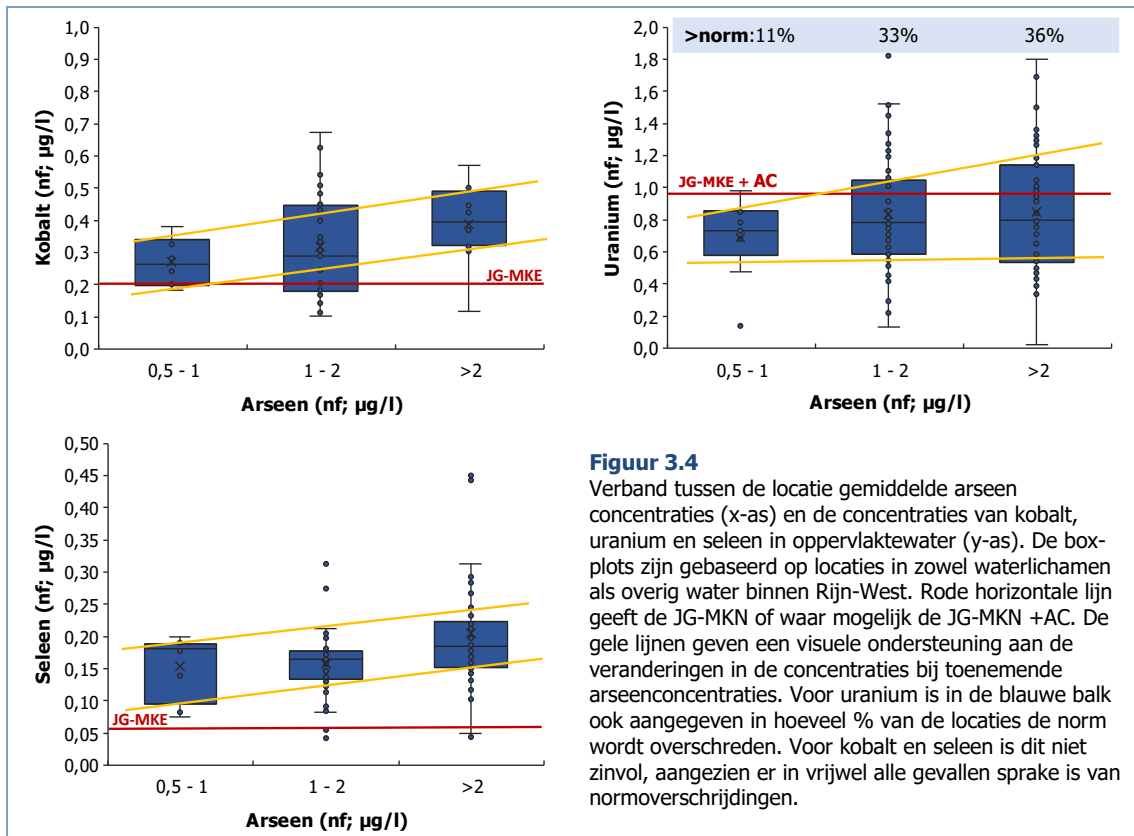
ii) de emissies op regionaal water voor veruit het grootste deel afkomstig zijn uit de af- en uitspoeling van bodems

iii) in het lopende (landelijke) Deltares & Ecofide project naar normoverschrijdende metalen deze groep als een vrij eenvormige groep voor Rijn-West wordt gekarakteriseerd. De voorlopige bevindingen geven aan dat het vrijkomen van deze metalen in de ondergrond een belangrijke oorzaak van normoverschrijdingen in oppervlaktewater is. Het achterliggende proces is het optreden van pyrietoxidatie, die door antropogene factoren verhoogd kan zijn. Vanuit de geochemie is bekend dat pyrietoxidatie een belangrijke directe bron kan zijn voor arseen, seleen, kobalt en nikkel. Voor uranium en zilver is dit minder duidelijk, maar zijn er in de literatuur wel aanwijzingen dat ook deze twee metalen met pyriet en/of ijzer(hydr)oxiden kunnen coprecipiteren. Deze voorlopige bevindingen zijn ondermeer onderbouwd vanuit correlaties tussen enerzijds de arseen en anderzijds de kobalt, uranium en seleen concentraties in oppervlaktewater (Figuur 3.4). Voor zilver liggen de meeste routinematige analyses nog onder de bepalingsgrens. Eerder uitgevoerd Nader Onderzoek bij waterschap Hollandse Delta (B-WARE & Ecofide, 2022) duidt echter op vergelijkbare oorzaken⁵⁹.

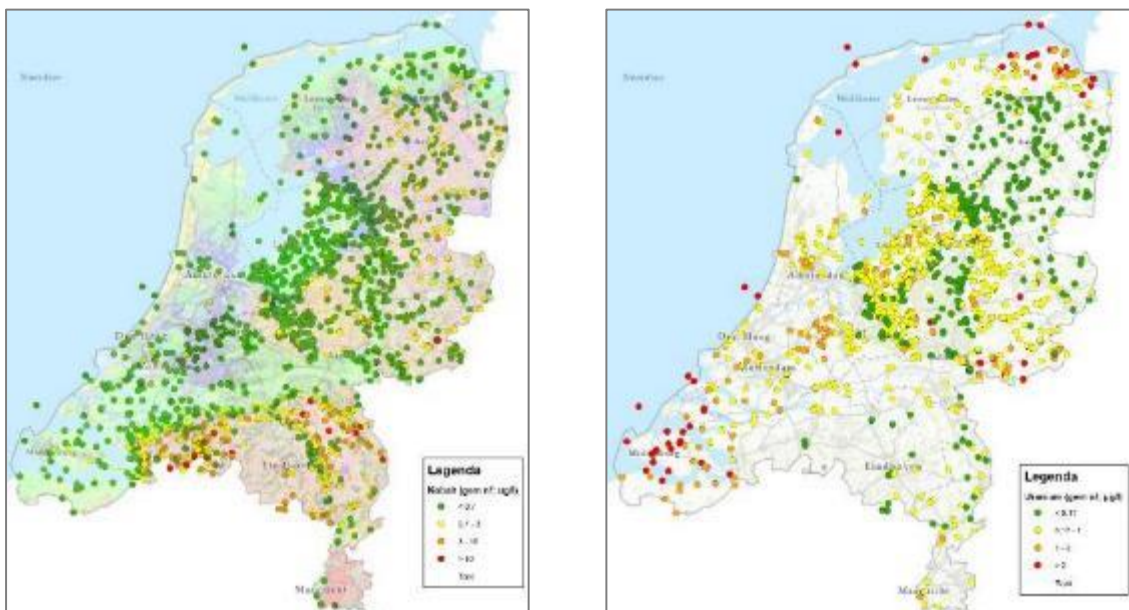
iv) aanvullend geldt voor uranium dat de gehalten in de toplaag van riviersediment goed vergelijkbaar zijn met de gehalten in sediment uit het pre-industriële tijdperk (Deltares, 2016). Dit indiceert dat de omvang van antropogene bronnen⁶⁰ klein is en dat het merendeel van het uranium in landoppervlaktewater een natuurlijke bron heeft.

⁵⁹ Zilver kent veel verschillende toepassingen, zoals fotografische industrie, printplaten en supergeleiders. Daarnaast wordt zilver veel toegepast vanwege de antibacteriële eigenschappen (farmacie, waterzuivering, ontsmetting). De in de emissieregistratie opgenomen bronnen vormen een onderschatting van de verwachte emissies.

⁶⁰ Andere bronnen zijn de fosfaat verwerkende en/of kunstmestindustrie, atmosferische depositie en RWZI's-effluenten (stoffiche).



Figuur 3.4 illustreert dat de kobalt, uranium en seleen concentraties gemiddeld genomen toenemen als de arseen concentraties in het oppervlaktewater hoger zijn. De variatie is echter groot (zeker bij uranium). In het genoemde metaal project wordt dan ook breder gekeken naar andere argumenten om de onderbouwing van genoemde voorlopige bevinding te versterken. Verder valt in figuur 3.4 ook op dat de categorie monsters met een arseen concentratie <0,5 (de JG-MKN = 0,5 µg/l) ontbreekt. Dit duidt enerzijds op de ruime aanwezigheid van arseen in het oppervlaktewater van Rijn-West, maar wordt ook beïnvloed door het relatief gering aantal monsters, waarin simultaan de concentraties van deze vier metalen zijn geanalyseerd (As-Co: 52 locaties; As-Se: 130 locaties en As-U: 112 locaties; figuur 3.5).



Figuur 3.5 Illustratie van de locatie gemiddelde kobalt (links) en uranium (rechts) concentraties in oppervlaktewater. Data over 2015-2021.

Waterbeheerders wordt aanbevolen om:

- i) na te gaan of de intensiteit van de metaal monitoring passend is (gelet op het procentuele aandeel normoverschrijdingen lijkt het aantal meetlocaties soms wat aan de lage kant)
- ii) de resultaten van het lopende, landelijke project naar normoverschrijdende metalen (Deltares & Ecofide, in prep) af te wachten om vervolgens na te gaan of aanvullende acties mogelijk cq. wenselijk zijn.

Toetsing en normstelling

Er is een groot verschil tussen de huidige JG-MKN van arseen (0,5 µg/l) en de PNEC-concentratie op de website van ECHA (5,6 µg/l⁶¹). Dit is ondertussen aangekaart en wordt meegenomen in een lopend overleg tussen RWS en RIVM om in breder perspectief na te gaan voor welke stoffen een evaluatie van de huidige norm wellicht meerwaarde kan opleveren (zie ook koper, zink). Ter info: de arseen norm is in 2009 vastgesteld (ICBR, 2009), terwijl de kennis over de effecten van arseen gedurende de afgelopen 13 jaar is toegenomen.

Kwik

De gegevens uit de emissieregistratie (Figuur 3.1) geven aan dat 52% door atmosferische depositie en 22% door lozingen van RWZI-effluent wordt veroorzaakt. Achterliggende bronnen zijn productgebruik door consumenten, de bouwmaterialen industrie, elektriciteitsopwekking, de basismetalaalindustrie en uitlaatgassen (stoffiches). Daarnaast zijn er indicaties dat natuurlijke bronnen ten minste even groot zijn als antropogene bronnen (MIRA, 2010). De trends in oppervlaktewater zijn onduidelijk en laten vooral het effect van de steeds verder aangescherpte bepalingsgrens zien, maar uit andere gegevens blijkt dat de kwikbelasting van het oppervlaktewater daalt. Zo is de binnenlandse emissie sinds 1990 met 88% gedaald (stoffiche). Dit is voornamelijk veroorzaakt door emissiereducties bij de industrie en RWZI's⁶² alsmede van de atmosferische depositie. De afnemende emissie vanuit RWZI's is ook terug te zien in de kwikgehalten van het zuiveringsslib. Deze zijn sinds 1990 met 85% afgenomen (data CBS; zie stoffiches). Ook de buitenlandse belasting van de Rijn is sinds 1990 meer dan gehalveerd.

In 37 waterlichamen wordt aan de normen voor kwik voldaan, in 48 is de toestand 'niet toetsbaar' en in 158 waterlichamen wordt nog niet aan de normen voldaan (Tabel 3.4). De 37 waterlichamen waar de toestand in voldoet liggen in HHSK (26), HHvD (8) en WsRi (3). Deze zijn allen gebaseerd op de uitkomsten van de landelijke meetcampagne biotamonitoring (STOWA, 2022), waarbij de uitkomsten door HHSK en HHvD naar al hun waterlichamen zijn geprojecteerd, terwijl WsRi de projectie beperkt heeft toegepast. Uit dezelfde landelijke meetcampagne bleek dat de kwikgehalten in blankvoorn ook in het gemonitorde waterlichaam van HHNK en WsAGV aan de biotanorm voldeden. Bij deze waterbeheerders is dit toetsresultaat echter niet naar andere waterlichamen geprojecteerd en is het ook niet toegepast op het gemonitorde waterlichaam (eindoordeel bij HHNK niet toetsbaar en bij WsAGV voor beide gemonitorde waterlichamen 'voldoet niet', terwijl aan de MAC-MKN wordt voldaan). Voor de geconstateerde normoverschrijdingen is het merendeel op de JG-MKN gebaseerd maar zijn ook de resultaten van enkele biota-toetsingen opgenomen (RWS, HHvR en WsHD).

Uit de eindoordelen (tabel 2.1) blijkt vervolgens dat de meeste waterbeheerders concluderen dat kwik

óf (vrijwel) nergens aan de normen voldoet (WsAGV, WsHD, HdSR, WsRi en RWS)

óf (vrijwel) overal de normen juist niet overschrijden (HHvD, HHvR en HHSK)

Alleen HHNK geeft met 18% normoverschrijdende waterlichamen een meer genuanceerd beeld. Het beeld van deze eindoordelen per waterbeheerder verschilt daarmee van het beeld over de resultaten van de in Rijn-West uitgevoerde biotamonitoring. Deze laatste geven ten slotte aan dat ongeveer de helft aan de biotanorm voldoet en de andere helft niet. De kans is groot dat deze verdeling in oordelen tussen 'voldoet' en 'voldoet niet' niet alleen tussen waterbeheerders speelt maar ook tussen de waterlichamen binnen een waterbeheerder.

