

Methodiek niet-genormeerde chemische stoffen in drinkwater

1 SITUERING

Drinkwater moet steeds vrij zijn van ziekteverwekkende kiemen, moet gezond en schoon zijn. Het moet minimaal voldoen aan de vastgelegde kwaliteitseisen in het Vlaamse drinkwaterbesluit. Door de implementatie van een risico-evaluatie en risicobeheerstrategie, zoals wettelijk opgelegd, hebben de waterbedrijven de verplichting om naast de wettelijk vastgelegde parameters ook niet-genormeerde stoffen op te volgen in het drinkwater.

Dit document beschrijft hoe er wordt omgegaan met niet-genormeerde chemische stoffen in drinkwater. Niet genormeerde microbiologische parameters maken geen deel uit van deze methodiek.

De methodiek is uitgewerkt door de bevoegde entiteit Leefmilieu (Vlaamse Milieumaatschappij - VMM) in overleg met de bevoegde entiteit Volksgezondheid (Agentschap Zorg & Gezondheid - AZG). De waterbedrijven werken conform deze methodiek.

Beoordelen of er een noodzaak is om een voorzorgswaarde, een richtwaarde of een parameterwaarde vast te leggen, is een continu proces. Dit omdat de waterbedrijven via hun risico-evaluatie en operationele monitoring en hun steeds betere analysetechnieken nieuwe niet-genormeerde stoffen zullen terugvinden in het drinkwater.

Relevante wetgeving

Besluit van de Vlaamse regering van 13 december 2002 houdende reglementering inzake de kwaliteit en levering van water, bestemd voor menselijke consumptie - afgekort Drinkwaterbesluit.

Meer info op de website

Kwaliteit en kwaliteitseisen van het drinkwater via <https://www.vmm.be/water/drinkwater/kwaliteit> met

- Parameterwaarden
- Richtwaarden
- Voorzorgswaarden

2 MELDING NIET GENORMEERDE STOFFEN IN DRINKWATER

Als uit monitoring, in navolging van de risico-evaluatie en risicobeheerstrategie, blijkt dat een niet-genormeerde stof vastgesteld wordt in het drinkwater, meldt het betrokken waterbedrijf dit, conform artikel 10 §6 van het drinkwaterbesluit, bij de bevoegde entiteiten (VMM en AZG).

Daarnaast kunnen ook niet-genormeerde stoffen onder de aandacht worden gebracht door de bevoegde entiteiten, los van de operationele monitoring door de waterbedrijven.

