9 september 2025

**De oude Romeinen werden vergiftigd door *lood*.**
**Wij leggen het *loodje* door Fluor (PFAS).**




## DEEL 2



**Door:** Ing. Ap J.H.G. Cloosterman (1937)

# Simon Rozendaal: "Hyperventilatie bij de minste hoeveelheid PFAS is onterecht"

Elsevier magazine 10 oktober 2024

Het artikel geeft niet duidelijk aan om welk medium het gaat:
de atmosfeer of de bodem, voedsel en drinkwater.
Tussen de regels door kun je er uit opmaken dat hij de atmosfeer bedoelt.
Als het gaat om PFAS en haar restproducten in de atmosfeer (lucht) dan heeft hij gelijk. Niettemin sommige reststoffen zijn sterke broeikasgassen!

Het artikel heeft aan veel mensen een totaal verkeerd beeld over de mogelijke gezondheidseffecten van PFAS gegeven!
De aanwezigheid van PFAS componenten in de bodem, gewassen en drinkwater is een totaal ander chapiter.
https://www.perplexity.ai/ zegt hierover:

*PFAS in de bodem vormt een bewezen en aanzienlijk gevaar voor de volksgezondheid. De wetenschappelijke literatuur toont duidelijk aan dat bodemcontaminatie leidt tot meetbare blootstelling van de bevolking via voedsel, water en directe aanraking. Voor het toenemende probleem met vervuiling van drinkwater en voedselgewassen is urgent handelen nodig om verdere volksgezondheidsschade te voorkomen.*

## Belgen leggen de vinger op de zere plek:

Het Belgische NIEUWSBLAD van 2 september jl. opent met de kop:
*27.000 Belgen eisen totaalverbod op gebruik van PFAS-stoffen:*
*"PFAS-kraan moet dicht"*

Ruim 27.000 Belgen dringen in een petitie van Bond Beter Leefmilieu, Canopea (duurzame consumptie), de ziekenfondsen en 90 andere organisaties aan op een totaalverbod voor het gebruik van PFAS-stoffen in België en Europa:
De brede steun voor de petitie toont aan dat burgers bezorgd zijn en daadkrachtig beleid willen. De chemische sector kan en moet inzetten op veiligere en duurzamere alternatieven.
*"Ik begrijp heel goed de bezorgdheden van burgers en organisaties over PFAS. We moeten hier dus dringend en ernstig mee omgaan",* aldus klimaatminister Crucke.

**Natuurlijk weten de Nederlandse "experts" het beter:**
De Volkskrant van 15.08.2025 bericht als volgt:
*" Het demissionaire kabinet ziet niets in een nationaal verbod op het gebruik of het lozen van PFAS. Geen van beide opties leidt snel tot een afname van deze chemische stoffen in het milieu. Dat schreven minister Robert Tieman en staatssecretaris Thierry Aartsen (Infrastructuur en Waterstaat) vorige week aan de Tweede Kamer."*

# Reacties vanuit de overheid en de politiek

● Op 25 augustus jl. is deel 1 van dit artikel toegezonden aan:
● Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat;
● Alle 150 leden van de Tweede Kamer;
● Alle leden van de Eerste Kamer;
● Alle leden van alle Provinciale Staten.
Tot nu toe geen enkel commentaar!!

Al **vele jaren** deze identieke antwoorden op de vele ingezonden artikelen:
*Hartelijk dank voor uw e-mail. Als Kamerlid krijg ik dagelijks een grote hoeveelheid e-mailberichten. Dat stel ik erg op prijs, dat geeft inspiratie en informatie die wij kunnen gebruiken om ons zo goed mogelijk in te zetten.*
*Die grote hoeveelheid betekent wel dat ik niet op alle mail persoonlijk kan reageren. Als de inhoud van uw e-mail daarom vraagt, zal een van de medewerkers van de fractie uw e-mail zo spoedig mogelijk beantwoorden. Alle mail wordt in elk geval gelezen en betrokken bij ons werk in en buiten de Kamer.* **Daarna een ijzige stilte: nooit een inhoudelijke reactie.**

Bovenvermelde ervaring stemt volledig overeen met het bericht op RTL-nieuwspanel van 27 augustus 2025:
*"Na de chaos in Den Haag afgelopen week, is bijna iedereen het vertrouwen in de landelijke politiek verloren. Dat was in de afgelopen maanden al gezakt naar een dieptepunt (19%) maar zelfs na de val van het kabinet-Schoof in juni was het vertrouwen nog een stuk hoger dan het nu is: 4%."*

En ook toezending aan:
● Alle Nederlandse EU parlementsleden.
Tot nu toe geen enkel commentaar!!

