

## Drinkwaterkwaliteitseisen in een breder perspectief – deel I: normstelling

*Corine Houtman (Het Waterlaboratorium, Vrije Universiteit Amsterdam), Tineke Slootweg (Het Waterlaboratorium), Merijn Schriks (Vitens), Leon Kors (PWN), Harrie Timmer (Vewin)*

**De overheid beschermt de bevolking tegen schadelijke effecten van chemische contaminanten door kwaliteitseisenvast te stellen. Verantwoordelijke partijen, zoals voedselproducenten, drinkwaterbedrijven en overheden, hebben de taak te zorgen dat aan de normen wordt voldaan. De wettelijke drinkwaternormen zijn vaak gebaseerd op gezondheidskundige drinkwaterrichtwaarden, onderbouwd met toxicologische kennis. In de EU bestaan verschillende beleidskaders voor het stellen van normen voor chemische stoffen. In dit artikel wordt de huidige werkwijze besproken van normstelling en de ontwikkelingen binnen de relevante kennisgebieden. Het artikel sluit af met enkele dilemma's en aanbevelingen voor het vaststellen van beleidsmatige en wettelijke normen.**

Mensen worden blootgesteld aan chemische vervuilende stoffen (contaminanten) via onder andere voeding, drinkwater en het milieu. De overheid beschermt de bevolking tegen de schadelijke effecten door kwaliteitseisen (normen en drinkwaterrichtwaarden) vast te stellen. In de EU bestaan verschillende beleidskaders voor het stellen van normen voor chemische stoffen, waaronder contaminanten in oppervlaktewater, drinkwater, bodem, en grondwateren lucht [1].

Verantwoordelijke partijen, zoals voedselproducenten, drinkwaterbedrijven en overheden, hebben de taak te zorgen dat aan de normen wordt voldaan. De wettelijke drinkwaternormen zijn vaak gebaseerd op gezondheidskundige drinkwaterrichtwaarden, die zijn onderbouwd met toxicologische kennis. Soms worden ook andere factoren meegewogen, zoals de technische haalbaarheid bij de zuivering. De kennisvelden die betrokken zijn bij normstelling zijn voortdurend in beweging.

Dit tweeluik van artikelen belicht de totstandkoming van drinkwaterkwaliteitseisen in een breed perspectief. In dit eerste artikel wordt de huidige werkwijze besproken van normstelling en de ontwikkelingen binnen de relevante kennisgebieden. Het artikel sluit af met enkele dilemma's en aanbevelingen voor het vaststellen van beleidsmatige en wettelijke normen.

In het tweede artikel van het tweeluik [2] wordt de hand van zes specifieke stoffen geïllustreerd hoe gezondheidskundige en beleidsmatige overwegingen een rol spelen of hebben gespeeld bij het vaststellen van drinkwaternormen.

### **Het proces van normstelling in Nederland**

#### ***Uitgangspunten normstelling drinkwater***

De Europese Drinkwaterrichtlijn (2020/2184/EC) [3], geïmplementeerd in de Nederlandse Drinkwaterwet en -regelgeving [4] en de Kaderrichtlijn Water (KRW) zijn twee belangrijke wettelijke kaders voor kwaliteitseisen aan drinkwater. Ze bevatten vaste uitgangspunten voor de normstelling binnen het beleidskader drinkwater. Het belangrijkste uitgangspunt is dat drinkwater geen organismen, parasieten of chemische stoffen mag bevatten in hoeveelheden of concentraties die nadelige gevolgen voor de volksgezondheid kunnen hebben. Om dit te waarborgen zijn in het drinkwaterbesluit wettelijke kwaliteitseisen vastgelegd voor ongeveer 30 chemische stoffen en stofgroepen in drinkwater, conform de Europese Drinkwaterrichtlijn. Daarnaast zijn er indicatoren vastgesteld voor geur en smaak. Ook

geldt een signaleringsnorm voor contaminanten die zelf nog geen norm hebben (“overige antropogene stoffen”, > 1 µg/l) in drinkwaterbronnen. De drinkwaterlaboratoria analyseren het drinkwater op duizenden verschillende stoffen.

