

Verhef onzekere milieudoelstellingen niet zomaar tot normen

Duurzaam omgaan met PFAS in het milieu

De achtergrondwaarden van PFAS in ons grond- en oppervlaktewater liggen vaak boven de voorgestelde milieukwaliteitsdoelstellingen uit de KRW. De maatregelen om aan de strenge normen te voldoen zijn daarom allerm minst duurzaam en het is maar de vraag of de investeringen opwegen tegen de veronderstelde milieuwinst. Er ontbreekt namelijk internationaal wetenschappelijke consensus over de risicogrenzen van PFAS. Hoe nu verder?

Door: Hans Slenders, Arne Alphenaar en Daniël Rits

Over de auteurs:

Hans Slenders, Arcadis/Expertisecentrum PFAS
Arne Alphenaar, TTE Consultants/Expertisecentrum PFAS
Daniël Rits, Witteveen+Bos/Expertisecentrum PFAS
Reageren: hans.slenders@arcadis.com of daniel.rits@witteveenbos.com

Baseer de aanpak van PFAS op meer dan alleen onzekere gezondheidseffecten

Poly- en per- Fluor Alkyl Stoffen (PFAS) staan sterk onder de aandacht door de verspreiding in het milieu, en de potentiële risico's daarvan voor mens en milieu. Het is evident dat er behoefte is aan effectieve regelgeving gericht op het wegnemen van onaanvaardbare risico's en het borgen van adequate milieukwaliteitsdoelstellingen. Maar de huidige adviezen voor risicogrenzen zijn ongekend laag, en daarop gebaseerde vergaande reinigings- of saneringsmaatregelen schaden ons milieu en duurzaamheid soms meer dan de risico's van de aanwezigheid van PFAS. Daarnaast ontbreekt wetenschappelijke consensus over de hoogte van de dosis PFAS waarbij negatieve effecten optreden. Het is gebruikelijk dat bij de vertaling van een wetenschappelijke opinie (advieswaarden) naar normen door beleid- en wetgever ook rekening wordt gehouden met andere factoren. Zo is bijvoorbeeld de Europese Voedselrichtlijn¹ niet gebaseerd op de risicogrenzen zoals afgeleid door de European Food Safety Agency (EFSA-opinie²; 4,4 ng/kg lichaamsgewicht/week), maar op de P95 percentiel benadering van het ALARA-principe. Dit betekent dat de gehalten in voeding worden gemeten, en dat de hoogste 5% metingen afvallen. Opvallend dat juist voor voeding geen risicogrenzen wordt gehanteerd terwijl de EFSA-opinie juist voor voeding is bedoeld. Dit heeft logischerwijze te maken met een toets op werkelijke risico's, haalbaarheid van ingrepen, en acceptatie.

Ook voor bodem en water zou een proportionaliteits- of duurzaamheidstoets moeten voorkomen dat risicogrenzen worden

vertaald in te strenge milieunormen en daarmee resulteren in onnodig vergaande impact op duurzaamheid in bredere zin.

De frictie tussen EFSA-opinie, advieswaarden en achtergrondgehalten

Alle humane risicogrenzen voor PFAS zoals afgeleid door het RIVM zijn gebaseerd op de toelaatbare wekelijkse inname (TWI) van PFAS, zoals berekend door de EFSA². In de wetenschappelijke opinie van EFSA uit 2020 is een maximale hoeveelheid voor de som van vier PFAS-verbindingen berekend die de mens binnen mag krijgen van 4,4 ng per kilo lichaamsgewicht per week (som PFOS, PFOA, PFHxS en PFNA). Dit kan worden omgerekend in een advieswaarde voor drinkwater, die toevallig ook 4,4 ng/l bedraagt. Deze laatste waarde werkt door in voorstellen voor aanpassing van de Europese Kader Richtlijn Water (KRW), omdat de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater wordt gekoppeld aan drinkwaterkwaliteit. In een voorstel voor de aanpassing van de Kader Richtlijn Water (26-10-2022)³ worden milieukwaliteitsdoelstellingen voorgesteld van 4,4 ng/l PFOA-equivalenten voor oppervlaktewater en 4,4 ng/l som EFSA 4 (PFOS, PFOA, PFHxS en PFNA) voor grondwater⁴. In Nederland wordt al getoetst aan de waarde 4,4 ng/l, terwijl deze nog niet als officieel als norm is vastgesteld.