Waterbeheerders, die er tot nu toe vanuit gaan dat in hun beheergebied (vrijwel) alle waterlichamen niet aan de normen van kwik voldoen, worden daarom aanbevolen om aanvullende biotamonitoring uit te voeren gericht op waterlichamen met (naar verwachting) de laagste kwikbelasting (in te schatten op basis van gehalten in sediment). Waterbeheerders, die juist van het omgekeerde uitgaan (de meeste waterlichamen voldoen al wel aan de kwiknormen), worden aanbevolen om aanvullende biotamonitoring uit te voeren gericht op waterlichamen met (naar verwachting) de hoogste kwikbelasting.

⁶¹ ECHA = European Chemicals Agency ; arseen: <https://echa.europa.eu/nl/registration-dossier/-/registered-dossier/22366/6/1>;

⁶² Dit komt vooral door tandartspraktijken, waar amalgaam sinds 1990 langzaam wordt vervangen door composiet vullingen.

De volgende stap is het combineren (waar mogelijk landelijk) van de kwikgehalten in de waterbodem en blankvoorns om zo na te gaan of deze relatie voldoende betrouwbaar is om ook voor de resterende waterlichamen een betrouwbaarder inschatting van de huidige toestand te maken. Als dat mogelijk blijkt kunnen eventuele veranderingen in de toestand via het lopende biotameetnet in rijkswateren cq. het nog op te zetten biotamonitoring in regionale wateren worden opgevolgd.

Tegelijkertijd ontstaat daarmee ook inzicht in de vraag of de relatie tussen kwik in de waterbodem en kwik in de voedselketen voldoende betrouwbaar is⁶³ om over te gaan op de volgende stap, namelijk nagaan of het (vervroegd) opschonen van lokale waterbodems met de hoogste kwikgehalten een (financieel) haalbare maatregel kan zijn om de kwikbelasting te verlagen. Gelet op het feit dat de kwikbelasting weliswaar is gedaald maar nog niet tot 0 is gereduceerd richt dit advies zich in eerste instantie op de mogelijke aanwezigheid van lokale hotspots met kwikgehalten in het sediment, die duidelijk hoger zijn dan in de rest van het beheergebied. Denk hierbij in eerste instantie aan gehalten hoog in de BBK-klasse B en/of >I.

Dit advies geldt in toenemende mate ook voor andere ubiquitaire stoffen met grote affiniteit voor de waterbodem, zoals PAK's, TBT maar ook PBDE's en PFAS. Voor stoffen als PBDE's, die nog niet in het BBK⁶⁴ zijn opgenomen, zal het nog de nodige tijd kosten voordat de waterbeheerders voldoende inzicht hebben in de (ruimtelijke variatie van) waterbodemgehalten. Het advies is daarom om daar nu al mee te beginnen. Al is het maar om vooruitlopend op aanpassingen in het (water)bodem beleid vanuit het voorzorgprincipe te voorkomen, dat sediment met hoge gehalten verder wordt verspreid.

3.3 Wat zijn de opties voor de zeven normoverschrijdende PAK's?

Antwoord De binnenlandse PAK-emissies zijn over de jaren flink afgenomen (stoffiches). Het relatieve belang van secundaire bronnen, zoals met PAK verontreinigd sediment, neemt hierdoor toe. Zo kan opwerveling van sediment tot normoverschrijdingen in het oppervlaktewater leiden. Daarnaast is er een mismatch in de toetsing van prioritaire PAK's, waarbij de normen formeel zijn afgeleid voor de opgeloste concentraties, maar ze in de praktijk met totaal concentraties (dit is inclusief de fractie van PAK gebonden aan zwevend stof) worden getoetst. Waterbeheerders wordt daarom aanbevolen om:

- * meer gebruik te maken van biotamonitoring (verlaagd ook het aandeel niet toetsbaar)
- * simultaan aan de monitoring van PAK's in water ook de hoeveelheid zwevend stof te monitoren
- * na te gaan op welke locaties en/of waterlichamen de hoogste PAK-concentraties worden vastgesteld om vervolgens via Nader Onderzoek na te gaan of deze hoge concentraties zijn te verklaren vanuit de hoeveelheid zwevend stof, de PAK-gehalten in het sediment en/of een combinatie van beiden. Hiermee ontstaat inzicht in de vraag of een eventuele ingreep in het sediment tot een verbetering van de waterkwaliteit kan leiden.
- * bij het RIVM na te gaan of de betrouwbaarheid, waarmee MAC-overschrijdingen voor benzo(b)fluorantheen, benzo(k)fluorantheen en benzo(ghi)peryleen op een werkelijk waterkwaliteitsprobleem duiden, kan worden verhoogd door de inzet van andere technieken (biotamonitoring en/of opgeloste concentraties, passieve samplers), die hetzelfde beschermingsniveau als beoogd in de KRW bieden.

Zijn de doelen in 2027 overal te halen?

Goed mogelijk	normstelling	nut van MAC-overschrijdingen bij BbF, BkF en BghiPe; afleiden biotanorm
Nee, maar wel verbetering	biotamonitoring	BaP, Flu, Chr, BaA; zowel vanuit 'niet toetsbaar' als 'voldoet niet'
	nader onderzoek	alle PAK's; hot-spot onderzoek

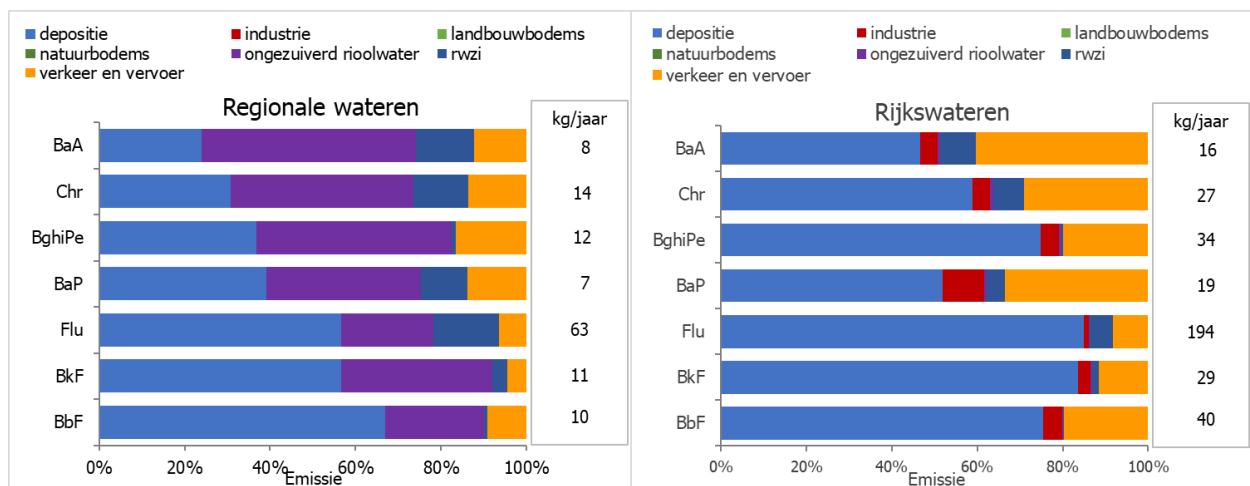
⁶³ Op lokale schaal hangt de biobeschikbaarheid van kwik van veel factoren af (IMARES, 2010a). Tegelijkertijd kan ook blijken dat er weldegelijk relaties tussen kwik in waterbodem, zwevend stof en biota zijn te leggen (IMARES, 2010b).

⁶⁴ Besluit Bodem Kwaliteit

Emissieregistratie

Voor de zeven normoverschrijdende PAK's zijn de emissiegegevens in figuur 3.6 samengevat. Het beeld tussen de PAK's is vrij uniform, alhoewel de exacte getallen kunnen verschillen. De grootste verschillen treden op tussen rijkswater en regionaal water, waarbij de aandelen van atmosferische depositie en verkeer & vervoer in rijkswater groter zijn dan in regionaal water, terwijl voor ongezuiverd rioolwater⁶⁵ het omgekeerde geldt.

De atmosferische depositie vormt 70% van het totaal en is daarmee de grootste emissiebron naar oppervlaktewater. De belangrijkste achterliggende bronnen zijn het gebruik van vuurhaarden door consumenten, opstand van gecreosoteerd en met carbolineum bewerkt hout, het verbranden van afval en uitlaatgassen van verkeer. De emissies vanuit de categorie 'verkeer & vervoer' worden vooral veroorzaakt door de PAK-houdende coatings van binnenvaartschepen⁶⁶. Industriële emissies naar water of lucht zijn minder nauwkeurig bekend, aangezien PAK's tot nu toe slecht of incompleet aan de E-PRTR⁶⁷ worden gerapporteerd. PAK's komen ook van nature voor, waardoor een deel van de belasting moeilijk beïnvloedbaar is.



Figuur 3.6 Jaarlijkse emissie van PAK's op regionaal (links) en rijkswater (rechts), waarbij de emissies in zeven categorieën zijn samengevat. De absolute emissie in kg/jaar is aan de rechterzijde opgenomen. De gekleurde balken geven vervolgens de procentuele verdeling over de categorieën. *Nota:* Ongezuiverd rioolwater is de optelsom van riooloverstorten, huishoudelijk afvalwater via IBA's en regenwaterriolen.

In het SGBP 2022-2027 zijn verschillende generieke maatregelen benoemd om de PAK-emissie verder te verlagen, zoals aangescherpte eisen voor nieuwe houtkachels, verbeterde communicatie over een juist gebruik van de open haard en de productie van nieuwere motoren in auto's en vrachtverkeer, die tot een aanzienlijke reductie van de uitstoot van fijnstof en PAK's leiden. Gelet op het relatief grote aandeel van ongezuiverd rioolwater bij regionale waterbeheerders worden zij aanbevolen om na te gaan of het proces om riooloverstorten te verminderen in overleg met gemeenten versneld kan worden.

⁶⁵ Dit is een optelsom van riooloverstorten, huishoudelijk afvalwater via IBA's en regenwaterriolen.

⁶⁶ In de factsheet over emissiefactoren vanuit coatings binnenscheepvaart (2016) [Factsheet Coating binnenscheepvaart \(emissieregistratie.nl\)](https://emissieregistratie.nl) is aangegeven dat de emissiefactoren gebaseerd zijn op een beperkt aantal metingen van een flink aantal jaren geleden.

⁶⁷ European Pollutant Release Transfer Register; <https://rvs.rivm.nl/stoffenlijsten/E-PRTR>

Huidige situatie

Voor de zeven normoverschrijdende PAK's is in tabel 3.5 een overzicht van de huidige situatie in Rijn-West gegeven.

Tabel 3.5 Overzicht van de huidige situatie voor 7 normoverschrijdende PAK's.

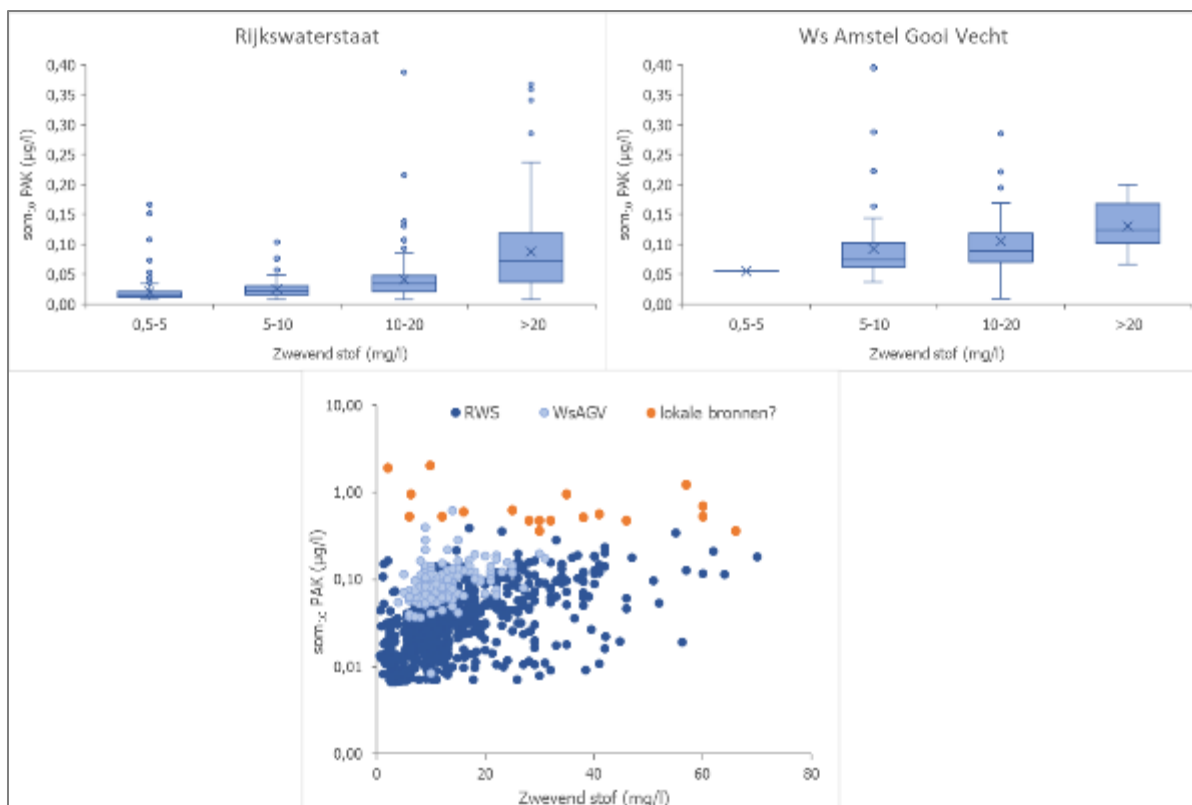
	aantal waterlichamen		
	voldoet	niet toetsbaar ²⁾	voldoet niet oordeel
Benzo(a)antraceen	54	103	124
Benzo(a)pyreen	170	42	70
Benzo(b)fluorantheen ¹⁾	188		94
Benzo(ghi)peryleen ¹⁾	102	70	110
Benzo(k)fluorantheen ¹⁾	263		19
Chryseen	182	44	55
Fluorantheen	113	6	163