● B&W en gemeenteraadsleden van alle Nederlandse gemeenten.
Consequent wordt een ontvangstbevestiging gestuurd: zo hoort het !
Artikel wordt op de agenda van de gemeenteraadsvergadering geplaatst.
Dikwijls wordt er bij vermeld: "voor kennisgeving aannemen".
Het advies van de griffie om het artikel "voor kennisgeving aan te nemen" is toegestaan, maar het gemeenteraadslid heeft altijd de autonomie om zelf te bepalen of hij zal reageren of verdere actie zal ondernemen.
Het advies geeft aan dat het stuk niet om een beleidsreactie vraagt en buiten de directe invloedssfeer van de raad valt:

**vreemd en onbegrijpelijk!**

Tot nu toe geen enkel commentaar!!

# PFAS komt bij Lobith binnen

In de omgeving van de luchthaven Basel-Mulhouse-Freiburg is gebruikgemaakt van brandblus schuim met PFAS, wat heeft geleid tot ernstige verontreiniging van het grond- en drinkwater.
De PFAS-concentraties in drinkwater overschreden daar tot **4 keer de toegestane limiet** voor kwetsbare groepen zoals zwangere vrouwen en kinderen.
The TimesThe GuardianWikipedia.

Vanwege deze ernstige vervuiling geldt daar inmiddels een verbod op het drinken van kraanwater voor kwetsbare bevolkingsgroepen.

In de $H_2O$-podcast van KNW d.d. 30 oktober 2024:




*Duitse regering: geen beperking PFAS-lozingen in Rijn*
lezen we:

*"De Duitse minister van milieu zegt geen maatregelen te kunnen nemen voor inperking van lozingen van afvalwater met PFAS in de Rijn.*

*Dat blijkt uit de beantwoording van de brief die de Nederlandse drinkwaterbedrijven in september stuurden naar de Duitse regering in Berlijn. Daarin deden ze het klemmende verzoek om grenzen te stellen aan de Duitse chemische industrie voor lozingen van industrieel afvalwater met PFAS in de Rijn.*
*Een van de grootste PFAS-vervuilers van de Rijn is gevestigd op het chemiepark in Leverkusen. Gemiddeld kan een bedrijf daar volgens de vergunning 35 gram PFAS per dag lozen, maar er zijn gevallen bekend met uitschieters naar 400 gram. Meerdere bedrijven hebben geen grenswaarden in hun vergunning. Dat leidt ertoe dat via de Rijn op jaarbasis honderden kilo's aan PFAS-stoffen ons land binnenstromen."*

De Duitse industrie vervuilt ons drinkwater met PFAS!
Zij lozen het in de Rijn en wij moeten het er weer uithalen:
**De EU op zijn best!**

# PFAS in grondwater

Het RIVM heeft het grondwater in Nederland onderzocht op de aanwezigheid van PFAS. Dit onderzoek toont aan dat PFAS componenten overal in het grondwater, in meestal lage concentraties, kunnen worden aangetroffen. De hoogste concentraties worden gevonden in het zogenaamde freatisch grondwater. Dit is het bovenste, ondiepe grondwater. Het diepste grondwater in dit onderzoek bevond zich ongeveer 15 meter beneden het maaiveld. Op deze diepte zijn de concentraties PFAS lager.
Het RIVM vermoedt dat bij lage concentraties in het grondwater verschillende factoren invloed hebben op de verhouding tussen PFAS in bodem en grondwater. Bijvoorbeeld de hoeveelheid regen en de stroomsnelheid van het grondwater.
Niet elk grondwater is geschikt voor drinkwater vanwege de aanwezigheid van PFAS. Drinkwaterbedrijven in Nederland meten daarom nauwkeurig op PFAS in hun bronnen en het kraanwater dat uit grondwater wordt gewonnen.
Het RIVM overweegt momenteel een strengere richtwaarde voor PFAS in drinkwater van 4,4 ng (nanogram) per liter, die in de toekomst in de wetgeving wordt opgenomen.
De EU-norm is sinds 2020 bepaald op 100 nanogram PFAS per liter voor de som van een lijst van 20 stoffen uit de PFAS-familie:
verplichte naleving vanaf 2026.
1 nanogram = $1.0 \times 10^{-9}$ gram = 1 miljardste gram.
Een nanogram is zo zwaar als een miljoenste deel van een suikerkorrel.

