

Sleutelfactor Toxiciteit



Chemische verontreiniging en maatregelen: strategische en *governance* aspecten

Achtergronddocument beschikbare kennis bij de sleutelfactor Toxiciteit

Auteurs:

Leo Posthuma (RIVM)
Inge van Driezum (RIVM)
Tessa Pronk (KWR)
Mattijs Lambooij (RIVM)
Susanne Wuijts (RIVM)

Contact: leo.posthuma@rivm.nl

Datum: 30 november 2021

Bij verwijzing naar deze notitie graag de volgende gegevens gebruiken:

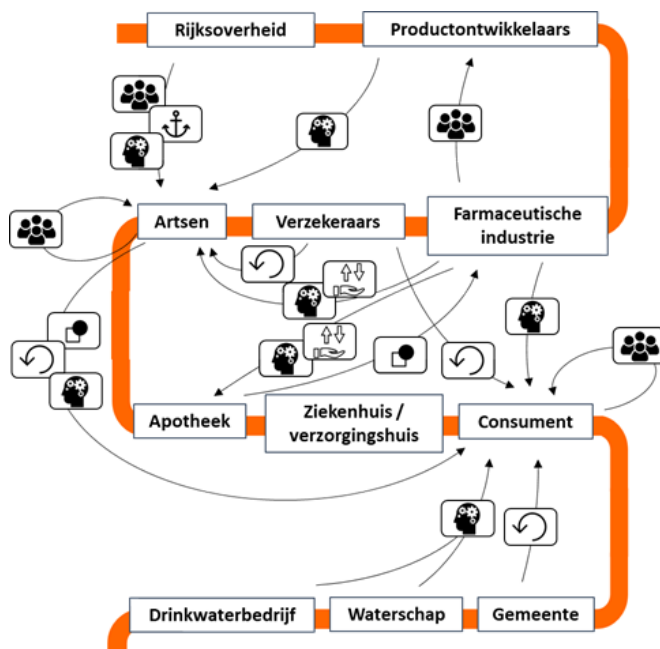
Posthuma, L., I. Van Driezum, T. Pronk, M. Lambooij and S. Wuijts (2021). Chemische verontreiniging en maatregelen: strategische en *governance* aspecten. Achtergronddocument beschikbare kennis bij de sleutelfactor Toxiciteit. Versie 1, 30 oktober 2021. KIWK-Toxiciteit Notitie S4a. Amersfoort, the Netherlands. Kennis Impuls Water Kwaliteit.



Highlights

1. De Kaderrichtlijn Water (KRW) is actiegericht: er moeten maatregelen worden genomen als de waterkwaliteit achteruit dreigt te gaan of als die aangetast is
2. De ecologische sleutfactor Toxiciteit (versie 2.0, ESFT2) ondersteunt waterbeheerders bij het identificeren, prioriteren en doorvoeren van maatregelen die chemische verontreiniging helpen voorkómen of teniet doen.
3. De ESFT2 levert een vijfklassen-indeling om de gradaties van chemische verontreinigingen aan te geven, als basis voor prioriteren van maatregelen
4. De ESFT2 levert een specifieke vorm van de DPSIR-analyse (een systematische werkwijze voor diagnose van de rol van chemische verontreinigingen)
5. In deze notitie wordt beschreven welke strategische overwegingen belangrijk zijn om maatregelen te prioriteren en te implementeren, waaronder specifiek: samenwerking van waterbeheerders in het verband van het hydrologische systeem
6. In een ander ESFT2-product wordt een opzoektabel (groeidocument) aangereikt, om inspiratie op te doen over de reikwijdte van de vele maatregelen die denkbaar zijn

Grafische samenvatting



Als chemische verontreiniging de waterkwaliteit aantast, of dreigt aan te tasten, dan moeten er volgens de Kaderrichtlijn Water maatregelen worden genomen om de dreigende of actuele aantasting te voorkómen of teniet te doen. Dat vraagt samenwerking tussen waterbeheerders die verbonden zijn via de hydrologische verbanden in een



watersysteem, en de belanghebbenden die invloed hebben op gebruik, emissies of gevaren van de verontreinigende stoffen.



Inhoudsopgave

Highlights	2
Grafische samenvatting	2
Inhoudsopgave.....	4
Samenvatting.....	5
1 Inleiding.....	6
1.1 De KRW is actiegericht.....	6
1.2 De KRW is systeemgericht.....	6
1.3 De KRW is oplossingsgericht.....	6
1.4 Het daadwerkelijk richten op maatregelen	7
1.5 Aanpak en doelen	8
2 Maatregelen en drie soorten aandacht	9
2.1 De drie soorten aandacht	9
2.2 ‘Governance’-overwegingen	9
2.3 Het in samenhang beantwoorden van de drie vragen	10
2.4 Aspecten van de ‘hoe’-vraag.....	Error! Bookmark not defined.
3 De ‘wat-vraag’: maatregelen als kern van de KRW.....	13
3.1 Verminderde waterkwaliteit.....	13
3.2 Verkenning van de R van DPSIR: de oplossingen-ruimte	13
3.3 Indeling van oplossingsrichtingen.....	14
3.3.1 Vier denkrichtingen.....	14
3.3.2 Strategische-, tactische of operationele maatregelen.....	15
4 Handreiking voor praktijktoepassingen.....	16
4.1 Van algemene strategie- en governance keuzes	16
4.2 naar concrete opzoektabellen voor maatregelen.....	16
5 Conclusie.....	17
Colofon.....	18
Referenties.....	19



Samenvatting

Deze notitie bij de ecologische sleutel factor Toxiciteit (versie 2.0, ESFT2) gaat over maatregelen die in het kader van de Kaderrichtlijn Water (KRW) genomen moeten worden als er sprake is van een (dreigende) achteruitgang van de waterkwaliteit. De notitie handelt daarbij specifiek over chemische verontreiniging. Chemische verontreiniging is aanwezig, als een stof, of een mengsel van stoffen, leidt tot nadelige effecten op mens en/of milieu. Omdat het probleem van chemische verontreiniging handelt over aantasting van de waterkwaliteit met potentieel meer dan 170.000 stoffen en hun mengsels, in allerlei sterktes en mengsel-samenstellingen, is er geen sprake van een eenvoudig probleem met een eenvoudige set aan maatregelen. Deze notitie beschrijft dan ook een aantal belangrijke factoren waar waterbeheerders rekening mee kunnen houden bij het voorkómen of terugdringen van chemische verontreinigingen. Bij deze notitie hoort een wetenschappelijk achtergrond-document dat afgeleid is uit het Europese SOLUTIONS-project. Bij de notitie hoort ook een opzoektabel (een groei-document). In de opzoektabel zijn bestaande maatregelen samengebracht, als inspiratie voor waterbeheerders die met verontreiniging geconfronteerd worden.