¹⁾ Alleen een MAC-MKN norm

²⁾ Het merendeel (92%) betreft waterlichamen van HHNK en HHvR

Net zoals bij metalen geldt ook voor PAK's dat van de concentraties in oppervlaktewater een deel aan zwevend stof is gebonden en een ander deel in opgeloste vorm aanwezig is. Deze verhouding tussen het opgeloste en gebonden deel verschilt tussen de PAK's, waarbij de opgeloste fractie voor PAK's met 3 of 4 benzeenringen (bijv. fluorantheen) groter is dan bij PAK's met 5 of 6 ringen (bijv. benzo(ghi)peryleen). Dit verband tussen de PAK-concentraties in oppervlaktewater en de hoeveelheid zwevend stof is ook in de monitoringsresultaten terug te zien (figuur 3.7). In de twee bovenste figuren is voor de monsters van Rijkswaterstaat en WsAGV de positieve correlatie tussen zwevend stof en PAK-concentraties geïllustreerd. Voor de andere beheerders was het aandeel van de metingen onder de bepalingsgrens >70% en kon deze analyse niet worden gemaakt (voor RWS en WsAGV was het aandeel metingen onder de bepalingsgrens 41 en 23% respectievelijk). In het daar onderstaande deelfiguur zijn niet alleen de data van RWS en WsAGV opgenomen maar ook enkele metingen van andere waterbeheerders, die een duidelijk hogere PAK-concentratie hebben dan op basis van de hoeveelheid zwevend stof is te verwachten. Dit kan duiden op een lokale bron. Dit betreft monsters uit de beheergebieden van HdSR, HHNK, HHvD, HHR en WsHD en betreft ondermeer de waterlichamen NL12_110, _250, _260, _480 en _830, NL13_12, NL14_28, NL15_01b. Een goed voorbeeld is het waterlichaam NL15_01b, Boezem Schie. Hier heeft HHvD nader onderzoek uitgevoerd, waarbij werd geconstateerd dat het samenspel tussen een oude PAK-verontreiniging in het sediment nabij een scheepswerf én het opwerpen van slib door scheepvaart de meest waarschijnlijke oorzaak van de hoge concentraties in het oppervlaktewater was⁶⁸, maar dit effect is ook van andere waterlichamen en locaties bekend, zoals de Amstel en verschillende Amsterdamse grachten (Ecofide, 2017).

⁶⁸ https://www.hhdelfland.nl/publish/library/43/waterkwaliteitsrapportage_2020.pdf

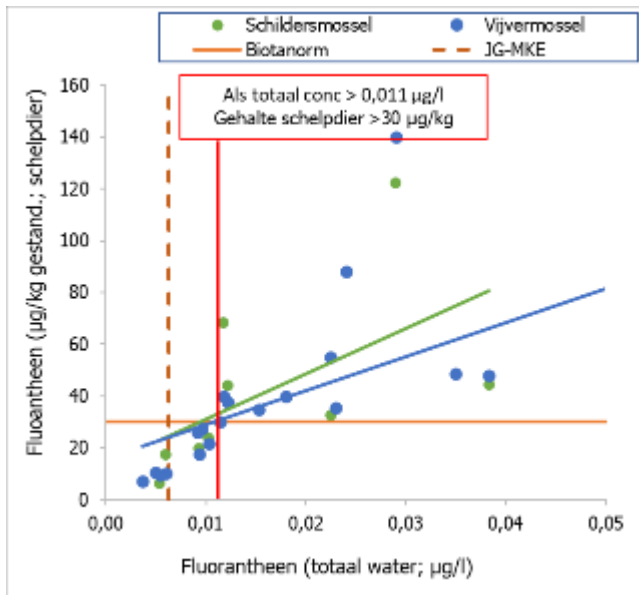


Figuur 3.7 Verband tussen de hoeveelheid zwevend stof en PAK-concentraties in oppervlaktewatermonsters uit 2016-2021. Voor de PAK-concentraties betreft het de som van 10 PAK's (BaA, BaP, BbF, BghiPe, BkF, Chr, Fen, Flu, InP, Pyr). Voor de andere PAK's was het aandeel onder de bepalingsgrens zo hoog dat opname weinig zinvol was. Bovenste twee figuren betreffen alleen de monsters van RWS en WsAGV. In het daar onderstaande deelfiguur zijn ook enkele monsters van andere waterbeheerders opgenomen met een duidelijk hogere PAK-concentratie dan op basis van de hoeveelheid zwevend stof is te verwachten.

Normstelling

Dit verband tussen zwevend stof en PAK-concentraties is niet nieuw. Bij de oude normstelling onder de 4^{de} Nota Waterhuishouding werden PAK-concentraties dan ook gestandaardiseerd op de hoeveelheid zwevend stof alvorens deze met de norm werden vergeleken. Deze correctie op biobeschikbaarheid is onder de KRW niet toegestaan. Voor de twee specifieke verontreinigende PAK's (benzo[a]antracene en chryseen) is er een tussenweg gekozen en zijn de huidige normen wel gebaseerd op totaal concentratie, maar is het zwevend stof hierin niet variabel maar vastgezet op 30 mg/l. Een echte standaardisatie kan daarom niet worden uitgevoerd, maar deze norm zit (zeker bij hogere zwevend stofgehalten) dichter bij 'de waarheid' dan de norm op basis van opgeloste concentraties.

Voor de twee prioritaire PAK's fluorantheen en benzo(a)pyreen is naast de JG-MKN ook een biotanorm beschikbaar. Aangezien de bioaccumulatie door schelpdieren wel afhangt van de biobeschikbaarheid zal biotamonitoring een betrouwbaarder oordeel over de toestand geven (het storende effect van de hoeveelheid zwevend stof wordt voorkomen). Dit blijkt uit onderzoek bij WsHD (Ecofide, 2022a). Voor fluorantheen zijn deze relaties tussen de concentraties in oppervlaktewater en schelpdieren nader gekwantificeerd in onderzoek naar de effecten van gecreosoteerde oeverbeschoeiing in de Noordoostpolder (Ecofide, 2022b; Figuur 3.8). Hieruit bleek dat als de fluorantheen concentratie in oppervlaktewater onder de 0,011 µg/l bleef, de kans groot was dat de fluorantheen gehalten in schelpdieren aan de biotanorm voldoen. Als deze waarde van 0,011 µg/l vervolgens worden vergeleken met de kentalwaarden uit de normoverschrijdende waterlichamen van Rijn-West dan blijkt dat ca. 40% van de normoverschrijdende fluorantheen concentraties onder deze 0,011 µg/l liggen. Het uitvoeren van biotamonitoring biedt daarmee goede mogelijkheden om het aantal normoverschrijdingen van fluorantheen te verlagen.



Figuur 3.8

Verband tussen fluorantheen concentraties in oppervlaktewater (totaal conc) en de fluorantheen gehalten in schelpdieren (Ecofide, 2022b).

Voor benzo(b)fluorantheen, benzo(k)fluorantheen en benzo(ghi)peryleen is alleen een MAC-MKN beschikbaar, maar geldt in principe hetzelfde als hierboven al besproken: de normwaarden zijn inhoudelijk gezien representatief voor opgeloste concentraties, maar worden met totaal concentraties gemonitord en getoetst. Dit leidt tot een overschatting van het aantal en de ernst van de normoverschrijdingen. Daarnaast bleek in onderzoek voor waterschap Hollandse Delta (Ecofide, 2022a) dat deze overschatting nog eens versterkt kan worden doordat de beschikbaarheid van de aan zwevend stof gebonden fractie op de onderzochte locaties lager was dan in de normstelling dossiers werd aangenomen. Verder bleek uit dit onderzoek ook dat voor deze drie PAK's zo'n 70-90% van de totaal concentratie aan zwevend stof is gebonden. Dit was vergelijkbaar met de situatie voor benzo(a)pyreen. Dat betekent dat de normoverschrijdingen voor benzo(b)fluorantheen, benzo(k)fluorantheen en benzo(ghi)peryleen op de onderzochte locaties gemiddeld met een factor 4 tot 5 worden overschat.

De vraag is daarom op welke manier men een zo betrouwbaar mogelijke inschatting kan maken van de kans dat een waterlichaam niet aan de beschermingsdoelen voldoet, zoals dat door de KRW wordt gevraagd. Vanuit de inhoud gedacht, kan men hierbij in principe kiezen tussen de huidige methode met totaal concentraties dan wel gebruik maken van opgeloste concentraties, passieve samplers of gehalten in biota. Opgeloste concentraties en passieve samplers bieden inhoudelijk goede opties, maar implementatie binnen de KRW is lastig omdat de huidige teksten niet voorzien in een waterkwaliteitsbeoordeling op basis van passieve samplers dan wel opgeloste concentraties van organische microverontreinigingen⁶⁹. Daarom is gekeken naar de mogelijkheid om ook voor deze drie prioritaire PAK's gebruik te maken van biotamonitoring. Voordelen hiervan zijn zowel inhoudelijk als financieel:

- i) de waterkwaliteitsnormen zijn gebaseerd op opgeloste concentraties en de geaccumuleerde gehalten in schelpdieren (op vet gestandaardiseerd) vertonen een goede relatie met deze opgeloste concentraties
- ii) de benodigde gegevens leveren geen aanvullende kosten op aangezien deze drie PAK's ook nu al zonder extra kosten in de schelpdieren met de overige PAK's worden geanalyseerd. De data zijn dus al beschikbaar.

Een nadeel is het feit dat bioaccumulatie een relatief langzaam proces is waardoor gehalten in biota veelal worden gebruikt ter vervanging van de JG-MKN en niet van de MAC-MKN. Hier zijn twee tegenargumenten voor:

- Een groot deel van de PAK-belasting van waterlichamen is afkomstig uit atmosferische depositie en al langer in het systeem aanwezige verontreiniging (Figuur 3.6). Voor deze situatie is de aanwezigheid van sterke fluctuaties in emissie, met duidelijke piekconcentraties in het oppervlaktewater als gevolg, minder waarschijnlijk. Daarnaast geldt dat de PAK's eerst door de organismen moeten worden opgenomen. Vanwege de fysisch/chemische eigenschappen van deze (zwaardere) PAK's is dit een langzaam proces, waarbij opname en evenwichtinstelling meerdere weken zal duren. Zelfs in aanwezigheid van een piekconcentratie zal dit

⁶⁹ In het voorstel tot herziening van de KRW en docterrichtlijn Prioritaire Stoffen is overigens al wel iets opgenomen over de inzet van passieve samplers.

betekenen dat de blootstelling en nadelige effecten niet zo zeer op deze piekconcentratie reageren maar op een gemiddelde concentratie over een langere periode.

- Daarnaast zijn de MAC-MKN waarden voor deze drie PAK's eigenlijk geen normen voor de maximale maar voor de jaargemiddelde concentraties. Dit blijkt uit het Europees EQS dossier (2011):
 - * Voor benzo(b)fluorantheen en benzo(k)fluorantheen ontbreken gegevens over de acute toxiciteit, waardoor er geen MAC-MKN kon worden afgeleid. In het EU EQS-dossier (2011) waarin de norm is vastgesteld staat "*No acute data is available for fish for benzo[b]fluoranthene and benzo[k]fluoranthene while fish is shown to be the most sensitive taxa in the chronic dataset. Therefore, it is decided to set the MAC-QS_{water, eco} at the level of the AA-QS_{water, eco}*". Dat betekent dat men een norm afleidt op basis van een langdurende blootstelling, die logischerwijs lager is dan bij een kortdurende blootstelling en dan vervolgens toch piekconcentraties gaat gebruiken om de norm te toetsen. Dat levert per definitie vals negatieve normoverschrijdingen op. Tegelijkertijd betekent dit ook dat aangezien de MAC-MKN in feite een JG-MKN beoogt deze ook aan de hand van biotamonitoring kan worden getoetst. Het enige wat moet worden gedaan is deze biotanorm afleiden.
 - * Voor benzo(ghi)peryleen zijn bij de normaflleiding voor de jaargemiddelde en maximale concentraties waarden berekend van 8,2 respectievelijk 2 ng/L. Aangezien de MAC-MKN niet kleiner kan zijn dan de JG-MKN is de MAC-MKN aan de JG-MKN gelijkgesteld.

In Ecofide (2022a) is ook een voorlopige berekening van zo'n biotanorm uitgevoerd en werd vastgesteld dat de tijdens dit onderzoek vastgestelde gehalten in schelpdieren allemaal (zeer ver) onder deze waarden lagen. De voorzichtige conclusie was dan ook dat de toestand van deze drie PAK's in het beheergebied van waterschap Hollandse Delta waarschijnlijk grotendeels onterecht als 'voldoet niet' is beoordeeld⁷⁰.

