



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Gezien door | Instituut | Datum | Wat? | Goedkeuring? |
| Leonard Osté | Deltares | 1-3-2021 | Tekst en inhoud | Ja, 1 vraag: zou er niet verwezen moeten worden naar detailleerdere info binnen KIWK? Bijv. keuzehulp bioassays. |
|  |  |  |  |  |
| Leo Posthuma | RIVM | 1-3-2021 | Tekst en inhoud | Ja. |
| Sanne van den Berg | WEnR | 17-3-2021 | Tekst en inhoud | Ja |

Weer Deltafact stijl en woorden checken

Risicogestuurde monitoring en effectgestuurde analyse

Dit Deltafact geeft een introductie en overzicht van de mogelijkheden en uitdagingen omtrent risicogestuurde monitoring en effectgestuurde analyse.

1. RISICOGESTUURDE MONITORING

2. EFFECTGESTUURDE ANALYSE

3. MOGELIJKHEDEN, UITDAGINGEN EN BEPERKINGEN

4. BRONNEN & LINKS

5. AANSPRAKELIJKHEID

6. DISCLAIMER

7. REFERENTIES

1. RISICOGESTUURDE MONITORING

Omdat het aantal chemische parameters in monitoringprogramma's voor waterbedrijven in het afgelopen decennium sterk is toegenomen, richten de Nederlandse drinkwaterbedrijven zich in overeenstemming met de Europese Drinkwaterrichtlijn (EU DWD) op een op maat gesneden en risico-gebaseerd monitoringprogramma. De hiervoor toegepaste principes kunnen ook worden gebruikt bij het opstellen van relevante en haalbare meetprogramma’s voor oppervlaktewaterkwaliteit, of in andere specifieke situaties waar inzicht in chemische waterkwaliteit wordt onderzocht, of om de effectiviteit van waterbehandeling te evalueren. Juist die stoffen worden gemeten, die relevant zijn voor een bepaalde locatie of situatie.

**Prioritering**

Om een relevant en haalbaar monitoringsprogramma op te stellen, moet een keuze worden gemaakt over de te meten stoffen, bioassays, of een combinatie van beide. Drinkwaterbedrijven baseren de keuze met name op de aard en kwetsbaarheid van de betreffende bronnen, en hun kennis van mogelijke verontreinigingen. Deze prioritering kan ook worden uitgevoerd op basis van doelstofanalyses (in relatie tot mogelijke effecten en in het water aanwezige concentraties), en er zijn innovatieve methoden beschikbaar welke ook nog andere kandidaatstoffen kunnen aanwijzen voor opname in stoffenlijsten voor chemische monitoring.

In eerder onderzoek voor een drinkwaterbedrijf zijn verschillende bronnen geclusterd op basis van doelstofmetingen en non-target screening data (hoge resolutie massaspectrometrie). Hetzelfde meetprogramma kan dus op meerdere locaties worden toegepast. Deze clustering methode kan ook worden gebruikt om te evalueren welke oppervlaktewater locaties voldoende gelijk zijn om hetzelfde meetprogramma toe te passen.

Prioriteren van doelstoffen wordt uitgevoerd op basis van (voorlopige) (drink)waternormen voor deze stoffen, of een generieke grenswaarde indien deze niet beschikbaar is. Hiervoor kunnen ook andere indicatoren voor mogelijke effecten worden gebruikt, zoals ecotoxiciteitswaarden of activiteit in celsystemen (*in vivo* en *in vitro* bioassays). Als nog geen doelstofmeetdata beschikbaar is of als men ook andere (opkomende) stoffen wil toevoegen aan het meetprogramma kunnen de meest relevante stoffen worden gekozen op basis van non-target screening data.

**Non-target screening**

Het uitvoeren, uitwerken en interpreteren van non-target screening vergt specialistische kennis. Door ontwikkelingen in de data-analyse software en open-source workflows worden onbekende stoffen steeds sneller geïdentificeerd. Non-target screening data kan op verschillende manieren worden geanalyseerd:

* Onbekende pieken methode: hieruit kan informatie worden verkregen over (verandering in) semi-kwantitatieve concentraties en polariteit (hydrofobiciteit).
* Suspects methode: in deze methode worden pieken vergeleken met stoffen op suspect-lijsten van bijvoorbeeld voor het (aquatisch) milieu relevante stoffen of de zeer zorgwekkende stoffen (ZZS).
* Trend methode (patronen in de data): deze methode geeft informatie over verandering in waterkwaliteit (op korte en lange termijn) en effectiviteit van waterbehandeling, waarbij groepen van stoffen kunnen worden onderscheiden die niet worden verwijderd, wel worden verwijderd, of worden gevormd tijdens de waterbehandeling.

De chemische identiteit van een in non-target screening aangeduide suspect stof moet nog worden bevestigd door middel van chemisch-analytische methoden.