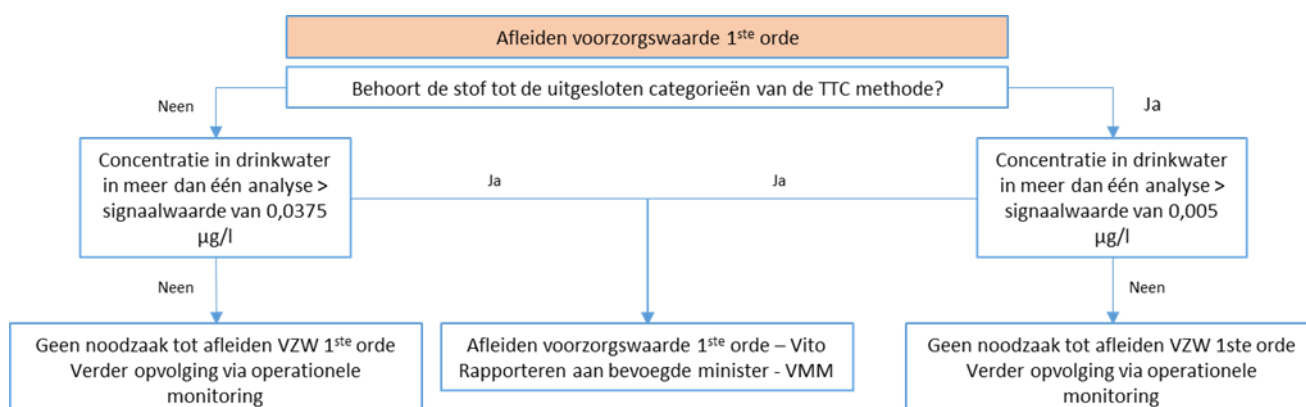
3 VOORZORGSWAARDE 1^{STE} ORDE

Voorzorgswaarde van 1^{ste} orde (of drempelwaarde) is een advieswaarde, die afgeleid wordt op basis van de structureigenschappen van een stof zonder dat stofspecifieke toxicologische info nodig/beschikbaar is. Deze afleiding gebeurt aan de hand van een hybride-benadering uitgewerkt door VITO, die de Threshold of Toxicological Concern (TTC) methode combineert met de Gesundheitlichen Orientierungswert (GOW) benadering¹. Het is een snel afgeleide waarde die als gezondheidskundig (zeer) veilig beschouwd wordt.

Na melding van het voorkomen van een niet-genormeerde stof in (afgewerkt) drinkwater onderzoeken de VMM en AZG of er een noodzaak is om een voorzorgswaarde 1^{ste} orde af te leiden. Indien er geen noodzaak is, wordt de stof verder opgevolgd in de operationele monitoring van het waterbedrijf. Is er wel noodzaak om een voorzorgswaarde 1^{ste} orde te bepalen dan geeft de VMM de opdracht aan de VITO om die te bepalen.

In de volgende twee delen worden beide aspecten verder besproken.

figuur 1: schema voor het afleiden van de voorzorgswaarde 1^{ste} orde



¹ C. Cornelis & L. Geerts (2016) – Nota omtrent voorzorgswaarden voor drinkwaterkwaliteit – VITO-studie uitgevoerd in opdracht van: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) 2016/MRG/R/0728

3.1 Is er een noodzaak tot het afleiden van een voorzorgswaarde 1ste orde?

Aangezien de waterbedrijven hun meetmethodes de laatste jaren verfijnen, ligt de rapporteringsgrens van de gemeten parameters vaak tussen 1 en 10 nanogram per liter. Hierdoor worden er ook steeds meer stoffen vastgesteld in het drinkwater boven de rapporteringsgrens.

Om te bepalen of er een noodzaak is om een 1^{ste} voorzorgswaarde af te leiden, wordt er rekening gehouden met:

- de stofkarakterisatie van de niet-genormeerde stof in kwestie: bv. gaat het al dan niet over een milieupolluent; gaat het om een niet-zorgwekkende stof (bv. cafeïne)?
- het aantal keer dat een stof in drinkwater – al dan niet in een beperkt aantal leveringsgebieden – wordt vastgesteld boven de signaalwaarde.

Signaalwaarde

De signaalwaarde is een niet-wettelijke (zeer lage) waarde voor een niet-genormeerde stof in drinkwater die signaleert dat het nodig wordt geacht een voorzorgswaarde af te leiden voor deze stof.

Voor het bepalen van de signaalwaarde wordt beoordeeld of de stof behoort tot een categorie waarvoor de TTC-methode² van toepassing is (zie figuur 2). Meer verduidelijking over de TTC-methode is terug te vinden in 'punt 3.2 Afleiden voorzorgswaarde 1^{ste} orde'.

Behoort de stof tot een categorie waarvoor de TTC methode van toepassing is?

- Ja: de signaalwaarde is 0,0375 µg/l. Dit is 50 % van de laagst mogelijke voorzorgswaarde (0,075 µg/l) die afgeleid kan worden via de TTC methode.
- Neen: de signaalwaarde is 0,005 µg/l. Dit is 50 % van de laagst mogelijke voorzorgswaarde (0,01 µg/l) die afgeleid kan worden via de niet TTC methode.

Als een niet-genormeerde stof meer dan 1 maal met een concentratie boven de signaalwaarde wordt vastgesteld in drinkwater in Vlaanderen, dan wordt aan Vito gevraagd om voor deze stof een voorzorgswaarde 1^{ste} orde af te leiden (zie stap 3).

Ook indien er voor een stof geen noodzaak is om een voorzorgswaarde 1^{ste} orde af te leiden, dan volgen de waterbedrijven deze stof verder op in hun operationele monitoringsprogramma (artikel 9 van het drinkwaterbesluit).