Handelingsperspectief

Vanuit bovenstaande overwegingen zijn de volgende aanbevelingen te doen:

1) Monitoring

Waterbeheerders wordt aanbevolen om simultaan aan de monitoring van PAK's ook altijd de hoeveelheid zwevend stof te monitoren. Relaties zoals opgenomen in figuur 3.7 zijn daarmee beter te beoordelen.

2) Uitvoeren van nader onderzoek naar lokaal afwijkende situaties (puntbronnen)

Waterbeheerders wordt aanbevolen om na te gaan op welke locaties en/of waterlichamen de hoogste PAK-concentraties worden vastgesteld om vervolgens via Nader Onderzoek na te gaan of deze hoge concentraties zijn te verklaren vanuit de hoeveelheid zwevend stof, de PAK-gehalten in het sediment en/of een combinatie van beiden. Een waterbodempkwaliteitskaart voor PAK's kan een nuttig hulpmiddel vormen.

3) Normstelling

Bij het RIVM nagaan of de betrouwbaarheid, waarmee MAC-overschrijdingen voor benzo(b)fluorantheen, benzo(k)fluorantheen en benzo(ghi)peryleen op een werkelijk waterkwaliteitsprobleem duiden, kan worden verhoogd door de inzet van andere technieken (opgeloste concentraties, passieve samplers of biotamonitoring), die hetzelfde beschermingsniveau als beoogd in de KRW bieden.

4) PAK concentraties nabij riool- of regenwateroverstorten

Vanuit de emissieregistratie wordt duidelijk dat riooloverstorten op regionaal water een belangrijke bron van PAK's kunnen vormen. Dit zal overigens veelal om 'overig water' gaan en minder over waterlichamen. Als PAK-monitoring dit beeld bevestigt, worden waterbeheerders aanbevolen om na te gaan of het proces om riooloverstorten te verminderen in overleg met gemeenten versneld kan worden.

⁷⁰ De inzet van passieve samplers zou waarschijnlijk tot dezelfde conclusie leiden, maar voor toetsingen binnen de KRW is het gebruik hiervan nog niet toegestaan.

3.4 Wat zijn de opties voor de vier overige stoffen?

Antwoord Ammonium
 Resultaten van het landelijke project naar normoverschrijdingen bij ammonium (Deltares & Ecofide, *in prep.*) afwachten en daarna bekijken of er eventueel nog vervolgacties nodig zijn.

PFOS & PBDE's
 Ontwikkel een gebiedsvisie hoe om te gaan met PFOS en/of PBDE verontreinigde waterbodems. Dit kan leiden tot een lagere belasting van het watersysteem, remt verdere vergrijzing van het oppervlaktewater af en zou voor stoffen, die voor de KRW geen probleem vormen, juist tot meer hergebruik kunnen leiden. Verder kan voor PBDE's worden overwogen om een aan PFAS (en andere brandvertragers) vergelijkbaar actieprogramma op te zetten.

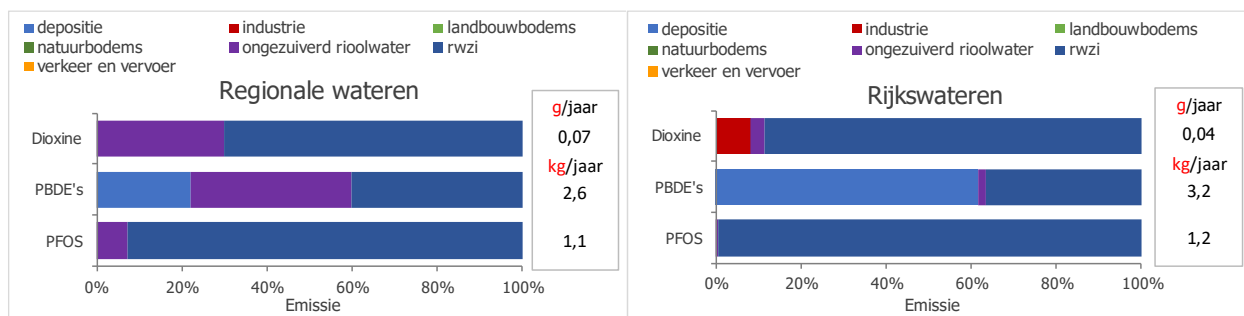
Dioxine-achtige stoffen
 Normoverschrijdingen zijn alleen in rijkswateren aangetroffen. De puntbron in het Noordzeekanaal staat al onder ruime aandacht. Aanvullende ingrepen in het riviersysteem zijn erg kostbaar en weinig effectief als niet eerst de bovenstroomse aanvoer zover is gedaald dat nieuw sediment niet langer tot normoverschrijdingen kan leiden (mede omdat in het recente voorstel voor de richtlijn Prioritaire Stoffen een aanscherping van de norm wordt voorgesteld). Onderzoek naar de atmosferische depositie is wenselijk (ontbreekt in emissieregistratie).

Zijn de doelen in 2027 overal te halen?

Nee, maar wel verbetering	natuurlijke achtergrond + dalende trend	Ammonium
Nee	ubiquitair	PFOS, PBDE, dioxine-achtige stoffen

Emissieregistratie

Voor de vier resterende stoffen ammonium, PFOS, PBDE's en dioxineachtige verbindingen zijn de in de emissieregistratie beschikbare gegevens samengevat in figuur 3.9. Ammonium is vanwege het dynamische karakter (kan worden gevormd en weer worden omgezet) niet in de emissieregistratie opgenomen. Voor aanvullende informatie is van de stoffiches gebruik gemaakt.



Figuur 3.9 Jaarlijkse emissie van dioxines, PBDE's en PFOS op regionaal (links) en rijkswater (rechts), waarbij de emissies in zeven categorieën zijn samengevat. De absolute emissie in kg/jaar (voor dioxines g/jaar) is aan de rechterzijde opgenomen. De gekleurde balken geven vervolgens de procentuele verdeling over de categorieën.

Ammonium. Bekende emissiebronnen zijn atmosferische depositie (o.a. door emissies vanuit veestallen en toediening mest), af- en uitspoeling van landbouwgrond en al dan niet gezuiverd rioolwater. Daarnaast draagt zoute kwel bij aan verhoogde achtergrondconcentraties in de kustzone (natuurlijke omstandigheden). De Watson-database toont voor de periode 2005-2015 in totaal een kleine 6000 metingen voor in- en effluent van RWZI's met een gemiddelde effluentconcentratie van 2,1 mg/l. Het gemiddelde zuiveringsrendement bedraagt 86%.

PBDE. Gebromeerde difenylethers zijn brandvertragende stoffen, die in veel huishoudelijke voorwerpen worden gebruikt zoals allerlei stoffen, meubels en elektronica. Atmosferische depositie, effluent van RWZI's en voor regionaal water ook ongezuiverd rioolwater zijn de belangrijkste emissiebronnen. Hergebruik van afvalstoffen en uitspoeling bij afvalstortplaatsen zijn mogelijk ook relevant maar nog niet gekwantificeerd. Ondanks het feit dat het huidige gebruik binnen de EU sterk is ingeperkt is er nog een grote hoeveelheid PBDE's aanwezig in al eerder gemaakte producten, die nog steeds in de samenleving aanwezig zijn. Emissies naar het oppervlaktewater treden dan ook nog steeds op. Verhoogde gehalten in sediment worden aangetroffen nabij RWZI's en in gebieden met een industrieel (bijv. textielindustrie) of stedelijk landgebruik (Toms *et al.*, 2008; Zhao *et al.*, 2018).

PFOS. Schattingen voor de binnenlandse emissie in 2002 bedroegen 10 ton/jaar vanuit de tapijtindustrie en 1-4 ton/jaar vanuit brandblusschuim (Expertisecentrum PFOS, 2013). Recent onderzoek indiceert echter dat de vrachten ruim lager liggen, met een relatief hoog aandeel van de papierindustrie (EFSA, 2020). Emissies van PFOS ontstaan tijdens de gehele keten van productie, gebruik tot afvalverwerking (bijv. verbranding en RWZI-effluent), maar ook in het milieu kan PFOS, door de afbraak van andere PFAS-verbindingen, gevormd worden (US-EPA, 2017). De emissieregistratie geeft aan dat er jaarlijks vanuit RWZI-effluent ongeveer 1 kilo PFOS wordt geloosd op zowel de regionale wateren als de rijkswateren in Rijn-West. Voor de groep van PFAS-stoffen en Nederland als geheel wordt de jaarlijkse emissie vanuit RWZI-effluent geschat op 65-180 kg PFAS/jaar, terwijl ook 15-45 kg PFAS jaarlijks de zuivering via zuiverings-slib verlaat (STOWA, 2021b). Uit dit onderzoek valt ook te herleiden dat in laag tot matig belaste RWZI's het aandeel PFOS tussen de 3 en 23% varieert. Dit zou betekenen dat de jaarlijkse PFOS-emissie vanuit RWZI-effluent op ordegrootte zo'n 3-10 kg bedraagt. Dit komt globaal overeen met de gegevens vanuit de emissieregistratie (2 kg/jaar voor Rijn-West).

Dioxine en dioxine-achtige stoffen. Kennis over de binnenlandse emissie is beperkt tot al dan niet gezuiverd rioolwater en enkele emissies vanuit de industrie (chemische industrie en afvalverwijdering). Inzicht in andere bronnen en met name de atmosferische depositie ontbreekt. Achterliggende bronnen van atmosferische depositie hebben zowel een natuurlijke (zoals bosbranden en vulkaanuitbarstingen) als antropogene (verbranding van chemisch of huishoudelijk afval; RIVO, 2005) herkomst.

Huidige situatie

Het overzicht van eindoordelen (tabel 3.6) laat zien dat ammonium, PFOS en PBDE's in zo'n 70-90% van de waterlichamen niet aan de normen voldoen. Voor dioxine en dioxine-achtige stoffen is dit aandeel met 6% aanzienlijk lager.

Voor **PBDE's** blijken de resultaten vanuit biotamonitoring nog niet in alle gevallen in de eindoordelen te zijn meegenomen. Uitgevoerde biotamonitoring in regionaal en rijkswater (STOWA, 2022; Sneekes & Kotterman, 2020) laat echter zien dat bemonsterde blankvoorns nooit aan de biotanorm voldoen. Het aandeel normoverschrijdende waterlichamen zou daarmee op 100% uitkomen. Overschrijdingsfactoren variëren tussen de 10 en 900.

Voor **PFOS** laten de gegevens vanuit de biotamonitoring zien dat de situatie rond Zuid-Holland in negatieve zin afwijkt van die in de rest van Nederland (STOWA, 2022): in Zuid-Holland overschrijden alle onderzochte blankvoorns de biotanorm, terwijl dat voor de rest van Nederland (op 1 locatie na) niet het geval is. Wel moet worden opgemerkt dat dit beeld van normoverschrijdingen op de huidige PFOS-norm is gebaseerd. In een recent RIVM-advies⁷¹ wordt een normwaarde van 0,077 µg/kg vers voorgesteld voor de som van vier PFAS-verbindingen, waaronder PFOS. Deze wordt in alle onderzochte waterlichamen overschreden. Ook de recent door de EU voorgestelde norm voor de som van 24 PFAS (herziening richtlijn prioritare stoffen; 0,077 µg/kg op basis van PFOA equivalenten) leidt tot eenzelfde conclusie. Overigens maakt dat het verschil in belasting tussen Zuid-Holland en de rest van Nederland natuurlijk niet anders.

Overschrijdingen van de biotanorm voor **dioxineachtige stoffen** zijn alleen in rijkswater vastgesteld (12 van de 13 waterlichamen). De resterende 3 normoverschrijdende waterlichamen liggen in het beheergebied van WsHD en ontvangen een relevant geachte belasting via de inname van oppervlaktewater uit het Hollandsch Diep. Er zijn ondertussen plannen om de toestand van deze drie waterlichamen nader te beoordelen. Overigens geldt ook hiervoor een kanttekening dat de recent voorgestelde verlaging van de biotanorm (herziening richtlijn Prioritaire

⁷¹ <https://www.rivm.nl/documenten/biotanorm-voor-pfas-in-vis>;

Stoffen; biotanorm is nu 6,5 ng TEQ/kg vers; voorstel 0,035 ng TEQ/kg vers) ertoe zou leiden dat de dan nieuwe biotanorm in alle waterlichamen wordt overschreden⁷².

Tabel 3.6 Overzicht van de huidige situatie voor ammonium, PFOS, PBDE's en dioxine-achtige stoffen.

	aantal waterlichamen		
	voldoet	niet toetsbaar	voldoet niet oordeel
Ammonium	42	2	234
PFOS	26	8	248
PBDE's	81	8	193
Dioxine-achtige stoffen	222	0	15

Voor **ammonium** wordt de toestand getoetst met zowel een JG-MKN als MAC-MKN. Deze toetsing gebeurt aan de hand van de berekende ammoniak-concentratie. Deze concentratie ammoniak hangt niet alleen van de ammonium concentratie maar ook van de pH en temperatuur af. In figuur 3.10 zijn de eindoordelen voor ammonium gekoppeld aan de watertype afhankelijke beoordeling van totaal stikstof (N_{totaal}). Hieruit komt een duidelijk verschil tussen twee groepen van watertypen naar voren. De rechterkolom omvat plassen/meren, brakke wateren en stromende wateren, waaruit blijkt dat 66 (plassen/meren) tot 82% (stromende wateren) van de waterlichamen een oordeel over N_{totaal} heeft dat gelijk of slechter is dan dat voor ammonium. Dit betekent dat het eindoordeel over ammonium niet heel veel toevoegt over het beeld op basis van alleen N_{totaal} . Voor de sloten en kanalen ligt dat duidelijk anders, aangezien ammonium in 53 – 77% van de waterlichamen een oordeel geeft dat juist slechter is dan voor N_{totaal} .