De KRW stelt dat een zogeheten ‘eenvoudige zuivering’ voldoende zou moeten zijn om van grond- en oppervlaktewater drinkwater te maken. Voor oppervlaktewater omvat zo’n eenvoudige zuivering stappen als inname, flocculatie/bezinking, zandfiltratie en actiefkoolfiltratie. Voor grondwater bestaat het uit beluchting en zandfiltratie. Dit uitgangspunt impliceert dat een zeer goede kwaliteit van de waterbronnen essentieel is en dat de concentraties vervuilende stoffen zo laag moeten zijn dat geavanceerde zuiveringstechnieken (zoals UV/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-behandeling of filtratie- en osmotetechnieken) niet nodig zijn. In Nederland voldoen oppervlaktewaterbronnen echter niet aan dit uitgangspunt. De oppervlaktewaterbronnen zijn daarvoor te ernstig vervuild met chemische stoffen. Veel Nederlandse drinkwaterbedrijven kunnen daardoor niet zonder geavanceerde technieken om uit oppervlaktewater drinkwater te produceren dat aan de wet- en regelgeving voldoet.

Normstelling geldt niet alleen voor drinkwater(bronnen); er zijn ook grenzen vastgesteld voor blootstellingsrisico’s via leiding- en zuiveringsmateriaal. Drinkwaterbedrijven mogen uitsluitend goedgekeurde materialen gebruiken bij de bereiding, het transport en de levering van drinkwater, zoals vastgelegd in de Regeling materialen en chemicaliën drink- en warm tapwatervoorziening [5].

### **Normstelling in het beleidskader drinkwater**

Normen zijn door de overheid vastgestelde waarden waarbij de risico’s acceptabel worden geacht op het moment van vaststelling. Bij het bepalen van deze normen worden vier stappen doorlopen (zie afbeelding 1), waarbij meerdere partijen een rol spelen en de overheid adviseren [6].

#### ***Stap 1. Gezondheidskundige risicobeoordeling***

In de eerste plaats is een beoordeling nodig van de gezondheidskundige risico’s van een chemische stof. In de EU adviseert de European Food Safety Authority (EFSA) de Europese Commissie over voedselveiligheid door onafhankelijke wetenschappelijke risicobeoordelingen (opinions) over contaminanten in voedsel op te stellen. Hiervoor leidt EFSA vaak een gezondheidskundige grenswaarde af. Dit is de hoeveelheid van een stof die levenslang kan worden ingenomen zonder dat er nadelige gezondheidseffecten te verwachten zijn. Deze grenswaarde wordt vaak uitgedrukt als TDI (tolereerbare dagelijkse inname) of ADI (acceptabele dagelijkse inname) in µg/kg lichaamsgewicht (lg) per dag. Deze waarde is dus gebaseerd op kennis over gezondheidskundige aspecten en dient als wetenschappelijke advieswaarde. Ook andere instanties, zoals de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO), de Environmental Protection Agency in de Verenigde Staten (US-EPA) en in Nederland het RIVM leiden gezondheidskundige grenswaarden af.

#### ***Stap 2. Drinkwaterrichtwaarden***

Drinkwaterrichtwaarden zijn gezondheidskundig onderbouwde, veilige risicogrenzen voor individuele stoffen. In Nederland worden deze door het RIVM afgeleid, waarbij gezondheidskundige grenswaarden vaak het uitgangspunt vormen. De drinkwaterrichtwaarde wordt uitgedrukt als een hoeveelheid van de chemische stof per volume water (bijv. µg/L of ng/L). Afhankelijk van de beschikbare toxicologische gegevens kan de drinkwaterrichtwaarde met meer of minder zekerheid vastgesteld worden. Dit wordt aangegeven met de aanduiding ‘gedegen’ (bij voldoende gegevens) of ‘indicatief’ (bij beperkte