² Threshold of Toxicological Concern

3.2 Afleiden voorzorgswaarde 1ste orde

Om veilige waarden voor orale blootstelling vast te kunnen leggen voor chemische stoffen bestaan verschillende methoden. Voor het vastleggen van een **voorzorgswaarde 1^{ste} orde** kozen de VMM en AZG - op advies van Vito³ - voor een hybride-benadering, die de TTC-methode (inclusief wijzigingen voorgesteld door EFSA) combineert met de GOW-benadering voor die stoffen, waarvoor de TTC-benadering niet kan toegepast worden.

De **Threshold of Toxicological Concern of TTC-methode**⁴ deelt stoffen in klassen in op basis van hun structuur zonder dat enige toxicologische informatie noodzakelijk is. Aan elk van deze klassen is een voorzorgswaarde toegekend, uitgedrukt in dosis, die kan omgezet worden naar een drinkwaterconcentratie. Een uitzondering is de mogelijkheid tot het gebruik van informatie over genotoxische potentie om de indeling te onderbouwen. De TTC-methode sluit een aantal groepen van stoffen uit, waaronder de sterk genotoxische carcinogenen en een reeks van stofgroepen, waarvoor in de onderbouwende databank onvoldoende gegevens beschikbaar waren.

De **Gesundheitlichen Orientierungswert of GOW-benadering**⁵ (in het Engels Health-Related Indication Value of HRIV) kan ook gebruikt worden als geen toxicologische informatie beschikbaar is, maar zal dan alleen differentiëren tussen stoffen met en zonder genotoxisch vermogen. Verdere differentiatie gebeurt op basis van beschikbaarheid van toxicologische informatie en vereist dus een hogere mate van experteninzicht en een grotere inspanning naar dataverzameling.

Stappenplan bepalen van voorzorgswaarde 1^{ste} orde

Onderstaand schema (zie figuur 2) en stappenplan geeft de stapsgewijze benadering weer die Vito zal toepassen voor het vastleggen van een voorzorgswaarde voor niet-genormeerde chemische stoffen.

Vraag 1: Behoort de stof tot de uitgesloten categorieën van de TTC-methode?

Indien de stof behoort tot een categorie, waarvoor de TTC-methode niet mag toegepast worden, dan wordt de GOW-benadering gekozen en gaat men naar *vraag 6*. Er zijn twee categorieën die leiden tot het niet mogen toepassen van de TTC-methode:

1. stoffen met structureigenschappen die niet voldoende vertegenwoordigd zijn in de databank: anorganische stoffen, niet-essentiële metalen en organometaalverbindingen, proteïnen, stoffen waarvan men weet of voorspelt dat ze bioaccumulerend zijn, nanomaterialen, radioactieve stoffen;
2. stoffen met een sterk genotoxisch carcinogeen vermogen: aflatoxine-achtige verbindingen, N-nitroso-verbindingen, steroïden, azoxy-verbindingen, benzidines, hydrazines, de groep van polychloordibenzodioxines, polychloordibenzofuranen en polychloorbifenylen.

In het andere geval, wordt de TTC-benadering gekozen en gaat men naar *vraag 2*.

³ C. Cornelis & L. Geerts (2016) – Nota omtrent voorzorgswaarden voor drinkwaterkwaliteit – VITO-studie uitgevoerd in opdracht van: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) 2016/MRG/R/0728

⁴ EFSA, & WHO. (2016). Review of the Threshold of Toxicological Concern (TTC) approach and development of new TTC decision tree (EFSA supporting publication 2016: EN-1006). Retrieved from Food Additives: Threshold of Regulation for substances used in food-contact articles, 60 FR 36595 C.F.R. (1995).

⁵ Dieter, H. H. (2014b). Health related guide values for drinking-water since 1993 as guidance to assess presence of new analytes in drinking-water. International Journal of Hygiene and Environmental Health, 217(2-3), 117-132. doi:10.1016/j.ijheh.2013.05.001

Vraag 2: Via TTC - Zijn er structuurwaarschuwingen of stofspecifieke toxiciteitsdata, die wijzen op een mogelijk DNA-reactief carcinogeen?

Structuurwaarschuwingen voor genotoxiciteit kunnen geëvalueerd worden aan de hand van de modellen (bv. Benigni/Bossa-regels in de Toxtree software). Daarnaast worden de resultaten van beschikbare genotoxiciteitstests (vb. AMES-test) voor DNA-activiteit geëvalueerd om de uitkomst op basis van structuur te bevestigen of te ontcrachten.