Sloten en kleine kanalen (M1a, M3; n=74)				Plassen en meren (M14, M20, M23, M27; n=66)			
		N_{totaal}				N_{totaal}	
		voldoet	voldoet niet			voldoet	voldoet niet
NH ₄	voldoet	7	0	NH ₄	voldoet	17	6
	voldoet niet	69	24		voldoet niet	34	42
Grote kanalen (M6, M7; n=43)				Brakke wateren (M30, M31; n=32)			
		N_{totaal}				N_{totaal}	
		voldoet	voldoet niet			voldoet	voldoet niet
NH ₄	voldoet	14	2	NH ₄	voldoet	0	0
	voldoet niet	77	7		voldoet niet	28	72
Laagveen sloten en kanalen (M8, M10; n=51)				Stromende wateren (R4, R5, R6, R7, R8; n=11)			
		N_{totaal}				N_{totaal}	
		voldoet	voldoet niet			voldoet	voldoet niet
NH ₄	voldoet	12	2	NH ₄	voldoet	36	36
	voldoet niet	53	33		voldoet niet	18	9

Tabel 3.10 Eindoordelen van ammonium en N_{totaal} met een onderscheid in een aantal clusters van watertypen. De getallen geven het percentage van het aantal waterlichaam met een bepaalde combinatie van oordelen over ammonium en N_{totaal} . De (licht) geel gekleurde vakken linksonder geven het aandeel waterlichamen waar ammonium een slechter oordeel geeft dan N_{totaal} .

In het landelijke (nog lopende) project naar factoren, die de ammonium overschrijdingen beïnvloeden (zoals natuurlijke achtergrondconcentraties en/of onnatuurlijk hoge pH-waarden; Deltares & Ecofide, in prep.) werd voorlopig geconcludeerd, dat de achtergrondconcentratie in het laag gelegen, westelijk Nederland een belangrijke factor van de normoverschrijdingen lijkt te zijn. Zo werden lijnvormige wateren in laag en hoog Nederland met elkaar vergeleken en bleek dat deze achtergrondbelasting (die in laag Nederland hoger is) een grotere rol speelt dan meer specifieke systeemeigenschappen van lijnvormige wateren (zoals minder verversing, dikkere sliblaag).

⁷² Het laagst vastgestelde gehalte in regionaal water (STOWA, 2022) bedraagt 0,31 ng TEQ/kg vers.

Trends

Het stoffiche van **ammonium** laat zien dat de concentraties in het oppervlaktewater sinds 1985 met 75% gedaald, maar eveneens dat de snelheid waarmee de concentraties dalen in de laatste 10-15 jaar afvlakt. Voor **PBDE's** laat recent onderzoek zien dat vanaf 2000-2010 de PBDE-gehalten in meerdere organismen beginnen af te nemen. Dit is waarschijnlijk een gevolg van de ondertussen wereldwijd ingevoerde beperkingen in het gebruik van PBDE's (Bjurlid *et al.*, 2018; Riget *et al.*, 2019). Dit beeld van dalende gehalten komt overeen met de trend van de PBDE-gehalten in zwevende stof uit rijkswater (stoffiche; zwevende stof analyses van Lobith, Eijsden, Schaar van Ouden doel en Vrouwezand). Bij Maassluis zijn de PBDE-gehalten in zwevende stof echter veel variabler en soms factoren hoger (gemiddeld gehalte in 2019 bedroeg bijvoorbeeld 170 µg/kg met een maximumgehalte van 1076 µg/kg, terwijl er op de andere locaties gemiddeld zo'n 1-2 µg/kg zwevend stof aanwezig is). Rijkswaterstaat wordt dan ook aanbevolen om de oorzaak van deze regionale hotspot nader te onderzoeken.

Voor **PFOS** werd in het stoffiche geconstateerd dat er nog geen meetreeksen van meer dan vijf jaar beschikbaar zijn, waardoor de trend in oppervlaktewater niet beoordeeld kan worden. Er waren wel enkele gegevens van het PFOS-gehalte in het zwevende stof bij Lobith en deze lieten een duidelijk dalende trend zien ($\pm 70\%$ afname sinds 2004).

Ook voor **dioxineachtige stoffen** is de trend beoordeeld op basis van de gehalten in zwevend stof uit rijkswateren. In de periode 1995-2005 zijn de gehalten ongeveer gehalveerd, maar sinds 2005 lijkt deze dalende trend te stagneren. Ander onderzoek heeft uitgewezen dat de gehalten in zoet- en zoutwatervis uit de rijkswateren tussen 1990 en 2005 zijn afgenomen, voornamelijk veroorzaakt door een afnemend gehalte aan dioxineachtige PCB's (RIVO, 2005). Deze daling lijkt sinds 2005 te stagneren (Van Leeuwen *et al.*, 2013).

Handelingsperspectief

Ammonium

Waterbeheerders wordt aanbevolen om eerst de resultaten van het landelijke project naar normoverschrijdingen bij ammonium (Deltares & Ecofide, in prep.) af te wachten en daarna te bekijken welke vervolgacties nodig zijn. *Inschatting doelbereik 2027*: De verwachting is dat in 2027 nog niet alle waterlichamen aan de normen zullen voldoen. Afhankelijk van de bevindingen en conclusies uit het lopende project (Deltares & Ecofide, in prep.) is een flinke verbetering in de opgave qua maatregelen wel mogelijk.

PFOS (PFAS)

Samen met Denemarken, Duitsland, Noorwegen en Zweden heeft Nederland recent een restrictievoorstel ingediend met als doel om te komen tot een volledig verbod op het gebruik van alle circa 6000 verschillende PFAS-stoffen. Een besluit daarover valt niet voor 2025 te verwachten. Deze meest vergaande maatregel zal dus slechts een beperkte invloed hebben op de toestandsoordelen van PFOS in 2027 (mede doordat het gebruik van PFOS al is verboden, het vermindert wel de vorming van PFOS uit andere PFAS) maar is natuurlijk een zeer belangrijke stap voor de langere termijn.

Hierop vooruitlopend kunnen waterbeheerders verschillende maatregelen nemen om de belasting met PFOS/PFAS te verminderen. Dit is onderdeel van het landelijke PFAS-actieprogramma, die doorlopend wordt geëvalueerd en waar nodig aangevuld. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de aanbevelingen uit het recente STOWA onderzoek naar PFAS in in- en effluenten van RWZI's (STOWA, 2021b). De auteurs concludeerden dat de belasting van RWZI's onderling verschilt maar dat het aandeel industrieel afvalwater hier geen goede voorspeller voor is. Dit wijst op een verschil in de achterliggende bronnen. De auteurs deden dan ook een aanbeveling tot vervolgonderzoek in het eigenlijke rioolsysteem (dit in combinatie met de al ingang gezette landelijke actie om vergunningen van bedrijven met Zeer Zorgwekkende Stoffen, zoals sommige PFAS, te updaten) om zo tot aanvullende inzichten en mogelijke maatregelen te komen.

Aanvullende aandacht voor de belasting van sediment is wenselijk. Zo kan waterbeherend Nederland beginnen met voorsorteren op een situatie, waarbij de primaire bronnen in belang afnemen en de secundaire bronnen daarmee toenemen. Kennis van de PFAS-concentraties in de waterbodem is dan een belangrijk middel om te voorkomen dat sterker vervuilde sedimenten worden verplaatst naar plaatsen waar de gehalten lager zijn. Gelet op de PFOS-gehalten in blankvoorn (als maat voor de belasting van het watersysteem als geheel) kan men zich

bijvoorbeeld afvragen of het niet verstandig is om sedimenttransport vanuit (globaal⁷³) Zuid-Holland naar andere delen van Nederland vanuit het voorzorgprincipe niet langer toe te staan. Waterbodemegegevens zijn echter nog niet overal gebiedsdekkend aanwezig. Een van de doelen van het Besluit bodemkwaliteit was het ontwikkelen van decentraal beleid, maar hier wordt in de waterwereld nog nauwelijks gebruik van gemaakt. De problematiek van PFAS (maar dit geldt ook voor PBDE's) vraagt om een gebiedsvisie op grondverzet (Deltares et al., 2022). Voor probleemstoffen als PFOS/PFAS en PBDE's zou dit moeten leiden tot minder hergebruik, maar voor stoffen, die voor de KRW geen probleem vormen, zou dit kunnen leiden tot meer hergebruik.

PBDE's

Zeker ten opzichte van alle aandacht voor PFAS valt op dat de groep gebromeerde vlamvertragers weinig onder de aandacht is. Dit terwijl er in Nederland geen vis is te vinden, die aan de biotanorm voldoet. Ook is zowel de ernst van de normoverschrijding als de ruimtelijke variatie hierin groter dan voor PFOS: een factor 0,4 tot 4 voor PFOS en een factor 13 tot 700 voor PBDE's (STOWA, 2022). Het opstarten van een vergelijkbaar actieprogramma als voor PFAS zou daarom overwogen moeten worden.

Nu er in de afgelopen decennia vele maatregelen zijn genomen om het gebruik van gebromeerde vlamvertragers terug te brengen begint het nuttig te worden om het inzicht in resterende emissies en secundaire bronnen (sediment; zwevend stof) te vergroten. Veel van de voor PFAS genomen of nog te nemen maatregelen zouden ook voor PBDE's nuttig kunnen zijn. Denk aan meer onderzoek naar PBDE's in in- en effluent van RWZI's alsmede in het achterliggende rioolsysteem om op zoek te gaan naar verschillen en daarmee naar mogelijke emissies. Ook onderzoek aan gehalten in zwevend stof kan nuttige inzichten geven, zoals de extreem hoge gehalten nabij Maassluis laten zien. Verder zijn er, net zoals voor PFAS, nog weinig inzichten in regionale variaties in de sedimentgehalten, ontbreekt een gebiedsbrede visie op grondverzet, is het beeld van bronnen en toepassingen waarin PBDE's voorkomen incompleet en is ook de route naar oppervlaktewater niet altijd duidelijk.

Verder wordt hierbij aanbevolen om niet alleen naar de stofgroep PBDE's te kijken maar het onderzoek uit te breiden naar de momenteel toegepaste vlamvertragende stoffen (niet de stofgroep maar de toepassing centraal stellen). Tris(2-chloorethyl)fosfaat (TCEP) is bijvoorbeeld een van de organofosfaat vlamvertragers, die sinds het verbod op het gebruik van gebromeerde vlamvertragers als vervanger op de markt zijn gekomen, ondertussen als ZZS stof is beoordeeld en momenteel in veel RWZI-effluenten wordt aangetroffen (Ecofide, 2021). Daarnaast is gebleken dat TCEP naast ecologische risico's ook humane risico's veroorzaakt. De stof wordt ondertussen dan ook alweer door andere vlamvertragers vervangen, zoals tris[2-chloor-1-(chloormethyl)ethyl]fosfaat (TDCEP) en tris(2-chloor-1-methylethyl)fosfaat (TCPP). Vanwege overeenkomsten in structuur en fysisch-chemische eigenschappen gelden voor deze vervangende stoffen waarschijnlijk min of meer vergelijkbare risico's als voor TCEP. Een dergelijk actieprogramma zou dan ook breder moeten kijken en niet alleen specifieke stoffen beoordelen maar ook de vraag of gebruik van vlamvertragende stoffen in bepaalde vormen van gebruik niet aan banden gelegd moeten worden. Ditzelfde geldt logischerwijs ook voor allerlei gebruiksvormen van PFAS, waarbij het meer generieke ingezette beleid tot het verminderen van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen een mooi voorbeeld is.

Dioxine-achtige stoffen

De toestandsoordelen geven aan dat normoverschrijdingen alleen in rijkswateren worden vastgesteld. De puntbron in het Noordzeekanaal is al jarenlang onder de aandacht, maar de meer grijze sluier van dioxine en dioxineachtige stoffen in het gehele riviersysteem zal pas in de loop van vele jaren verder afnemen. Aanvullende ingrepen in het riviersysteem zijn erg kostbaar en weinig effectief als niet eerst de bovenstroomse aanvoer zover is gedaald dat nieuw sediment niet langer tot normoverschrijdingen kan leiden.

⁷³ Het onderzoek laat gemiddeld hogere biotagehalten in Zuid-Holland zien, maar het gebied is niet formeel afgekaderd op de provinciegrens. Aanduiding 'Zuid-Holland' is daarmee vooral voor de beeldvorming.