gegevens). Indicatieve drinkwaterrichtwaarden worden vaak afgeleid wanneer er op korte termijn behoefte is aan een grenswaarde die inzicht geeft in mogelijke risico's. Drinkwaterrichtwaarden worden meestal afgeleid in opdracht van de overheid (i.e. het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) of de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT)). Drinkwaterrichtwaarden worden bijvoorbeeld afgeleid voor nieuwe stoffen die de signaleringsnorm uit de Drinkwaterwet overschrijden of wanneer voortschrijdende inzichten met betrekking tot de schadelijke effecten van de stof in stap 1 hebben geleid tot een nieuwe grenswaarde. In het geval van PFAS (casus 4 in het tweede artikel van dit tweeluik) heeft het RIVM een drinkwaterrichtwaarde afgeleid voor de som van PFAS-verbindingen [7] waarvoor EFSA eerder een opinie met een gezondheidskundige grenswaarde heeft gepubliceerd [8]. De Wetenschappelijke Klankbordgroep Normstelling water en lucht (WK-nwl) toetst de afleiding van de drinkwaterrichtwaarde op wetenschappelijke kwaliteit en bewaakt de consistentie.

### ***Stap 3. Weging beleidsmatige en maatschappelijke aspecten***

Het is belangrijk om ook andere dan gezondheidskundige aspecten mee te wegen bij het stellen van normen, zoals beleidsmatige overwegingen, maatschappelijke haalbaarheid en gewenste samenhang in normen voor verschillende milieucompartimenten. De Werkgroep Normstelling water en lucht (WG-nwl), samengesteld uit beleidsmedewerkers van het ministerie van IenW met ondersteuning van het RIVM, adviseert hierover. Na advies van de WG-nwl wordt de uiteindelijke norm vastgesteld door de Stuurgroep Normstelling water en lucht (SG-nwl) van het ministerie van IenW. Deze stuurgroep heeft de eindverantwoordelijkheid voor het bepalen van de norm en het vrijgeven ervan voor publicatie in de Staatscourant. Het betreft dan een beleidsmatige norm.

### ***Stap 4. Wettelijke status van de norm***

Het ministerie kan het wenselijk vinden de beleidsmatige norm een wettelijke status te geven. Dit is een beleidsmatige afweging, waarbij ook andere aspecten een rol spelen, zoals de waarschijnlijkheid dat de stof in in zorgwekkende concentraties in drinkwater voorkomt en of maatregelen op zuivering of kwaliteit van de bron afgedwongen moeten worden op nationaal, stroomgebied- of EU-niveau. Ook het stand-stillbeginsel (geen verslechtering) en het voorzorgsprincipe (*better safe than sorry*) worden meegewogen. De norm krijgt pas een wettelijke status bij een eerstvolgende wijziging van de betreffende regelgeving.



*Afbeelding 1. Stappen die leiden tot normstelling in het beleidskader drinkwater (een uitgebreider stappenschema is te vinden via [9])*

In opdracht van IenW heeft TAUW het normstellingsproces geëvalueerd [10]. Een belangrijk advies hieruit was het opstellen van een reflectie op de maatschappelijke consequenties van de norm, en deze expliciet in het stappenschema op te nemen. Deze stap is ook gebruikelijk bij Europese procedures rond restricties door ECHA, waar twee afzonderlijke commissies in het besluitvormingsproces adviseren over de risico's (RAC) en de Sociaal economische impact (SEAC) van een restrictie. Het RIVM werd als meest logische partij voor dit werk aangewezen.

### **Andere beleidskaders**

Andere beleidskaders dan dat voor drinkwater hanteren soms een andere aanpak en terminologie in het traject tot normstelling voor chemische contaminanten. Zo spreekt men bij voedsel niet over normen maar over (product)limieten (maximale gehalten, ML) en bij voedselcontactmaterialen (bijv. voedselverpakkingen) over specifieke migratielimieten (SML).