# PFAS in drinkwater uit rivierwater

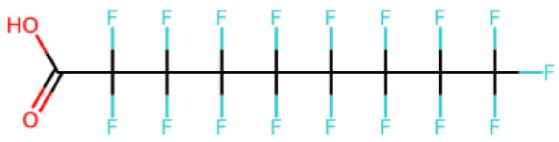
Evides, een drinkwaterbedrijf dat deels actief is rondom Rotterdam, levert 24 uur per dag, 365 dagen per jaar, veilig en schoon drinkwater: hun voornaamste bron is oppervlaktewater uit de Maas en het Haringvliet. Daarnaast is een klein deel afkomstig uit grondwater (winputten in Dordrecht en de Brabantse Wal). Het geleverde drinkwater voldoet aan alle zeer strenge kwaliteitseisen van de Nederlandse Drinkwaterwet en de Europese drinkwaterrichtlijn: 100 ng per liter voor de som van een lijst van 20 stoffen uit de PFAS-familie.
**Maar er zijn ook zorgen:**
De Maas is een essentiële bron van drinkwater voor 7 miljoen mensen in Nederland en België, voornamelijk in Zuid-Holland, Zeeland en Limburg. Ook industrie en landbouw zijn afhankelijk van de rivier.

De leden van RIWA-Maas zijn drinkwaterbedrijven in Nederland en België die samen ongeveer 7 miljoen consumenten bedienen. Daartoe onttrekken zij op jaarbasis om en nabij 450 miljard liter water uit de rivier de Maas. Het uit Maaswater bereidde drinkwater wordt geleverd aan consumenten in onder andere de stedelijke gebieden rond Brussel, Antwerpen, Rotterdam en Den Haag en delen van de Nederlandse provincies Limburg en Zeeland en de Belgische provincie West-Vlaanderen.
RIWA-Maas waarschuwt al jaren voor verslechterende waterkwaliteit door verontreinigingen zoals PFAS (en medicijnresten).

Onderzoek toont aan dat meer dan de helft van de monsters van drinkwater uit rivierwater hoger is dan de nieuwe strenge RIVM-richtwaarde van 4,4 ng/l, terwijl dit bij drinkwater uit grondwater ongeveer 1 op de 10 metingen is. Er is dus nog het e.e.a. te doen,
**Maar er is hoop:**
Innovaties, zoals membraanfiltratie (bijvoorbeeld Oasen in Nieuw-Lekkerland) halen PFAS vrijwel volledig uit het water.
De gemeten concentraties waren zeer laag: ~0,7 ng per liter.
**De handel ziet er brood in.**
Het blijkt niet eenvoudig te zijn om het reeds behandelde drinkwater nog verder vrij te maken van PFAS. Met enige scepsis kijk ik dan ook naar de aangeboden PFAS drinkwaterfilters die PFAS verder uit het reeds gezuiverde drinkwater zouden moeten verwijderen.
Er zijn bij deze reclames geen analyses te vinden van het PFAS gehalte van vóór en na filtratie.

