

# **Basisdocumentatie probleemstoffen KRW**

**Rapport bij basisdocumenten 2018**







# **Basisdocumentatie probleemstoffen KRW**

## **Rapport bij basisdocumenten 2018**

Leonard Osté  
Jaap Postma  
Gerlinde Roskam  
Rineke Keijzers  
Nanette van Duijnhoven

11202236-001



**Titel**  
Basisdocumentatie probleemstoffen KRW

<b>Opdrachtgever</b> Rijkwaterstaat WVL	<b>Project</b> 11202236-001	<b>Kenmerk</b> 11202236-001-BGS-0001	<b>Pagina's</b> 40
--	--------------------------------	---	-----------------------

**Trefwoorden**

Basisdocumenten, prioritaire stoffen specifieke verontreinigende stoffen, KRW, probleemstoffen




**Samenvatting**

Dit rapport is opgesteld om waterbeheerders te ondersteunen in het ontwerpen van aangepaste monitoring- en maatregelenprogramma's voor probleemstoffen en nieuwe prioritaire stoffen. Het resultaat omvat informatie voor alle KRW-probleemstoffen, die waterbeheerders kunnen gebruiken als die betreffende stof overschrijdt in een bepaald waterlichaam. In drie stappen - de diagnose, de bronnenanalyse en de maatregelenanalyse - wordt op een gestandaardiseerde, beknopte en overzichtelijke wijze weergegeven hoe het probleem in elkaar zit (diagnose), wat de oorzaak is (bronnenanalyse) en welke maatregelen genomen zouden kunnen worden en door wie (maatregelenanalyse).

De basisdocumenten bestaan uit 3 Excelbestanden: stap 1 – diagnose, stap 2 – bronnenanalyse, stap 3 - maatregelenanalyse. Dit rapport beschrijft de gevolgde methodiek en geeft in tekstboxen generieke achtergrondinformatie bij onderwerpen zoals alomtegenwoordige stoffen, toetsingssystematiek en gewasbeschermingsmiddelen.

**Referenties**

Oste, L.A., Postma, J.F., Roskam, G.D., Keijzers, R., Van Duijnhoven, N., 2018. Basisdocumentatie probleemstoffen. Rapport bij de basisdocumenten 2018.

Versie	Datum	Auteur	Paraaf	Review	Paraaf	Goedkeuring	Paraaf
0.2	nov 2018	Leonard Osté		Joost v.d. Roovaart		Hanneke van der Klis	

**Status**

definitief



## Inhoud

<b>1 Inleiding</b>	<b>1</b>
1.1 Doelstelling	1
1.2 Probleemstoffen en nieuwe prioritaire stoffen	1
1.3 Denkkader	3
1.4 Hoe kan deze systematiek worden gebruikt?	4
<b>2 Stap 1 - Diagnose: hoe groot is mijn probleem?</b>	<b>5</b>
2.1 Algemene informatie	5
2.2 De vier adviezen in de diagnose (stap 1)	9
1. Moet de monitoring kwantitatief verbeteren?	9
2. Moet de monitoring kwalitatief verbeteren?	10
3. Norm nuanceren?	11
2.3 Selectie van stoffen voor de bronnenanalyse	15
<b>3 Stap 2 – Bronnenanalyse: wat is de oorzaak?</b>	<b>17</b>
3.1 Inleiding	17
3.2 De vijf hoofdvragen	18
3.3 Selectie van stoffen voor de maatregelenanalyse	25
<b>4 Stap 3 – Maatregelen: wat zijn de oplossingen?</b>	<b>27</b>
4.1 Noodzaak van maatregelen	27
4.2 Effectiviteit van maatregelen	29
<b>5 Referenties</b>	<b>33</b>
<b>Bijlage(n)</b>	
<b>A Advies voor bronnenanalyse voor alle probleemstoffen</b>	<b>A-1</b>
<b>B Advies voor maatregelenanalyse voor alle stoffen uit de bronnenanalyse</b>	<b>B-1</b>





## Voorwoord

In 2016 ontstond meer en meer een beeld dat waterbeheerders weliswaar een groot aantal overschrijdingen van stoffen in oppervlaktewater rapporteerden, maar niet zo goed wisten hoe hiermee om te gaan. Ze vroegen zich af hoe groot het probleem nou eigenlijk was, wat de oorzaken van de overschrijdingen waren en of het überhaupt wel mogelijk was om de norm te halen. Daaruit is het idee geboren om per probleemstof een basisdocument te maken, dat waterbeheerders handelingsperspectief kan bieden. Na een verzoek van RWS om met een voorstel gekomen, hebben Ecofide en Deltares begin 2017 de eerste fundamentele methodiek ontwikkeld. Bijna twee jaar later heeft dat geleid tot dit rapport en 3 bijbehorende excelbestanden. Dat was niet mogelijk geweest zonder de stimulerende begeleiding van Hanneke Maas en John Hin van RWS-WVL en de feedback die we hebben gekregen van de waterbeheerders en in het bijzonder van de begeleidingsgroep van dit project met als deelnemers:

Gert van Ee (Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier namens Rijn West)  
Wim van der Hulst (Waterschap Aa en Maas namens Maas)  
Mattie de Vries / Harry Boonstra (Wetterskip Fryslân namens Noord)  
Frans de Bles (Waterschap Vallei en Veluwe namens Rijn Oost)  
Jos Goossen (Waterschap Scheldestromen namens Schelde)

We hopen dat het eindresultaat bruikbaar is voor waterbeheerders en leidt tot betere en eenduidigere onderbouwing van het omgaan met overschrijdingen van chemische stoffen.

Leonard Osté (projectleider Deltares)  
Jaap Postma (projectleider Ecofide)



# 1 Inleiding

## 1.1 Doelstelling

Volgens de Kaderrichtlijn Water dienen lidstaten voor hun oppervlaktewaterlichamen te beschikken over een monitoringprogramma en een maatregelenprogramma. Als een doelstelling, zoals de norm voor een prioritaire of specifieke verontreinigende stof, niet gehaald dreigt te worden dient het monitoringprogramma getoetst en zo nodig bijgesteld te worden. Tevens dienen eventueel noodzakelijke aanvullende maatregelen te worden opgenomen in het maatregelenprogramma. Voor de nieuwe prioritaire stoffen (uit Richtlijn prioritaire stoffen 2013) moet eind 2018 een aanvullend monitoringprogramma en een voorlopig maatregelenprogramma vastgesteld zijn. Dit rapport dient waterbeheerders te ondersteunen in het ontwerpen van aangepaste monitoring- en maatregelenprogramma's voor probleemstoffen en nieuwe prioritaire stoffen in oppervlaktewater (en niet in grondwater).

Met probleemstoffen wordt in dit kader bedoeld: prioritaire of specifieke verontreinigende stoffen die in 1 of meer waterlichamen de norm overschrijden. Dat betekent dat nutriënten buiten beschouwing worden gelaten, maar dat ammonium wel wordt meegenomen. Verder wordt voor gewasbeschermingsmiddelen voor de bronopsporing en de te nemen maatregelen verwezen naar het Landelijk meetnet gewasbeschermingsmiddelen en de Tweede Nota Duurzame Gewasbescherming. Voor de KRW-factsheets zullen generieke formuleringen voor deze stoffen worden opgesteld.

Het projectresultaat omvat informatie per (probleem)stof, die waterbeheerders kunnen gebruiken om (per waterlichaam) de maatregelen vast te stellen en op te nemen in KRW-factsheets. Het project is met betrokkenheid van waterbeheerders uitgevoerd. Dit is vooral tot stand gekomen vanuit de begeleidingsgroep van het project, die was samengesteld uit vertegenwoordigers van de verschillende deelstroomgebieden. Verder is regelmatig gecommuniceerd met het Regionaal Afstemmingsoverleg Monitoring (RAM), het cluster Monitoring, Rapportage en Evaluatie, MRE en de sub-werkgroepen in de KRW stroomgebieden.

De belangrijkste eindproducten zijn de basisdocumenten. Dit betreft Exceldocumenten. De methodiek kent drie onderdelen: de diagnose, de bronnenanalyse en de maatregelenanalyse. In de basisdocumenten zijn deze onderdelen op een gestandaardiseerde en overzichtelijke wijze beschreven. Dit rapport bevat een beknopte beschrijving van de aanpak en het gebruik van deze basisdocumenten. In principe zijn de basisdocumenten zelfstandig te gebruiken.

## 1.2 Probleemstoffen en nieuwe prioritaire stoffen

Tabel 1.1 toont de lijst van stoffen waarvoor een basisdocument is opgesteld. Dit is gebaseerd op de data in het Waterkwaliteitsportaal<sup>1</sup>. Deze oordelen zijn een momentopname. Het is mogelijk dat er nieuwe probleemstoffen bij komen of dat huidige probleemstoffen kunnen worden afgevoerd. Indien voor een stof zowel de norm voor zoet water als voor zoute en overgangswateren wordt overschreden worden voor die stof twee basisdocumenten opgesteld.

---

<sup>1</sup> [www.waterkwaliteitsportaal.nl](http://www.waterkwaliteitsportaal.nl) → data → bronbestanden publiek december 2015 → 4.oordelen\_owl\_2015\_20151028.xls

Enkele van de in Tabel 1.1 genoemde stoffen behoren tot de nieuwe prioritaire stoffen, maar waren reeds een specifiek verontreinigende stof. Nieuwe prioritaire stoffen die niet in Tabel 1.1 staan, zijn aclonifen, bifenox, dicofol, hexabroomcyclododecaan, PFOS, quinoxyfen, de som dioxines en terbutryn. In totaal zijn er:

- 38 basisdocumenten voor organische stoffen die overschrijden in zoet water
- 13 basisdocumenten voor organische stoffen die overschrijden in zout of overgangswater
- 17 basisdocumenten voor metalen die overschrijden in zoet water
- 5 basisdocumenten voor metalen die overschrijden in zout of overgangswater
- 8 basisdocumenten voor nieuwe prioritaire stoffen in alle wateren.

Tabel 1.1 Probleemstoffen waarvoor een basisdocument is gemaakt in volgorde van aantal oppervlaktewaterlichamen dat niet voldoet voor een bepaalde stof.

Stofnaam	Stofcode	Categorie	Totaal aantal WL beoordeeld	Aantal voldoet niet	Aantal voldoet	% WL dat niet voldoet
zink	Zn	specifiek	694	299	395	43%
fluorantheen	Flu	prioritair	598	288	310	48%
ammonium	NH4	specifiek	605	256	349	42%
benzo(ghi)peryleen	BghiPe	prioritair	633	208	425	33%
uranium	U	specifiek	175	156	19	89%
kwik	Hg	prioritair	573	154	419	27%
benzo(a)antraceen	BaA	specifiek	343	143	200	42%
seleen	Se	specifiek	226	141	85	62%
benzo(a)pyreen	BaP	prioritair	595	132	463	22%
nikkel	Ni	prioritair	670	126	544	19%
tributyltin (kation)	TC4ySn	prioritair	460	122	338	27%
benzo(b)fluorantheen	BbF	prioritair	605	117	488	19%
kobalt	Co	specifiek	293	110	183	38%
benzo(k)fluorantheen	BkF	prioritair	611	83	528	14%
som heptachloor en cis- en trans-heptachloorepoxide	sHpCl2	prioritair, nieuw	296	71	225	24%
koper	Cu	specifiek	670	62	608	9%
arseen	As	specifiek	425	61	364	14%
chryseen	Chr	specifiek	314	60	254	19%
imidacloprid	imdcpd	specifiek	148	58	90	39%
barium	Ba	specifiek	250	31	219	12%
zilver	Ag	specifiek	244	27	217	11%
propoxur	propxr	specifiek	139	15	124	11%
thallium	Tl	specifiek	275	14	261	5%
linuron	linrn	specifiek	300	12	288	4%
cadmium	Cd	prioritair	524	11	513	2%
hexachloorbutadieen	HxClbtDen	prioritair	604	11	593	2%
metazachloor	mzCl	specifiek	272	11	261	4%

Stofnaam	Stofcode	Categorie	Totaal aantal WL beoordeeld	Aantal voldoet niet	Aantal voldoet	% WL dat niet voldoet
carbendazim	carbdzm	specifiek	150	10	140	7%
endosulfan (som alfa- en beta-isomeer)	endsfn	prioritair	587	9	578	2%
esfenvaleraat	esfvlrt	specifiek	26	9	17	35%
vanadium	V	specifiek	284	8	276	3%
methylpirimifos	C1yprmf	specifiek	66	7	59	11%
abamectine	abmtne	specifiek	106	5	101	5%
boor	B	specifiek	178	5	173	3%
hexachloorbenzeen	HCB	prioritair	610	5	605	1%
som a-, b-, c- en d-HCH	sHCH4	prioritair	585	5	580	1%
Dichloorvos	DClvs	prioritair, nieuw	452	3	449	1%
metolachloor	metlCl	specifiek	357	3	354	1%
lood	Pb	prioritair	610	3	607	0%
trifenylnit (kation)	TFySn	specifiek	277	3	274	1%
ethylazinfos	C2yazfs	specifiek	272	2	270	1%
fenantreen	Fen	specifiek	316	2	314	1%
isoproturon	iptrn	prioritair	614	2	612	0%
4-tertiair-octylfenol	4ttC8yFol	prioritair	547	1	546	0%
Antraceen	Ant	prioritair	624	1	623	0%
methylazinfos	C1yazfs	specifiek	275	1	274	0%
cypermethrin	cypmtn	prioritair, nieuw	18	1	17	6%
Dimethoaat	Dmtat	specifiek	38	1	37	3%
Diuron	Durn	prioritair	587	1	586	0%
Irgarol	irgrl	prioritair, nieuw	18	1	17	6%
Mevinfos	mevfs	specifiek	271	1	270	0%
Tin	Sn	specifiek	235	1	234	0%
terbutylazine	terC4yazne	specifiek	257	1	256	0%

### 1.3 Denkkader

De start van het proces is dat een waterbeheerder een normoverschrijding constateert van een bepaalde stof in een bepaald waterlichaam. Vervolgens onderscheiden we 3 stappen waarin we de waterbeheerder willen ondersteunen.