De gezondheidskundige grenswaarden die EFSA afleidt met als doel voedselveiligheid, kunnen echter ook gebruikt worden voor de vaststelling van humane risicogrenzen in andere compartimenten [1]. In Europa wordt steeds meer erkend dat een geïntegreerde benadering waardevol is, uitgedrukt met het 'One Health-concept'. One Health is gebaseerd op het besef dat de gezondheid van de mens nauw verbonden is met die van dieren, planten en het milieu. Op EU-niveau hebben zowel de Europese Commissie als het Franse voorzitterschap van de Europese Raad in 2022 One Health centraal gesteld in hun initiatieven op het gebied van gezondheidsbeleid. Er wordt breed erkend dat dit transdisciplinaire samenwerking tussen verschillende sectoren en actoren vraagt. De vijf centrale instanties van de EU die belast zijn met onderzoek naar de bescherming van mensen, dieren, planten en het milieu (EFSA, ECHA, ECDC, EMA en EEA) hebben daarom de ambitie uitgesproken om meer geïntegreerd, sectoroverschrijdend en in samenwerking te werken. Dit zal in de toekomst moeten leiden tot betere harmonisatie van normstellingstrajecten tussen beleidskaders [11]. Om hier invulling aan te geven is vanuit de Europese Green Deal en de Strategie voor duurzame chemische stoffen in 2020 een voorstel gedaan voor een 'One Substance - One Assessment' (OSOA)-aanpak [12].

### **Aspecten van normstelling**

Zoals besproken in het vorige hoofdstuk bestaat het normstellingstraject uit een puur gezondheidskundig deel en een beleidsmatig deel. Dit hoofdstuk bespreekt aspecten die in beide delen een rol spelen.

#### ***Toxicologische risicobeoordeling***

De toxicologische risicobeoordeling is gebaseerd op toxicologische en/of epidemiologische studies. Voor verontreinigende stoffen in water moeten hiervoor gegevens worden gebruikt die openbaar beschikbaar zijn. Alleen als er genoeg gegevens van de juiste kwaliteit beschikbaar zijn, kan een grenswaarde worden afgeleid. Op basis van de berekende grenswaarde (TDI of ADI) wordt een drinkwaterrichtwaarde vastgesteld. In Nederland wordt uitgegaan van een standaard lichaamsgewicht van 70 kg en een waterconsumptie van 2 liter per dag. Daarnaast wordt rekening gehouden met de inname van chemische stoffen via andere routes. Daarom is de bijdrage van drinkwater aan de totale opvulling van de TDI of ADI (de allocatie) standaard gesteld op 20% [13].

Toxicologische risicobeoordelingen worden uitgevoerd volgens Europees vastgestelde richtsnoeren en internationale methoden [14]. Nieuwe ontwikkelingen in het vakgebied van risicobeoordeling hebben invloed op afleiding van grenswaarden. Een voorbeeld hiervan is de groeiende kennis over biologische mechanismen waarlangs stoffen schade toe kunnen brengen. Hierdoor worden steeds meer eindpunten meegenomen in toxicologische studies. Recente EFSA-opinies hebben bijvoorbeeld het immuunsysteem geïdentificeerd als het gevoeligste eindpunt voor risicobeoordeling (most critical endpoint for risk assessment) voor PFAS en BPA (zie casus 4 en 5 in het tweede artikel [2]), terwijl voorheen andere eindpunten als het meest kritiek werden beschouwd.

Een andere ontwikkeling is de toename in het gebruik van epidemiologische studies als gegevensbron om grenswaarden af te leiden. Door deze ontwikkelingen kan een herbeoordeling van een stof leiden tot andere conclusies dan voorheen. Recente voorbeelden tonen aan dat EFSA-opinies soms leiden tot lagere grenswaarden dan eerder afgeleid voor dezelfde stoffen, zoals bij PFAS en BPA (zie casus 4 en 5 in het tweede artikel [2]).

#### ***Niet-toxicologische aspecten***

Het beleidsmatige deel van de normstelling biedt ruimte om naast toxicologische ook andere overwegingen mee te nemen. Deze moeten bijdragen aan het bereiken van het doel: de bescherming van de gezondheid van mens en milieu. Enkele voorbeelden van zulke beleidsmatige overwegingen worden hieronder besproken. In het tweede artikel wordt voor een aantal voorbeeldstoffen getoond of beleidsmatige aspecten zijn meegewogen, of in de toekomst zouden moeten/kunnen worden meegewogen [2].