Indien voldoende monstermateriaal wordt verzameld kunnen op dezelfde watermonsters (of concentraten daarvan) zowel bioassays als non-target screening wordt uitgevoerd. Als specifieke en relevante bioassay responsen worden gemeten én suspects aanwezig zijn met dit werkingsmechanisme (informatie daarover is beschikbaar bij aanbieders van bioassays, de EPA ToxCast database en in de literatuur), zijn dit kandidaten om toe te voegen aan een meetprogramma (bijvoorbeeld voor het Chemie-spoor van de vernieuwde Ecologische Sleutelfactor Toxiciteit).

2. EFFECTGESTUURDE ANALYSE

De stoffen welke verantwoordelijk zijn voor een gemeten effect in een bioassay kunnen ook worden opgespoord door middel van effectgestuurde analyse (EDA: effect-directed analysis). In de methode wordt het complexe mengsel van stoffen dat aanwezig is in een concentraat van een watermonster opgedeeld in verschillende delen (fracties). Deze fracties kunnen dan weer worden getest in de bioassay om te onderzoeken in welke daarvan de voor het effect verantwoordelijke stof aanwezig is. Deze methode is nog in ontwikkeling, maar wordt al toegepast in de praktijk (Houtman et al., 2020).

3. MOGELIJKHEDEN, UITDAGINGEN EN BEPERKINGEN

Mogelijkheden:

* Relevante en haalbare meetprogramma’s
* Gebruik van de US EPA ToxCast database

Uitdagingen:

* Non-target screening genereert veel data.
* Uitvoeren en uitwerken van *in vitro* bioassays en non-target screening vereist specialistische kennis
* Interpretatie van (databases met) *in vitro* toxiciteit of non-target screening data is specialistisch werk

Beperkingen:

* De chemische identiteit van in non-target screening aangeduide suspect stoffen moet nog worden bevestigd door middel van chemisch-analytische methoden
* De identiteit van stoffen die sterke effecten veroorzaken in bioassays moet worden bepaald met EDA

4. BRONNEN & LINKS

De inhoud van dit Deltafact is gebaseerd op internationale publicaties en onderzoeksrapporten. Alle bronnen zijn in de tekst genoemd.

5. AANSPRAKELIJKHEID

Dit Deltafact is opgesteld in het kader van het Kennis Impuls Water Kwaliteit project “Toxicity” door Milou Dingemans (KWR). Andrea Brunner (KWR) en Thomas Ter Laak (KWR) hebben ook bijgedragen. Dit Deltafact is voorgelegd aan ervaringsdeskundige Ron van der Oost (Waternet) en suggesties ter verbetering zijn verwerkt. Dit Deltafact wordt – waar mogelijk – geactualiseerd op basis van nieuw verworven kennis uit het KIWK-project Toxiciteit en (inter)nationale publicaties.

6. DISCLAIMER

De in dit Deltafact gepresenteerde kennis is gebaseerd op de meest recente inzichten in het vakgebied. Desalniettemin moeten bij toepassing ervan de resultaten te allen tijde kritisch worden beschouwd. De auteur(s) en STOWA kunnen niet aansprakelijk worden gesteld voor eventuele schade die ontstaat door toepassing van het gedachtegoed uit deze publicatie.

7. REFERENTIES

Baken, K. A., Sjerps, R. M., Schriks, M., & van Wezel, A. P. (2018). Toxicological risk assessment and prioritization of drinking water relevant contaminants of emerging concern. Environment international, 118, 293-303. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.05.006>.

Sjerps, R.M.A., Brunner, A.M., Fujita, Y., Bajema, B., de Jonge, M., Bäuerlein, P.S., de Munk, J. & Schriks, M. (2018). BTO 2018.072. Clustering and prioritisation to design a risk based monitoring program. <https://library.kwrwater.nl/publication/56103342/>.

Houtman, C.J., Pieters, B.J., Velzeboer, I. & Kroesbergen, J. (2015). Organische stoffen in het Drinkwaterbesluit: 1. Hoe geven we invulling aan de eisen voor ‘overige’ antropogene stoffen? H2O-Online. <https://www.h2owaternetwerk.nl/images/1510-02_Tweeluik_organische_stoffen_I.pdf>.

Houtman, C. J., Ten Broek, R., van Oorschot, Y., Kloes, D., van der Oost, R., Rosielle, M., & Lamoree, M. H. (2020). High resolution effect-directed analysis of steroid hormone (ant) agonists in surface and wastewater quality monitoring. Environmental Toxicology and Pharmacology, 80, 103460. <https://doi.org/10.1016/j.etap.2020.103460>.

Brunner, A.M. & ter Laak, T.L. (2019). BTO 2019.002. Integration of non-target screening, statistical analyses and bioassays to globally assess chemical water quality. <https://library.kwrwater.nl/publication/59204560/>.