4 Handelingsperspectief



In het landelijk beleid is een grote verscheidenheid aan maatregelen opgenomen om de waterkwaliteit te verbeteren (SGBP 2022-2027; KRW-impulsprogramma). Een deel hiervan is al in werking en aan de implementatie van het andere deel wordt momenteel door allerlei partijen hard gewerkt. Het verwachte effect van deze maatregelen is meegewogen in de kwalitatieve inschatting van het doelbereik (§4.1), maar de maatregelen worden in het voorliggende rapport verder niet uitgebreid besproken. Bestaande inzichten in trends laten echter ook zien dat de snelheid van deze beoogde verbeteringen over het algemeen laag is⁷⁴. Dit geldt vooral voor stoffen waar in het verleden al grote slagen zijn gemaakt en waar de laatste loodjes boven gemiddeld veel aandacht vergen. In het voorliggende rapport is daarom vooral gezocht naar aanvullende maatregelen met een naar verwachting snel en groot effect op de opgave tot en toestand in 2027.

Dit nadenken over het handelingsperspectief tot 2027 is primair gericht op het verbeteren van de waterkwaliteit maar is hier niet toe beperkt. Uit de huidige studie blijkt dat ook andersoortige maatregelen tot een verbetering van het oordeel over de toestand kunnen leiden, zoals het verhelpen van omissies in de monitoringscyclus of het toepassen van nieuwe wetenschappelijke inzichten. Voor ieder mogelijkheid is de inhoudelijke onderbouwing in hoofdstuk 3 toegelicht. In het huidige hoofdstuk zijn de mogelijkheden samengevat (§4.2).

4.1 Doelbereik 2027

Voor alle 44 normoverschrijdende stoffen is ingeschat of de doelen in 2027 vanuit bestaand beleid worden gerealiseerd alsmede of aanvullende maatregelen de situatie nog kunnen verbeteren (Tabel 4.1). Dit is een kwalitatieve inschatting op basis van de huidige toestand in Rijn-West en verwachtingen vanuit bekende trends. Er is getoetst aan de vraag of de doelen in 2027 overal zijn te halen. Dit woord 'overal' suggereert een volledig doelbereik. Bij de inschatting is echter enige marge genomen. De keuze voor 'nee' (Tabel 4.1) moet dan gelezen worden als 'er kan best verbetering optreden, maar het overall beeld van de toestand in Rijn-West zal niet wezenlijk wijzigen'. Het woord 'mogelijk' duidt op een situatie dat er met voldoende zekerheid een verbetering kan worden bereikt, maar tegelijkertijd dat alle onzekerheden dan wel de goede kant op moeten vallen om alle waterlichamen in 2027 aan de normen te laten voldoen. Die kans wordt logischerwijs groter bij de keuze voor 'goed mogelijk', maar ook hierbij moet het geen verbazing wekken als er toch nog in enkele waterlichamen een normoverschrijding resteert. Deze marge heeft ondermeer te maken met het feit dat de kans op doelbereik ook afhangt van nog te maken keuzes in de verdere uitwerking en de hoeveelheid energie (en snelheid!), die men in de verdere uitrol investeert. Ook het relatief grote aantal oordelen, die als niet toetsbaar zijn bestempeld, speelt een rol. Kiezen voor een meer gevoelige analysemethodiek zal dit aantal verlagen en kan leiden tot conclusies dat alsnog aan de normen wordt voldaan. Voor sommige stoffen kan echter ook blijken dat het huidige beeld van de normoverschrijdingen een onderschatting betreft.

Tabel 4.1 illustreert allereerst bovenstaande verwachting dat bestaand beleid weliswaar tot verbeteringen in de waterkwaliteit zal leiden maar dat de termijn tot 2027 te kort lijkt voor grootschalig doelbereik. Anderzijds

⁷⁴ Het proces van het bedenken van een maatregel tot aan implementatie vergt tijd. Projecten als het KRW-impulsprogramma kunnen deze tijd verkorten. Desondanks kost het ook nog tijd, voordat de resultaten van genomen maatregelen in het oppervlaktewater tot uiting komen. De periode tot 2027 is daarmee krap.

illustreert tabel 4.1 ook dat er allerlei mogelijkheden zijn om het oordeel over de toestand in 2027 wezenlijk te verbeteren. Deze maatregelen worden verder toegelicht in §4.2.

Tabel 4.1 Inschatting van het doelbereik 2027 op basis van bestaand beleid dan wel aangevuld met voorgestelde, aanvullende maatregelen. De inschatting betreft een kwalitatief expert-oordeel op basis van de uitgevoerde analyses. Zie tekst voor nadere toelichting.

	Zijn de doelen in 2027 te halen?	
	Bestaand beleid	Met aanvullende maatregelen
Gewasbeschermingsmiddelen en/of biociden		
aconifenen, captan, carbendazim, dichloorvos, imidacloprid, irgarol, linuron, methylpirimifos, pirimicarb, trichloorfon	mogelijk	goed mogelijk
abamectine, esfenvaleraat, cypermethrin, deltamethrin, lambda-cyhalothrin	nee	mogelijk ¹⁾
TBT, heptachloor & epoxide (ubiquitair)	nee	nee
trifenylnitro (weinig data), HCH (oorzaak incident NZK onbekend)	onduidelijk	onduidelijk
Metalen		
lood, nikkel, tin, vanadium	mogelijk	goed mogelijk
boor	nee	goed mogelijk
koper, arseen	mogelijk	goed mogelijk
zink	nee	nee (wel verbetering)
barium, kobalt, seleen, uranium, zilver	nee	concentraties: nee opgave: ja ²⁾
kwik (ubiquitair)	nee	nee (wel verbetering)
PAK's		
BbF, BkF, BghiPe (ubiquitair)	nee	goed mogelijk
BaP, Flu, Chr, BaA (BaP = ubiquitair)	nee	nee (wel verbetering)
Overig		
ammonium	nee	concentraties: nee opgave: ja ²⁾
PFOS, PBDE, dioxine-achtige stoffen (ubiquitair)	nee	nee

1) Althans qua normoverschrijdingen. Afhankelijk van de bepalingsgrens blijven de maximale oordelen 'niet toetsbaar' in plaats van 'voldoet'

2) Voorlopige bevindingen uit landelijke project naar normoverschrijdingen (Deltares & Ecofide, in prep) duiden op belang van natuurlijke bron, waarbij de emissie door antropogene factoren kan zijn verhoogd. Hoe dit inzicht in de beoordeling en toetsing wordt verwerkt is nog onder discussie, maar dat de opgave voor de waterkwaliteit wordt verminderd lijkt niet onwaarschijnlijk. De feitelijke concentraties zullen hierdoor niet afnemen. Voor boor lijkt de achtergrondconcentratie niet antropogeen beïnvloed en kan een aangepaste AC-correctie tot het oordeel voldoet leiden.

4.2 Handelingsperspectief

In hoofdstuk 3 zijn per stof of stofgroep voorstellen gedaan over aanvullend te nemen maatregelen. Deze zijn hieronder samengevat.

4.2.1 Lokaal handelingsperspectief (waterbeheerders)

Naast het agenderen van voorgestelde maatregelen op landelijk niveau (zie §4.2.2) is de belangrijkste aanbeveling aan de waterbeheerders van Rijn-West:

het steviger verankeren van de monitoringscyclus in de werkzaamheden

Bij de monitoringscyclus (Figuur 4.1) gaat het om een telkens terugkerende, cyclische volgorde van werkzaamheden, waarbij beleidsvragen tot informatiebehoefte leiden, die vervolgens worden omgezet in een monitoringsstrategie, die op haar beurt tot data-inwinning en beoordeling leidt. Vervolgens moet worden nagegaan of hiermee de vragen vanuit het beleid naar tevredenheid beantwoord kunnen worden. Zo ja, dan kan dit bijvoorbeeld leiden tot concrete maatregelen om de waterkwaliteit te verbeteren. Zo niet, dan herhaalt de cyclus zich en worden waar nodig aanpassingen aan de monitoringsstrategie gedaan (bijv. aanvullend onderzoek).



Figuur 4.1
Illustratie van de monitoringscyclus⁷⁵.

Alhoewel het doel van de monitoringscyclus breed wordt gedragen blijkt de uitvoering in de praktijk te haperen. In het voorliggende rapport zijn voorbeelden gegeven van situaties, waar bijvoorbeeld de controle van gegevens en toetsingen kan verbeteren of waar de inzet van gevoeliger analysemethodieken tot meer betrouwbare oordelen kan leiden. Er is echter vooral winst te halen door flexibeler te schuiven tussen de drie in de KRW benoemde (én verplichte) vormen van monitoring, zijnde Toestand & Trend voor de hoofdlijnen, Operationele monitoring om in geval van normoverschrijdingen na te gaan in welke mate dit ook voor geclusterde waterlichamen geldt en Nader Onderzoek voor situaties waar de oorzaak van de normoverschrijdingen nog onduidelijk is.

Essentieel hierbij is dat de resultaten van iedere nieuwe monitoringsronde kritisch worden beoordeeld, waarbij men zich voor (in principe) iedere normoverschrijding dient af te vragen of bekend is waardoor deze wordt veroorzaakt, of de situatie goed in beeld is en wat er eventueel aan gedaan kan worden. Dit verdiepende inzicht, getriggerd door het stellen van de juiste vragen ('verwondering'), verbetert de betrouwbaarheid van de waterkwaliteitsbeoordeling en kan tot concrete maatregelen voor lokale situaties leiden. Dit is vooral relevant voor locaties, die in negatieve zin opvallen. Flexibel omgaan met T&T, OM en Nader Onderzoek betekent ook dat er met de bijbehorende financiën geschoven wordt. Niet voor niets is er in het Protocol monitoring en toestandsbeoordeling oppervlaktewaterlichamen KRW een stroomschema opgenomen om na te gaan of het bestaande monitoringsprogramma geoptimaliseerd kan worden.

Daarnaast worden nog een drietal meer specifieke maatregelen voorgesteld.

- i. Baseer het oordeel over de toestand van PAK's met name op resultaten vanuit biotamonitoring (BaP, Chr, BaA en vooral fluoranthenen). Niet toetsbare oordelen worden hierdoor voorkomen én het oordeel op basis van biotamonitoring valt geregeld positiever uit dan het oordeel op basis van de monitoring van oppervlaktewater (§3.3)
- ii. Voer gericht onderzoek uit naar de piekconcentraties van gewasbeschermingsmiddelen (§3.1.2). Discussies over het al dan niet beëindigen van een toelating worden eenvoudiger naarmate de schade voor de aquatische levensgemeenschap duidelijker in beeld is. Voor de niet toetsbare stoffen (vooral abamectine, esfenvaleraat, cypermethrin, deltamethrin, lambda-cyhalothrin) is dit vanuit de lopende monitoring momenteel niet goed mogelijk. Als alternatieve denkwijze: rust veldmedewerkers en handhavers standaard uit met een krat monsterflessen en een monsternamesapparaat. Zodra deze medewerkers een perceel bespotten zien worden, kan er direct een monster uit de aanliggende watergang genomen worden.
- iii. Verder kan er winst gehaald worden in de termijn tussen het vaststellen van een concentratie in het laboratorium en het toetsen en duiden hiervan bij het waterschap. In veel gevallen kan dit zo maar een jaar zijn. Incidenten en allerlei andere opmerkelijke zaken, die vanuit het perspectief van handhaving nuttig kunnen zijn, kunnen hierdoor ongemerkt passeren. Een wekelijkse email uit het laboratorium van de geanalyseerde monsters, waarin een concentratie boven bijvoorbeeld het 95-percentiel van alle metingen in een waterschap is vastgesteld, zou bijvoorbeeld al helpen. Heranalyses of aanvullende monsternames kunnen dan direct in gang worden gezet.

⁷⁵ Afkomstig van <https://www.waddenzee.nl/themas/leefbaarheid/meten-is-weten>

4.2.2 Handlingsperspectief op landelijke schaal

De aanbevelingen, die op landelijke schaal genomen moeten worden zijn in drie categorieën onder te verdelen, namelijk aanbevelingen rondom:

- 1) normstelling en toetsing
- 2) beleid en regelgeving
- 3) onderzoek

Deze worden hieronder nader toegelicht

Ad 1) Aanbevelingen rondom normstelling & toetsing

Zoals voor ieder vakgebied geldt ook voor het vakgebied van normstelling en toetsing dat er in de loop der tijd nieuwe wetenschappelijke gegevens over de toxiciteit van stoffen of nieuwe inzichten rondom de toetsing en beoordeling kunnen verschijnen. Een periodieke controle op dit soort zaken (een soort 'APK-keuring' voor normen) wordt daarom aanbevolen. Dit geldt in principe voor alle stoffen maar zeker voor stoffen, die de normen op grote schaal (ruimtelijk en/of ernst) overschrijden. Een dergelijke controle leidt niet per se tot een verlaging of verhoging van normen, maar is vooral gericht op een controle van de betrouwbaarheid. Met het nemen van maatregelen zijn tenslotte grote financiële opgaven gemoeid, die om een grote betrouwbaarheid van de noodzaak vragen. Een vergelijkbare inhoudelijke evaluatie wordt ook aanbevolen voor de nieuwe normwaarden, zoals die in de recent voorgestelde wijziging van de richtlijn Prioritaire Stoffen zijn opgenomen. Ook hier gaat straks tenslotte weer een resultaatsverplichting voor gelden.