Noot: omdat de sleutelfactor toxiciteit geactualiseerd wordt, en ook de kennis voor deze notitie toeneemt, kan deze Notitie in de toekomst geactualiseerd/verbeterd worden.



1 Inleiding

1.1 De KRW is actiegericht

Deze notitie gaat over maatregelen die waterbeheerders kunnen afleiden en invoeren voor de drukfactor ‘chemische verontreiniging’.

De kaderrichtlijn water (KRW) is voor de aanpak van drukfactoren ‘actiegericht’. Dat wil zeggen: als er sprake is van een dreigende of actuele aanwezigheid van drukfactoren, en daardoor (dreigende) achteruitgang van de waterkwaliteit, moet de waterbeheerder maatregelen treffen. Dit geldt ook voor de grote hoeveelheid verontreinigende stoffen die aanwezig zijn of in het water terecht kunnen komen. De waterbeheerder wordt dus voor het probleem gesteld om maatregelen af te leiden voor potentieel elk mogelijk mengsel van de meer dan 170.000 stoffen die in de Europese Unie in de handel zijn, en die dus door lokale emissies en/of transport vanuit bovenstroomse bronnen in een waterlichaam terecht kunnen komen.

1.2 De KRW is systeemgericht

De KRW is daarom ook ‘systeemgericht’: uitgangspunt voor bescherming en herstel van de waterkwaliteit zijn dus niet (bijvoorbeeld) landsgrenzen, maar de eigenschappen van het hydrologische systeem. Elk schaalniveau (het Europese continent, de stroomgebieden van de grote rivieren, de deelstroomgebieden, enz. tot aan de Nederlandse waterschappen en nog meer lokale schaalgroottes) heeft daarbij een eigen verantwoordelijkheid. En vaak worden zij ook geconfronteerd met een typerende set stoffen die sterk bijdraagt aan de lokale of regionale toxiciteit, vanwege de unieke lokale combinatie van landgebruiksvormen en bijhorende emissies van stoffen.

Dit leidt tot grote diversiteit: chemische verontreiniging is een veelkoppig monster. Maatregelen tegen prioritaire stoffen – die op de Europese schaal vaak aangetroffen worden en bedreigend zijn voor mens en/of milieu – worden wat betreft maatregelen deels onder leiding van de EU (als overkoepelend schaalniveau) georkestreerd. In de hydrologisch samenhangende stroomgebieden van de grote Europese rivieren (zoals Rijn, Donau, etc.) zijn stroomgebied-specifieke verontreinigende stoffen geïdentificeerd, als zijnde die stoffen die in het specifieke stroomgebied vaak aangetroffen worden en bedreigend zijn, en ligt er een belangrijke rol voor het identificeren en prioriteren van maatregelen bij de autoriteiten voor het beheer van specifieke stroomgebieden (zoals de internationale commissie voor de Rijn).

Op dezelfde wijze voortgaand *zijn voor elk schaalniveau er specifieke verontreinigende stoffen te identificeren, met het daarbij horende autoriteit voor het beheer*. Watersysteemgerichte beheersconstructies, met samenwerkende autoriteiten, zitten daardoor in het DNA van de KRW besloten. Als in een polder veel aardappelteelt is, en als dat leidt tot problemen met bestrijdingsmiddelen die daarbij gebruikt worden, dan zijn die middelen specifieke verontreinigende stoffen, op het niveau van het polderbeheer¹.

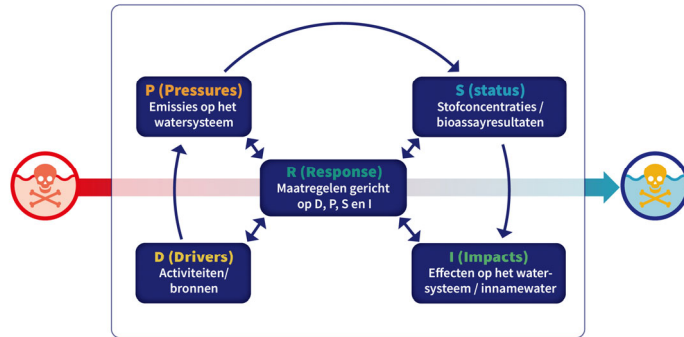
1.3 De KRW is oplossingsgericht

KRW is verder vooral ook ‘oplossingsgericht’: bij het constateren van problemen staat het begrip ‘maatregelen’ centraal. In het KIWK-Toxiciteit project heeft dit geleid tot het afleiden van een specifieke

¹ Deze schaal-gewijze uitwerking van het begrip ‘specifieke verontreinigende stoffen’ is geheel in lijn met de principes van de KRW. Het is momenteel echter ongebruikelijk om bijvoorbeeld ‘polder-specifieke stoffen te identificeren’, waarbij het nemen van maatregelen valt onder de verantwoordelijkheid van de autoriteit waar de polder onder ressorteert (bv. een waterschap).

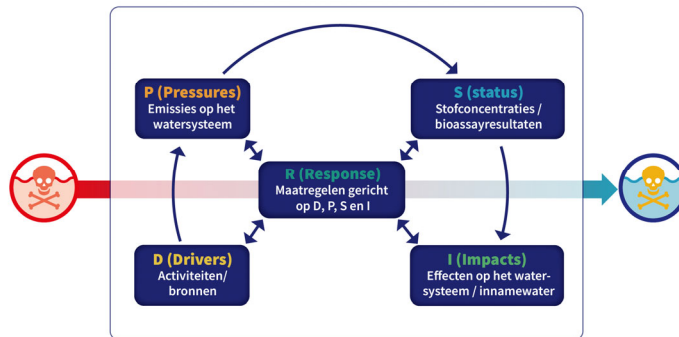


variant van het DPSIR-model, dat bij de KRW gebruikt wordt om een diagnose te kunnen stellen bij



waterkwaliteitsproblemen (

Figuur 1). De DPSIR-analyse en de centrale rol ervan bij het waterbeheer is samengevat in Posthuma et al. (2021b).



Figuur 1. Het DPSIR-causale model dat in de KRW gebruikt wordt om een diagnose te stellen bij waterkwaliteitsproblemen.