- **Resulteert de norm in significante verlaging van de blootstelling (inname)?**

Drinkwaterrichtwaarden zijn gebaseerd op een gezondheidskundige beoordeling en niet op de concentraties waarin de betreffende stof aanwezig kan zijn in drinkwater. Bij de afleiding van de drinkwaterrichtwaarde wordt de allocatie van drinkwater standaard op 20% gesteld, hoewel dit in werkelijkheid anders kan zijn.

De actuele blootstelling aan BPA (casus 5 in het tweede artikel [2]) verloopt bijvoorbeeld voornamelijk via voeding en voor minder dan 3% via drinkwater [11]. Het stellen of verlagen van een drinkwaternorm

voor BPA heeft dus invloed op maximaal 3% van de totale blootstelling. Normstelling voor BPA is effectiever als ook de blootstelling via voeding (of andere routes) wordt gereguleerd.

- **Is verlagen van de concentratie tot onder het normniveau technisch (en maatschappelijk) haalbaar?**

Wanneer een norm lager wordt gesteld dan de huidige concentraties in drinkwater, is reductie van de concentratie noodzakelijk. Dit kan door vermindering van de aanwezigheid in bronnen, door verdere verwijdering in de zuivering tot onder het normniveau, of door het voorkómen dat de stof tijdens distributie in het milieu komt (zie casus 1 over lood [2]). De technische en praktische haalbaarheid is hierbij een aandachtspunt. Zuiveringstechnieken verwijderen een percentage (bijv. 80-99%) van specifieke verontreinigingen. Het is niet altijd mogelijk om contaminanten tot op tienden van µg/L of ng/L te verwijderen, of alleen tegen hoge kosten en/of op de langere termijn. Zuiveringsinstallaties hebben een levensduur van 30 tot 50 jaar en het proces van ontwerp, voorbereiding (vergunningen), aanbesteding en bouw van nieuwe installaties kan zeker 15 tot 20 jaar duren, afhankelijk van de bronkwaliteit en kwaliteitseisen. Zeker als geen significante verlaging van de totale blootstelling bereikt zal worden (bijvoorbeeld als andere blootstellingsroutes het leeuwendeel veroorzaken), moet afgewogen worden of de kosten van extra zuivering opwegen tegen de baten. Een bronaanpak (bijvoorbeeld emissiereductie) heeft de voorkeur omdat stoffen dan ook niet in het milieu terecht kunnen komen. Arseen is een voorbeeld van een stof waarvoor de norm in de toekomst mogelijk verlaagd wordt. In dat geval zijn bij veel productielocaties aanpassingen of aanvullingen van de zuivering nodig. De drinkwaterbedrijven anticiperen hierop door nu al aanvullende verwijderingsmogelijkheden te onderzoeken [2].

- **Analyseerbaarheid stof op normniveau (nodig voor normtoetsing)**

Voor een goede risicobeoordeling is het nodig een stof tot op concentraties onder de richtwaarde te kunnen meten. Meestal zijn er voldoende meetdata van een stof met die kwaliteit beschikbaar voor drinkwater, wat een goede risicobeoordeling mogelijk maakt. Soms zijn de richtwaarden echter zo laag dat ze analytisch-chemisch niet aantoonbaar zijn met de huidige technieken. Dan is het niet mogelijk om een toetsing uit te voeren en dit kan de risicobeoordeling belemmeren. Dit punt zou mogelijk in de toekomst een rol kunnen spelen voor dibroomazijnzuur (casus 6 [2]).

- **Worden er tegengestelde effecten voorzien?**

In sommige gevallen heeft normstelling voor een stof niet per definitie de beoogde beschermende uitwerking op de gezondheid. Een voorbeeld hiervan is de norm voor bromaat in drinkwater (casus 3 [2]). Bromaat is een kankerverwekkende stof die als bijproduct gevormd kan worden bij desinfectie met ozon tijdens de drinkwaterbereiding. Omdat het leveren van microbiologisch betrouwbaar drinkwater de hoogste prioriteit heeft, is het voordeel voor de volksgezondheid van desinfectie met ozon (vermindering van het infectierisico door pathogene micro-organismen) afgewogen tegen het nadeel, namelijk een hoger kankerrisico door het vrijkomen van bromaat. Bij de afweging is de beleidsruimte tussen een verwaarloosbaar risico van een extra kankerrisico van  $10^{-6}$  per leven en een maximaal toelaatbaar risico van  $10^{-4}$  per leven gebruikt [15].