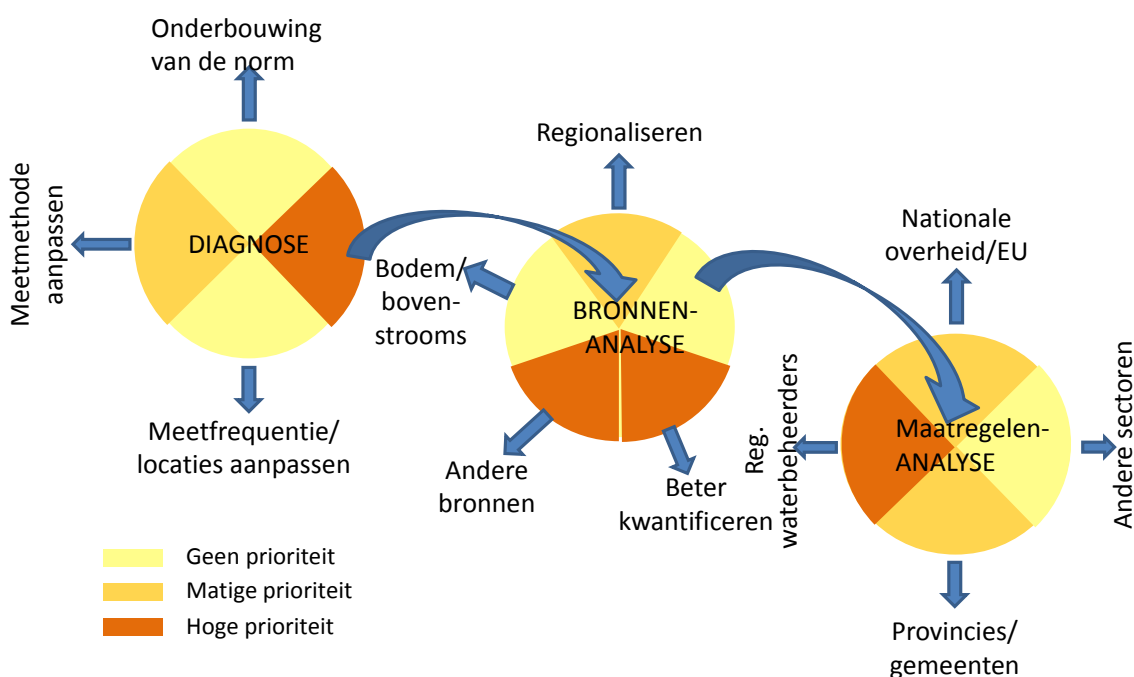
1. Diagnose: wat is het probleem precies en hoe groot is het?
2. Bronnenanalyse: wat is de oorzaak van het probleem?
3. Maatregelselectie: hoe los ik mijn probleem op?

Per stap is een taartdiagram gemaakt waarin 4 of 5 adviezen zijn opgenomen. De mate waarin zo'n advies belangrijk is of niet, wordt weergegeven middels een kleur in een taartdiagram (zie Figuur 1.1).

De drie gekoppelde taartdiagrammen met de bijbehorende toelichting geven een samenhangend en overzichtelijk beeld van de handelingsperspectieven voor de betreffende stof. Idealiter (vanuit de systematiek gezien) volgt een stof de drie taartdiagrammen: er is een probleem, de belangrijkste bronnen worden achterhaald en er worden effectieve maatregelen genomen. In elke stap kunnen echter andere adviezen worden gegeven die het probleem, de bronnen of de maatregelen verder verhelderen. Soms kan dat er toe leiden dat niet naar de volgende stap wordt gegaan, maar het kan ook dat beide opties worden geadviseerd, dus zowel probleemverheldering als inventarisatie van de bronnen dan wel maatregelenanalyse.

Indien geen volgende stap wordt geadviseerd, wordt voor die betreffende stof geadviseerd om vooralsnog niet te investeren in maatregelen totdat meer duidelijkheid is over de omvang/aard van het probleem of over de oorzaken. De basisdocumenten zijn vanuit een landelijk perspectief opgesteld. Voor specifieke regio's of waterlichamen kan de situatie van dit beeld afwijken.

De gekwantificeerde aspecten per stap en de taartdiagrammen kunnen tevens worden gebruikt als indicatoren voor de toestand van de waterkwaliteit en de mogelijkheden tot verbetering daarvan. De drie stappen in de systematiek worden hieronder nader toegelicht.



Figuur 1.1 Overzicht van de 3 stappen van de methodiek en de mogelijke acties die kunnen worden geadviseerd.

## 1.4 Hoe kan deze systematiek worden gebruikt?

Sommige aspecten van de systematiek zijn gebaseerd op regionale of lokale informatie, bijvoorbeeld de meetfrequentie of het aantal overschrijdingen, maar andere aspecten zijn landelijk of Europees gelijk (generiek), bijvoorbeeld normen of de belasting van oppervlaktewater via luchtemissies. Deze generieke informatie is opgenomen in de basisdocumenten. Dat neemt niet weg dat detailinformatie en gebiedskennis van de beheerder essentieel zijn voor zinvolle beslissingen over maatregelen.

## 2 Stap 1 - Diagnose: hoe groot is mijn probleem?

### 2.1 Algemene informatie

Het doel van deze stap is het inzichtelijk maken of en in welke mate een stof daadwerkelijk een probleem vormt. Dit is uitgewerkt via vier adviezen. Uit de systematiek blijkt of een bepaald advies een hoge (donker gekleurd), gemiddelde (middel gekleurd) of lage (licht gekleurd) prioriteit krijgt. Voor een bepaalde stof kan blijken dat alle adviezen een hoge prioriteit krijgen.

Om de adviezen te prioriteren en te onderbouwen zijn data nodig. Deze landelijke data (periode 2010-2015) zijn, net als de oordelen, verkregen via het Waterkwaliteitsportaal<sup>2</sup>. Deze landelijke data kunnen niet een op een vergeleken worden met de oordelen van de oppervlaktewaterlichamen. De selectie van data varieert per waterschap. Sommige waterschappen hebben al hun data geleverd, andere alleen KRW-meetpunten of een combinatie daarvan. Bovendien is het niet eenvoudig om te bepalen welke locaties zijn gebruikt als KRW-meetpunt. Dit is gebeurd met een koppeltabel, maar die is verre van perfect. Toch denken we dat de data een goede algemene indruk geven van de toestand.

Figuur 2.1 en Figuur 2.2 geven het resultaat voor kobalt weer als voorbeeld. Met een eerste blik krijgt de waterbeheerder een beeld van de betreffende stof. Voor stap 1 zijn vier adviezen mogelijk: Voor een goede bepaling van de omvang van het probleem wordt geadviseerd om

1. De meetfrequentie of de meetlocaties aan te passen.
2. De meetmethode aan te passen door lagere rapportagegrenzen te halen of in een ander compartiment te meten.
3. Nog eens goed te kijken naar de (eerste en/of tweedelijns) normen

Advies nummer 4 betreft geen advies om het probleem beter in kaart te brengen, maar gaat over het nut van het uitvoeren van een bronnenanalyse (stap 2).

Uit het taartdiagram in Figuur 1.1 blijkt dat de meetfrequentie/aantal locaties en de meetmethode prioriteit 'gemiddeld' krijgen (het zou beter kunnen, maar de kans is klein dat die verbeteringen een ander beeld van het probleem geven). Onderbouwing van de norm wordt 'hoog' geprioriteerd (er is dus een grote kans dat actie leidt tot ander beeld van het probleem). Ondanks dat de omvang en ernst van het kobaltprobleem nog niet helemaal helder is, wordt toch geadviseerd (prioriteit 'hoog') om een bronnenanalyse uit te voeren. De verwachting is namelijk niet dat na de eerder genoemde acties alle normoverschrijdingen van kobalt zijn opgelost. In de boxen onder het taartdiagram wordt een zeer beknopte toelichting gegeven op het advies dat voor elke vraag is gegeven.

---

<sup>2</sup> [www.waterkwaliteitsportaal.nl](http://www.waterkwaliteitsportaal.nl) → data → waterkwaliteitsmetingen – chemie → meetgegevens 2010-2015. Deze bestanden zijn in het kader van het project Basisdocumentatie gecombineerd tot 1 Accesbestand waarop kwaliteitsborging is uitgevoerd (bijv. foute compartimenten verwijderd, dubbele data verwijderd, etc.)

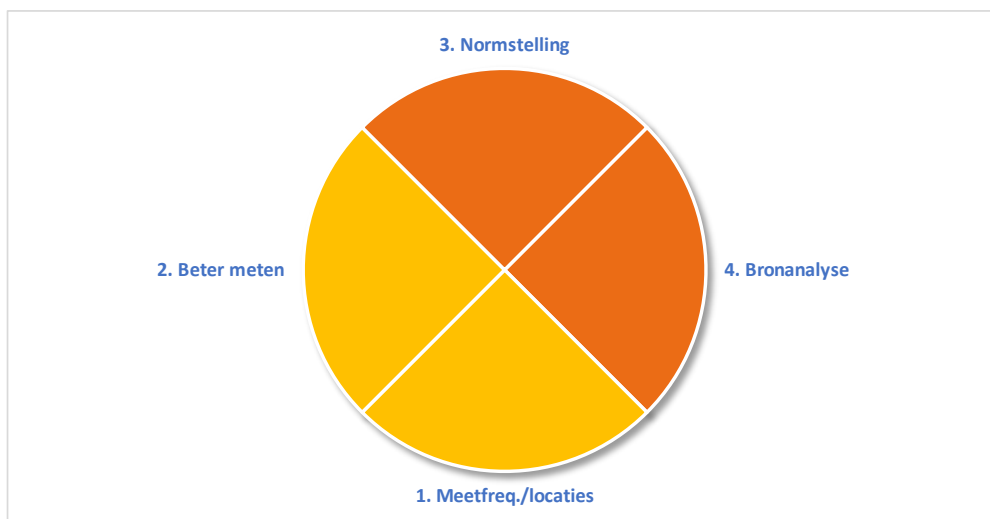
Figuur 2.2 geeft aanvullende toelichting. Dit is een vrij in te vullen pagina (maar wel maximaal 1 pagina). Een terugkomend element is dat voor alle stoffen een kaartje is opgenomen met de jaargemiddelde concentratie in elk meetpunt waarvoor minimaal 1 jaar beschikbaar is met 4 metingen. Dit kaartje is bedoeld om een kwalitatief beeld te krijgen van regionale verschillen. Voor kobalt is te zien dat de hoogste concentraties in (hoge) zandgebieden liggen (Oost-Brabant, Veluwe en grensgebied Twente/Drenthe).

Na Figuur 2.1 en Figuur 2.2 worden de criteria beschreven die als basis dienen om de adviezen te formuleren. De criteria zijn voor het grootste deel kwantitatief (of ja/nee) geformuleerd. Dit geeft een kleurenpalet. Hoewel de criteria samen het advies bepalen, is er geen exacte formule om van criteria tot advies te komen. Dit is een kwalitatief proces waarin expertkennis wordt meegenomen. Wel wordt het advies gemotiveerd in het begeleidende Excelbestand.



## Diagnose voor Kobalt in zoetwater

Specifiek verontreinigend; JG-MKE = 0,2; MAC-MKE= 1,36 µg /l; AC = 0,2 µg/l (correctie AC alleen voor MAC-MKE mogelijk). Zie [www.RIVM.nl/rvs](http://www.RIVM.nl/rvs).



	Prioriteit
<p><b>1</b> Moet de monitoring kwantitatief verbeteren (meer meten)?</p> <p>onderbouwing: In 35% van de waterlichamen zijn gegevens over de kobalt concentraties aanwezig, terwijl in 73% van de locaties overschrijdingen zijn vastgesteld. De meetintensiteit verschilt per waterschap. Voor sommige is intensivering wenselijk.</p>	Gemiddeld
<p><b>2</b> Moet de monitoring kwalitatief verbeteren (beter meten)?</p> <p>onderbouwing: Rapportagegrens ligt rondom norm en behoeft enige aandacht maar normoverschrijdingen zijn voldoende betrouwbaar.</p>	Gemiddeld
<p><b>3</b> Is er vanuit de normstelling sprake van voortschrijdend inzicht, waardoor de ernst van de normoverschrijding wellicht genuanceerd moet worden?</p> <p>onderbouwing: Validatie van de bij de normstelling gebruikte BioAccumulatie Factor (BAF) is wenselijk alsmede een evaluatie van uitgangspunten humane risico beoordeling i.r.t. nieuwe EU-guidance normstelling. Norm ligt op achtergrond concentratie, maar risico's rondom deze waarde zijn niet uit te sluiten. Nagaan of kobalt van nature plaatselijk verhoogd voorkomt (Kempen, Twente, Achterhoek?) cq. of een regionale AC een oplossing zou kunnen zijn.</p>	Hoog
<p><b>4</b> Is het uitvoeren van een bronnenanalyse een nuttige vervolgstap?</p> <p>onderbouwing: De JG-MKE wordt in driekwart van de locaties overschreden, waarbij de overschrijdingsfactor tot 50 kan oplopen. Ook treden er enkele overschrijdingen van de MAC-MKE op. In beperkte mate lijkt er sprake van regionale verschillen.</p>	Hoog