De oplossingsgerichtheid van de KRW past in de moderne aanpak van risicobeoordelingsproblemen zoals die enkele jaren geleden is afgeleid door de U.S. National Academy of Sciences (U.S. NAS, 2009), en die centraal stond in het EU-project SOLUTIONS (www.solutions-project.eu). Dat project beschreef ook in een Policy Brief dat het belangrijk is om vroeg in de beheercyclus van het KRW-waterkwaliteitsbeheer aandacht te besteden aan de denkbare “maatregelen-ruimte”, in het artikel: “Exploring the ‘solution space’ is key: SOLUTIONS recommends an early-stage assessment of options to protect and restore water quality against chemical pollution” (<https://doi.org/10.1186/s12302-019-0253-6>).

De DPSIR-analyse kan flexibel ingezet worden om een diagnose uit te voeren, en om de resultaten ervan samen te voegen, te interpreteren en te communiceren tussen bijvoorbeeld experts en bestuur/belanghebbenden. Dit laatste is samengevat in Posthuma et al. (2021a).

1.4 Het daadwerkelijk richten op maatregelen

Het afleiden van maatregelen tegen chemische verontreiniging zijn – als samenvatting van het voorgaande – inhoudelijk veelomvattend (veel stoffen, veel bronnen, veel denkbare maatregelen) en organisatorisch complex (veel ‘probleem-eigenaren’ en belanghebbenden: bovenstreams, lokaal en benedenstreams). Bovendien is de kennis over maatregelen tegen chemische verontreiniging momenteel erg verspreid. In de kader richtlijn water (KRW) staan verwijzingen naar andere regelgeving, en ook zijn er databestanden over de maatregelen die eerder in verband met de KRW zijn genomen.



1.5 Aanpak en doelen

In deze notitie wordt de bestaande kennis over afleiden, prioriteren en doorvoeren van maatregelen dan ook bij elkaar gebracht, met aandacht voor ‘strategie’ en ‘*governance*’ als zwaartepunten. Hierbij is gebruik gemaakt van allerlei kennisbronnen, maar ook van de samenwerking met collega’s van het KIWK-project Gedragswetenschappen.

De verzamelde kennis werd gebruikt voor het afleiden van belangrijke strategische aandachtspunten, en voor het opstellen van opzoektabellen. De opzoektabel is te vinden in de ESFT2-website.

Het doel van deze notitie is om waterbeheerders een overzicht te geven van alle ‘ins en outs’ van het overwegen van maatregelen in het waterbeheer, vooral gericht op chemische verontreinigingen.



2 Maatregelen en drie soorten aandacht

2.1 De drie soorten aandacht

Het afleiden en implementeren van maatregelen vraagt drie soorten aandacht:

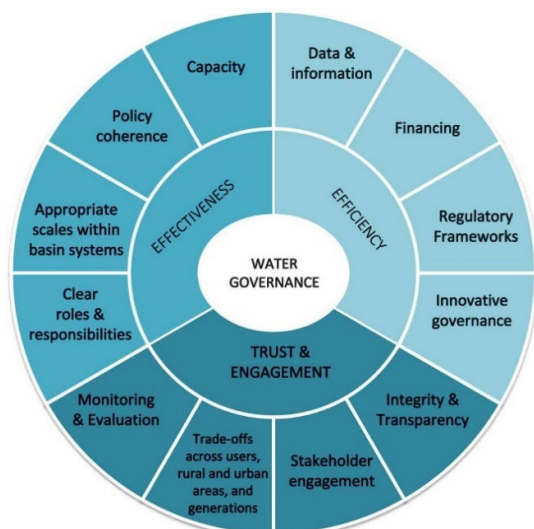
1. Voor de “wat-vraag”:
 - Dit is een vraag naar welke maatregelen er passen bij de diagnose en de lokale situatie
2. Voor de “wie-vraag”:
 - Dit is een vraag naar alle belanghebbenden die bij de diagnose en de maatregelen kunnen samenwerken, om een eenduidig en compleet maatregelenpakket door de samenwerkende waterbeheerders te laten dragen (inhoudelijk en financieel)
3. Voor de “hoe-vraag”:
 - Dit is een vraag naar de meest effectieve werkwijzen die de implementatie van een gekozen maatregel optimaliseert

De ‘wat’ vraag moet leiden tot een beschrijving van denkbare oplossingen voor een lokale situatie: *de lokale oplossingsruimte*. Het spreekt echter niet voor zich, dat daarna de beste oplossing daarvan makkelijk geïmplementeerd kan worden. Dat vraagt namelijk ook om bezinning op de ‘wie-vraag’ en de ‘hoe-vraag’.

De ‘wie-vraag’ en de ‘hoe-vraag’ zijn belangrijk, omdat bij waterbeheer veel belanghebbenden betrokken zijn, en omdat deze vragen vaak weinig aandacht krijgen, wat de afleiding en implementatie van maatregelen belemmert (Wuijts et al., 2018).

2.2 ‘Governance’-overwegingen

De hierboven genoemde vragen gaan over ‘governance’. De OESO heeft een schematisch overzicht gemaakt van de belangrijke elementen van goed waterbeheer. Deze zijn samengevat in Figuur 2 (Akhmouch et al., 2018). De figuur toont de vele factoren die een rol spelen bij de ‘governance’, en die het in- en doorvoeren van maatregelen kunnen helpen versterken of afremmen.



Figuur 2. De OESO-principes die aandacht vragen om tot goed waterbeheer te komen.



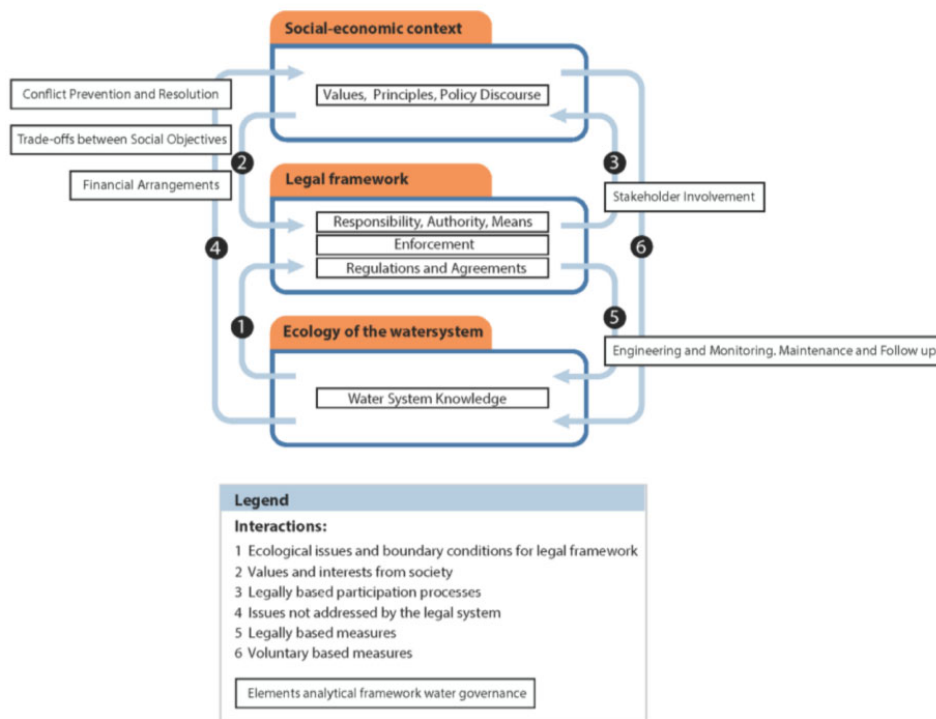
2.3 Samenhangende aanpak via de drie vragen

In Figuur 2 staan drie hoofdcomponenten centraal:

- effectiviteit
- efficiëntie en
- vertrouwen/betrokkenheid.

