



Kennisimpuls
WATERKWALITEIT #

#

Werkwijze 'landelijke toxische druk berekening'

Jaap Postma, Jaap Slootweg en Leo Posthuma, juni 2022

In het 'Protocol gebruik rekentool chemie-spoor SFT2' (Dekker et al., 2021) is aangegeven, dat deze rekentool op allerlei manieren kan worden toegepast. Door keuzes rondom de invoergegevens geeft de rekentool bijvoorbeeld inzicht in variatie over het jaar (invoer van individuele monsters) of juist in de toxische druk voor een specifieke stofgroep (invoer van bijv. alleen de metalen). Zo kan de gebruiker de invoergegevens optimaal afstemmen op het specifieke doel van de analyses, waarbij hogere toxische druk waarden telkens indicatief zijn voor grotere effecten van milieuverontreinigingen. Bij een meer absolute vergelijking van toxische druk waarden met de criteria, zoals die voor deze sleutelfactor zijn afgeleid (zie Dekker et al., 2021), is het van belang dat de hiervoor gebruikte invoergegevens zijn afgestemd op de toxische druk berekeningen, waarmee deze criteria zijn gevalideerd (STOWA, 2016; 2021). Onderstaande werkwijze beschrijft hoe de voorbereiding van de monitoringsdata dient plaats te vinden. Deze specificaties zijn aanvullend op hetgeen al in bovengenoemd protocol is opgenomen (Dekker et al., 2021).

Ter vergelijking: Maandelijkse N_{tot} analyses kunnen inzicht geven in specifieke vragen als ruimtelijke verschillen, seizoenspatronen en meerjarige trends, waarbij een vergelijking met gestelde doelen ook zeker nuttig is. Als het echter over een meer absoluut oordeel gaat, wordt het criterium telkens getoetst aan de zomergemiddelde waarde.

#

1. Toxische druk op basis van locatie*jaar combinaties

Onderbouwing: Net zoals bij de simultane aanwezigheid van meerdere milieuverontreinigingen, kan ook het elkaar in de tijd opvolgen van piekconcentraties van verschillende stoffen tot een stapeling van toxische effecten op de aquatische levensgemeenschap leiden. Dit geldt voor een tijdsbestek van een week, maar evenzo voor tijdsbestekken van maanden of zelfs jaren. Denk in dit laatste geval bijvoorbeeld aan insecten, waarvoor het larvale aquatische levensstadium meerdere jaren kan omvatten. Als pragmatische keuze is daarom gekozen om de toxische druk per jaar te bepalen.

2. Gebruik van maximale concentraties van de milieuverontreinigingen over een jaar

Onderbouwing: Bij het kalibreren van de parameter toxische druk aan effecten op de macrofauna (STOWA, 2016) is gekozen om als invoer telkens te kiezen voor locatie*jaar combinaties, waarbij voor iedere stof de maximale concentraties zijn gebruikt. Het wetenschappelijke motief hiervoor is helder: veel stoffen worden vrij constant geëmitteerd, zodat jaargemiddelde en piekconcentraties relatief weinig verschillen, en de toxische druk via zowel gemiddelde- als piekconcentraties redelijk inzicht geeft in eventuele belemmeringen op de ecologie. Voor stoffen, zoals gewasbeschermingsmiddelen, waar de piekconcentraties factoren hoger kunnen zijn dan jaargemiddelden, is gebleken dat juist deze piekconcentratie inzicht in de ecologische consequenties geeft.

In STOWA (2016) is, qua verder detail, gewerkt met de maximale concentraties van een stof, terwijl in STOWA (2021) is gewerkt met de maximale *biobeschikbare* concentratie per stof. Het berekenen van de maximale biobeschikbare concentratie per stof is echter een omvangrijkere analyse¹, die niet met de huidige rekentool kan worden uitgevoerd. Voor de landelijke werkwijze is daarom gekozen om telkens de maximale jaarconcentratie van iedere milieuverontreiniging als invoer te gebruiken.