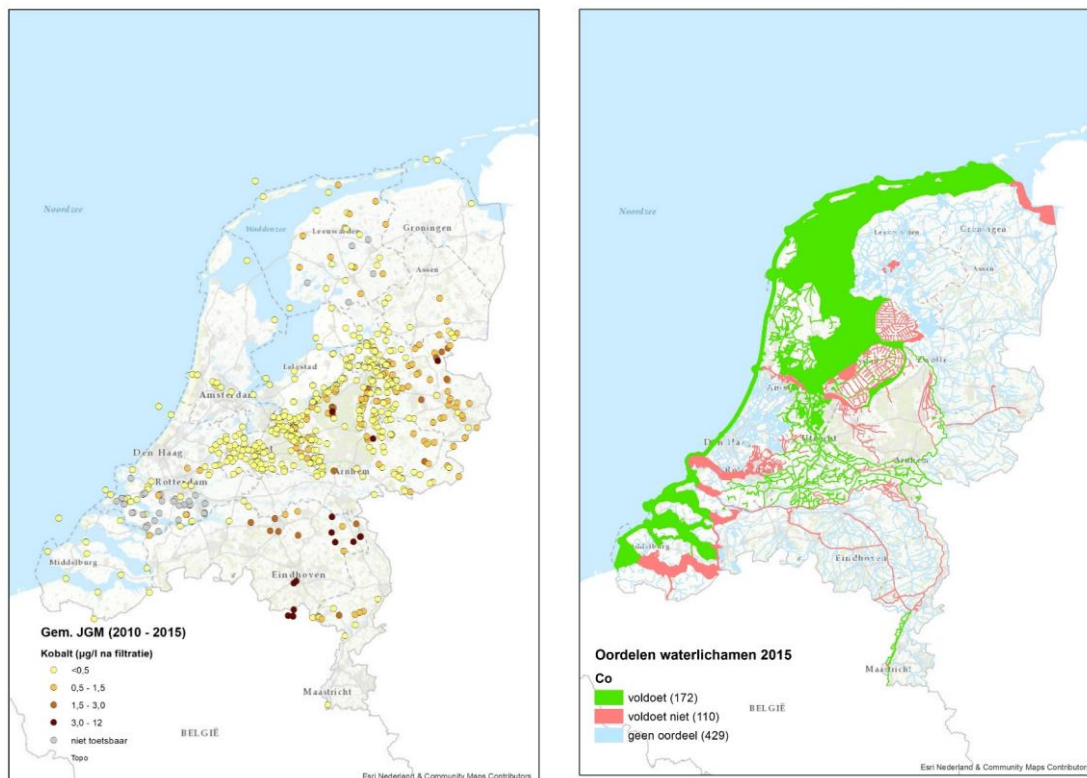
Figuur 2.1 Voorbeeld van de visuele weergave van stap 1 (licht=lage prioriteit, middel=middelmatige prioriteit en donker=hoge prioriteit).

## Nadere toelichting:

In de linker figuur zijn alle chemische meetdata van deze stof uit het Waterkwaliteitsportaal weergegeven o.b.v. locatiegemiddelde waarden over de periode 2010-2015. 'Niet toetsbaar' betekent dat alle metingen onder de rapportagegrens liggen (en de rapportagegrens >norm is).

De rechter figuur geeft de oordelen van de waterbeheerders weer (dus niet berekend in dit project) voor de betreffende stof op basis van het oordeel gegeven in het SGBP van 2015. 'Geen oordeel' betekent dat de waterbeheerder geen oordeel heeft bepaald.

Aanvullende toelichting is gegeven in het rapport, paragraaf 2.1.



Figuur 2.2 Voorbeeld van de nadere toelichting voor een stof, de minimale versie bevat een kaart met alle meetpunten die een jaar met minimaal 4 metingen beschikbaar hebben. Er kan echter ook andere toelichting worden opgenomen.

Als nadere toelichting bij de kaarten: de basis van de twee kaarten is verschillend. In de linker figuur zijn de gemeten concentraties weergegeven op basis van de bestanden Waterkwaliteitsmetingen - Chemie op het Waterkwaliteitsportaal. Alleen jaren met ten minste 4 metingen zijn meegenomen en na berekening van de jaargemiddeldes is het gemiddelde over alle jaren (2010-2015) berekend. De locaties waarvoor alle metingen < de rapportagegrens waren én waarvoor de rapportagegrens > norm is, zijn als niet toetsbaar weergegeven (grijze punten). Voor locaties waarvoor alle metingen onder de rapportagegrens (rg) liggen én waarvoor de rapportagegrens < norm is, wordt wel een jaargemiddelde berekend met  $0,5xrg$  als waarde. Dit zijn dus geen daadwerkelijk gemeten waarden, je kunt wel met zekerheid zeggen dat ze geen probleem vormen voor de KRW. Ze zijn dus wel toetsbaar.

De rechterfiguur is niet in dit project berekend maar direct gebaseerd op het oordeel van de beheerders voor de betreffende stoffen zoals opgenomen in KRW bestand 4.oordelen\_owl\_2015\_20151028.csv op het Waterkwaliteitsportaal.

## 2.2 De vier adviezen in de diagnose (stap 1)

1. Moet de monitoring kwantitatief verbeteren?

**Achterliggend doel.** Beperkingen in de monitoring kunnen ertoe leiden dat het niet duidelijk is in welke mate de stof een probleem vormt.

**Toelichting.** Op basis van een beperkt aantal metingen in tijd of ruimte, kan in sommige oppervlaktewaterlichamen een normoverschrijding zijn vastgesteld. Tegelijkertijd hoeft het niet te betekenen dat de stof altijd en overal een probleem vormt. Voor beheerders die in hun gebied nog onvoldoende beeld hebben van het probleem kan dit aanleiding zijn om vaker of op meer plaatsen te meten.

### **Mogelijke antwoorden.**

- Uitbreiden van de monitoring in tijd of ruimte zal niet leiden tot een wezenlijk ander oordeel over de ernst van de normoverschrijding.
- Uitbreiden van de monitoring in gebieden met weinig metingen in tijd en/of ruimte is wenselijk, maar de mate waarin en snelheid waarmee kan worden afgewogen ten opzichte van andere wensen, die aan meetprogramma's worden gesteld.
- Uitbreiden van de monitoring in gebieden met weinig metingen in tijd en/of ruimte is op korte termijn wenselijk omdat de omvang van de normoverschrijding onvoldoende duidelijk in beeld is.

### **Onderbouwing.**

Bovenstaand kwalitatief antwoord wordt gebaseerd op een aantal meer kwantitatief cq. objectief te beoordelen aspecten, namelijk:

<b>Vraag 1 Moet de monitoring kwantitatief verbeteren?</b>			
Welk percentage van de WL heeft geen meetpunt waar de betreffende stof is gemeten?	<30%	30-70%	>70%
Hoeveel meetjaren in de periode 2010-2015 met minimaal 4 metingen zijn er gemiddeld beschikbaar?	>2	1-2	
Voor welk deel van de locaties waar een stof is gemeten, zijn er minimaal 4 metingen per jaar gedaan?	>75%	25-75%	<25%

### **Toelichting op de resultaten.**

Vooraf voor de gewasbeschermingsmiddelen (GBM) wordt vaak aangegeven dat het beeld niet compleet is en dat meer meten gewenst zou zijn om een beter beeld te krijgen van de omvang van het probleem. De begeleidingscommissie is het in essentie eens met deze constatering, maar vindt dat de beheerder gemotiveerd kan beslissen een GBM niet te meten bijv. omdat de teelt waarin het middel wordt gebruikt, niet voorkomt in zijn gebied. Het landelijk meetnet GBM (en alle reductieplannen en andere acties daaraan verbonden) wordt gezien als maatregel, maar dat neemt niet weg dat de KRW een eigen monitoringsverplichting heeft.

## 2. Moet de monitoring kwalitatief verbeteren?

**Achterliggend doel.** Nagaan of de geconstateerde normoverschrijdingen voldoende betrouwbaar zijn.

**Toelichting.** Er zijn in de KRW, de bijbehorende EU-richtlijnen en de Richtlijn Monitoring meerdere eisen gesteld aan metingen, nl.:

- i. In de Europese QA/QC richtlijn wordt gesteld dat de rapportagegrens ten hoogste 1/3 van de norm-waarde mag bedragen. Als hier niet aan wordt voldaan, kan één enkele meting óp de rapportagegrens al een overschrijding van de MAC-MKE betekenen, terwijl de analytische betrouwbaarheid van die overschrijding dan laag is.
- ii. Voor de metalen Cu, Ni en Zn kan een 2<sup>de</sup>-lijnstoetsing worden gebruikt, waarmee de biologische beschikbaarheid in ogenschouw wordt genomen. Hiervoor moeten dan wel enkele ondersteunende parameters in de monitoring worden meegenomen (pH, DOC, hardheid).
- iii. Meer in het algemeen is het voor metalen belangrijk dat deze in gefiltreerd oppervlaktewater worden gemeten. Dit is voor de meeste oppervlaktewaterlichamen ondertussen de standaard praktijk.
- iv. De chemische waterkwaliteitsdoelen zijn gericht op het beschermen van ecologische, doorvergiftiging en humane risico's. Bij die laatste twee sporen is de JG-MKE norm meestal gebaseerd op een achterliggende risicowaarde in een organisme (zoals een vis of mossel). Dit geldt voor stoffen met een formeel vastgestelde biotanorm maar ook voor sommige andere, zoals kobalt en selenium. Een lokale biologische beschikbaarheid, die afwijkt van hetgeen in de normstelling is verondersteld, kan dan leiden tot een normoverschrijding in oppervlaktewater terwijl de gehalten in biota wel voldoen. Het opnemen van biota in nader onderzoek of monitoring kan deze onzekerheid verkleinen.

### **Mogelijke antwoorden.**

- Verbeteren van de analysetechniek en/of het aanvullend meten van extra parameters zal niet leiden tot een wezenlijk ander oordeel over de ernst van de normoverschrijding.
- In gebieden die niet aan bovenstaande eisen voldoen, is het verbeteren of wijzigen van de analysemethode en/of het aanvullend meten van extra parameters wenselijk, maar de mate waarin en snelheid waarmee kan worden afgewogen ten opzichte van andere wensen, die aan meetprogramma's worden gesteld.
- In gebieden die niet aan bovenstaande eisen voldoen, is het verbeteren van de analysetechniek en/of het aanvullend meten van extra parameters op korte termijn wenselijk, omdat de ernst van de normoverschrijding onvoldoende duidelijk in beeld is.

**Onderbouwing.** Bovenstaand kwalitatieve antwoord wordt gebaseerd op een aantal meer kwantitatief c.q. objectief te beoordelen aspecten, namelijk:

<b>Vraag 2 Moet de monitoring kwalitatief verbeteren?</b>				
Hoeveel procent van de meetdata ligt onder de rapportagegrens?	<50%	50-90%	>90%	
Wat is de gemiddelde factor tussen de <u>JG-MKE</u> norm en de rapportagegrens?	>5	2-5	<2	
Wat is de gemiddelde factor tussen de gemiddelde <u>MAC-MKE</u> norm en de rapportagegrens?	>5	2-5	<2	
Voor welk deel zijn de meetgegevens van metalen gebaseerd op gefiltreerd oppervlaktewater?	>75%	25-75%	<25%	n.v.t.
Wordt er gemeten in biota voor stoffen met een biotanorm?	Ja	Incidenteel	Nee	n.v.t.

### **Toelichting op de resultaten**

#### Verlagen rapportagegrenzen

Het advies 'beter meten' is in de meeste gevallen gericht op verlaging van rapportagegrenzen. In veel gevallen worden deze adviezen opgepakt in andere werkgroepen, zoals RAM (voor KRW monitoring) en de werkgroep AAN (voor bestrijdingsmiddelen). Op die manier, worden acties zoveel mogelijk gezamenlijk opgepakt in plaats van door elke beheerder afzonderlijk.

#### Biotamonitoring

Vanaf 2017 meet RWS de prioritairere stoffen waarvoor een biotanorm is vastgesteld ook in biota. Het gaat om PBDE's, HCB, PFOS, heptachloor + -epoxide, dioxines, fluorantheen, BaP, hexachloorbutadieen, Hg, dicofol en HBCDD. Er wordt gemonitord op 18 RWS-locaties in gehele vis (blankvoorn of bot) en voor PAK's in mosselvlees van 6 weken uitgehangen mosselen. Meer informatie is te vinden in Ecofide (2016).

### 3. Norm nuanceren?

**Achterliggend doel.** Ook bij normen kan sprake zijn van voortschrijdend inzicht. Men wil voorkomen dat er allerlei maatregelen worden genomen, terwijl een eventueel wenselijke herziening van de norm tot een andere omvang van het probleem kan leiden.

**Toelichting.** Bij het opstellen van de chemische waterkwaliteitsdoelen wordt met alle beschikbare gegevens en kennis rekening gehouden. Dit laat onverlet dat deze gegevens en kennis ook beperkingen kunnen hebben, waardoor de ene norm een hogere betrouwbaarheid heeft dan de andere. Naast het beoordelen van de meetgegevens op kwantiteit en kwaliteit (vraag 1 en 2), is het ook zinvol om na te gaan in hoeverre er sprake kan zijn van voortschrijdend inzicht in de normstelling en toetsing. Meer specifiek kan dit vooral bij de volgende situaties een rol spelen:

- i. Tweedelijns normstelling. Voor diverse stoffen mag rekening gehouden worden met biobeschikbaarheid of achtergrondconcentraties. Zowel biotisch ligand modellen als achtergrondconcentraties worden in Nederland reeds toegepast, maar tegelijkertijd worden de methodieken van deze twee onderwerpen zowel in Nederland als in Europa nog doorontwikkeld.