Elk van die componenten vraagt aandacht, in samenhang. Watersystemen zijn daarenboven ook nog eens complexe systemen om te beheren, omdat elk waterlichaam een natuurlijk (hydrologisch) deel is van een ‘genest’ groter systeem met elk een eigen waterbeheer-autoriteit: een Nederlandse polder wordt beheerd door een waterschap, maar is ook deel van bijvoorbeeld het Rijn-stroomgebied. Bovendien stroomt water, zodat vervuiling in Nederland afkomstig kan zijn van het buitenland of van een bovenstroomse buur (voor een aantal voorbeeld-kaarten daarvan zie Van Gils et al. (2021). Bij het afleiden van technische maatregelen moeten al deze factoren in beschouwing worden genomen.

Koop et al. (2021) hebben een voorstel gedaan voor het afstemmen van de ‘wat-vraag’ (de ecologische toestand, e.d.), het wettelijke kader (de KRW en de daarbij horende regelgeving en handreikingen) en de sociaaleconomische context (die vaak een lokaal specifieke eigenschappen heeft). De relaties worden getoond in Figuur 3. Erkenning van de relaties, en bewuste afstemming ertussen, zijn nodig voor de afleiding en goede implementatie van maatregelen.

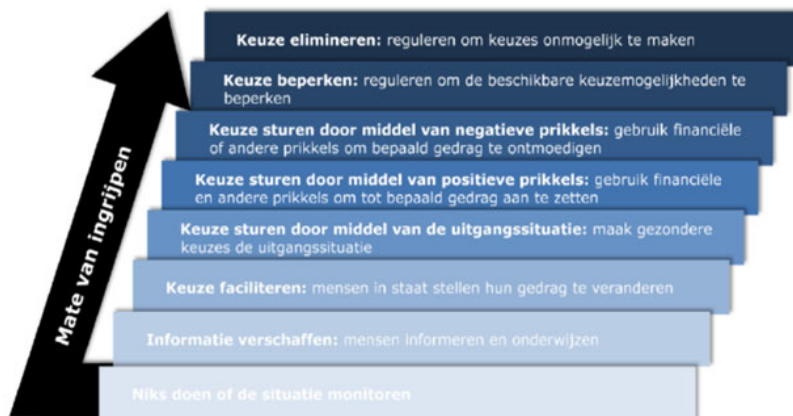










Figuur 3. De relaties tussen het raamwerk voor waterbeheer (*governance*) en drie interactieniveaus (water, wet en sociaaleconomisch), afgeleid van door Koop et al. (2021).



De afstemming die voor concreet waterbeheer en beheersmaatregelen nodig is kan concreet ondersteund worden het kiezen van de juiste vorm van de aanpak die gekozen wordt, namelijk: een vorm die past bij het probleem, de lokale context en de lokale actoren. De aanpak kan, afhankelijk van de lokale situatie, namelijk sterk variëren.

Vanuit de gedragswetenschappen is duidelijk dat er meerdere werkwijzen gekozen kunnen worden. Bijvoorbeeld de indeling van maatregelen op een steeds strenger wordende interventieladder enerzijds, of het toepassen van verschillende soorten motieven (verhaallijnen) bij de motivatie van maatregelen anderzijds (Figuur 4).

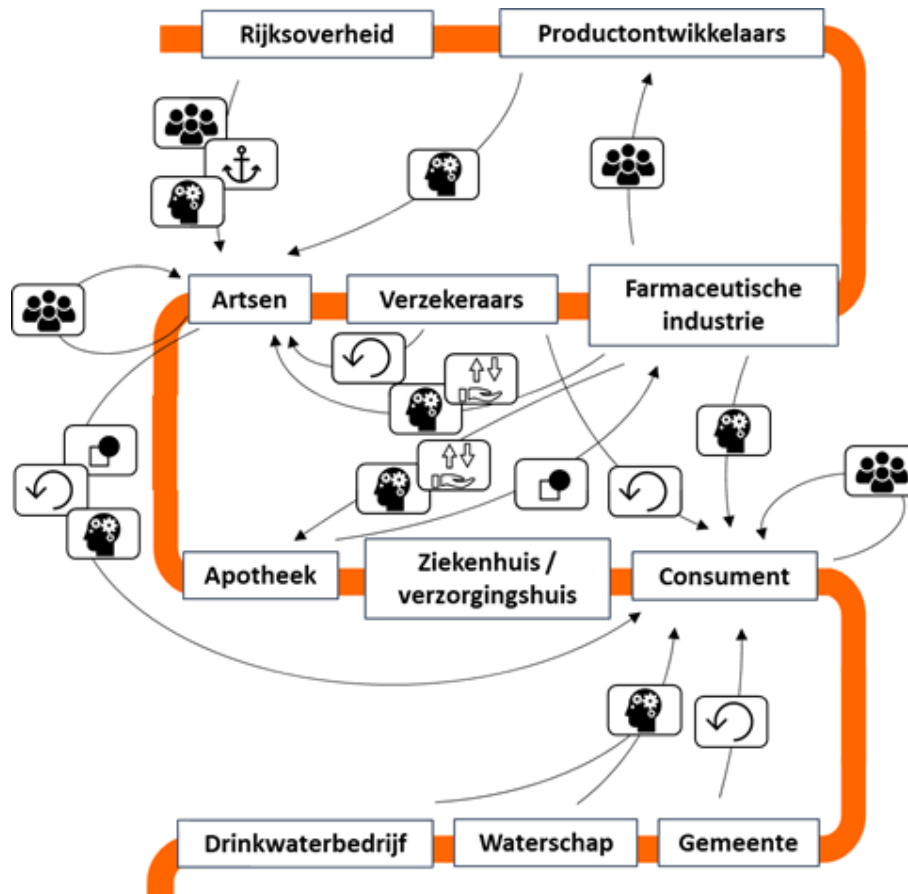


1. Default, neiging te kiezen voor de toegewezen optie;	
2. Beschikbaarheid, keuze baseren op informatie/ optie die het meest beschikbaar is in ons geheugen;	
3. Representativiteit, het maken van een inschatting of iets of iemand tot een bepaalde categorie behoort;	
4. Anchoring, neiging om een schatting te maken op basis van een willekeurig referentiepunt of startwaarde;	
5. Framing, keuze baseren op de manier waarop informatie positief of negatief gepresenteerd wordt;	
6. Sociale norm, gedrag van anderen als standaard voor de gepastheid van het eigen gedrag gebruiken (en het baseren van de keuzes hierop);	
7. Fun theory, gewenst gedrag aantrekkelijk maken door iets vernieuwends, leuks of grappigs.	
8. Reciprociteit, gedrag vertonen op basis van wederkerigheid	