In hoofdstuk 3 zijn de volgende maatregelen voorgesteld:

- i. Arseen. Er zit een zeer groot verschil tussen de huidige JG-MKN (0,5 µg/l; ICBR, 2009) en de recente PNEC-concentratie op de website van ECHA (5,6 µg/l). Evaluatie van de JG-MKN wordt aanbevolen (§3.2.2).
- ii. Zink. Evalueer of een 2^{de} lijnsbeoordeling ook voor de MAC-MKN toepasbaar is. Deze suggestie stoelt op het uitgangspunt dat een zinkconcentratie, die bij een langdurende blootstelling geen chronisch effect veroorzaakt (cq. toetsing aan JG-MKN), dit ook niet bij een kortdurende blootstelling kan doen (toetsing aan MAC-MKN). Invoering kan tot 86% minder normoverschrijdende locaties geven (§3.2.2).
- iii. Koper en boor. Overweeg de invoering van een zoutafhankelijk achtergrondconcentratie voor boor en evalueer of ook in brakwater een 2^{de} lijnsbeoordeling voor koper mogelijk is⁷⁶.
- iv. Benzo(b)fluorantheen, benzo(k)fluorantheen en benzo(ghi)peryleen. Evalueer of toetsing aan een nog vast te stellen biotanorm hetzelfde beschermingsniveau kan bieden als de huidige MAC-MKN. Achterliggend probleem is dat in het EU EQS-dossier (2011) over PAK's, staat "*No acute data is available for fish for benzo[b]fluoranthene and benzo[k]fluoranthene while fish is shown to be the most sensitive taxa in the chronic dataset. Therefore, it is decided to set the MAC-QS_{water, eco} at the level of the AA-QS_{water, eco}*". Dit levert per definitieve onterechte overschrijdingen van de MAC-MKN op. Voor benzo(ghi)peryleen zou vanuit de fysisch-chemische eigenschappen van de stof (langzame evenwichtinstelling) wellicht hetzelfde kunnen gelden (§3.3).

Deze maatregelen zijn ondertussen meegenomen in een lopend overleg tussen RWS en RIVM om in breder perspectief na te gaan voor welke stoffen een evaluatie van de huidige norm wellicht meerwaarde kan opleveren.

Ad 2) Beleid en regelgeving

Op het gebied van beleid en regelgeving is de belangrijkste aanbeveling gericht op gewasbeschermingsmiddelen en specifiek de situatie rondom toelating en het al dan niet opstellen van emissiereductieplannen (ERP's; §3.1.2). Zoals bekend ontstond het probleem, doordat de methodiek waarmee aan de voordeur het toelatingscriterium wordt vastgesteld, verschilt van de methodiek, waarmee aan de achterdeur een norm voor de oppervlaktewaterkwaliteit wordt vastgesteld. Voor de stoffen, die momenteel de grootste problemen met de waterkwaliteit lijken te veroorzaken (abamectine, esfenvaleraat, cypermethrin, lambda-cyhalothrin, deltamethrin) valt dit verschil in het nadeel van de waterkwaliteit uit. Gelijktellen van beide methodieken is de meest logische oplossing, maar dit wordt momenteel verhinderd doordat beiden op Europese regelgeving zijn gebaseerd. De ruimte voor nationale afwegingen is daarmee beperkt. In Nederland wordt het instrument Emissiereductieplannen (ERP's) ingezet om (onder andere) tegemoet te komen aan de waterkwaliteitsproblemen, die een direct gevolg van dit verschil in methodieken zijn. Een emissiereductieplan heeft als doel normoverschrijdende gewasbeschermingsmiddelen op te sporen en gericht aan te pakken. De situatie rondom deze vijf (niet toetsbare)

⁷⁶ Mede gestoeld op voorlopige bevindingen in het landelijk project naar normoverschrijdende metalen (Deltares & Ecofide, in prep).

gewasbeschermingsmiddelen, die volgens PBL (2019) 90% van de totale berekende milieubelasting vormen, illustreert dat dit systeem momenteel faalt in haar doelstelling. Belangrijkste oorzaak is het feit dat de actuele concentraties in het oppervlaktewater niet nauwkeurig zijn te bepalen (te hoge bepalingsgrens), waardoor ook de nu noodzakelijke eenduidige koppeling tussen het gebruik en de resulterende concentratie in oppervlaktewater niet gemaakt kan worden. Zo wordt in het huidige ERP voor esfenvaleraat geconstateerd dat *'de geconstateerde overschrijding van de toelatingsnorm(en) voor de waterkwaliteit AA-EQS en MAC-EQS niet beduidend is gecorreleerd met de voorgestelde toepassingen. Daarom kunnen uit de geconstateerde overschrijding geen conclusies worden getrokken'*. Juist voor deze niet toetsbare stoffen kan een combinatie van twee aanpassingen eenvoudig tot een verbetering leiden, namelijk:

- i) ERP's ook (en verplicht) opstellen als men vanuit de Predicted Environmental Concentration (PEC-waarde, modelmatige inschatting die vanuit de toelating beschikbaar is⁷⁷) aan kan nemen dat een bepaalde vorm van gebruik tot ernstige waterkwaliteitsproblemen kan leiden (vanuit het voorzorgsprincipe) en
- ii) het hele proces versnellen door simultaan aan de toelatingsprocedure een norm voor oppervlaktewater vast te stellen, vervolgens ook simultaan de mogelijke risico's voor oppervlaktewater inschatten (vergelijken van de PEC aan de norm) en direct de stap te zetten naar (waar nodig) emissiereductiemaatregelen of gericht onderzoek om de vermoedens te bevestigen (zie ook §4.2.1).

Noot: Het verder verlagen van bepalingsgrenzen is natuurlijk ook een belangrijke optie. Gericht onderzoek kan helpen bij het ontwikkelen van nieuwe technieken. Dit is een continu verbeteringsproces, dat bij alle laboratoria voor allerlei stoffen standaard wordt uitgevoerd en daarom in dit kader niet verder is benoemd.

Een tweede aanbeveling betreft het opstellen van een gebiedsvisie op grondverzet (BBK; Deltares *et al.*, 2022). Voor probleemstoffen als PFOS/PFAS en PBDE's kan dit leiden tot minder hergebruik, maar voor stoffen, die voor de KRW geen probleem vormen, zou dit kunnen leiden tot meer hergebruik (§3.4).

Ten slotte wordt voorgesteld om de presentatie van de toestand van prioritaire stoffen te heroverwegen. In het huidige beleid wordt de toestand van prioritaire stoffen in drie groepen gepresenteerd, namelijk de nieuwe prioritaire stoffen (beleid 2013), ubiquitaire stoffen en andere prioritaire stoffen. De groep nieuwe prioritaire stoffen omvat echter ook weer enkele ubiquitaire stoffen. Daarnaast zouden de doelen voor deze nieuwe prioritaire stoffen ook bij voorkeur in 2027 gehaald moeten worden (er gelden enkele uitzonderingsclausules). Dan kan men ook kiezen voor twee groepen namelijk i) alle ubiquitaire prioritaire stoffen en ii) alle andere prioritaire stoffen. Voor de toestand van de ubiquitaire stoffen geldt dat de doelen in 2027 niet voor alle stoffen gehaald zullen worden (maar er zijn uitzonderingsclausules).

Voor de andere prioritaire stoffen ligt dit anders. Zo wordt momenteel al in 14 waterlichamen van Rijn-West aan de op deze manier gedefinieerde chemische toestand voldaan (figuur 2.3) en zou uitbreiding van vooral de biotamonitoring voor fluorantheen nog tot een aanzienlijke toename van dit aantal in 2027 kunnen leiden. Naast alle normoverschrijdingen lijkt het (aanvullend) presenteren van dit positiever beeld een aantrekkelijke optie.

Ad 3) Onderzoek

Voor meerdere metalen (As, Ba, Co, Se, U, Ag) en ammonium wordt in het voorliggende rapport vooruit verwezen naar bevindingen vanuit twee lopende landelijke onderzoeksprojecten naar normoverschrijdende metalen en ammonium/ammoniak. Naar verwachting zullen beide projecten tot keuzes leiden, die niet zozeer de feitelijke concentraties verlagen maar wel een ander beeld over de bronnen en oorzaken geven en daarmee kunnen leiden tot een ander perspectief op de opgave, die er voor de waterkwaliteit van deze stoffen ligt. Ook wordt landelijk al aandacht gevraagd voor onderzoek naar het gebruik van biociden en de vraag in welke mate deze bijdragen aan emissies naar oppervlaktewater.

Verder wordt aandacht gevraagd voor de groep van broomhoudende vlamvertragers (PBDE's). Net zoals PFAS zijn dit alomtegenwoordige PBT stoffen, waarvoor het gebruik in de afgelopen jaren al op allerlei manieren is ingeperkt, terwijl de huidige toetsingen laten zien dat er geen enkel waterlichaam is die aan de (biota)norm voor PBDE's voldoet. Daarbij is de mate van normoverschrijding ook hoger dan de huidige biotanorm van PFOS. Het opstarten van een vergelijkbaar actieprogramma als voor PFAS zou daarom overwogen moeten worden. Dit kan leiden tot meer inzicht in zaken als de eventueel nog resterende bronnen (waar nodig gekoppeld aan de al lopende actie om bestaande lozingsvergunningen te evalueren), ruimtelijke variatie in sediment als secundaire

⁷⁷ Als die onder de geheimhouding valt kunnen ook andere dan de aanvrager zo'n modelmatige inschatting opstellen.

bron⁷⁸ en zou meteen ook kunnen doorpakken naar de risico's van de thans toegepaste vlamvertragende stoffen (niet de stofgroep maar de toepassing centraal stellen).

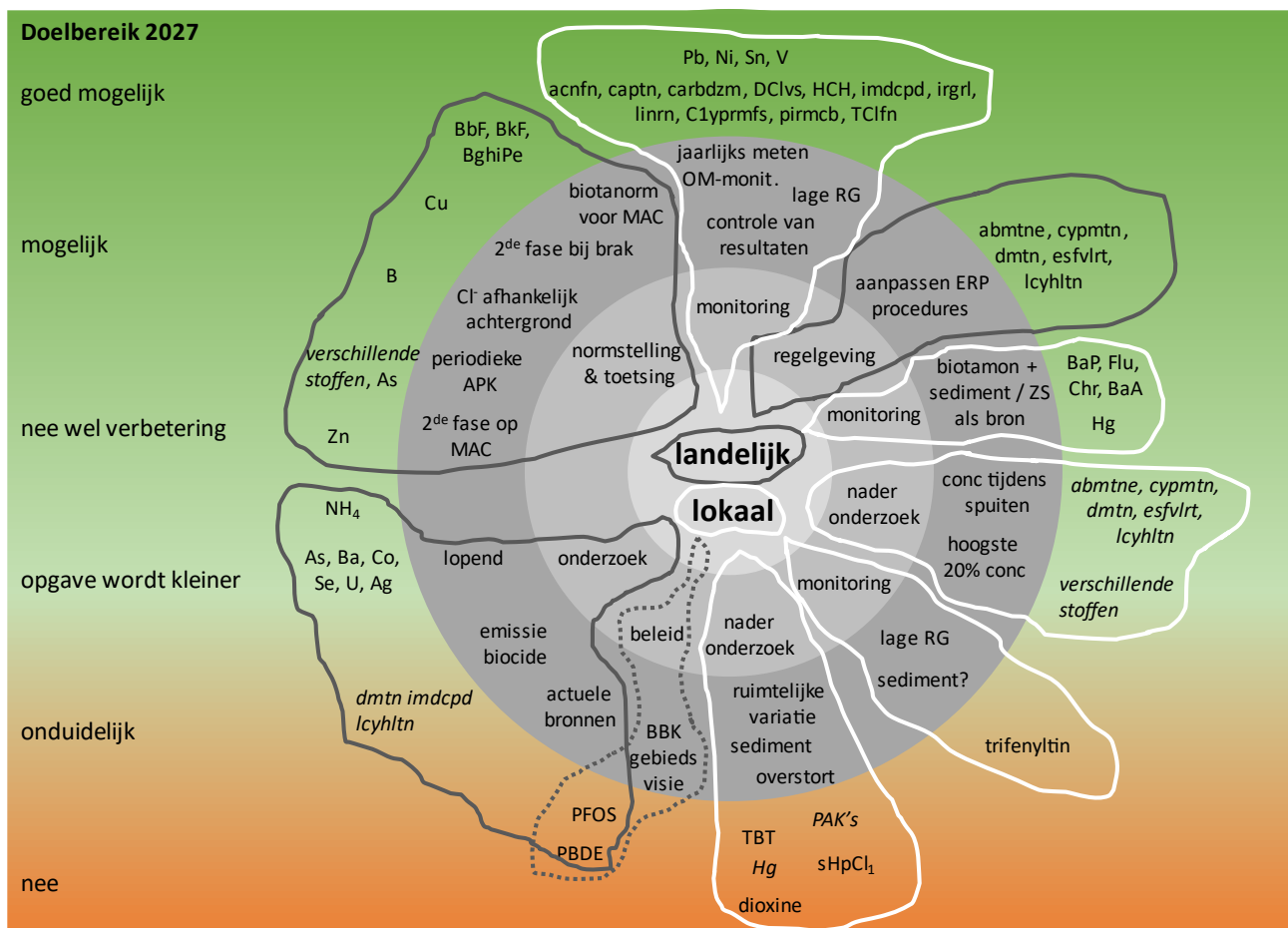
Een laatste aanbeveling betreft onderzoek en waar nodig regelgeving rondom het vóórkomen van humane risico's. Voor meerdere stoffen geldt dat de normen op grote schaal (ruimtelijk en/of in ernst) worden overschreden, terwijl deze normen zijn gebaseerd op humane risico's als meest gevoelige risicospoor. Dit geldt momenteel al voor PBDE's, PFOS, heptachloor & -epoxide, fluorantheen en kobalt. Als eveneens vooruit wordt gekeken naar de normwaarden die bij de lopende herziening van de Richtlijn Prioritaire Stoffen zijn voorgesteld geldt dit ook voor dioxine-achtige stoffen en worden de risico's voor PFOS verbreed tot die van PFAS als groep. Waterbeheerders dienen zich daarom af te vragen of deze risico's tot aanpassingen in bestaande regelgeving moeten leiden om zo de blootstelling te verlagen. Denk bijvoorbeeld aan vergunningen voor beroepsvissers of recente ontwikkelingen om gevangen rivierkreeften voor consumptie beschikbaar te stellen. Op dit vlak zijn al enkele stappen gezet. Zo heeft RIVM in 2020 voor waterschap Rivierenland een advies opgesteld voor het omgaan met PFOS, PFOA en GenX in zwemwater en vis (RIVM, 2020). Hierin werd geconcludeerd dat de concentraties in oppervlaktewater op sommige plekken hoger waren dan de risicogrenswaarden. Het RIVM raadde daarom aan om te onderzoeken of mensen daadwerkelijk in het water zwemmen of vis uit deze wateren eten en zo ja, hoe vaak. Deze informatie is nodig om de risico's nauwkeuriger in te schatten. De vervolgvraag is dan of de in EU-kader voorgestelde norm voor de som van 24 verschillende PFAS tot een aanscherping van dit advies zou leiden en in welke mate deze situatie zich ook bij andere waterbeheerders voordoet. Ook het RIVM⁷⁹ geeft aan dat het wenselijk is om nader vast te stellen in welke mate een overschrijding van de MKN-biota consequenties voor de volksgezondheid heeft. Gelet op de lijst van andere, normoverschrijdende stoffen die tot humane risico's leiden, lijkt het wenselijk om het RIVM te vragen om niet alleen de humane risico's van PFAS maar van het mengsel van de gehele groep stoffen nader te beschouwen en waar nodig aanvullend onderzoek uit te voeren om zo in beeld te krijgen of er aanvullende maatregelen nodig zijn.