- ii. Invloed van zwevende stof. In de Europese normstelling is gekozen voor waterkwaliteitsdoelen gebaseerd op opgeloste concentraties. Dit geldt voor metalen, maar ook voor organische verontreinigingen, terwijl de monitoring voor deze laatste groep stoffen op totaal concentraties (dus incl. zwevende stof) is gericht. Deze aanpak levert een veilige eerstelijns toetsing: wordt aan de norm voldaan dan weet men zeker dat er voor deze stof ook geen probleem is. Tegelijkertijd wil dit niet zeggen dat er bij een normoverschrijding ook sprake is van een ernstig en acuut probleem. Dit speelt met name voor erg hydrofobe stoffen een rol. In de EU-richtlijn over normstelling (EC, 2011) is dan ook aangegeven hoe een correctie op basis van de hoeveelheid zwevende stof kan worden uitgevoerd. Hoewel deze werkwijze nog niet toegepast kan worden bij de formele toestandsbeoordeling, is deze nuancering wel relevant bij het prioriteren van maatregelen. Overigens hangt dit aspect ook samen met de biotannormen zoals die onder vraag 2 zijn behandeld en is deze correctie voor sommige specifieke verontreinigende stoffen (die nationaal worden afgeleid) al toegepast. Dit betreft bijvoorbeeld benzo(a)antracene: de JG-MKE voor deze stof is gebaseerd op humane risico's uitgaande van een gehalte in biota van 3,0 µg/kg vers. De resulterende JG-MKE is 0,23 ng/l voor opgelost benzo(a)antracene. De in de BKMW-normlijsten opgenomen JG-MKE van 0,64 ng/l geldt voor de totale concentratie (Verbruggen en Herwijnen, 2011).
- iii. Elementen uit de normstelling: vooral in de berekening van de humane blootstelling kunnen nog onzekerheden zitten. Zo worden daar bioaccumulatiefactoren in gebruikt. Het afleiden van dergelijke factoren voor de Nederlandse situatie leidt tot een verbetering van de betrouwbaarheid van de norm (en wellicht tot verlaging van de veiligheidsfactor).

### Mogelijke antwoorden.

- De norm is voldoende betrouwbaar en er zijn geen aanwijzingen dat een her-evaluatie van de norm tot een wezenlijk ander oordeel over de ernst van de normoverschrijding zal leiden.
- Er zijn enkele aanleidingen om de norm en normtoetsing nader te beschouwen, maar de verwachting is dat dit niet tot een wezenlijk ander oordeel over de ernst van de normoverschrijding zal leiden.
- Er zijn voldoende aanwijzingen om in de probleemstelling ook de norm en normtoetsing nader te beschouwen.

**Onderbouwing.** Bovenstaand kwalitatief antwoord wordt gebaseerd op een aantal meer objectief en/of kwantitatief te beoordelen aspecten, namelijk:

Wat is de berekende bijdrage van ZS uitgaande van een gemiddelde ZS-concentratie en foc=0,1 en Koc-factsheet?	<10%	10-50	>50%	
Is de norm op doorvergiftiging of humane risico's gebaseerd, als er geen biotannorm is?	Nee	-	Ja	
Zijn er, in het geval van metalen, mogelijkheden voor andere/nieuwe tweedelijns beoordelingen (BLM's, andere achtergrondconcentraties)?	Nee	-	Ja	n.v.t.
Is range van EQS-en binnen Europa bekend?	Wel beoordelen, geen criteria			



**Toelichting op de resultaten**

In 2016 zijn vanuit RAM en (deels) via de 'Landelijke evaluatie KRW-monitoring oppervlaktewater' punten bij de monitoring en toetsing van stoffen (KRW-chemie) geïnventariseerd, die mogelijk verbetering behoeven. Ecofide (2017) heeft voor deze punten opties voor de verbetering uitgewerkt. Samen met mogelijke verbeteringen op andere aspecten zijn deze opties eind 2017 in het RAM besproken en vervolgens ter accordering voorgelegd aan Cluster MRE. De verbeteringen krijgen vervolgens hun beslag in een nieuwe versie van de Richtlijn KRW-monitoring oppervlaktewater en protocol toetsen en beoordelen, die volgens planning in 2018 wordt opgesteld en in Cluster MRE vastgesteld. Voor de verbeteropties, die op de toetsingsprocedures betrekking hebben, is binnen het huidige project een globale inschatting van de gevolgen gemaakt. Voor de correctie op biobeschikbaarheid is dat in onderstaande tekstbox uitgewerkt.

**Correctie op biobeschikbaarheid**

Hierbij wordt gekeken naar het effect van i) een getrapte toetsing (alleen de 2<sup>de</sup> fase toetsing uitvoeren als de wettelijke norm in de 1<sup>ste</sup> fase is overschreden); ii) de gewijzigde BLM's voor Cu, Ni en Zn en het mogelijk invoeren van een BLM voor Pb; iii) het invoeren van een BLM-correctie op de MAC van zink en iv) het ook kunnen uitvoeren van een BLM correctie als alleen de DOC-concentratie bekend is.

Voor stoffen waar een van deze opties het beeld van de normoverschrijdingen betekenisvol lijkt te kunnen gaan wijzigen, is dit in de diagnosestap aangegeven.

4. Is het uitvoeren van een bronnenanalyse een nuttige vervolgstap?

**Achterliggend doel.** Het uitvoeren van een bronnenanalyse kost tijd en geld en is daarmee pas nuttig indien de stof met voldoende zekerheid als 'probleemstof' is aangemerkt.

**Toelichting.** De zekerheid waarmee een stof als probleemstof wordt aangemerkt hangt van allerlei aspecten af, zoals het aantal en de omvang van de aangetroffen normoverschrijdingen maar ook de karakteristieken van de analysemethode (rapportagegrens). Naast dit inzicht in de omvang van de normoverschrijdingen kan ook de beleidsmatige status van de stof een rol spelen. Met name voor de categorie "stoffen die zich gedragen als alomtegenwoordige persistente bioaccumulerende en toxische stoffen (PBT stoffen)<sup>3</sup>" is deze status van belang.

---

<sup>3</sup> Stoffen die nog tientallen jaren terug te vinden zijn in het aquatische milieu in concentraties die een significant risico vormen, zelfs als er reeds uitvoerige maatregelen zijn getroffen om de emissies van dergelijke stoffen te beperken of te beëindigen. Sommige van deze stoffen kunnen zich ook over grote afstanden verplaatsen en zijn nagenoeg alomtegenwoordig in het milieu.

#### Alomtegenwoordige (ubiquitaire) PBT stoffen

PBT stoffen en andere stoffen die zich gedragen als PBT stof kunnen nog tientallen jaren terug te vinden zijn in het aquatische milieu in concentraties die een significant risico vormen, zelfs als reeds uitvoerige maatregelen zijn getroffen om de emissies van dergelijke stoffen te beperken of te beëindigen. Sommige van deze stoffen kunnen zich ook over grote afstanden verplaatsen en zijn nagenoeg alomtegenwoordig in het milieu.

Voor de in de Richtlijn prioritare stoffen (EC, 2013) benoemde stoffen die zich gedragen als alomtegenwoordige PBT-stoffen geldt dat deze niet hoeven te worden meegenomen op de verplicht aan de EU te rapporteren kaart met weergave van de chemische toestand, zodat verbeteringen van de waterkwaliteit ten aanzien van de andere prioritare stoffen niet onopgemerkt blijven.

In de Richtlijn prioritare stoffen is vermeld dat bij de monitoring het aantal meetlocaties en/of de meetfrequentie kan worden beperkt tot het laagste niveau waarmee nog een betrouwbare trendanalyse voor de lange termijn mogelijk is (eigenlijk: "mits voor de monitoring een statistisch robuust referentiekader voorhanden is". Dit vraagt nog wel nadere uitwerking.

De lidstaten hebben wel de verplichting om voor stoffen die zich als alomtegenwoordige PBT stoffen gedragen maatregelen te treffen, in aanvulling op reeds getroffen maatregelen, om lozingen, emissies en verliezen van de stoffen te beperken of te beëindigen.

In de Richtlijn Prioritaire stoffen zijn acht stoffen als alomtegenwoordige PBT stof aangemerkt: gebromeerde difenylethers, kwik, verschillende Pak's (benzo(a)pyreen, benzo(b)fluorantheen, benzo(k)fluorantheen, benzo(ghi)peryleen en indeno(123cd)pyreen), TBT, PFOS, dioxines, HBCDD en heptachloor & -epoxide. In het algemeen is het nemen van extra maatregelen voor deze categorie stoffen nauwelijks effectief en een bronnenanalyse heeft daarmee een lage prioriteit. Tegelijkertijd is de aanwezigheid van lokale bronnen niet op voorhand uitgesloten. In dat geval is een bronanalyse wel degelijk opportuun en vereist.

#### **Mogelijke antwoorden.**

- Het uitvoeren van een bronnenanalyse wordt nog niet geadviseerd. Resterende onzekerheden zijn zo groot dat andere aspecten meer aandacht behoeven.
- Het uitvoeren van een bronnenanalyse is nuttig, maar zou bij voorkeur mee moeten lopen als er ook voor andere stoffen een bronnenanalyse wordt uitgevoerd.
- Het uitvoeren van een bronnenanalyse is zodanig belangrijk dat het opstarten van dit traject sowieso nuttig en noodzakelijk is.

**Onderbouwing.** Het uiteindelijke resultaat is een kwalitatief antwoord over de nut en noodzaak van het uitvoeren van een bronnenanalyse. Dit oordeel wordt gebaseerd op een aantal, meer kwantitatief cq. objectief te onderbouwen aspecten. Dit betreft vooral zaken die inzicht geven in de ernst van de aangetroffen normoverschrijding (aantal, mate) en eventuele trends.



In hoeveel procent van de locaties treedt een normoverschrijding van de JG-MKE op (excl. locaties die als "niet toetsbaar" zijn beoordeeld)?	<10		>25	
Hoe hoog is de maximale overschrijdingsfactor?	<2	2-5	>5	
In hoeveel procent van de locaties treedt een normoverschrijding van de MAC-MKE op (excl. locaties die als "niet toetsbaar" zijn beoordeeld)?	<10		>25	
Hoe hoog is de maximale overschrijdingsfactor?	2		5	
Is er over de afgelopen 5 jaar sprake van een dalende trend?	Ja		Nee	
Is het een alomtegenwoordige stoffen waarbij de aanwezige meetgegevens duiden op lokale emissies?	Nee		Ja	

### 2.3 Selectie van stoffen voor de bronnenanalyse

Het advies dat in de diagnose wordt gegeven is gebaseerd op inhoudelijke argumenten. Voor het daadwerkelijk uitvoeren van de bronnenanalyse zijn meerdere aspecten van belang. Bijlage A toont per stof het advies uit de diagnose stap en de beslissing of een bronnenanalyse wordt uitgevoerd.

Uitgangspunt is dat een advies 'nee/lichte kleur' niet leidt tot het uitvoeren van een bronnenanalyse en een advies 'ja/donkere kleur' wel. Voor de stoffen die een advies 'mogelijk/middel gekleurd' hebben, wordt de beslissing toegelicht (zie laatste kolom in bijlage A **Error! Reference source not found.**). Daarnaast is er een aantal uitzonderingen:

- Voor gewasbeschermingsmiddelen wordt geen bronnenanalyse uitgevoerd, ook niet als ze een toepassing als biocide hebben of als ze verboden zijn en geen rol meer spelen in het gewasbeschermingsmiddelenbeleid (zie tekstkader op de volgende pagina).
- Indien de stof slechts bij één beheerder overschrijdt, wordt geen landelijke bronnenanalyse uitgevoerd.

### Activiteiten ten aanzien van gewasbeschermingsmiddelen

In het kader van de tweede nota duurzame gewasbescherming “Gezonde Groei, Duurzame Oogst”, die loopt van 2013-2023, vinden vele activiteiten plaats gericht op duurzaam gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Een van de activiteiten is het Landelijk Meetnet Gewasbeschermingsmiddelen (LM-GBM), dat wordt uitgevoerd door de waterschappen en door Deltares wordt geëvalueerd in opdracht van het ministerie van I&W. Het LM-GBM kent een aantal werkgroepen:

Per teelt (akkerbouw, bloembollen, boomkwekerijen, fruit, glastuinbouw, mais-/grasland en wintertarwe) is in 2015 een werkgroep opgericht bestaande uit een afvaardiging van waterschappen met de betreffende teelt in hun beheersgebied.

Er is een aparte werkgroep gevormd waarin afgevaardigden van de waterschapslaboratoria, RIVM, WVL en enkele waterschappen zijn aangesloten. Dit is de werkgroep AAN (Analyses, Analysepakketten en Normen). Deze werkgroep houdt zich bezig met betere afstemming en optimalisatie van de analysemethode voor de stoffen uit het LM-GBM en mogelijke knelpunten bij de analyse. Tevens bekijkt deze werkgroep ook hoe de rapportagegrens zich tot de norm verhoudt en wat er gedaan kan worden om de stoffen toch op normniveau te kunnen meten.

Daarnaast is er de beslisboomwater die een module heeft ontwikkeld voor de terugkoppeling van monitoring data van gewasbeschermingsmiddelen in oppervlaktewater naar de toelatingshouder(s) en toelatingsinstantie (De Werd en Kruijne, 2013). De module bestaat uit 3 stappen:

1. Identificatie en ordenen van problematische stoffen
2. Oorzakenanalyse en samenstelling van een Emissiereductieplan (ERP)
3. Terugkoppeling naar het Ctgb en betrokken ministeries.

De stoffen die in basisdocumentatie als probleemstof zijn geïdentificeerd zijn als het goed is opgenomen in deze module.

Omdat bovenstaande veel kennis vraagt van het gewasbeschermingsmiddelenbeleid is er voor basisdocumentatie een notitie opgesteld over de normoverschrijdende gewasbeschermingsmiddelen in de KRW. Daarin is hun toepassing, toelaatbaarheid en aanpak binnen het gewasbeschermingsmiddelenbeleid beschreven (RWS-WVL, in voorbereiding).

### 3 Stap 2 – Bronnenanalyse: wat is de oorzaak?

#### 3.1 Inleiding

In de diagnose is het probleem van iedere normoverschrijdende stof nader beoordeeld en is voor de volgende stoffen geadviseerd een bronnenanalyse uit te voeren (Tabel 3.1 en voor een uitgebreider overzicht bijlage A):

Tabel 3.1 Geselecteerde stoffen voor een bronnenanalyse.