Besluit men op basis van de modellen en beschikbare genotoxiciteitstesten dat de stof een mogelijk genotoxisch carcinogeen is, dan wordt de voorzorgswaarde 1^{ste} orde vastgelegd op **0,075 µg/l**.

Besluit men dat de stof geen genotoxische stof is, dan gaat men naar *vraag 3*.

Vraag 3: Via TTC - Is de stof een organofosfaat of carbamaat?

Indien de stof een organofosfaat (bijvoorbeeld trialkylfosfaat, fosforthionaat, fosfonaat) of een carbamaat is, dan wordt de voorzorgswaarde 1^{ste} orde vastgelegd op **0,9 µg/l**.

Indien niet, dan gaat men naar *vraag 4*.

Vraag 4: Via TTC - Valt de stof in Cramer klasse III?

Cramer et al.⁶ ontwikkelden 33 structurele regels om stoffen in te delen in 3 verschillende niveaus (zie tabel 1) van bezorgdheid voor de mens.

tabel 1: indeling in de Cramer klasse

Cramer klasse	Bevat
Klasse I	Stoffen met eenvoudige structuur, met gekend metabolisme en onschadelijke eindproducten
Klasse II	Stoffen met minder onschadelijke structuren dan deze van Klasse I, maar die niet wijzen op toxiciteit zoals in Klasse III
Klasse III	Stoffen met structuren die niet overtuigend wijzen op veiligheid of die mogelijk wijzen op significante toxiciteit

Indien de stof in Cramer klasse III (zie tabel 1) valt, dan wordt een voorzorgswaarde 1^{ste} orde gehanteerd van **4,5 µg/l**.

Indien niet, dan gaat men naar *vraag 5*.

Vraag 5: Via TTC - Valt de stof in Cramer klasse II?

Indien de stof in Cramer klasse II (zie tabel 1) valt, dan wordt een voorzorgswaarde 1^{ste} orde gehanteerd van **27 µg/l**.

Indien niet, dan valt de stof in Cramer klasse I (tabel 1) en wordt een voorzorgswaarde 1^{ste} orde toegekend van **90 µg/l**.

Vraag 6: Via GOW - Bestaat er een GOW-waarde?

⁶ Cramer, Ford, & Hall, 1978

Wanneer een stof uitgesloten is van de TTC-methoden is het niet mogelijk om deze methode te gebruiken voor het afleiden van een voorzorgswaarde 1^{ste} orde. Daarom wordt in een eerste fase na gegaan of een GOW-waarde gepubliceerd⁷ is voor de stof.

Indien ja, dan wordt de **GOW-waarde** overgenomen als voorzorgswaarde 1^{ste} orde.