4.2.3 Integratie van doelbereik en handelingsperspectief

In figuur 4.2 is een samenvattend totaalbeeld gegeven over wie voor welke maatregelen aan zet is en wat de maatregelen qua doelbereik kunnen opleveren. Alle 44 normoverschrijdende stoffen hebben hierin een plaats gekregen (en sommige zijn twee keer benoemd als het meerdere maatregelen betreft). Hierdoor is de informatiedichtheid hoog en is de figuur vooral bedoeld als visuele samenvatting van hoofdstuk 3 en 4. Zowel via de genoemde maatregelen als via de genoemde stoffen, kan in hoofdstukken 3 en 4 telkens de achterliggende onderbouwing nader worden bestudeerd.

⁷⁸ Zie bijvoorbeeld de situatie rondom Maassluis met hele hoge PBDE-gehalten in het zwevend stof waarvoor de oorzaak nog niet is onderzocht.

⁷⁹ Notitie "Biotanorm voor PFAS in vis volgens de methodiek van de Kaderrichtlijn water. Doorvertaling van de EFSA-TWI over PFAS en duiding van gemeten PFAS-concentraties in vis uit Nederlands oppervlaktewater"



Figuur 4.2 Samenvattend beeld van de belangrijkste maatregelen, die per stof of stofgroep genomen kunnen worden om de toestand in 2027 te verbeteren. De inschatting van het doelbereik is aan de linkerkant gespecificeerd en vervolgens met de van groen naar oranje verlopende kleuren gevisualiseerd. Stoffen, die schuingedrukt zijn weergegeven, zijn vanwege een aanvullende maatregel voor de 2^{de} keer benoemd. Op de plaats waar de stof niet schuingedrukt is weergegeven is de koppeling met het doelbereik juist. In de grijze cirkels worden de maatregelen steeds verder gedetailleerd. Grijze omlijnning geeft maatregelen die primair landelijk kunnen worden opgepakt. Witte omlijnning duidt op maatregelen, die door individuele waterbeheerders kunnen worden opgepakt. Met de wat natuurlijk gevormde ellipsen wordt aangegeven dat de voorgestelde maatregelen nog als denklijnen gezien moeten worden. Een nadere uitwerking met betrokkenen kan er dan toe leiden dat de omvang en reikwijdte groter of juist wat kleiner wordt.

5 Referenties

- Bjurlid F, A Roos, I Ericson-Jogsten & J Hagberg (2018). Temporal trends of PBDD/Fs, PCDD/Fs, PBDEs and PCBs in ringed seals from the Baltic Sea (*Pusa hispida botnica*) between 1974 and 2015. *Sci. Tot. Environ.* 616-617: 1374-1383.
- Bodar C & E Smit (2008). Nieuwe normen voor bestrijdingsmiddelen: schoner water? *H₂O* 24: 53-55.
- Brock TCM, GHP Arts, TEM ten Hulscher, FMW De Jong, R Luttk, EWM Roex, CE Smit & PJM van Vliet (2011). Aquatic effect assessment for plant protection products; Dutch proposal that addresses the requirements of the Plant Protection Product Regulation and Water Framework Directive. Wageningen, the Netherlands. Alterra. Rapport 2235.
- B-WARE & Ecofide (2022). Zware metalen in het oppervlaktewater. Een studie naar concentraties van zware metalen in oppervlakte-, grond- en drainagewater, de (water)bodem, normoverschrijdingen en potentiële bronnen in het beheergebied van waterschap Hollandse Delta. Rapportnummer RP-19.204.22.62.
- BWZ-ingenieurs (2019). Feitenrapport. Resultaten van werken aan schoon water 2015-2018.
- CSO & RPS (2014). KRW-verkenning waterbodems. Verkenning waar waterbodemkwaliteit het bereiken van KRW-doelen kan belemmeren. Projectcode: ICR-252.
- Deltafact (2021). Emissies van vloeimiddelen voor huisdieren naar oppervlaktewater.
- Deltares (2016). Nadere beschouwing achtergrondconcentraties oppervlaktewater. Met aanvulling van kobalt in sediment. Rapportnr. 1220098-017.
- Deltares (2021). Niet toetsbare gewasbeschermingsmiddelen. Projectnr. 11206216-012.
- Deltares, Bart Reeze water & ecologie & Ecofide (2022). Waterbodemkwaliteit in Rijn-Maas monding. Kan waterbodembeheer bijdragen aan het behalen van de KRW-doelen? Deltares rapport 11206216-011.
- Diepens, NJ, D Belgers, L Buijse & I Roessink (2023). Pet dogs transfer veterinary medicines to the environment. *Science of the Total Environment* 858: 159550.
- Ecofide (2017). Waterbodem C-locaties. Aanvullend onderzoek t.b.v. beoordeling conform de Waterwet. Uitgevoerd in opdracht van de Unie van Waterschappen.
- Ecofide (2021). Ecotoxicologische duiding van LCMS QTOF bibliotheekscreenings op RWZI-effluent. Memo voor waterschap Limburg.
- Ecofide (2022a). Nader onderzoek PAK's. Geven oppervlaktewater- en biotamonitoring hetzelfde antwoord? Uitgevoerd in opdracht van waterschap Hollandse Delta. Projectnummer 134.
- Ecofide (2022b). Nader onderzoek gecreosoteerde oeverbeschoeiing Noordoostpolder - aanvulling 2022. Uitgevoerd in opdracht van waterschap Zuiderzeeland. Rapportnr. 166.
- EFSA (2020). Risk to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food. *EFSA Journal* 2020;18(9):6223. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2020.6223>;
- Expertisecentrum PFOS (2013). Factsheet Productie - gebruik – bronnen. <https://www.kappetijn.eu/wp-content/uploads/2019/05/Factsheet-Expertise-centrum-PFAS-productie-gebruik-bronnen-sept-2013.pdf>;
- ICBR (2009). Afleiding van milieukwaliteitsnormen voor Rijnrelevante stoffen. Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn. Rapportnr. 164.
- IMARES (2010a). Kwik en chroom in het milieu. Verschijningsvormen, gedrag en toxiciteit. Rapport C046/10.
- IMARES (2010b). Risico's van kwik in het Zwarte Water; studie naar de relatie tussen gehalten in zwevend stof en waterbodem. Rapport C153/10.
- MIRA (2010). Milieurapport Vlaanderen. Achtergronddocument 2010. Verspreiding van zware metalen. Vlaamse Milieumaatschappij, www.milieurapport.be;

[https://pureportal.inbo.be/portal/files/11864886/Peeters et al 2010 MIRA AG 2010 Verspreiding van zware metalen.pdf](https://pureportal.inbo.be/portal/files/11864886/Peeters_et_al_2010_MIRA_AG_2010_Verspreiding_van_zware_metalen.pdf);

- PBL (2019). Geïntegreerde gewasbescherming nader beschouwd. Tussenevaluatie van de nota Gezonde Groei, Duurzame Oogst. PBL-publicatienummer: 3549.
- Rigét F, A Bignert, B Braune, M Dam, R Dietz, M Evans, N Green, H Gunnlaugsdóttir, KS Hoydal, J Kucklick, R Letcher, D Muir, S Schuur, C Sonne, G Stern, G Tomy, K Vorkamp & S Wilson (2019). Temporal trends of persistent organic pollutants in Arctic marine and freshwater biota. *Sci. Tot. Environ.* 649: 99-110.
- Rijkswaterstaat (2021). Protocol monitoring en toestandsbeoordeling oppervlaktewaterlichamen KRW. Vastgesteld in Cluster MRE op 23 april 2020.
- RIVM (2008). Environmental risk limits for captan. RIVM-briefrapport 601716004.
- RIVM (2020). Advies Risicogrenswaarden voor PFOA, PFOS en GenX in zwemwater en vis. RIVM-briefrapport 2020-0042.
- RIVM (2022). Medicijnresten en waterkwaliteit: een update. RIVM-briefrapport 2020-0088.
- RIVO (2005). Inventarisatie en evaluatie dioxinen in het Nederlandse aquatische milieu: status 2005. Projectnummer: 344 1228019. <https://edepot.wur.nl/148355>;
- RIZA (1999). Overzicht van ad hoc MTR's voor water 1992-1998. RIZA-werkdocument 99.046.
- SGBP 2022-2027. StroomGebiedsBeheersPlan 2022-2027, uitvoeringsprogramma voor de 3e planperiode van de Kaderrichtlijn Water.
- Smit CE, GHP Arts, TCM Brock, TEM ten Hulscher, R Luttkik & PJM van Vliet (2013). Aquatic effect and risk assessment for plant protection products; Evaluation of the Dutch 2011 proposal. Wageningen, the Netherlands. Alterra Wageningen UR (University & Research centre). Rapport 2463.
- Sneekes, AC & MJJ Kotterman (2020). Biotamonitoring Rijkswateren t/m 2019. Deel I: Toetsing en trends. Wageningen University & Research rapport C104/20.
- Stokkers, R & D Verstand (2019). Tussenevaluatie van de nota Duurzame Oogst, Gezonde Groei: Deelproject Economie: Rapport Naleving. Stichting Wageningen Research, Wageningen Plant Research, Business unit Open Teelten. <https://doi.org/10.18174/478389>.
- STOWA (2019). Diergeneesmiddelen in het milieu. Een synthese van de huidige kennis. STOWA-rapport 2019-16.
- STOWA (2021a). Toxiciteit van nederlands oppervlaktewater in de jaren 2013-2018. STOWA rapportnr. 2021-43.
- STOWA (2021b). PFAS in influent, effluent en zuiveringsslib. Resultaten van een meetcampagne op acht RWZI's. STOWA-rapport 2021-46.
- STOWA (2022). Meetcampagne biotamonitoring in regionale wateren. STOWA rapport nr. 2021-42.
- Toms, LML, M Mortimer, RK Symons, O Paepke & JF Mueller (2008). Polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in sediment by salinity and land-use type from Australia. *Environ. Intern.* 34 (1): 58-66.
- US-EPA (2017). Technical Fact Sheet – Perfluorooctane Sulfonate (PFOS) and Perfluorooctanoic Acid (PFOA). [https://www.epa.gov/sites/production/files/2017-12/documents/ffrofactsheet contaminants pfos pfoa 11-20-17_508_0.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2017-12/documents/ffrofactsheet_contaminants_pfos_pfoa_11-20-17_508_0.pdf);
- Van Leeuwen, SPJ, MJJ Kotterman, M Hoek-van Nieuwenhuizen, MK van der Lee & LAP Hoogenboom (2013). Dioxines en PCB's in rode Aal uit Nederlandse binnenwateren. Resultaten tussen 2006 en 2012. RIKILT Wageningen UR. <https://edepot.wur.nl/274045>;
- Verschoor A, J Zwartkruis, M Hoogsteen, J Scheepmaker, F de Jong, Y van der Knaap, P Leendertse, S Boeke, R Vijftigschild, R Kruijne & W Tamis (2019). Tussenevaluatie van de nota 'Gezonde groei, Duurzame Oogst'. Deelproject Milieu. RIVM rapport 2019-0044.
- Zhao, W, M Cai, D Adelman, M Khairy, P August & R Lohmann (2018). Land-use-based sources and trends of dissolved PBDEs and PAHs in an urbanized watershed using passive polyethylene samplers. *Environ. Pollut.* 238: 573-580.