De keuze om deze voorstellen voor milieukwaliteitsdoelstelling al te gebruiken, gaat voorbij aan het feit dat achtergrondwaarden in het Nederlandse, Vlaamse (en Duitse) bodem- en watersysteem (zie tabel 1)⁵ aantoonbaar significant hoger zijn. Ook wereldwijd blijken toetsingswaarden onder de achtergrondwaarden te liggen. In de meeste (andere) Europese landen ontbreken echter goede data over achtergrondgehalten. Uit tabel 1 kan worden afgeleid dat een concentratie van 4,4 ng/l in vrijwel alle media of matrixen wordt overschreden. Alleen in regenwater ligt de som van PFAS onder deze waarde. In Nederland bevindt ongeveer 35-40% van het freatisch grondwater zich boven de advieswaarde van de EFSA.

Tabel 1: Achtergrondconcentraties in grond, grond- en oppervlaktewater, en gemiddelde concentraties in regen, gewassen, bloed en consumentenproducten in Nederland (en Vlaanderen)^{5,6}

Matrix	PFAS Verbinding	Kenmerkende concentraties
Grond NL/BE	PFOS of PFOA	~1.000 - 1.500 ng/kg ds
Grondwater freatisch (NL)	Som PFAS	~ 30 ng/l
Oppervlaktewater Rijn/Maas	EFSA 4	~ 10 ng/l
Regen	EFSA 4	~ 1-2 ng/l
Gewassen	Som PFAS	~ 10 ng/kg ds
Huishoudelijk en kantoor stof	Som PFAS	~ 1.000.000 ng/kg
Bloed EU	Som PFAS	~ 20.000 ng/l
Consumer goods	Som PFAS	~ 100.000 ng/l

Een onzekere wetenschappelijke basis

De wetenschappelijke opinie van EFSA ligt ten grondslag aan de voorgestelde milieukwaliteitsdoelstellingen. In Europa wordt er begrijpelijkerwijze tot nu toe voor gekozen om gebaseerd op het voorzichtigheidsprincipe deze opinie te volgen.

De kwantitatieve onderbouwing van EFSA is echter een weinig robuuste basis om de extreem lage milieukwaliteitsdoelstellingen te rechtvaardigen. Buiten het Europese continent wordt dan ook anders gekeken naar de wetenschappelijke opinie van EFSA. Gerespecteerde organisaties zoals de World Health Organisation (WHO) en de UK Committee on Toxicity (CoT) noemen de EFSA-opinie zwak, en de getalsmatige invulling “discutabel laag”^{7,8}. De International Alliance for Risk Assessment (ARA), een groep van circa 70 risicobeoordelaars wereldwijd, geeft aan dat een 15-20x hogere waarde voldoende bescherming biedt voor de menselijke gezondheid⁹. Ook het RIVM stelde in 2020 dat de dosis-effectrelaties in de EFSA-opinie te onzeker zijn om een benchmark dose-modellering te rechtvaardigen¹⁰.

Deze modellering is nodig om de TWI af te leiden. De reden dat de bewijsvoering door deze wetenschappers zwak of onzeker wordt genoemd komt door het feit dat de getalsmatige invulling is gebaseerd op één enkele dataset van Abraham et al.¹¹. In deze studie is aangetoond dat hogere PFAS-concentraties verband houden met een afname van antilichamen in het bloed van éénjarige baby's, waarvan de moeder is gevaccineerd en waarbij de baby's over langere tijd borstvoeding hebben gehad.

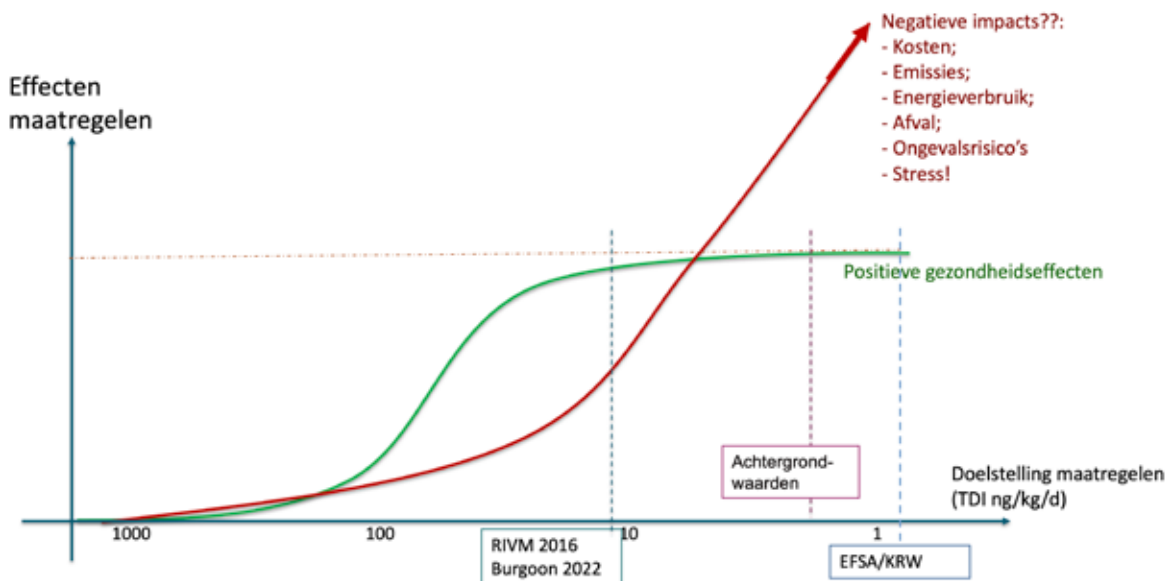
De wetenschappers, RIVM en ook Abraham zelf wijzen op een of meer van de volgende aspecten:

- Er is alleen een vaccinrespons waargenomen (verminderd aantal antilichamen), maar geen ziekte of gezondheidseffect.
- Er is alleen een relatie aangetoond voor PFOA, niet voor PFOS, PFHxS of PFNA, terwijl EFSA-opinie wel een vergelijkbaar effect veronderstelt;
- De statistiek achter de dosis-effectmodellering is erg of zelfs te gevoelig voor variaties in de basisgegevens.

Tot 2020 werd door RIVM een Toelaatbare Dagelijkse Inname gehanteerd van 12,5 ng PFOA/kg lichaamsgewicht per dag (nu 0,63 ng PEQ/kg lg/d). Deze waarde is robuust gebaseerd op meerdere onafhankelijke dierstudies, en komt overeen met de voorgestelde waarde van de Alliance of Risk Assessors⁹.

De invloed van de keuze van milieukwaliteitsdoelstelling op duurzaamheid

Gezien de bovenstaande discussie is het de vraag hoe de keuze van de milieukwaliteitsdoelstelling zich verhoudt tot positieve gezondheidseffecten enerzijds en milieu-impact anderzijds. Het mag niet zo zijn dat het middel erger wordt dan de kwaal. Voor een concreet antwoord ontbreekt data, maar het is wel mogelijk om dit vraagstuk conceptueel te benaderen en zo een idee te krijgen van de sterke afname van het rendement van steeds strengere milieudoelstellingen. In figuur 1 zijn daartoe enerzijds de winst in gezondheidseffecten en anderzijds de toename van



Figuur 1: Schematische impressie van de balans tussen positieve en negatieve effecten bij afname Toelaatbare Dagelijkse Inname ofwel steeds strengere milieudoelstellingen.

negatieve effecten geschetst tegen een steeds strengere TDI of milieukwaliteitsdoelstellingen. Milieudoelstellingen of achtergrondwaarden in ng/l hebben we daarvoor conceptueel gerelateerd aan de TDI in ng/kg lg/d. Achtergrondwaarden van 10-30 ng/l komen dan overeen met 1,5-5 ng/kg lg/d.

Het positieve gezondheidseffect (groen) bereikt bij een strengere TDI uiteindelijk een plateau zonder verdere verbetering. Tegelijkertijd nemen de negatieve effecten van maatregelen exponentieel toe naarmate de achtergrondwaarde wordt benaderd. In vrijwel alle situaties zijn dan maatregelen nodig om de milieukwaliteitsdoelstelling te behalen. In figuur 1 zijn naast de achtergrondwaarden ook de TDI's die zijn afgeleid op basis van vele dierstudies door Burgoon et al.⁵, of eerder door het RIVM in 2016 (12,5 ng/kg lg/dag) globaal aangegeven. In de dagelijkse praktijk zien we op dit moment al veel voorbeelden van ingrijpende impact zoals waterbehandelingsinstallaties, zuiveringen op grondwateronttrekkingen bij bouwputten en andere lozingen die worden belast met lozingseisen onder achtergrondwaarden. Deze activiteiten leiden tot energie- en grondstoffenverbruik en afvalproductie, terwijl de gezondheidswinst beperkt en onzeker is.

Al kunnen de groene en rode lijnen in de grafiek niet in absolute zin ten opzichte van elkaar worden uitgezet, het moge duidelijk zijn dat bij het naderen van de achtergrondwaarde de negatieve impacts gaan overheersen. Het verschil tussen de EFSA-opinie en de TDI's gebaseerd op dierstudies is dan evident.

Conclusie

Milieunormen moeten bijdragen aan de bescherming tegen ongewenste risico's en zorgdragen voor een effectief en uitvoerbaar beheer van milieu-impact. De balans tussen deze aspecten vormt de basis voor het duurzaam omgaan met PFAS in het milieu. Strengere normen zijn nodig voor PFAS, maar te strenge normen werken contraproductief, zijn niet duurzaam en leiden tot stagnatie. De voorgestelde doelstellingen kunnen alleen worden bereikt met onevenredige inspanningen met een enorme financiële en maatschappelijke impact en grote consequenties voor duurzaamheid. De inspanningen zullen leiden tot energie- verbruik, emissies en afval. Dit gegeven noopt tot een andere invulling van het voorzichtigheidsprincipe.