Figuur 4. Indelingen van manieren om maatregelen in te voeren bij waterbeheer. Boven: de interventieladder, met maatregelen die steeds duidelijker en dwingender worden. Onder: beslisheuristieken (“verhaal lijnen”). Bron: pers. meded. M. Lambooi (KIWK-project Gedragswetenschappen in de Waterketen).



De verschillende mogelijke interventie-typen en motivaties (“verhaal lijnen”) uit Figuur 4 kunnen daarbij ook nog eens op heel verschillende manieren gebruikt worden bij de gesprekken tussen de belanghebbenden bij het beheer. Het is vaak namelijk zo, dat de probleemsituatie feitelijk wordt gevormd door een keten van actoren (die op de DPSIR-benadering geplot kunnen worden). Al die actoren hebben verschillende belangen en gezichtspunten: ze hebben – gezien in het DPSIR-model – een rol als *Driver* die een economische activiteit uitvoeren (producenten) of die een product gebruiken en afdanken (*Pressure*) wat tot emissies leidt, etc.. Maatregelen kunnen dan ook het beste gezien worden in het verband van gehele ketens. Een voorbeeld daarvan wordt getoond in Figuur 5.



Figuur 5. Waterbeheer gaat vaak over ketenbeheer (de oranje lijn) via welke alle belanghebbenden een binding hebben met de waterkwaliteit, wat hier geïllustreerd is voor de keten voor medicijnen (van productie en gebruik tot verwijdering in de rioolwaterzuivering).. Elke belanghebbende kan met diverse anderen een interactie hebben, en elke vorm van interactie uit Figuur 4 is daarbij denkbaar. De pictogrammen vertegenwoordigen de verschillende vormen van interactie uit Figuur 4.

Als samenvatting kan gesteld worden dat het belangrijk is om de “wie-vraag” en de “hoe-vraag” te stellen, en de daarbij horende vraagstukken te beantwoorden. Dat is cruciaal om de waterkwaliteit (kosten)effectief te bevorderen (Wuijts et al., 2018).



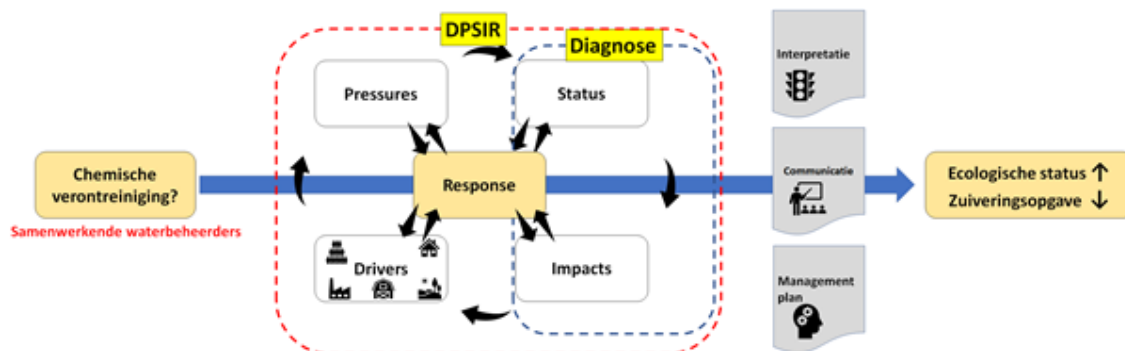
3 De ‘wat-vraag’: maatregelen als kern van de KRW

3.1 Verminderde waterkwaliteit

Er is een ‘wat’-vraag voor de waterbeheerder als er sprake is van verminderde waterkwaliteit, wat zich voor stoffen uitdrukt door normoverschrijding en/of door verhoogde toxische druk (berekend met de ESFT2-analyse uit het Chemie- of het Bioassay-spoor). De ‘wat-vraag’ is de vraag welke maatregelen kunnen er genomen worden tegen bedreigingen van de waterkwaliteit door meer dan 170.000 stoffen en hun mengsels?

3.2 Verkenning van de R van DPSIR: de oplossingen-ruimte

De ESFT-aanpak van deze vraag staat als hoofdlijn samengevat in Figuur 6, als uitbreiding van Figuur 1. De blauwe pijl geeft de verbinding tussen probleem (verontreiniging) en einddoel (goede waterkwaliteit). De pijl loopt via de R van *Response* (maatregelen) op de centrale plaats. Welke mogelijkheden zijn er voor de maatregelen? Wat is de *oplossingsruimte* die door de R vertegenwoordigd wordt? Kan die al verkend worden voordat de diagnose geheel is afgerond? Zijn er bij die verkenning eenvoudige ‘no regret’-oplossingen te identificeren, die sowieso een gunstig effect hebben op de waterkwaliteit, en weinig kosten met zich meebrengen?



Figuur 6. De waterbeheerder wordt geconfronteerd met (mogelijke) chemische verontreiniging (links) en wil met goede diagnose en maatregelen de waterkwaliteit verbeteren (hogere ecologische toestand, lagere zuiveringsopgave, rechts). Daarbij staat de DPSIR-causale analyse centraal (midden). Voortoeichting DPSIR zie (Posthuma et al., 2021b)..

Recente literatuur over de KRW, waaronder de ‘KRW-*fitness check*’ door de Europese Commissie benadrukken dat de aanpak van chemische verontreiniging beter moet, voor de classificatie, de diagnose en de maatregelen (Backhaus et al., 2019; Carvalho et al., 2019; EC, 2019a; b; Faust et al., 2019; Giakoumis, 2019; Giakoumis and Voulvoulis, 2018; Pistocchi et al., 2018; Posthuma et al., 2019b; Voulvoulis et al., 2017).