Stofgroep	Stoffen
PAKs	benzo(a)antracene, benzo(a)pyreen, benzo(b)fluoranteen, benzo(ghi) peryleene, benzo(k)fluoranteen, chryseene, fluoranteen
Metalen	zilver, arseen, barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, nikkel, seleen, thallium, uranium, vanadium, zink
Overig	irgarol, tributyltin, ammonium, PFOS, som dioxines (TEQ)

Stap 2 van de methodiek gaat in op een analyse van de bronnen, die de normoverschrijding van een stof veroorzaken. De meeste probleemstoffen zijn opgenomen in de EmissieRegistratie (<http://www.emissieregistratie.nl>). Dat geeft een goede basis voor het bepalen van de bronnen en hun omvang. Hoewel de Nederlandse EmissieRegistratie voorop loopt in de wereld, is er echter voor veel bronnen en stoffen nog steeds een behoorlijke onzekerheid. Verder zijn in de EmissieRegistratie niet voor alle stoffen alle bronnen opgenomen en ammonium, tributyltin, uranium, vanadium en PFOS missen, om verschillende redenen, in het geheel.

Verder is het van belang om goed te definiëren wat een bron is. Een RWZI is conform de EmissieRegistratie een (secundaire) bron voor oppervlaktewaterbelasting, maar de 'echte' (primaire) bronnen zijn natuurlijk de producenten (kleine industrie), de consumenten en overige bronnen zoals afspoelend regenwater, die afwateren op het riool. Er is dus vaak een bron achter de bron. Dat is voor maatregelenselectie relevant. Ditzelfde geldt voor een bron als 'atmosferische depositie'. Als de bijdragen van RWZI's of atmosferische depositie groter dan 10% waren, is gekeken of de achterliggende bronnen in de EmissieRegistratie beschikbaar waren. Deze zijn naast de grafieken van de EmissieRegistratie vermeld.

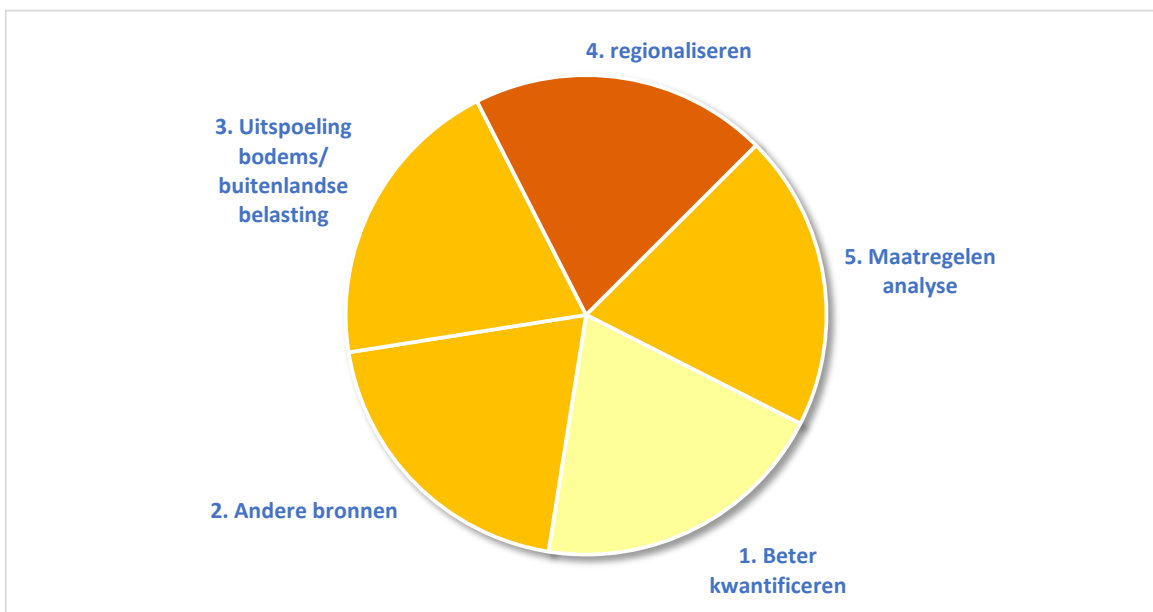
De bronnenanalyse bestaat uit twee elementen:

- Kwantificering van de bronnen van verontreiniging, waarbij vragen van belang zijn als:
  - Wat is de omvang van de bronnen?
  - Wat is de locatie van de bronnen (bij puntbronnen) of de regionalisering van de bronnen (bij diffuse bronnen)?
  - Via welke routes komen de emissies in het oppervlaktewater: riolering, RWZI's, als directe lozingen op oppervlaktewater of via afstroming van verhard oppervlak, via de lucht (atmosferische depositie), via grondwater (kwel) of uit- en afspoeling van landbouw- of natuurgronden?
- Kwantificering van de verspreiding van de stoffen in het oppervlaktewater. Hierbij spelen zaken zoals:

- Heb ik zicht op de hydrologie in mijn watersysteem?
- Is het bekend hoe de routing van de aan- en afvoer van water in het systeem loopt?
- Is er informatie over verblijftijden en waterkwaliteitsprocessen, zoals binding en afbraak?

In een systeemanalyse of met behulp van waterkwaliteitsmodellen kunnen beide elementen bij elkaar worden gebracht. Zo kan een samenhangend beeld worden verkregen van het verloop van de stoffen in het watersysteem, waarbij ook mogelijke afwenteling tussen onderdelen van het watersysteem in kaart worden gebracht. De mate waarin we de gemeten waterkwaliteit kunnen verklaren aan de hand van de omvang en routes van de emissies, de weg van de stoffen in het water en de processen die daarbij een rol spelen, geeft een goede indicatie of de kennis op dit gebied voldoende is.

Stap 2 eindigt, net zoals stap 1, met een aantal mogelijke adviezen, die in een taartdiagram zijn te visualiseren en waarbij de kleur van de taartpunt de prioriteit aangeeft (zie onderstaande figuur). Ook in dit geval kunnen één of meerdere adviezen een hoge prioriteit krijgen.



### 3.2 De vijf hoofdvragen

#### 1. Is het wenselijk dat bekende bronnen beter gekwantificeerd worden?

**Achterliggend doel.** Als er grote onzekerheid is over de omvang van de bekende bronnen, is het lastig om effectieve maatregelen te formuleren.

**Toelichting.** Een mis-match tussen de gemodelleerde en gemeten waterkwaliteit geeft aan dat er kennishiaten zijn, die moeten worden opgelost om de juiste maatregelen te kunnen treffen.

**Mogelijke antwoorden.**

- Er is niet veel winst te behalen in het verbeteren van de kwantificering van de emissiebronnen, omdat de bronnen al goed in beeld zijn.
- Het verbeteren van de kwantificering van de emissiebronnen is wenselijk, maar de mate waarin en snelheid waarmee kan worden afgewogen ten opzichte van andere adviezen.
- Het verbeteren van de kwantificering van de emissiebronnen is op korte termijn wenselijk.

**Onderbouwing.** Bovenstaand kwalitatief antwoord wordt gebaseerd op een aantal meer kwantitatief cq. objectief te beoordelen aspecten, namelijk:

**Vraag 1 Is het wenselijk dat bekende bronnen beter gekwantificeerd worden?**

1a	Wat is de verhouding tussen gemeten en gemodelleerde waterkwaliteit o.b.v. KRW-verkenner versie 2.2?	<factor 2	factor 2-10	>factor 10	Niet bepaald
1b	Wat is de gemiddelde betrouwbaarheidsscore van de belangrijkste bronnen (die samen 75% van de belasting vormen)?	<50%	15-100%	>100%	onbekend
1c	Welk deel van de metingen is verricht in overig water?	<25%	25-75%	>75%	niet bekend
1d	In hoeveel locaties in "overig water" is deze stof geanalyseerd?	>500	100-500	<100	
1e	In welk deel van alle "meetpunten in overig water" is deze stof geanalyseerd?	>25%	10-25%	<10%	niet bekend
1f	Is de concentratie in kleine wateren gemiddeld genomen hoger, gelijk of lager dan in rijkswater?	lager	gelijk	hoger	niet bekend

Industriële lozingen in de emissieregistratie

De industriële directe lozingen in de ER zijn afkomstig uit elektronische Milieujaarverslagen (eMJV). Daarin dienen bedrijven uit E-PRTR sectoren met een bepaalde capaciteit hun vrachten te rapporteren. Dit geldt alleen voor E-PRTR stoffen die gemeten zijn boven een bepaalde drempelwaarde. Ook dienen bedrijven met een MJV verplichting te rapporteren. De bedrijven die nu rapporteren zijn de grote bedrijven in Nederland. Nutriënten en zware metalen worden regelmatig gerapporteerd. PAK is een stof die slecht gerapporteerd wordt aan E-PRTR. Dat komt wellicht omdat de PAK's vaak gemeten worden onder de (nog hoge) rapportagegrens.

### Berekeningen met KRW-verkenner o.b.v. Emissieregistratie

Met het landelijk KRW-verkennermodel (versie 2.2; <https://publicwiki.deltares.nl/display/KRWV/KRW-Verkenner>) zijn de concentraties in oppervlaktewater voor alle stoffen in de bronnenanalysestep berekend. De belasting van de stoffen is gebaseerd op de landelijke emissieregistratie. Vervolgens zijn de stoffen zonder retentie doorgerekend. De verwachting is dat dit leidt tot een overschatting van de oppervlaktewaterconcentraties, omdat aannemelijk is dat een deel van de belasting in het systeem achterblijft, m.n. in sediment (retentie). Het berekenen zonder retentie moet gezien worden als eerste stap.

De berekeningen zijn vervolgens vergeleken met metingen. Uit het landelijk waterkwaliteitsbestand zijn de meetpunten geselecteerd die aan een KRW-waterlichaam zijn gekoppeld. Data beneden de rapportagegrenzen zijn meegenomen als 0.5 x de rapportagegrens. Daarin schuilt een gevaar dat hoge rapportagegrenzen kunnen leiden tot hoge concentraties. Voor het berekenen van 'gemeten/berekende waarden' zijn de hoge concentraties die aantoonbaar beïnvloed zijn door de rapportagegrens niet meegenomen.

Aangezien er nog gewerkt wordt aan verbetering van regionale schematisaties (Rijn-West, Rijn-Noord en Schelde) zal deze aanpak komend jaar nog aanzienlijk worden verbeterd. Dan kunnen ook meteen andere verbeteringen worden doorgevoerd, zoals:

- Nieuwe waterkwaliteitsdata (2012-2017), zodat het jaar 2011 (met relatief veel fouten) niet meer gebruikt hoeft te worden.
- Aanpak rapportagegrenzen conform Volkert Bakkermethode. In deze methode hangt de waarde van de RG af van het percentage waarnemingen onder de RG. Een voorbeeld: er is een meetreeks met 10 waarnemingen. 80% van de waarnemingen ligt onder de RG (in dit rekenvoorbeeld is deze 25 µg/l). De twee resterende waarnemingen zijn 50 en 75 µg/l. De waarde van een waarneming onder de RG wordt dan als volgt bepaald:  $(100\% - 80\%) * 25 \mu\text{g/l} = 5 \mu\text{g/l}$ . Het betreft 8 waarnemingen. Het gemiddelde van de gehele reeks is  $(8 * 5 + 50 + 75) / 10 = 16,5 \mu\text{g/l}$ .
- Voor metalen na filtratie (nf)-waarden gebruiken voor overige stoffen totaalconcentraties (n.v.t.)
- Uitzoeken waar de uitschietende hoge berekende en lage gemeten waarden vandaan komen (retentie?) en omgekeerd (ontbreken bronnen, rg problemen)
- Betere bepaling van buitenlandse belasting via grensoverschrijdende regionale rivieren en beken.

## 2. Verwachten we andere relevante bronnen?

**Achterliggend doel.** Als niet alle relevante bronnen in beeld zijn, zullen maatregelen niet het verwachte effect hebben.

**Toelichting.** Wanneer geplande maatregelen slechts een emissiereductie bij een deel van de bronnen kunnen bewerkstelligen, zal ook het uiteindelijke effect van de kwaliteitsverbetering naar rato beperkt zijn.

**Mogelijke antwoorden.**

- Er is niet veel winst te behalen in het zoeken van andere emissiebronnen omdat de bronnen goed bekend zijn.
- Het zoeken naar andere emissiebronnen is wenselijk, maar de mate waarin en snelheid waarmee kan worden afgewogen ten opzichte van andere adviezen.
- Het zoeken naar andere emissiebronnen is op korte termijn wenselijk.

**Onderbouwing.** Bovenstaand kwalitatief antwoord wordt gebaseerd op een aantal meer kwantitatief cq. objectief te beoordelen aspecten, namelijk:

**Vraag 2 Verwachten we andere relevante bronnen?**

2a	Wat is de verhouding tussen gemeten en gemodelleerde waterkwaliteit obv KRW-verkenner versie 2.2?	<factor 2	factor 2-10	>factor 10	Niet bepaald
2b	Geven gemeten en gemodelleerde waterkwaliteit een heel verschillend ruimtelijk patroon, dat veroorzaakt kan worden door missende bronnen?	Ja	een beetje	Nee	niet bepaald
2c	Worden op internet (of o.b.v. andere informatie) bronnen genoemd die niet in de EmissieRegistratie zitten?	Nee	mogelijk	Ja	geen search / onbekend
2d	Zo ja, welke lijken een betekenisvolle bijdrage te leveren?				
2e	Wat is verhouding tussen de huidige gerapporteerde (totale belasting cf ER/watervolume) en de gemeten gemiddelde concentraties?	>20	2-20	<2	onbekend

### Uitspoeling uit de bodem

De Emissieregistratie heeft voor 5 metalen uitspoeling uit de bodem als bron opgenomen (Bonten et al. 2010): Cd, Cu, Pb, Ni en Zn. Voor Cd, Ni en Zn is deze bron meer dan 40%, voor Cu ongeveer 15% en voor lood (weliswaar geen probleemstof) 5%. Deze bron wordt berekend op basis van het model dat ook voor nutriënten worden gebruikt (STONE). Op basis van totaalgehalten in de bodem, die het resultaat zijn van natuurlijke gehalten, historische belasting en actuele belasting, worden concentraties in poriewater berekend. De concentraties in poriewater verplaatsen zich naar het oppervlaktewater. STONE modelleert een bodemlaag van 13 meter vanaf het maaiveld. Er wordt aangenomen dat de bron in de bovengrond zit. De bijdrage van dieper grondwater aan de uitspoeling is dus gebaseerd op 'lange termijn' transport van de bovengrond naar de ondergrond.