- **Principiële punten**

Soms liggen ook principiële punten ten grondslag aan de normstelling, zoals de principiële beleidskeuze in het Drinkwaterbesluit dat (afbraakproducten van) bestrijdingsmiddelen, ongeacht of ze schadelijk zijn, in concentraties hoger dan 0,1 µg/l in het drinkwater altijd onwenselijk zijn.

## Dilemma's en aanbevelingen bij beleidsmatige normstelling

Het belangrijkste uitgangspunt bij normstelling voor drinkwater is de bescherming van de menselijke gezondheid. Kraanwater drinken mag geen nadelige gevolgen hebben voor de volksgezondheid. Om de volksgezondheid effectief te beschermen moeten ook niet-toxicologische aspecten meegenomen worden, zoals in het vorige hoofdstuk aangetoond. De toxicologische en beleidsmatige aspecten dienen hierbij elk het juiste gewicht te krijgen. Hieronder volgen enkele denklijnen die meegenomen zouden moeten worden in het hele proces van het vaststellen van drinkwaternormen:

- **Integrale risicobeoordeling stof:** voer een integrale risicobeoordeling uit voor stoffen of stofgroepen die boven de drinkwaterrichtwaarde worden aangetroffen. Het 'One Health'-concept kan hierbij helpen door harmonisatie en samenwerking tussen beleidskaders te bevorderen. Normstellingen voor verschillende blootstellingsroutes (zoals drinkwater, voeding en lucht) kunnen zo beter op elkaar afgestemd worden en de totale blootstelling effectief worden vermindert.
- **Bronaanpak prioritair:** volgens de KRW zou bronaanpak de eerste prioriteit moeten zijn om te voorkomen dat schadelijke stoffen in drinkwater terechtkomen. Een mogelijkheid die hiervoor wordt genoemd in de KRW is het vaststellen van emissiegrenswaarden. Deze kunnen gebruikt worden om strengere eisen te stellen bij lozingsvergunningen.
- **Menselijke gezondheid als uitgangspunt:** naast de integrale beoordeling van de verschillende blootstellingsroutes van een stof, zouden op een breder niveau ook andere factoren die de menselijke gezondheid beïnvloeden meegewogen moeten worden. Maatregelen om de blootstelling via drinkwater te verlagen zoals extra zuivering, leiden tot extra kosten die uiteindelijk worden doorberekend aan de burger en consument. Het is daarom de vraag of verlagen van blootstelling via drinkwater altijd de effectiefste weg is, of dat gezondheidswinst kostenefficiënter kan worden behaald op andere manieren. Dit is natuurlijk een zeer complex vraagstuk dat voor andere blootstellingsroutes net zo geldt en dat per stof om een brede maatschappelijk afweging vraagt.
- **Voor- en nadelen van geavanceerde zuivering:** de voordelen van de inzet van een extra zuiveringsstap moeten afgewogen worden tegen de nadelen. Een voorbeeld hiervan is het afwegen van de voordelen van extra desinfectie door het toevoegen van een ozonbehandeling, tegen de nadelen van de aanwezigheid van transformatieproducten zoals bromaat en dibroomazijnzuur (casussen 3 en 6 [2]).
- **Brede afweging van aspecten:** naast gezondheidskundige aspecten moeten maatschappelijke en waar haalbaar ook principiële, stand-still- en voorzorgsaspecten worden meegenomen in de normstelling.