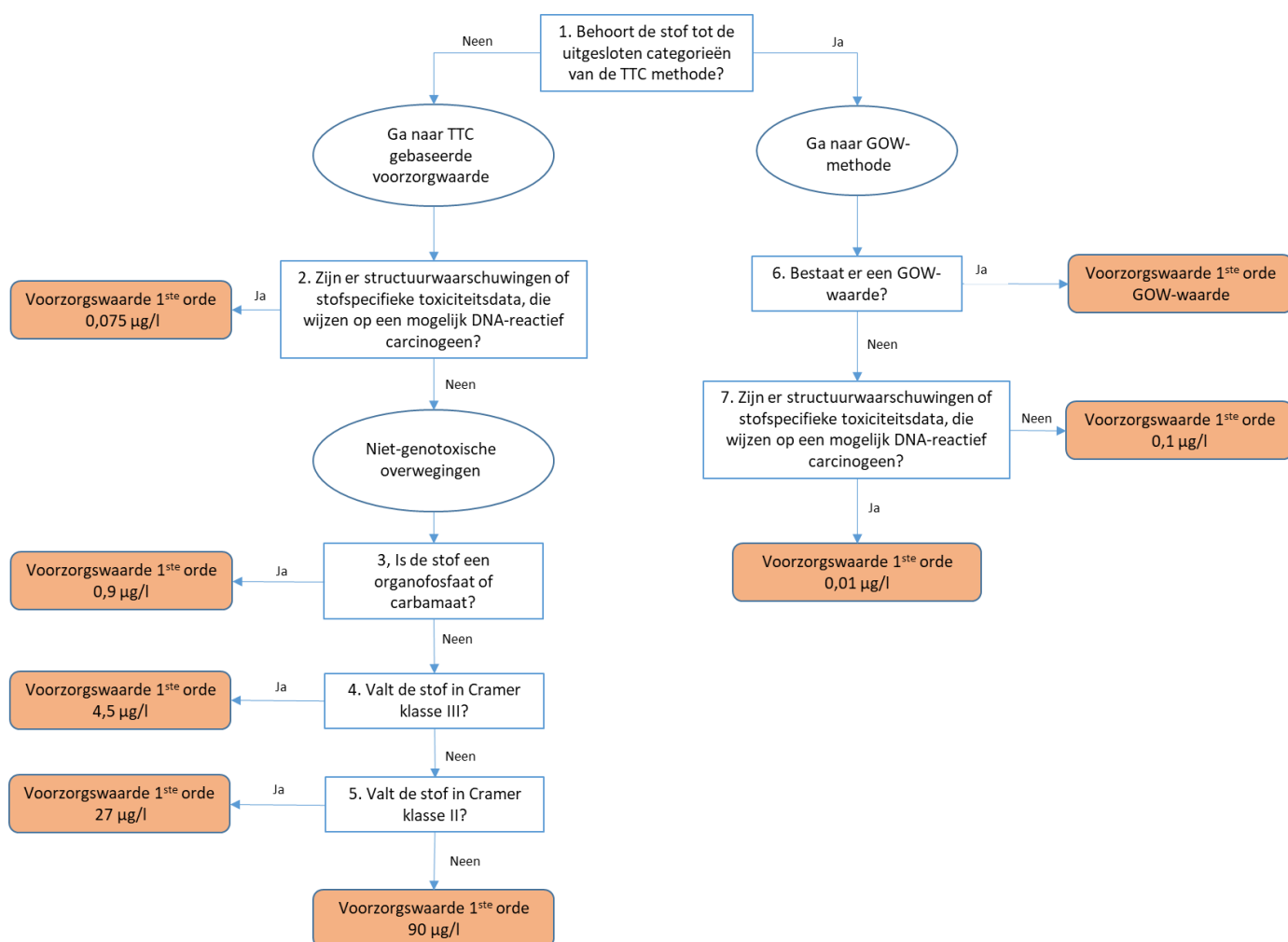
Indien niet, dan gaat men naar *vraag 7*.

Vraag 7: Via GOW - Zijn er structuurwaarschuwingen of stof-specifieke toxiciteitsdata die wijzen op een mogelijk DNA-reactief carcinogeen?

Heeft de stof een genotoxische potentie, dan wordt de voorzorgswaarde 1^{ste} orde vastgelegd op **0,01 µg/l**.

Heeft de stof geen genotoxische potentie of er is geen informatie over beschikbaar, dan wordt de voorzorgswaarde 1^{ste} orde vastgelegd op **0,1 µg/l**.

figuur 2: trapsgewijze benadering voor het bepalen van de voorzorgswaarde 1^{ste} orde - drempelwaarde



⁷ https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/374/dokumente/liste_der_nach_gow_bewerteten_stoffe_201802.pdf

4 VOORZORGSWAARDE 2^{DE} ORDE: GEZONDHEIDSKUNDIGE ADVIESWAARDE

De voorzorgswaarde van 2de orde is een gezondheidkundige advieswaarde die uit diverse bronnen met gezondheidkundige toetsingswaarden voor de betrokken stof geselecteerd wordt volgens het protocol 'Protocol for the selection of health-based reference values (RV)'. Hierbij wordt de beschikbare toxicologische informatie voor de stof grondig geëvalueerd. Bij levenslange blootstelling aan concentraties onder de gezondheidkundige advieswaarde worden er geen negatieve gezondheidseffecten verwacht. Bij concentraties boven de gezondheidkundige advieswaarden zijn gezondheidseffecten mogelijk.

Na de afleiding van een voorzorgswaarde van 1^{ste} orde worden de gemeten concentraties in drinkwater aan deze waarde getoetst.