Dagelijks lopen we als professionals tegen deze barrières aan. Dit roept herinneringen op aan eerdere momenten in het Nederlandse Bodembeleid. Bijvoorbeeld, toen eind 90'er jaren een noodzakelijke beleidsvernieuwing is doorgevoerd omdat simpelweg een volledige sanering van alle bodemverontreiniging niet technisch- en financieel haalbaar of duurzaam bleek.

Ook nu is er in onze ogen een dringende behoefte helder, nieuw beleid én regie. Beleid waar allereerst een zorgvuldige onderbouwing van risicogrenzen en milieudoelstellingen (mét wetenschappelijke consensus) aan ten grondslag ligt, en waarin ruimte is voor een integrale blik op risico's en duurzaamheid, zodat robuuste risicogrenzen kunnen worden vertaald naar normwaarden, normwaarden die ook zijn gebaseerd op proportionaliteit, zoals dat ook in andere EU-domeinen gebruikelijk is.

Daarnaast adviseren we onderzoek naar de effecten van de restrictie van PFAS volgens REACH (verbod op productie en toepassing) en deze te vergelijken met de effecten van actieve maatregelen die gericht zijn op het halen van de voorgestelde milieudoelstellingen. Het effect van de restrictie zou wel eens veel groter en effectiever kunnen zijn dan sanerings- en reinigingsmaatregelen. Hoewel de daling van PFOS en PFOA in het milieu op dit moment lijkt te stagneren, is sinds de restrictie van deze

Duurzame en effectieve PFAS-regelgeving vereist balans tussen risico's en milieu-impact

twee componenten een aanzienlijke afname van de concentraties in zowel het milieu als in bloed waargenomen.

We verwachten dat in veel domeinen een 15-20x hogere milieukwaliteitsdoelstelling een meer realistische doelstelling zal blijken te zijn, een doelstelling die vergelijkbaar is met de doelstelling die het RIVM hanteerde tot de publicatie van de EFSA-opinie en ook wetenschappelijk onderbouwd is. Ook deze waarde is nog steeds veel strenger dan toetsingswaarden voor andere stoffen, stoffen zoals lood en benzeen, stoffen waarvan we overigens wel accepteren dat er een zeker (maar zeer laag) restrisico overblijft.

Referenties

1. EU (European Union). 2022. Regulation (EU) 2022/2388 of 7 December 2022 amending Regulation (EC) No 1881/2006 as regards maximum levels of perfluoroalkyl substances in certain foodstuffs. Official Journal of the European Union L 316:38-41
2. EFSA Journal 9 July 2020 (doi: 10.2903/j.efsa.2020.6223) Risk to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food, Scientific Opinion
3. Proposal for Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL amending Directive 2000/60/EC establishing a framework for Community action in the field of water policy, Directive 2006/118/EC on the protection of groundwater against pollution and deterioration and Directive 2008/105/EC on environmental quality standards in the field of water policy (COM/2022/540 final).
4. Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL amending Directive 2000/60/EC establishing a framework for Community action in the field of water policy, Directive 2006/118/EC on the protection of groundwater against pollution and deterioration and Directive 2008/105/EC on environmental quality standards in the field of water policy (COM 11383/24) June 2024
5. Essay Duurzaam omgaan met PFAS in het Milieu, Expertisecentrum PFAS 2024, www.expertisecentrumPFAS.nl
6. Discussion Paper, Managing PFAS contamination in soil and water – a risk based and sustainable approach, NICOLE 2024, www.nicole.org
7. WHO (2022) PFOS and PFOA in Drinking-water, Draft Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality 29 September 2022, Version for public review
8. CoT (2022) Statement on the EFSA Opinion on the risks to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food. The Committee on Toxicity of Chemicals in Food, Consumer products and the Environment. Available online: <https://cot.food.gov.uk/introduction%20-%20Statement%20on%20the%20EFSA%20Opinion%20on%20the%20risks%20of%20perfluoroalkyl%20substances%20in%20food>
9. Burgoon et al. (2023) Range of the perfluorooctanoate (PFOA) safe dose for human health: An international collaboration, Regulatory Toxicology and Pharmacology 145 (2023) 105502
10. RIVM (2020) Notitie: definitieve EFSA-opinie PFAS – wetenschappelijke overwegingen voor RIVM-besluitvorming over EFSA-TWI, Finaal - 15 december 2020
11. Abraham et al. (2020) Internal exposure to perfluoroalkyl substances (PFASs) and biological markers in 101 healthy 1 year old children: associations between levels of perfluorooctanoic acid (PFOA) and vaccine response, Archives of Toxicology (2020) 94:2131–2147