In antwoord daarop suggereerde het artikel “*River Doctors: learning from medicine to improve ecosystem management*” (Elosegi et al., 2017) recent al dat en hoe het beter kan met de diagnose van de oorzaken van de achteruitgang van de waterkwaliteit, en hoe een betere diagnose kan leiden tot betere maatregelen.

Ook in andere landen zijn door belangrijke adviesraden suggesties gedaan. Allereerst is door de U.S. National Academy of Sciences voorgesteld om een oplossingsgerichte vorm van risicobeoordeling te gebruiken (“*solution-focused risk assessment*”;). Dat raamwerk is succesvol toegepast door het EU-



project SOLUTIONS (www.solutions-project.eu). De waterbeheerder kan deze vorm van risicobeoordeling toepassen, omdat de KRW-Bijlage II vermeldt dat de waterbeheerder “... een beoordeling [moet] maken van de kans dat oppervlaktewaterlichamen in het stroomgebiedsdistrict niet zullen voldoen aan de milieukwaliteitsdoelstellingen [van de KRW]...”. Het bepalen van die kans is een duidelijk geval van het uit moeten voeren van een risicobeoordeling, en de oplossingsgerichte vorm daarvan is de moderne en uitvoerbare vorm. In Nederland heeft de Raad voor Leefomgeving en Infrastructuur onlangs geadviseerd om specifiek rekening te houden met de effecten van cumulatieve blootstelling (RLI, 2020).

De oplossingsgerichte risicobeoordeling heeft tot doel de maatregelen (kosten)effectief te maken, vooral door de aandacht vroeg in het beoordelingsproces te richten op de ‘oplossingen-ruimte’:

- welke strategie kan daarvoor gebruikt worden?
- welke denkbare oplossingen zijn er überhaupt?

Het SOLUTIONS-project heeft hier uitgebreid aandacht aan besteed, en hierover een *Policy Brief* geschreven. Een *Policy Brief* is een toepassingsgerichte beschrijving van de resultaten van het project, in dit geval specifiek gericht op de strategie- en concrete mogelijkheden voor het afleiden van maatregelen. De *Policy Brief* over maatregelen is te vinden via de link <https://doi.org/10.1186/s12302-019-0253-6>. De serie is te vinden via <https://www.springeropen.com/collections/solutions>.

3.3 Indeling van oplossingsrichtingen

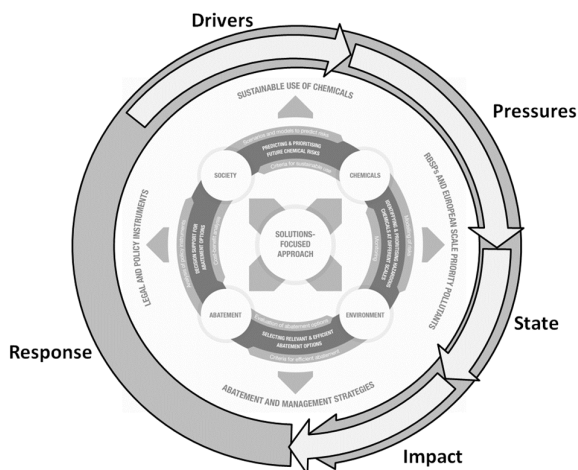
3.3.1 Vier denkrichtingen

In het EU-project SOLUTIONS is een indeling gemaakt die het mogelijk maakt om systematisch na te denken over de oplossingsrichtingen voor problemen met chemische verontreinigingen. De oplossingsrichtingen zijn namelijk in vier hoofdcategorieën in te delen (zie Figuur 7):

- Oplossingen in de maatschappij, zoals wetgeving over het gebruik en afdanken van stoffen en het verlenen van vergunningen (“society”)
- Oplossingen die de chemische stoffen zelf betreffen, zoals de ultieme oplossing van een “intrinsiek veilig ontwerp” van nieuwe stoffen
- Oplossingen die in het milieu getroffen worden, zoals het aanleggen van spuitvrije zones rond landbouwpercelen
- Oplossingen van technische aard, zoals het verbeteren van de effectiviteit van rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZIs).

Het buitenste deel van de figuur toont hoe de oplossingsruimte zich verhoudt tot de stappen van de DPSIR-causale analyse. Waar tot heden de aandacht vaak gericht was op 45 prioritaire stoffen en ≈ 100 voor Nederland specifieke stoffen, en de maatregelen die daarbij afgeleid kunnen worden op Europees resp. Nederlands niveau suggereert dit schema dat er heel veel mogelijkheden zijn om maatregelen te nemen, ook als de beoordeling gaat over >170.000 stoffen en hun mengsels.

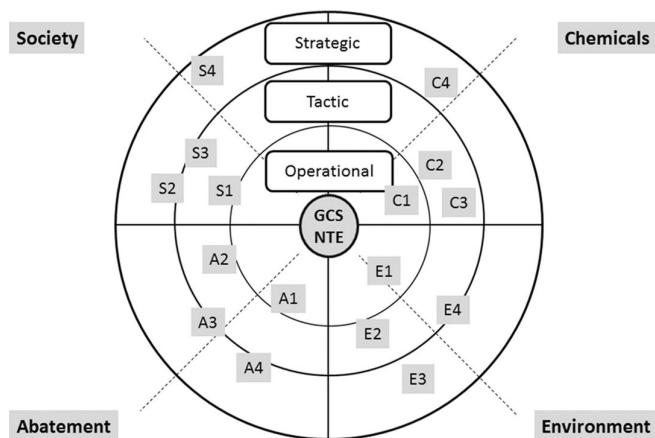




Figuur 7. De samenvoeging van twee actuele en toepasbare methodieken voor toepassing in het waterbeheer: de oplossingsgerichte risicobeoordeling (U.S. NAS, 2009) en de DPSIR-causale analyse van de KRW (KIWK-Tox WP2, 2020c).

3.3.2 Strategische-, tactische of operationele maatregelen

Bij het afleiden van maatregelen is het van belang om niet allen te kijken naar lokale, operationele maatregelen, maar ook naar meer tactische of strategische (langere termijn, groter beheergebied) oplossingen. Dat is schematisch weergegeven in Figuur 8. Te overwegen valt, om elke operationele oplossing in te bedden in een breder (tactisch of strategisch) kader.



Figuur 8. Schematische weergave van het centrale deel van Figuur 7, waaruit blijkt dat er vier hoofdcategorieën van maatregelen denkbaar zijn, met elk operationele-, tactische- of strategische implementatievormen. De codes geven schematisch weer, dat er enerzijds een niveau van operationele “abatement”-oplossingen is, zoals een verminderde emissie door het aanbrengen van een emissie-reducerende voorziening (bij “A1”), maar anderzijds ook strategische ‘society’ oplossingen zoals het subsidiëren van “safe by design”-chemicaliën.