De verwachting is dat de emissie uit de bodem ook voor een aantal andere metalen zeer bepalend zal zijn. Uitbreiding van de aanpak met metalen zoals seleen en kobalt is wenselijk.

Echter niet alleen uitbreiding, ook verbetering van de huidige aanpak is gewenst. Vooral stoffen die redox-gevoelig zijn of die (im)mobiliseren onder bepaalde omstandigheden (denk aan pyrietoxidatie), vragen een betere ondergrondkarakterisatie. In het verleden is hier regionaal wel in geïnvesteerd, met name in de Maasregio in de projecten STROMON (Heerdink et al., 2006), en WAHYD (Klein et al, 2008). Deze kennis moet worden meegenomen in een verbeterde aanpak. Ook de bijdrage van de bovengrond kan worden verbeterd, vooral door een verbeterde schematisatie en het gebruik van nieuwe data.

Pyrietoxidatie speelt ook in andere gebieden dan in stuwwallen, namelijk in mariene afzettingen en veen (Vink et al, 2010). In veengebieden heeft de verlaging van de grondwaterspiegel invloed gehad op de oxidatie van pyriet waardoor metalen zijn vrijgemaakt.

### **3. Wat is de bijdrage van uitspoeling uit bodems en buitenlandse belasting?**

**Achterliggend doel.** Dit zegt iets over de indirecte bronnen vanuit andere gebieden<sup>4</sup> of andere compartimenten. Voor een deel kan dit natuurlijke achtergrondbelasting zijn; elke bodem en elke rivier bevat een natuurlijke concentratie metalen, maar in veel gevallen is ook via de bodem of buitenlandse belasting sprake van antropogene aanrijking.

#### **Toelichting.**

---

<sup>4</sup> Voor het binnenland is aangenomen dat de waterbeheerder zelf (of een collega-waterbeheerder in Nederland) de doelen haalt er dat er dus geen concentraties boven de norm uit bovenstroomse waterlichamen komt. Voor het buitenland is dat om verschillende redenen niet zeker. Zowel de lijst van genormeerde stoffen als de hoogte van normen kan verschillen.



**Mogelijke antwoorden.**

- De bijdrage via bodem of buitenlandse belasting is geen belangrijke bron.
- De bijdrage via bodem of buitenlandse belasting is wel een bron van betekenis, maar niet allesbepalend.
- De bijdrage via bodem of buitenlandse belasting bepaalt in hoge mate de concentraties in het waterlichaam.

**Onderbouwing.**

Bovenstaand kwalitatief antwoord wordt gebaseerd op een aantal meer kwantitatief cq. objectief te beoordelen aspecten, namelijk:

**Vraag 3 Zijn de bijdragen van uitspoeling uit bodems en buitenlandse belasting belangrijk?**

3a	Is de binnenlandse belasting relatief groot in verhouding tot de buitenlandse belasting? Dit wordt genormaliseerd op debieten (hoeveel water komt uit NL t.o.v. wat binnenkomt via Maas en Rijn).	>2	0.5-2	<0.5	n.v.t./ onbekend
3b	Is de bijdrage van uitspoeling uit de bodem groot?	<10%	10-25%	>25%	n.v.t./ onbekend

**Bijdrage van buitenlandse belasting**

Nederland ligt aan het einde van 4 grote stroomgebieden (Eems, Rijn, Maas, Schelde), waarbij vooral de Rijn en de Maas interactie hebben met de regionale wateren, zowel qua inlaat als afwatering. Voor het beoordelen van buitenlandse belastingen is daarom niet alleen gekeken welke vracht aan verontreinigingen via de Maas en de Rijn Nederland binnenkomt, maar ook hoeveel water er wordt aangevoerd. Daarmee wordt een indruk gegeven hoe de 'geloosde' concentraties uit het buitenland zich verhouden tot de binnenlandse lozingen. Dezelfde overwegingen gelden ook als het niet om de binnenlandse voorbelasting gaat, maar door de stroomgebiedsaanpak gaan we er vanuit dat iedere beheerder binnen Nederland zijn deel uitvoert.

Volgens het Landelijk KRW-Verkenner Model (LKM Versie 2.2) is het gemiddelde debiet van Maas en Rijn 2500 m<sup>3</sup>/s, terwijl de hoeveelheid water die Nederland 'toevoegt' 500 m<sup>3</sup>/s bedraagt. Dat resulteert in  $[\text{debiet binnenland}]/[\text{debiet Maas+Rijn}] = 0,20$ .

Dezelfde ratio wordt berekend voor de emissie-vrachten. Bijvoorbeeld voor benzo(a)pyreen is de geregistreerde vracht in de emissieregistratie 105 kg. Via de Maas en de Rijn komt 662 kg binnen. Dat resulteert in  $[\text{binnenlandse vracht}]/[\text{vracht Rijn+Maas}] = 0,16$ .

Dit indiceert dat de bijdrage van Nederland relatief gezien iets lager ligt dan wat er via het buitenland wordt aangevoerd. De  $[\text{relatieve emissies}]/[\text{relatieve debieten}] = \text{dan } 0,8$ .

## 4. Is er een sterke regionale spreiding te verwachten door lokale/regionale bronnen?

**Achterliggend doel.** Als bronnen of gebiedseigenschappen sterk variëren per regio, kunnen ook de normoverschrijdingen sterk variëren per regio. Een regionale aanpak is dan wenselijk in de meest gevoelige gebieden.

**Toelichting.** Voor stoffen met een diffuse belasting (bijv. PAK's) is het regionaliseren van bronnen minder relevant. Voor puntbronnen (bijv. een specifieke industriële lozing of een RWZI) kan het op een meer gedetailleerde schaal in kaart brengen van de bronnen verhelderend zijn. Ook het regionaliseren van gebiedskenmerken, bijvoorbeeld t.a.v. DOC-concentraties, kan inzicht geven in de reden waarom er veel of weinig overschrijdingen worden gevonden voor metalen. In hoeverre dit punt van belang is hangt af van de schaal waarop de analyse wordt uitgevoerd. Als de focus al op een klein gebied is, heeft regionalisatie weinig zin; de 'taartpunt' heeft dan voor alle stoffen een lage prioriteit.

### Mogelijke antwoorden.

- Er is niet veel winst te behalen in het regionaliseren van emissies en de waterkwaliteit als gevolg van die emissies.
- Het regionaliseren van bronnen en effecten op de waterkwaliteit is wenselijk, maar de mate waarin en snelheid waarmee kan worden afgewogen ten opzichte van andere adviezen.
- Het regionaliseren van bronnen en effecten op de waterkwaliteit is op korte termijn wenselijk.

**Onderbouwing.** Bovenstaand kwalitatief antwoord wordt gebaseerd op een aantal meer kwantitatief c.q. objectief te beoordelen aspecten, namelijk:

### Vraag 4 Is er een sterke regionale spreiding te verwachten door lokale/regionale bronnen?

4a	Hoeveel % van de totale belasting wordt via puntbronnen geloosd?	<10	10-50	>50
4b	Is de diffuse belasting landelijk ongeveer hetzelfde?	ja	enigszins	nee
4c	Zijn de puntbronnen landelijk ongeveer hetzelfde?	ja	enigszins	nee
4d	Wordt de normoverschrijding mede bepaald door DOC en/of hardheid	Nee		Ja
4e	Wordt de normoverschrijding mede bepaald door de ZS-concentratie	<10%	10-50	>50%
4f	Is uit- en afspoeling een belangrijke bron voor deze stof?	<10%	10-25%	>25%
4g	Is RWZI-water een belangrijke bron voor deze stof?	<10%	10-25%	>25%
4h	Toont de kaart van Nederland met belastingen in g/km2 grote variatie tussen afwateringsgebieden?	P10/P90 < 20	P10/P90 20-100	P10/P90 > 100
4i	Zijn er regionale verschillen in de oppervlaktewaterkwaliteit	nee	mogelijk	ja

## 5. Is het uitvoeren van een maatregelenanalyse een nuttige vervolgstap?

**Achterliggend doel.** Het uitvoeren van een maatregelenanalyse kost tijd en geld en is daarmee pas nuttig indien de (belangrijkste) bronnen, routes en verspreiding van de stof in het watersysteem voldoende in beeld zijn.

**Toelichting.** De kwaliteit van de bronnenanalyse hangt van allerlei aspecten af, zoals het aantal bronnen en de betrouwbaarheid van die bronnen. Verder is de vertaling van bronnen op nationaal niveau naar regionale en lokale schaal cruciaal, voordat zinvolle maatregelen kunnen worden genomen.

### Mogelijke antwoorden.

- Het uitvoeren van een maatregelenanalyse wordt nog niet geadviseerd. De huidige bronnen en routes zijn onvoldoende bekend. Eerst moet de bronnenanalyse kwalitatief verbeterd worden.
- Het uitvoeren van een maatregelenanalyse is nuttig, maar moet in samenhang met andere activiteiten worden uitgevoerd, bijvoorbeeld parallel met andere stoffen uitvoeren of in samenhang met het verbeteren van de kwantificering van belangrijke bronnen en routes.
- Het uitvoeren van een maatregelenanalyse is zodanig belangrijk dat het opstarten van dit traject sowieso nuttig en noodzakelijk is

**Onderbouwing.** Het uiteindelijke resultaat is een kwalitatief antwoord over de nut en noodzaak van het uitvoeren van een maatregelenanalyse. Dit oordeel wordt gebaseerd op een aantal, meer kwantitatief cq. objectief te onderbouwen aspecten.

### Vraag 5 Is het uitvoeren van een maatregelenanalyse een nuttige vervolgstap?

5a	Zijn de bronnen die 75% van de totale belasting vormen voldoende betrouwbaar?	nee	mogelijk	ja	
5b	Zijn alle belangrijke bronnen meegenomen?	nee	mogelijk	ja	
5c	Vormt de antropogene bijdrage een substantiële bijdrage van de belasting?	<10%	10-25%	>25%	onbekend
5d	Valt er nog waterkwaliteitsverbetering te verwachten als gevolg van reeds genomen maatregelen?	Ja, norm wordt gehaald	mogelijk of ja, maar norm wordt niet gehaald	Nee	

### 3.3 Selectie van stoffen voor de maatregelenanalyse

Uiteindelijk zijn het vooral de bekende verontreinigingen die alle stappen van de systematiek doorlopen. Een maatregelenanalyse (prioriteit hoog) wordt geadviseerd voor PAK's (BaA, BaP, BbF, BghiP, BkF, Chr en Flu), NH<sub>4</sub>, Cd, Cu, Hg, Ni en Zn. Verder zijn er nog enkele stoffen met een prioriteit middel: irgarol, tributyltin en dioxines. Deze stoffen zijn alle drie verboden, maar ze komen nog wel normoverschrijdend voor.



## 4 Stap 3 – Maatregelen: wat zijn de oplossingen?

Voor alle stoffen die in stap 2 het advies 'Maatregelenanalyse' hebben gekregen is nader bekeken welke maatregelen zinvol zijn. Dit is gedaan vanuit een technisch kader. Allereerst wordt in dit hoofdstuk nader ingegaan op de noodzaak of verplichting om maatregelen te nemen

### 4.1 Noodzaak van maatregelen

In dit project zijn alle stoffen opgenomen die de norm momenteel overschrijden. De KRW vraagt echter niet om alle doelen nu gehaald te hebben. Voor stoffen uit de richtlijn prioritair stoffen 2008 met sindsdien ongewijzigde normen en voor specifieke verontreinigende stoffen geldt dat de doelen in 2027 gehaald moeten zijn. Voor stoffen uit richtlijn prioritair stoffen 2013 met gewijzigde norm t.o.v. 2008 geldt dat de norm in 2033 gehaald moet zijn; voor nieuwe prioritair stoffen uit de richtlijn prioritair stoffen 2013 geldt dat de norm in 2039 gehaald moet zijn.

Waterbeheerders moeten zelf een inschatting kunnen maken of de norm in een bepaald waterlichaam in 2027 (of 2039) wordt gehaald. Een van de manieren om dit te onderbouwen is het gebruik van trendanalyses. Als een trendanalyse aannemelijk maakt, dat ook zonder aanvullende maatregelen de norm op termijn wordt gehaald, kan daarvan worden afgezien. Het aantonen van dalende trends blijkt in de praktijk echter niet altijd even eenvoudig (HKV & Ecofide, 2018; Witteveen+Bos, 2018). Dit heeft allerlei oorzaken zoals onvoldoende data (boven de rapportagegrens), daadwerkelijk geen trend, andere analysemethoden, etc. Tegelijkertijd zijn er ook voorbeelden waar een dalende trend wel zeer eenduidig aantoonbaar is. Zo is het TBT-gehalte in het zwevende stof bij IJmuiden sinds 2000 met ongeveer 80% afgenomen (Postma et al., 2013) en ook in jachthavens langs de Nederlandse kust zijn dalende trends gerapporteerd (Stronkhorst & Honkoop, 1998). Tegelijkertijd laten de gegevens bij IJmuiden ook zien dat de daling in TBT-gehalten de laatste jaren lijkt te stagneren. Dit kan erop duiden dat het directe effect van het verbod op Tbt is uitgewerkt en dat de rol van secundaire bronnen, zoals de waterbodem, toeneemt. Dit zou ook bij andere thans verboden stoffen een rol kunnen spelen.

Voor alle genoemde termijnen geldt een uitzondering als het halen van de norm tot disproportionele kosten leidt of natuurlijke omstandigheden het halen van de norm beletten. Van disproportionele kosten kan bijvoorbeeld sprake zijn als een grootschalige waterboderverontreiniging ervoor zorgt dat de norm niet gehaald wordt. Er is dan wellicht tevens sprake van "natuurlijke omstandigheden". Criteria voor dit laatste worden op dit moment in EU verband uitgewerkt.