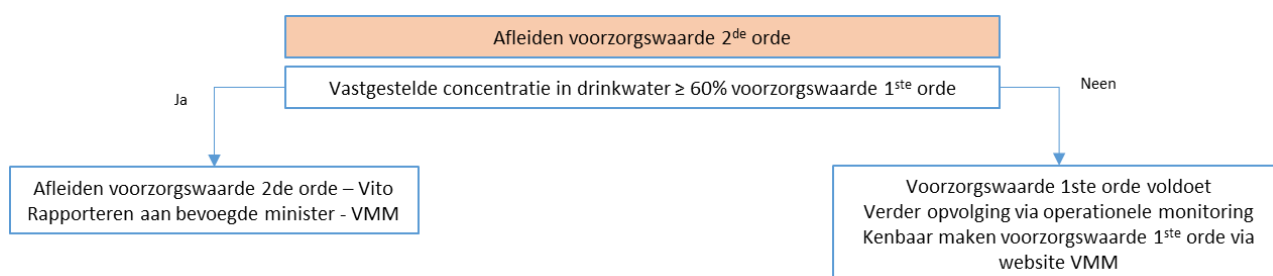
4.1 Noodzaak afleiden voorzorgswaarde 2^{de} orde

Als een niet-genormeerde stof meer dan 1 maal met een concentratie boven 60%⁸ van de voorzorgswaarde 1^{ste} orde wordt vastgesteld in drinkwater in Vlaanderen, dan wordt aan VITO gevraagd om voor deze stof een voorzorgswaarde 2^{de} orde of gezondheidkundige advieswaarde af te leiden.

Als een niet-genormeerde stof niet in concentraties boven 60% van de voorzorgswaarde wordt vastgesteld, wordt het (nog) niet nodig geacht om een voorzorgswaarde 2^{de} orde of gezondheidkundige advieswaarde af te leiden. De stoffen worden verder opgevolgd in de operationele monitoring en de gemeten concentraties worden getoetst aan de voorzorgswaarde van 1^{ste} orde.

De bevindingen worden gerapporteerd aan de bevoegde ministers (minister bevoegd voor het Waterbeleid en minister van Volksgezondheid). Indien er geen noodzaak is tot het afleiden van een voorzorgswaarde 2^{de} orde, dan publiceert de VMM de voorzorgswaarde 1^{ste} orde op hun website.

figuur 3: schema voor het afleiden van de voorzorgswaarde 2^{de} orde



⁸ 60 % is de grens waaronder waterbedrijven in functie van hun risicobeoordeling een frequentie verlaging van de drinkwaterparameters mag aanvragen.

4.2 Afleiden voorzorgswaarde 2^{de} orde

Om veilige waarden voor orale blootstelling vast te kunnen leggen voor chemische stoffen bestaan verschillende methoden. Voor het vastleggen van een **voorzorgswaarde 2^{de} orde of gezondheidskundige advieswaarde (GAW)** gebeurt een grondigere en meer stofspecifieke evaluatie en wordt gebruik gemaakt van een diepteanalyse zoals beschreven in hoofdstuk 2.7 van het protocol 'Protocol for the selection of health-based reference values (RV)'⁹, een protocol dat de werkwijze beschrijft om de meest geschikte waarde te selecteren uit internationaal beschikbare gezondheidskundige toetsingswaarden.

Het protocol is gebaseerd op het gebruik van op gezondheid gebaseerde toetsingswaarden die beschikbaar zijn in vier verschillende soorten bronnen:

- primaire bronnen op supranationaal niveau (bijv. WHO; US-EPA)
- secundaire bronnen die een nationale methodologie of een beperkter peer review-proces volgen
- tertiaire bronnen afkomstig van een verscheidenheid aan bronnen
- quaternaire bronnen die kunnen worden gebruikt als bouwstenen om een gezondheidskundige toetsingswaarde af te leiden.

Het protocol schrijft voor dat in het geval van een generieke toepassing, zoals in de context van het opstellen van richt- en parameterwaarden, de toxicologische informatie in detail dient bestudeerd te worden om goed onderbouwd te beslissen (expert judgement) welke de beste van de beschikbare gezondheidskundige toetsingswaarden is om te weerhouden als gezondheidskundige advieswaarde. Naast vergelijking van het jaar van de laatste revisie en de blootstellingsduur die in rekening wordt gebracht, houdt dit onder meer ook een kritische analyse van de gekozen sleutelstudie en de gekozen onzekerheids- en beoordelingsfactoren bij het afleiden van de toetsingswaarden in. Bij het opstellen van een gezondheidskundige toetsingswaarde wordt namelijk eerst de keuze gemaakt welke studie de beste wetenschappelijke basis vormt betreffende de gezondheidseffecten veroorzaakt door de blootstelling (dit is de 'sleutelstudie') en vervolgens wordt de dosis waarbij er effecten zijn waargenomen in deze sleutelstudie vertaald naar een veilige dosis voor continue blootstelling voor de algemene bevolking.