3. Voor factoren, die de beschikbaarheid bepalen, worden per locatie de jaargemiddelde waarden gehanteerd

Afhankelijk van de hoeveelheid meetgegevens over deze factoren wordt er achtereenvolgens gekozen voor het gebruik van:

- gemiddelde waarde voor het betreffende jaar of als die gegevens ontbreken voor
- locatie gemiddelde waarde over meerdere jaren of als die gegevens ontbreken voor
- gebiedsgemiddelde waarde over meerdere jaren

Het 'gebied' kan het beheergebied van een waterschap betreffen maar (in aanwezigheid van grote ruimtelijke variatie) ook een deelgebied daarvan.

Onderbouwing: Factoren als pH, DOC, zwevend stof en hardheid² hebben een grote invloed op de biobeschikbaarheid van de milieuverontreinigingen en daarmee ook op de toxische effecten hiervan. Het is dan ook logisch om waar mogelijk van locatiespecifieke gegevens gebruik te maken. Als dergelijke gegevens ontbreken is er in STOWA (2016) van zogenaamde defaultwaarden gebruik gemaakt. De hoogte van deze waarden was aan de lage kant gehouden, zodat men er met zekerheid vanuit kon gaan dat deze in ieder geval op de locatie aanwezig zouden zijn. Tegelijkertijd betekent dit dat de toxiciteit kan worden overschat (lage waarden voor biobeschikbaarheidsfactoren zoals hardheid of DOC leiden tot een grotere, biobeschikbare fractie). In de landelijke analyses 2013-2018 (STOWA, 2021) is daarom gebruik gemaakt van een eenvoudig model om voor iedere plaats*tijd combinatie geschikte defaultwaarden af te leiden. Deze faciliteit is niet in de rekentool opgenomen. De kans dat iedere piekconcentratie van een milieuverontreiniging samenvalt met piekwaarden voor factoren als pH en DOC is naar verwachting klein. Daarom is een gemiddelde waarde te verkiezen boven de maximale waarde.

4. Invoer van ammoniak in plaats van ammonium

Onderbouwing: Beide stoffen kunnen tot toxische effecten leiden, waarbij het effect van ammoniak groter wordt met hogere pH-waarden. Bij de toxiciteitsgegevens, die voor de soortsevoeligheidscurves zijn gebruikt, is echter niet altijd te achterhalen of dit nu het effect van alleen ammonium, alleen ammoniak of een combinatie van beide betreft. Om dubbeltellingen (en daarmee een foutieve interpretatie) te voorkomen is in STOWA (2016; 2021) gekozen om alleen de toxiciteit van ammoniak in de berekeningen mee te nemen. De relatie tussen pH en het aandeel ammoniak is zo sterk dat bovenstaande aanpak om voor pH met jaargemiddelde waarden te werken, tot een flinke onderschatting van de toxiciteit kan leiden. Daarom wordt uitsluitend de maximale jaarconcentratie van ammoniak in de rekentool ingevoerd. Alle NH₄ gegevens worden uit het invoerbestand verwijderd (anders zijn er dubbeltellingen). Ammoniak concentraties kunnen voor ieder monster worden berekend met de formule, zoals opgenomen in het 'protocol monitoring en toestandsbeoordeling oppervlaktewaterlichamen KRW', waarna de maximale concentratie van iedere locatie*jaar combinatie aan de invoergegevens kan worden toegevoegd.

Referenties#

- Dekker, E., J. Slootweg, R. Koopman, L. Osté en L. Posthuma (2021). Protocol gebruik rekentool Chemie-spoor SFT2. Achtergronddocument beschikbare kennis bij de sleutelfactor Toxiciteit. Versie 1, 30 november 2021. KIWK-Toxiciteit Notitie. Amersfoort, the Netherlands. Kennis Impuls Water Kwaliteit.
- STOWA (2016). Ecologische Sleutelfactor Toxiciteit. Deel 2. Kalibratie: toxische druk en ecologische effecten op macrofauna. STOWA rapportnr. 2016-15B.
- STOWA (2021). Toxiciteit van Nederlands oppervlaktewater in de jaren 2013-2018. STOWA-rapportnr. 2021-43.

¹ voor iedere stof moet eerst voor ieder monster de biobeschikbare concentratie worden berekend om daarna de maximale waarde over een jaar af te leiden

² Complete lijst: pH, zwevende stof, chloride, DOC, calcium, natrium, magnesium, temperatuur