Naast de scheiding tussen prioritair, prioritair gevaarlijke en specifieke verontreinigende stoffen, is er vanuit het emissiebeheer beleid ontwikkeld voor zeer zorgwekkende stoffen (ZZS). Van de stoffen die in 2015 de norm hebben overschreden behoort een groot aantal tot de groep zeer zorgwekkende stoffen (ZZS). Daarnaast zijn er nog een aantal KRW-stoffen, die weliswaar aan de norm voldoen, maar ook aangemerkt zijn als een ZZS. In Tabel 4.1 staat om welke KRW stoffen en norm overschrijdende stoffen het gaat.

Tabel 4.1 KRW-stoffen die aangemerkt zijn als ZZS.

Categorie	Stofnaam	Stofcode
Prioritair gevaarlijke stoffen	alle	
Prioritaire stoffen	PAK's fluorantheen	Flu
	nikkel	Ni
	lood	Pb
	diuron	Durn
Specifieke verontreinigende stoffen	benzo(a)antraceen	BaA
	chryseen	Chr
	fenantreen	Fen
	zilver	Ag
	arseen	As
	kobalt	Co
	linuron	linrn
	carbendazim	carbdrm
	trifenylytin (kation)	TFySn

Voor ZZS wordt een apart beleid gevoerd voor de vergunningverlening. Dit is vastgelegd in het Activiteitenbesluit Milieubeheer en het handboek Algemene BeoordelingsMethodiek (ABM). Bedrijven dienen te voorkomen dat ZZS in het milieu terecht komen. Door minder schadelijke stoffen te gebruiken en/of processen aan te passen waar dit haalbaar en betaalbaar is, kan de emissie beperkt worden. Als echter emissies van ZZS niet te voorkomen zijn, moeten deze zover mogelijk geminimaliseerd worden. Daarbij wordt niet alleen gekeken naar het behalen van de doelen voor deze stoffen, maar ook naar de beste beschikbare techniek (BBT) om de emissies zover mogelijk te reduceren (minimalisatieverplichting). Bovendien dienen bedrijven elke vijf jaar het bevoegd gezag te rapporteren of de resterende emissies van ZZS verder verminderd kunnen worden door de nieuwe stand der techniek. Het gebruik van nieuwe technieken, innovaties en substitutie zal door de overheid gestimuleerd worden. Deze termijn van vijf jaar is niet gekoppeld aan de termijn waarop vergunningen verleend worden.

Alle prioritair gevaarlijke stoffen zijn aangewezen als ZZS. Voor deze stoffen is de urgentie om de emissie van de stof aan te pakken hoog. Volgens de Richtlijn prioritaire stoffen moet de emissie van alle prioritair gevaarlijke stoffen zover mogelijk gereduceerd worden.

De maatregelenanalyse in de basisdocumentatie bevat een aantal prioritaire gevaarlijke stoffen (en dus ook ZZS). Per stof zijn aanvullende maatregelen benoemd die tot verdere reductie van deze stoffen kunnen leiden. Voor deze stoffen zijn al vergaande reducties in het productieproces toegepast of is de toepassing van deze stoffen verboden. Van de resterende normoverschrijdende ZZS, waarvoor in de basisdocumentatie nog geen maatregelen benoemd zijn, is het belangrijk te letten op het voorkomen van deze stoffen in afgegeven vergunningen en/of vergunningaanvragen. In de tabel staat vermeld welke normoverschrijdende stoffen tot ZZS behoren.

Vergaande reductie van ZZS brengt uiteraard kosten met zich mee. Deze kosten worden afgewogen ten opzichte van de waterbezwaarlijkheid van een stof. Hoe hoger deze waterbezwaarlijkheid des te hoger de in rede te verlangen kosten mogen zijn om de emissie te beperken. Ook zijn aanvullende maatregelen nodig wanneer een lozing niet voldoet aan de immissietoets. Om te bepalen of een bedrijf voldoende inspanning pleegt, is in opdracht van het ministerie van I&W een studie uitgevoerd naar “Kosteneffectiviteit van maatregelen ter beperking van wateremissies (invulling BBT en BBT+)”. Daarin is een relatie gelegd tussen de “redelijke” kosten van maatregelen en de waterbezwaarlijkheid (Min I&W, 2018).

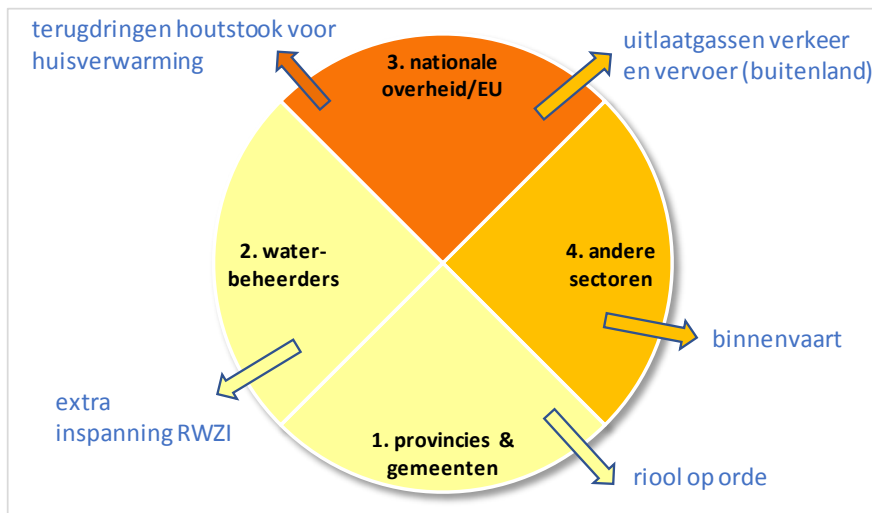
#### 4.2 Effectiviteit van maatregelen

In de basisdocumenten van individuele stoffen is de status van de stof minder van belang, maar wordt voor elke stof gekeken welke maatregelen effectief zouden kunnen zijn. Het gaat dan niet om de beleidsmatige prioriteit, maar om de mate van reductie die gehaald kan worden met de maatregel. Grofweg is er een onderverdeling gemaakt in bronnen die minder dan 10% bijdragen aan de totale emissie zoals bekend in de EmissieRegistratie (lage prioriteit om een maatregel te nemen), bronnen die 10-20% bijdragen (gemiddelde prioriteit) en bronnen die meer dan 20% bijdragen (hoge prioriteit).

De weergave in de taartdiagrammen (Figuur 4.1) wijkt voor de maatregelenanalyse iets af ten opzichte van de diagnose en de bronnenanalyse. Het taartdiagram kent 4 punten die de verschillende verantwoordelijke partijen voor het nemen van maatregelen aangeven: 1. Provincies/gemeenten, 2. De waterbeheerder, 3. Het rijk (of EU) en 4. ‘derden’, meestal sectoren, zoals landbouw, scheepvaart, energiesector, etc. Vervolgens is met een pijl aangegeven voor welke maatregelen de betreffende partij ‘aan de lat staat’. Meestal hebben de pijlen dezelfde kleur (prioriteit) als de taartpunt, maar soms kan een partij meerdere maatregelen nemen, die technisch gezien niet allemaal even effectief zijn. Op de volgende pagina is benzo(k)fluoranteen als voorbeeld gegeven.

## Maatregelenanalyse voor Benzo(k)fluoranteen

Voor bronnen <5% van de totale belasting zijn geen maatregelen opgenomen.



	Prioriteit
<b>1 Provincies en gemeenten</b> onderbouwing: Emissies via regenwaterriolen (incl. foutaansluitingen) vormen 5-10% van de totale PAK belasting. Een goed functionerend rioolstelsel is belangrijk.	laag
<b>2 Regionale waterbeheerders</b> onderbouwing: Het verhogen van het zuiveringsrendement kan nog een kleine winst geven.	laag
<b>3 Nationale overheid / EU</b> onderbouwing: Atmosferische depositie is de grootste bron, m.n. door huisverwarming en vanuit het buitenland is verkeer en vervoer voor een derde verantwoordelijk	hoog
<b>4 Sectoren</b> onderbouwing: Binnenvaart draagt ca. 15% bij aan directe emissies van PAKs.	gemiddeld

Figuur 4.1 Voorbeeld van een maatregelenanalyse waarin de taartdiagrammen de verschillende actoren weergeven.

Om voor elke hoofdcategorie tot een samenhangend advies te komen zijn verschillende deelvragen geformuleerd. In tegenstelling tot bij de diagnose en bronnenanalyse zijn de vragen uitsluitend kwalitatief te beantwoorden. De effectiviteit van een maatregel is uitsluitend beoordeeld op basis van de omvang van de bron (zie hierboven). Bij een verdere kwantificering van de effectiviteit spelen andere factoren een rol, zoals de technische haalbaarheid ten opzichte van kosten. Deze factoren zijn niet in het huidige project betrokken.



<b>Vraag 1 provincies en gemeenten</b>			
Is het effectief als de provincie middels een provinciale milieuverordening eisen stelt aan de emissies van betreffende stof in drinkwaterwingebieden of Natura2000 gebieden?	nee	beperkt	Ja
Is het effectief als gemeenten de riolering verbeteren (foutaansluitingen repareren, lekkages dichten, overstorten voorkomen, ..)?	nee	beperkt	Ja
Is het zinvol als gemeenten hun burgers beter informeren over riolering (wat wel/niet door het riool spoelen, afkoppelen, ..)	nee	beperkt	Ja

De verantwoordelijkheden van gemeenten liggen vooral in het beheer van de riolering, zowel met betrekking tot de robuustheid van het stelsel i.v.m. overstorten als voor de onderhoudsstatus i.v.m. lekkages. De provincies hebben een specifieke verantwoordelijkheid voor drinkwater- en Natura2000-gebieden.

<b>Vraag 2 regionale waterbeheerders</b>			
Is het effectief als de waterbeheerder RWZI's aanpakt?	nee	beperkt	Ja
Heeft het zin om spuit-, teelt- of mestvrije zones in te stellen?	nee	beperkt	Ja
Draagt het baggeren/afdekken van de waterbodem bij aan een betere waterkwaliteit?	nee	mogelijk	Ja
Is het zinvol om preventieve maatregelen te stimuleren (inzamelen, verwerken)	nee	beperkt	Ja

Regionale waterbeheerders zijn verantwoordelijk voor RWZI's en voor maatregelen in het watersysteem, zoals de aanpak van verontreinigde waterbodems. Verder kunnen ze heel specifiek maatregelen voor schrijven aan boeren en werken ze soms (financieel) mee aan acties die preventie stimuleren, zoals regionale stimuleringsregelingen voor boeren of inzameling van medicijnen of frituurolie.

<b>Vraag 3 Nationale overheid / EU</b>			
Is reductie van atmosferische depositie wenselijk?	nee	beperkt	Ja
Vormt verkeer- en vervoer een significante bijdrage aan atmosf. dep.	nee	beperkt	Ja
Is het aanscherpen van nationaal landbouwbeleid effectief?	nee	beperkt	Ja
Is het aanscherpen van het vergunningenbeleid effectief?	nee	beperkt	Ja
Is internationaal overleg over buitenlandse belasting zinvol?	nee	beperkt	Ja
Is het aanpassen van toelating gewasbeschermingsmiddelen zinvol?	nee	beperkt	Ja
Kunnen particulieren bijdragen aan emissiereductie?	nee	beperkt	Ja

De Nationale en Europese overheid is verantwoordelijk voor beleid en wet- en regelgeving op verschillende gebieden, zoals luchtmissies, mestbeleid, waterwetgeving, gewasbescherming.

<b>Vraag 4 Andere sectoren (derden)</b>			
Is het zinvol als de recreatie(vaart)sector maatregelen neemt?	nee	beperkt	Ja
Is het zinvol als de binnenvaartsector emissies reduceert?	nee	beperkt	Ja
Is het zinvol als de zeevaart-/visserijsector emissies reduceert?	nee	beperkt	Ja
Is het effectief als de industrie emissiereductie realiseert	nee	beperkt	Ja
Is het effectief als additieven in veevoer worden gereduceerd?	nee	beperkt	Ja
Is het effectief als de landbouw het gebruik/toepassen van deze stof reduceert?	nee	beperkt	Ja
Kan de producent bijdragen aan de reductie van emissies (vervanging, ander productieproces, zuivering, ...)	nee	beperkt	Ja

In veel gevallen ligt de uiteindelijke verantwoordelijkheid voor maatregelen bij een bepaalde sector. De landbouwsector speelt voor meerdere stoffen een belangrijke rol, maar ook de scheepvaart, particulieren, industrie en verkeer/vervoer dragen voor sommige stoffen bij aan de emissies.