Deze vertaling houdt in dat er een aantal onzekerheids- en veiligheidsfactoren in rekening worden gebracht omdat

- 1) de sleutelstudie vaak onder andere omstandigheden (o.a. dosering en duur van blootstelling) uitgevoerd is, dan de omstandigheden waaronder de algemene bevolking wordt blootgesteld, en
- 2) er bij gebruik van dierproeven in de sleutelstudie de resultaten dienen vertaald te worden naar de mens, en/of
- 3) de algemene bevolking een heterogenere groep van individuen vormt dan in de sleutelstudie (bvb. cohorte van arbeiders), met inbegrip van gevoelige subpopulaties.

⁹ Protocol for the selection of health-based reference values (RV)' opgemaakt door VITO in opdracht van het Agentschap Zorg en Gezondheid; zie https://www.zorg-en-gezondheid.be/sites/default/files/atoms/files/Protocol_selectie%20gezondheidskundige%20TW_version%202020_final.pdf

5 RICHTWAARDE OF PARAMETERWAARDE

Richtwaarde is een wettelijke norm voor een stof in drinkwater waarvoor geen parameterwaarde is of geen parameterwaarde kan vastgesteld worden en waarvan de stof als relevant voor drinkwater beschouwd wordt.

Parameterwaarde is een wettelijke norm voor een stof in drinkwater. De meeste parameterwaarden zijn gebaseerd op de kwaliteitseisen opgenomen in de Europese drinkwaterrichtlijn.

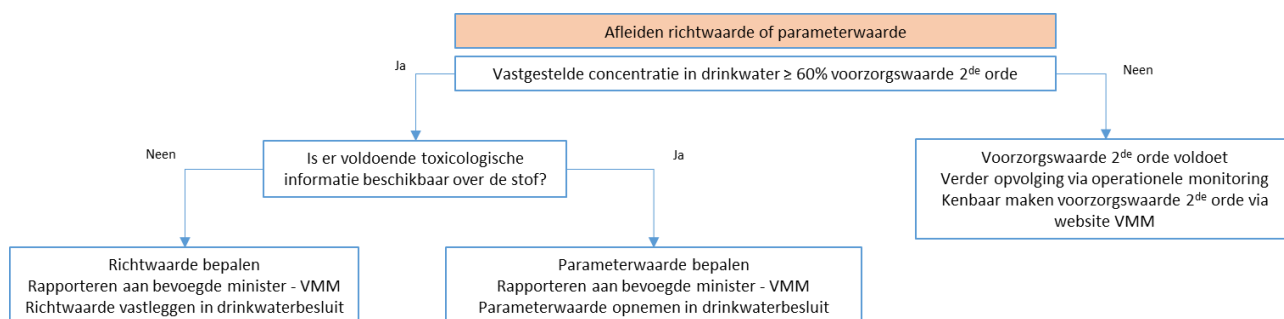
Nadat VITO de voorzorgswaarde van 2^{de} orde of gezondheidskundige advieswaarde heeft bepaald, evalueren de VMM en het AZG of er de noodzaak is om voor die stof een richtwaarde of parameterwaarde vast te leggen in het Vlaamse drinkwaterbesluit.

Bij de evaluatie of er een noodzaak is om een norm (als richtwaarde of parameterwaarde) vast te leggen wordt rekening gehouden met volgende criteria:

- De contaminant kan een nadelig effect hebben op de gezondheid van personen;
- Het is bekend dat de verontreinigende stof voorkomt in Vlaams drinkwater of er is een aanzienlijke kans dat de stof zal voorkomen in openbare watersystemen met een frequentie en op niveaus van zorg voor de volksgezondheid;
- Regulering van de verontreinigende stof is zinvol voor het verminderen van gezondheidsrisico's voor de gebruikers van openbare waterdistributienetwerken.