4 Handreiking voor praktijktoepassingen

4.1 *Van algemene strategie- en governance keuzes*

Het nemen van maatregelen is uiteindelijk een praktische bezigheid.

De mogelijke oplossingen kunnen mooi in een denkschema worden geplaatst, met (zelfs) een heldere relatie met het DPSIR-model. Het is aan te bevelen om wat betreft het denken over oplossingen en maatregelen de strategische denkmodellen erbij te pakken, en na te denken over oplossingen die mogelijk buiten de gebaande paden liggen.

Dit kan onverwachte oplossingsrichtingen opleveren. Vooral als diverse belanghebbenden, vanuit verschillende visies, over de verontreinigingsproblemen, bronnen en oplossingsrichtingen nadenken.

De belangrijkste aanbeveling die in het DNA van de KRW besloten zit is: het samenwerken van bij het verzamelen van (DPSIR) gegevens, de diagnose van de waarschijnlijke oorzaken van waterkwaliteitsproblemen, en het samen kiezen van maatregelen.

4.2 *.... naar concrete opzoektabelen voor maatregelen*

De strategische overwegingen leveren nog geen concrete informatie aan waterbeheerders die een concrete chemische verontreiniging moeten aanpakken.

Op dit moment is daar geen ‘zelflerend’ systeem voor, waarbij de oplossing die de ene waterbeheerder vindt en toepast, en die ook succesvol kan blijken, vindbaar is voor anderen. Het nadeel van de huidige situatie is, dat iedereen ‘steeds opnieuw het wiel uitvindt’.

Om de waterbeheerders te faciliteren levert de ESFT2 een niet-limitatieve opzoektabel, waarmee de waterbeheerders de beschikking krijgen over de samengevatte verplichtingen of opties voor maatregelen. Sommige maatregelen zijn verplicht, omdat ze volgen uit een van toepassing zijnde wet of regel. Andere maatregelen zijn niet verplicht, en kunnen vrij afgewogen worden. De niet-limitatieve lijst van denkbare oplossingen (de ‘oplossingenruimte’) is **beschikbaar via de ESFT2-website**.



5 Conclusie

Een intensieve evaluatie van de bestaande werkwijzen bij de risicobeoordeling door de U.S. National Academy of Sciences bracht aan het licht, dat de ‘*solution-focused risk assessment*’ en goede aanvulling zou vormen op de gebruikelijke risicobeoordelingen.

Het ‘*solution-focused*’ werken leidt tot de vraag naar het proactief evalueren en verkennen van de oplossingen-ruimte als er chemische verontreinigingen geconstateerd worden. Deze notitie beschrijft een drietal belangrijke aspecten van het afleiden, prioriteren en uiteindelijk nemen van maatregelen, aan de hand van de ‘wat’, ‘hoe’ en ‘wie’-vragen.

Voor de “wat-vraag” (welke maatregelen) is door het KIWK-Toxiciteit project een opzoektabel opgesteld, die waterbeheerders kunnen gebruiken om (verplichte, of denkbare) oplossingen te kunnen vinden.

Voor de “hoe” en “met wie” vragen wordt een aantal overwegingen gegeven, zoals:

- Het *vroeg* in de KRW-monitoring/maatregelencyclus nadenken over de totale set aan denkbare opties binnen oplossingenruimte
- Het *samenwerken* van waterbeheerders die via het hydrologische systeem verbonden zijn wat betreft de problematiek van chemische verontreinigingen, maar ook wat betreft de oplossingsrichtingen en – als voordeel – het gezamenlijk financieren van oplossingen
- Het denken over *tactische en strategische oplossingen* die op de langere termijn de chemische verontreiniging voorkómen of teniet doen, naast het denken aan operationele lokale oplossingen

Deze notitie bevat geen concrete maatregelen bij een concreet geval van chemische verontreiniging.

Deze notitie geeft wel toegang tot een aantal handzame informatiebronnen:

- Wetenschappelijk: de *Policy Brief* van SOLUTIONS en het rapport over ‘*solution-focused risk assessment*’ van U.S. NAS (2019)
- Praktisch:
 - o de strategische- en *governance* aspecten van de aanpak van maatregelen (deze notitie)
 - o een opzoektabel met toelichting, voor informatie over oplossingen die eerder zijn toegepast (en/of verplicht zijn)

Deze informatiebronnen kunnen samengebracht worden met de DPSIR-analyse, zodat de waterbeheerders die (samen) allerlei DPSIR-gegevens verzamelen daadwerkelijk geholpen worden om uit de verzamelde gegevens maatregelen af te leiden.



Colofon

Deze notitie is geschreven in het kader van het project Toxiciteit van de Kennisimpuls Waterkwaliteit. In de Kennisimpuls werken Rijk, provincies, waterschappen, drinkwaterbedrijven en kennisinstituten aan meer inzicht in de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater en de factoren die deze kwaliteit beïnvloeden. Daarmee kunnen waterbeheerders en andere partijen de juiste maatregelen nemen om de waterkwaliteit te verbeteren en de biodiversiteit te vergroten.

In het programma brengen partijen bestaande en nieuwe kennis bijeen, en maken ze deze kennis (beter) toepasbaar voor de praktijk. Hiermee verstevigen ze de basis onder het waterkwaliteitsbeleid. Het programma is gestart in 2018 en duurt vier jaar. Het wordt gefinancierd door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, STOWA, waterschappen, provincies en drinkwaterbedrijven.