Vanwege de complexiteit van een gebalanceerde afweging van verschillende belangen en aspecten, is het belangrijk dat de adviezen van de WG-nwl transparant zijn. Het moet duidelijk zijn welke aspecten, naast het gezondheidskundige risico, zijn meegewogen bij het advies voor een drinkwaternorm. Dit sluit aan bij de aanbeveling van TAUW om de maatschappelijke consequenties expliciet op te nemen in het proces van normstelling en te verduidelijken welke elementen het advies over de maatschappelijke consequenties moet omvatten. Deskundigen uit de drinkwatersector en wetenschap kunnen hierbij input leveren over de analytische en technische haalbaarheid bij zuivering, waarmee de werkgroep een degelijke afweging kan maken. Het op deze wijze waarborgen van het algemeen belang en het op een transparante manier betrekken van een breder scala aan experts vergroot de nauwkeurigheid, geloofwaardigheid en acceptatie van de adviezen rond normstelling.



## Referenties

1. Bulder, A. et al. (2020). *Notitie: status van een EFSA-opinie en de rol van een gezondheidkundige grenswaarde in verschillende beleidskaders*. 15 december 2020. RIVM. [https://www.rivm.nl/sites/default/files/2021-01/Notitie\\_status\\_EFSA\\_opinie\\_en\\_processen\\_van\\_doorwerking\\_beveiligd.pdf](https://www.rivm.nl/sites/default/files/2021-01/Notitie_status_EFSA_opinie_en_processen_van_doorwerking_beveiligd.pdf)
2. Slootweg, T., Houtman, C., Schriks, M., Kors, L., Timmer, H. (2024). 'Drinkwaterkwaliteitseisen in een breder perspectief – deel II: voorbeelden normstelling'. *H2O-Online*, 13 december 2024. <https://www.h2owaternetwerk.nl/vakartikelen/drinkwaterkwaliteitseisen-in-een-breder-perspectief-deel-ii-voorbeelden-van-normstelling-in-de-praktijk>
3. European Union (2020). *Directive (EU) 2020/2184 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2020 on the quality of water intended for human consumption (recast)* (Text with EEA relevance).
4. *Drinkwaterwet*, Hoofdstuk 3, artikel 21; <https://wetten.overheid.nl/BWBR0026338/2024-01-01>.
5. *Regeling materialen en chemicaliën drink- en warm tapwatervoorziening*. <https://wetten.overheid.nl/BWBR0030279/>.
6. Poorter, L.R.M. de, Herwijnen, R. van, Janssen, P.J.C.M, Smit, C.E. (2015). *Handreiking voor de afleiding van indicatieve milieurisicogrenzen*. Bilthoven, RIVM: rapport 2015-0057. <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2015-0057.pdf>
7. Aa, M. van der, Hartmann, J., Biesebeek, J.D. (2021). *Analyse bijdrage drinkwater en voedsel aan blootstelling EFSA-4 PFAS in Nederland en advies drinkwaterrichtwaarde*. RIVM Projectnr. M/270071.
8. European Food Safety Authority (2020). 'Opinion on the risk to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food'. *EFSA Journal* 2020; 18(9):6223. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6223>
9. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (2018). *Procedure vaststelling normen*. <https://rvs.rivm.nl/documenten/procedure-vaststelling-normen>
10. Hoekstra, B. (2023). *Versterken proces vaststellen van milieukwaliteitseisen voor lucht en water*. Deventer, Nederland, TAUW: 31.
11. Devos, Y. Et al. (2022). 'Addressing the need for safe, nutritious and sustainable food: Outcomes of the "ONE – Health, Environment & Society – Conference 2022"'. *Trends in Food Science & Technology* 129:164-78.
12. European Commission COM (2020). *667 final, 2020, Chemicals Strategy for Sustainability, Towards a Toxic-Free Environment*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2020%3A667%3AFIN>
13. World Health Organization (2022). *Guideline for drinking-water quality. Fourth edition Incorporating the first and second addenda*. ISBN: 978-92-4-004506-4
14. RIVM (2024). *Handleiding Risicobeoordelingen*. <https://rvs.rivm.nl/onderwerpen/risicobeoordeling/handleidingen-risicobeoordelingen>
15. Versteegh, J.F.M., Neele, J., Cleven, R.F.M.J., Gaalen, F.W. van (1995). *Bromaat tijdens de drinkwaterproductie en in drinkwater*. RIVM-rapport 734301007