## 5 Referenties

- Bonten et al., 2010. Alterra rapport 2024.
- Ecofide, 2016. Biota-monitoring binnen de KRW. De opzet van een landelijk meetnet. Projectnr. 82.
- Ecofide 2017. Verbetering monitoring en toetsing KRW-chemie. Uitgevoerd in opdracht van Rijkswaterstaat. Projectnr. 93.
- Heerdink, R., B. van der Grift, H.P. Broers, A. Marsman en F. Roelofsen 2006. Deelrapport II van het Aquaterra/Stromonproject – pilot modelstudie in Zuidoost Brabant. TNO conceptrapport december 2006.
- HKV en Ecofide, 2018. Data en trendanalyse RWS.
- Klein, J., Van der Grift, B., Broers, H.P., 2008. WAHYD - Waterkwaliteit op basis van Afkomst en HYDRologische systeemanalyse. TNO-rapport 2008-U-R81110/A
- Europese Commissie, 2011. Technical Guidance For Deriving Environmental Quality Standards. Guidance Document No: 27. <https://circabc.europa.eu/sd/a/0cc3581b-5f65-4b6f-91c6-433a1e947838/TGD-EQS%20CIS-WFD%2027%20EC%202011.pdf>
- Europese Commissie, 2013. Richtlijn prioritaire stoffen
- Postma, J.F., M.J.C. Rozemeijer & J.H.M. Schobben (2013). De invloed van de waterbodem op de waterkwaliteitsdoelen van het Noordzeekanaal met specifieke aandacht voor de dioxineproblematiek. IMARES rapport C092/13.
- RWS-WVL, in voorbereiding. Gewasbeschermingsmiddelen in de KRW: monitoring en maatregelen.
- Stronkhorst, J. & J. Honkoop (1998). TBT in jachthavens langs de Nederlandse kust; 1990-1996. RIKZ rapport 98.114.
- Vink, J., Van der Grift, B., Schmidt, C., 2010. Arseen in het lokale grondwater van Nederland en indelingen voor regionale beoordeling. Deltares-rapport 1203842.
- Verbruggen, E.M.J. en R. van Herwijnen, 2011. Environmental Risk limits for benz[a]anthracene. RIVM brieftapport 601357009/2011
- Werd, H.A.E. de, R. Kruijne, 2013. Interpretation of surface water monitoring results in the authorisation procedure of plant protection products in the Netherlands. Applied Plant Research report 2013-02. <http://edepot.wur.nl/265464>.
- Witteveen+Bos, 2018. Regionale Analyse - Onderdeel Stoffen. In opdracht van Waterschap Vechtstromen.



## A Advies voor bronnenanalyse voor alle probleemstoffen

In onderstaande tabel wordt per stof aangegeven of de diagnose leidt tot voldoende duidelijkheid over het probleem en geadviseerd wordt om een bronnenanalyse uit te voeren (derde kolom). Of deze analyse daadwerkelijk wordt uitgevoerd (vierde kolom), hangt mede af van beleidsmatige keuzes, die in de vijfde kolom zijn toegelicht.

Stofnaam	Aquocode	advies. bronnen-analyse	bronnen-analyse uitvoeren?	toelichting op besluit bronnenanalyse uitvoeren.
4-tertiair-octylfenol	4ttC8yFol	nee	nee	lokaal probleem (=max. 1 beheerder)
Abamectine	abmtne	ja	nee	gbm/biocide, algemeen stuk in rapport met verwijzingen
Antraceen	Ant	nee	nee	lokaal probleem (=max. 1 beheerder)
Benzo(a)antraceen	BaA	ja	ja	
Benzo(a)pyreen	BaP	ja	ja	
Benzo(b)Fluoranteen	BbF	ja	ja	
Benzo(ghi) peryleen	BghiPe	ja	ja	
Benzo(k)Fluoranteen	BkF	ja	ja	
Methylazinfos	C1yazfs	nee	nee	eerst probleem verhelderen
methylpirimifos	C1yprmf	mogelijk	nee	gbm/biocide
Ethylazinfos	C2yazfs	nee	nee	lokaal probleem (=max. 1 beheerder)
carbendazim	carbzm	mogelijk	nee	gbm/biocide
cis-heptachloorepoxide	cHpClePO			Alleen basisdocument voor sHpCl2
Chryseen	Chr	mogelijk	ja	gaat met andere PAK's mee
Cypermethrin	cypmtn	nee	nee	eerst probleem verhelderen
Dichloorvos	DClvs	ja	nee	gbm/biocide,
Dimethoaat	Dmtat	mogelijk	nee	gbm/biocide
Diuron	Durn	Nee	nee	lokaal probleem (=max. 1 beheerder)
Endosulfan	endsfn	Ja	nee	gbm/biocide
Esfenvaleraat	esfvlt	Ja	nee	gbm/biocide,
Fenantreen	Fen	nee	nee	lokaal probleem (=max. 1 beheerder)
Fluoranteen	Flu	mogelijk	ja	gaat met andere PAK's mee

Stofnaam	Aquocode	advies. bronnen-analyse	bronnen-analyse uitvoeren?	toelichting op besluit bronnenanalyse uitvoeren.
hexachloorbenzeen	HCB	nee	nee	lokaal probleem (=max. 1 beheerder)
hexachloorbutadieen	HxCIbtDen	nee	nee	Indicatieve biotametingen duiden op 'geen overschrijdingen'
imidacloprid	imdcpd	ja	nee	gbm/biocide
isoproturon	iptrn	nee	nee	lokaal probleem (= 1 beheerder + Jeker)
irgarol	irgrl	mogelijk	ja	beter meten maar wellicht al starten met bronnenanalyse
linuron	linrn	mogelijk	nee	gbm/biocide
metolachloor	metlCl	mogelijk	nee	gbm/biocide
mevinfos	mevfs	nee	nee	lokaal probleem (=max. 1 beheerder)
metazachloor	mzCl	ja	nee	gbm
propoxur	propxr	ja	nee	gbm
som HCH	sHCH4	mogelijk	nee	regionaal (Twente / Dommel), stof al heel lang verboden
som heptachloor/heptachloorepoxide	sHpCl2	Ja	nee	gbm/biocide
tributyltin	TC4ySn	Ja	ja	
terbutylazine	terC4yazne	nee	nee	lokaal probleem (=max. 1 beheerder)
trifenyyltin	TFySn	mogelijk	nee	gbm/biocide
trans-heptachloorepoxide	tHpClePO			Alleen basisdocument voor sHpCl2
Ammonium	NH4	Ja	ja	Op heel veel locaties normoverschrijding
zilver	Ag zoet	Ja	Ja	er wordt af en toe boven de rg gemeten en dat is meteen probleem
arseen	As zoet	mogelijk	Ja	Inzicht in regionale variatie in AC is nodig om het probleem goed in beeld te krijgen.
boor	B	nee	nee	
barium	Ba	ja	ja	lage overschrijdingsfactor / regionale verschillen?
cadmium	Cd	ja	ja	
kobalt	Co zoet	ja	ja	Veel overschrijdingen. Hoewel meer onderzoek naar AC nodig is, moet ook naar bronnen worden gekeken.
koper	Cu zoet	ja	ja	er blijven overschrijdingen, dus in kaart brengen bronnen is nodig (en niet veel werk; is wel bekend)
kwik	Hg zoet	ja	ja	

Stofnaam	Aquocode	advies. bronnen- analyse	bronnen- analyse uitvoeren?	toelichting op besluit bronnenanalyse uitvoeren.
nikkel	Ni	mogelijk	ja	Met de nieuwe manier van toetsen wordt verwacht dat lokaal normoverschrijdingen zullen blijven.
lood	Pb	nee	nee	zelfs nieuwe BLM draaien is wellicht niet nodig (1 overschrijding), maar gaat in een keer mee in PNEC pro
seleen	Se	ja	ja	sedimentstudie laat duidelijk verhoging zien in topaagsediment (wel redoxgevoelig)
tin	Sn	mogelijk	nee	1 overschrijding regionale bronnenanalyse geadviseerd
thallium	Tl	ja	ja	ondanks veel onzekerheid in diagnose toch naar bronnen kijken
uranium	U	mogelijk	ja	eerst invloed zout bekijken; sedimentstudie suggereert geen bronnen.
vanadium	V	mogelijk	ja	Hoewel er weinig overschrijdingen zijn gerapporteerd zou het probleem wel eens breder kunnen spelen.
zink	Zn	ja	ja	
Aclonyfen	acnfn	nee	nee	geen overschrijdingen bekend
Bifenox	bfnx	nee	nee	geen overschrijdingen bekend
Dicofol	Dcfl	nee	nee	geen overschrijdingen bekend
Quinoxifen	quinoxfn	nee	nee	geen overschrijdingen bekend
terbutryn	terbtn	nee	nee	geen overschrijdingen bekend
PFOS	PFOS	ja	ja	veel aandacht voor, ook in opkomende stoffen project (PFAS)
som Dioxines (TEQ)	sDiox	ja	ja	
Hexabroom-cyclododecaan	HBcDD	nee	nee	geen overschrijdingen bekend
zilver	Ag zout	nee	nee	metingen overschrijden 2 keer MAC, verder nooit
arseen	As zout	mogelijk	ja	hangt af van effect reg. AC op toetsing
kobalt	Co zout	mogelijk	nog niet	Eerst actie AC afwachten en meeliften op bronnenanalyse zoet
koper	Cu zout	mogelijk	ja	aansluiten bij zoet
kwik	Hg zout	ja	ja	
Benzo(a)antracene	BaA zout	ja	ja	
Benzo(a)pyreen	BaP zout	ja	ja	
Benzo(b)fluorantheen	BbF zout	ja	ja	
Benzo(ghi)peryleen	BghiP zout	ja	ja	
Benzo(k)fluoranteen	BkF zout	ja	ja	

Stofnaam	Aquocode	advies. bronnen-analyse	bronnen-analyse uitvoeren?	toelichting op besluit bronnenanalyse uitvoeren.
Azinfos-ethyl	C2yzafs	nee	nee	
Chyrseen	Chr	mogelijk	ja	gaat met andere PAK's mee
Dichloorvos	DClvs zout	ja	nee	gbm/biocide, algemeen stuk in rapport met verwijzingen
Fluorantheen	Flu zout	ja	ja	gbm/biocide, algemeen stuk in rapport met verwijzingen
Hexachloorbenzeen	HCb zout	nee	nee	
Metazachloor	mzCl zout	mogelijk	nee	gbm/biocide, algemeen stuk in rapport met verwijzingen
heptachloor+ -expoxide	sHpCl2	mogelijk	nee	gbm/biocide, algemeen stuk in rapport met verwijzingen
Tributyltin	TC4ySn zout	ja	ja	

Stofnaam	Aquocode	advies. bronnen-analyse	bronnen-analyse uitvoeren?	toelichting op besluit bronnenanalyse uitvoeren.
Aclonyfen	acnfn	nee	nee	vooralsnog geen overschrijdingen bekend, maar beeld is niet compleet.
Bifenox	bfnx	nee	nee	vooralsnog geen overschrijdingen bekend, maar beeld is niet compleet.
Dicofol	Dcfl	nee	nee	vooralsnog geen overschrijdingen bekend, maar beeld is niet compleet.
Quinoxyfen	quinoxfn	nee	nee	vooralsnog geen overschrijdingen bekend, maar beeld is niet compleet.
terbutryn	terbtn	nee	nee	vooralsnog geen overschrijdingen bekend, maar beeld is niet compleet.
PFOS	PFOS	ja	nee	indicaties voor normoverschrijdingen
Dioxinen	ΣTEQ	ja	nee	indicaties voor normoverschrijdingen
Hexabroomcyclododecaan	HBCDD	nee	nee	vooralsnog geen overschrijdingen bekend, maar beeld is niet compleet.



## B Advies voor maatregelenanalyse voor alle stoffen uit de bronnenanalyse

In onderstaande tabel wordt per stof aangegeven of de bronnenanalyse leidt tot voldoende duidelijkheid over bronnen/oorzaken en geadviseerd wordt om een maatregelenanalyse uit te voeren (derde kolom). Of deze analyse daadwerkelijk wordt uitgevoerd (vierde kolom), hangt mede af van beleidsmatige keuzes, die in de vijfde kolom zijn toegelicht.

Stof	Aquo-code	prioriteit maatregelen-analyse	Maatregelen-analyse uitvoeren?	Toelichting op besluit tot geen bronnenanalyse
benzo(a)antracene	BaA	Hoog	ja	
benzo(a)pyreen	BaP	Hoog	ja	
benzo(b)fluorantheen	BbF	Hoog	ja	
benzo(ghi)peryleen	BghiPe	Hoog	ja	
benzo(k)fluorantheen	BkF	Hoog	ja	
chryseen	Chr	Hoog	ja	
fluorantheen	Flu	Hoog	ja	
irgarol	irgrl	Laag	nee	Middel is verboden. In zoute wateren lijken concentraties af te nemen. Eerst goed beoordelen of maatregelen wel nodig zijn.
tributyltin	TC4ySn	Gemiddeld	ja	Indirecte bronnen zorgen nog steeds voor overschrijdingen. Mogelijkheden voor maatregelen toch onderzoeken.
ammonium	NH4	Hoog	ja	
zilver	Ag	Laag	nee	Bronnen zijn onvoldoende in beeld om effectief maatregelen te kunnen definiëren
arseen	As	Laag	nee	Bronnen zijn onvoldoende in beeld om effectief maatregelen te kunnen definiëren
barium	Ba	Laag	nee	Bronnen zijn onvoldoende in beeld om effectief maatregelen te kunnen definiëren
cadmium	Cd	Hoog	ja	
kobalt	Co	Laag	nee	Bronnen zijn onvoldoende in beeld om effectief maatregelen te kunnen definiëren
koper	Cu	Hoog	ja	
kwik	Hg	Hoog	ja	
nikkel	Ni	Hoog	ja	

Stof	Aquo-code	prioriteit maatregelen-analyse	Maatregelen-analyse uitvoeren?	Toelichting op besluit tot geen bronnenanalyse
seleen	Se	Laag	nee	Bronnen zijn onvoldoende in beeld om effectief maatregelen te kunnen definiëren
thallium	Tl	Laag	nee	Bronnen zijn onvoldoende in beeld om effectief maatregelen te kunnen definiëren
uranium	U	Laag	nee	Bronnen zijn onvoldoende in beeld om effectief maatregelen te kunnen definiëren
vanadium	V	Gemiddeld	nee	Bijdrage van depositie en raffinage geeft toch aanleiding om een maatregelenanalyse uit te voeren, ook al is uitspoeling uit de bodem (en oorsprong van V in die uitspoeling) niet bekend.
zink	Zn	Hoog	ja	
perfluorooctaansulfonaat	PFOS	Laag	nee	Eerst bronnen duidelijker in beeld brengen (dit is ook echt een nieuwe prioritaire stof (die hoeft formeel nog niet getoetst te worden).
som dioxinen	sDiox	Gemiddeld	ja	We weten dat er een probleem is in de grote rivieren; ook al zijn de bronnen wellicht niet volledig, toch beoordelen wat er mogelijk is.