Referenties

- Akhmouch, A., Clavreul, D. and Glas, P. 2018. Introducing the OECD Principles on Water Governance. *Water International* 43(1), 5-12.
- Backhaus, T., Brack, W., Van den Brink, P.J., Deutschmann, B., Hollert, H., Posthuma, L., Segner, H., Seiler, T.-B., Teodorovic, I. and Focks, A. 2019. Assessing the ecological impact of chemical pollution on aquatic ecosystems requires the systematic exploration and evaluation of four lines of evidence. *Environmental Sciences Europe* 31(1), 98.
- Carvalho, L., Mackay, E.B., Cardoso, A.C., Baattrup-Pedersen, A., Birk, S., Blackstock, K.L., Borics, G., Borja, A., Feld, C.K., Ferreira, M.T., Globevnik, L., Grizzetti, B., Hendry, S., Hering, D., Kelly, M., Langaas, S., Meissner, K., Panagopoulos, Y., Penning, E., Rouillard, J., Sabater, S., Schmedtje, U., Spears, B.M., Venohr, M., van de Bund, W. and Solheim, A.L. 2019. Protecting and restoring Europe's waters: An analysis of the future development needs of the Water Framework Directive. *Science of the Total Environment* 658, 1228-1238.
- EC 2019a Fitness check of the Water Framework Directive, Groundwater Directive, Environmental Quality Standards Directive and Floods Directive [https://ec.europa.eu/environment/water/fitness_check_of_the_eu_water_legislation/documents/Water%20Fitness%20Check%20-%20SWD\(2019\)439%20-%20web.pdf](https://ec.europa.eu/environment/water/fitness_check_of_the_eu_water_legislation/documents/Water%20Fitness%20Check%20-%20SWD(2019)439%20-%20web.pdf), pp. 1-176.
- EC 2019b Proposal for Effect-Based Monitoring and Assessment in the Water Framework Directive. Report to the CIS WG Chemicals on the outcome of the work performed in the subgroup on effect-based methods (EBMs). Mandate 2016-2018. (draft november 2019).
- Elosegi, A., Gessner, M.O. and Young, R.G. 2017. River doctors: Learning from medicine to improve ecosystem management. *Science of the Total Environment* 595, 294–302.
- Faust, M., Backhaus, T., Altenburger, R., Dulio, V., van Gils, J., Ginebreda, A., Kortenkamp, A., Munthe, J., Posthuma, L., Slobodnik, J., Tollefsen, K.E., van Wezel, A. and Brack, W. 2019. Prioritisation of water pollutants: the EU Project SOLUTIONS proposes a methodological framework for the integration of mixture risk assessments into prioritisation procedures under the European Water Framework Directive. *Environmental Sciences Europe* 31(1), 66.
- Giakoumis, T. (2019) Improving the application of the Integrated River Basin Management paradigm in the implementation of the EU Water Framework Directive, Imperial College London.
- Giakoumis, T. and Voulvoulis, N. 2018. The transition of EU water policy towards the Water Framework Directive's integrated river basin management paradigm. *Environmental Management* 62, 819–831.
- KIWK-Tox WP2 2020a Notitie Kennis Impuls WaterKwaliteit - Toxiciteit: "Diagnose en communicatie van ESFT-resultaten", STOWA, Amersfoort.
- KIWK-Tox WP2 2020b Notitie Kennis Impuls WaterKwaliteit - Toxiciteit: "Startmodule - strategie voor het afleiden van maatregelen", STOWA, Amersfoort.
- KIWK-Tox WP2 2020c Notitie Kennis Impuls WaterKwaliteit - Toxiciteit: "Over DPSIR@@@", STOWA, Amersfoort.
- KIWK-Tox WP3 2020 Notitie Kennis Impuls WaterKwaliteit - Toxiciteit: "Chemie-spoor" ESFT2, STOWA, Amersfoort.
- KIWK-Tox WP4 2020 Notitie Kennis Impuls WaterKwaliteit - Toxiciteit: "Toxicologie-spoor" ESFT2, STOWA, Amersfoort.
- KIWK-Tox WP5 2020 Notitie Notitie Kennis Impuls WaterKwaliteit - Toxiciteit: "Calibratie en interpretatie" WP5@@@, STOWA, Amersfoort.
- Pistocchi, A., Aloe, A., Grizzetti, B., Udias, A., Vigiak, O., Bisselink, B., Bouraoui, F., De Roo, A., Gelati, E., Pastori, M. and Van de Bund, W. 2018 Assessment of the effectiveness of reported Water Framework Directive Programmes of Measures. Part III – JRC Pressure Indicators v.2.0: nutrients, urban runoff, flow regime and hydromorphological alteration <https://doi.org/doi:10.2760/325451>.
- Posthuma, L., Backhaus, T., Hollender, J., Bunke, D., Brack, W., Müller, C., van Gils, J., Hollert, H., Munthe, J. and van Wezel, A. 2019a. Exploring the 'solution space' is key: SOLUTIONS recommends an early-stage assessment of options to protect and restore water quality against chemical pollution. *Environmental Sciences Europe* 31(1), 73.



- Posthuma, L., Munthe, J., van Gils, J., Altenburger, R., Müller, C., Slobodnik, J. and Brack, W. 2019b. A holistic approach is key to protect water quality and monitor, assess and manage chemical pollution of European surface waters. *Environmental Sciences Europe* 31(1), 67.
- RLI 2020 Greep op gevaarlijke stoffen, Raad voor Leefomgeving en Infrastructuur, Den Haag, Nederland.
- U.S. NAS (2009) *Science and Decisions: Advancing Risk Assessment*, National Academies of Science - Committee on Improving Risk Analysis Approaches Used by the U.S. EPA, The National Academies Press.
- Van Rijswijk, M., Edelenbos, J., Hellegers, P., Kok, M. and Kuks, S. 2014. Ten building blocks for sustainable water governance: an integrated method to assess the governance of water. *Water International* 39(5), 725-742.
- Voulvoulis, N., Arpon, K.D. and Giakoumis, T. 2017. The EU Water Framework Directive: From great expectations to problems with implementation. *Science of the Total Environment* 575, 358-366.
- Wuijts, S., Driessen, P. and Van Rijswijk, H. 2018. Towards More Effective Water Quality Governance: A Review of Social-Economic, Legal and Ecological Perspectives and Their Interactions. *Sustainability* 10(4), 914.
-
- Koop, S., Van Aalderen, N., Boersma, S., Van der Swaluw, K. and Lambooy, M. 2021 Gedragsinventarisatie: minder medicijnresten in het water., KIWK-report no. 2021-27, Amersfoort, the Netherlands.
- Posthuma, L., Slootweg, J., Pronk, T., De Baat, M.L. and Van den Berg, S. 2021a Classificatie en communicatie van de graad van chemische verontreiniging. Deltafact. Versie 30 oktober 2021., STOWA, Amersfoort, the Netherlands.
- Posthuma, L., Van Driezum, I., Van Gils, J. and Pronk, T. 2021b De DPSIR-aanpak van de kaderrichtlijn water (KRW) en toepassing en nut voor de Ecologische Sleutel Factor Toxiciteit (versie 2.0). Achtergronddocument beschikbare kennis bij de sleutelfactor Toxiciteit. Versie 1, 30 oktober 2021. . Kennis Impuls Water Kwaliteit (ed).
- Van Gils, J., Van den Meiracker, R., Van der Linden, A. and Altena, W. 2021 Modelleren van nieuwe stoffen in oppervlaktewater. Modelaanpassing, validatie. Achtergronddocument beschikbare kennis bij de sleutelfactor Toxiciteit. Versie 1, 30 oktober 2021. . Kennis Impuls Water Kwaliteit (ed).