Hiervoor worden de gemeten concentraties voor de stof in Vlaams drinkwater getoetst aan de voorzorgswaarde van 2^{de} orde.

figuur 4: schema voor het afleiden van richtwaarde of parameterwaarde



De VMM en het AZG evalueren, als een niet-genormeerde stof in één of meerdere leveringsgebieden in Vlaanderen in concentraties $\geq 60\%$ ¹⁰ van de GAW waarde wordt vastgesteld, de noodzaak tot het vastleggen van een parameterwaarde of richtwaarde.

Indien de niet-genormeerde stof in één of meerdere leveringsgebieden wordt vastgesteld in concentraties $\geq 60\%$ van de GAW waarde, wordt een wettelijke parameterwaarde of richtwaarde vastgelegd.

In principe wordt de gezondheidskundige advieswaarde (GAW) als parameterwaarde of als richtwaarde

¹⁰ 60 % is de grens waaronder waterbedrijven in functie van hun risicobeoordeling een frequentie verlaging van de drinkwaterparameters mag aanvragen.

vastgelegd tenzij bijsturing van deze waarde (tijdelijk) nodig is omwille van praktische haalbaarheid (bv beschikbaarheid passende zuiveringstechnieken, gebrek aan een alternatief).

Parameterwaarde of richtwaarde

Of een waarde als parameterwaarde of als richtwaarde wordt opgenomen in het drinkwaterbesluit, is **afhankelijk van de kwaliteit van de beschikbare toxicologische informatie voor een stof**. Bij de afleiding van een GAW worden alle beschikbare gegevens verzameld en geëvalueerd. Voor sommige stoffen zal er heel wat toxicologische informatie voorhanden zijn en zullen er internationaal al goed onderbouwde gezondheidkundige toetsingswaarden beschikbaar zijn. Voor andere stoffen zal minder toxicologische informatie beschikbaar zijn waardoor het afleiden van een goed onderbouwde GAW minder eenvoudig is. Wanneer een **goede wetenschappelijke onderbouwing mogelijk** is, wordt er gekozen om de GAW vast te leggen als **parameterwaarde**. Wanneer er **meer onzekerheden zijn wat betreft de onderbouwing** van de GAW, wordt er gekozen om de GAW vast te leggen als **richtwaarde**.

Als een niet-genormeerde stof (of niet op een systematische manier) in concentraties < 60 % van de GAW-waarde wordt vastgesteld in het drinkwater, wordt in principe geen wettelijke parameterwaarde of richtwaarde vastgelegd (behoudens uitzondering bv. bij grote maatschappelijke ongerustheid).

Als er een noodzaak is om een parameterwaarde of richtwaarde vast te leggen, zal dit gebeuren **via een besluit van de Vlaamse Regering**. Het besluit van de Vlaamse Regering wordt gepubliceerd in het Belgisch staatsblad. Het vaststellen van een nieuwe parameterwaarde of richtwaarde zorgt ervoor dat de parameter wordt opgenomen in de conformiteitscontrole.

6 COMMUNICATIE EN BEKENDMAKING

Naar ministers

De VMM en het AZG rapporteren over hun bevindingen aan de minister bevoegd voor het Waterbeleid en de minister van Volksgezondheid.

Naar de waterbedrijven

De VMM en het AZG houden de waterbedrijven op de hoogte van de verschillende stappen, van de afgeleide voorzorgswaarden eerste en tweede orde, van de richtwaarden en de nieuwe parameterwaarden.

Naar de private waterleveranciers

De private waterleveranciers moeten geen risico-evaluatie en risicobeheerstrategie toepassen. Zij moeten wel een risicobeoordeling doen. Dit betekent dat ze voor de stoffen met een voorzorgswaarde een beoordeling moeten maken of deze terug te vinden zijn in het drinkwater dat zij leveren. Indien dit een risico kan zijn, moeten deze stoffen ook gemeten worden en opgevolgd worden.

Naar geïnteresseerden

Op de website van de VMM worden ontsloten:

- Parameterwaarden
- Richtwaarden
- Voorzorgswaarden eerste orde: drempelwaarde
- Voorzorgswaarden tweede orde: gezondheidkundige advieswaarde