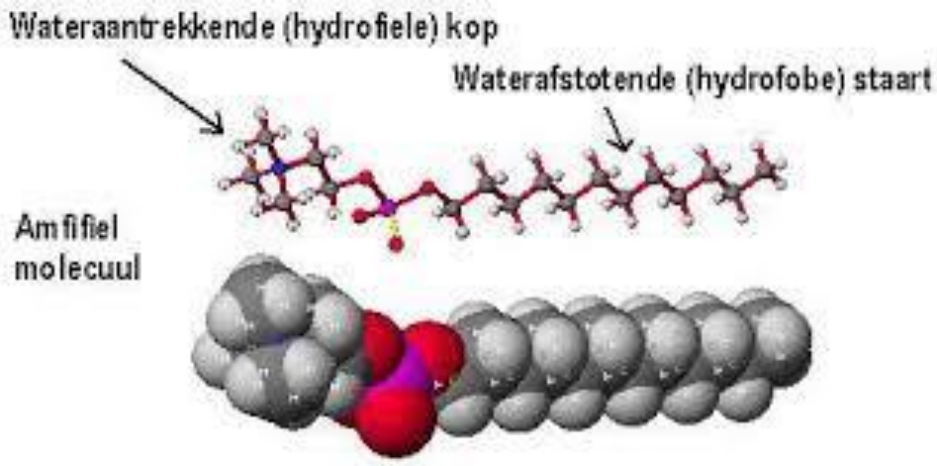
## PFAS verwijderen uit <u>afvalwater</u>

PFAS is geen enkelvoudige stof met één chemische formule, maar een grote groep verbindingen.
Het skelet van de molecuulstructuur (een amfifiel molecuul) van de vele PFAS soorten ziet er als volgt uit:




F =Fluor

Deze moleculen hebben zowel een hydrofiel deel als een hydrofoob deel.
Hydrofiel = wordt door water aangetrokken;
Hydrofoob = wordt door water afgestoten.




Dat betekent dat de hydrofiele wateraantrekkende kop in het water is ondergedompeld en de hydrofobe kop boven het water uitsteekt.
De afmetingen van een molecuul zijn dermate klein dat het molecuul niet zichtbaar is. Boven de waterlaag wordt nu een laag schuim aangebracht. PFAS hecht zich aan het grensvlak lucht en water en belandt zo in schuim. Door het schuim gericht af te vangen, kan PFAS efficiënt uit afvalwater worden gehaald.
Het Waterlaboratorium van de TU Delft verricht hier onderzoek naar en zij zijn van mening dat hiermee 60% van de PFAS uit het afvalwater verwijderd kan worden.
Bron: https://deingenieur.nl/artikelen/delftse-wetenschappers-halen-pfas-met-schuim-uit-afvalwater

# Het verwijderen van PFAS uit rivierklei

### Er is onderzoek gaande:



Het onderzoek naar het verwijderen van PFAS uit klei is verricht door een samenwerking van diverse partijen:
(https://cdn.prod.website-files.com/5fae8f885b232cd4f8900e91/682a445a62f974829d6a407c_Brochure%20PFAS%20opruimen%20door%20bakstenen%20te%20bakken_dig.pdf)
Gemeente Doetinchem stelde vervuilde klei beschikbaar.
Claybens leverde de techniek en leidde het project.
Delgromij maakte en leverde de kleimengsels.
Caprice Baksteen bakte 50.000 bakstenen.
Provincie Gelderland en het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat stelden geld beschikbaar.
Omgevingsdienst Regio Arnhem verleende de vergunning.
Het onderzoek is gedaan met klei afkomstig uit Doetinchem.
Ter plaatse was de grond sterk verontreinigd met grote hoeveelheden PFAS uit brandblusschuim en deze verontreinigde grond moet normaal worden gestort op een daarvoor bestemde stortplaats.
De Gemeente Doetinchem heeft 20 m³ van deze klei beschikbaar gesteld voor verder onderzoek.
Volgens een speciale receptuur is de klei gebakken tot bakstenen en de ongebakken en gebakken klei is geanalyseerd op 40 verschillende soorten PFAS-componenten.
De ongebakken klei bevatte 100 tot 7500 µg/kgds van 40 soorten PFAS.
(µg/kgds = microgram per kg droge stof ; micro = een miljoenste).
***De hoeveelheid aangetroffen PFAS in de gebakken stenen (50.000 stuks) lag beneden de EU-norm van 0,1 µg/kgds (=100ng).***
De stenen waren dus schoon.

**Een waanbeeld?**
In haar rapport vermeldt Claybens:
*Ook hebben we goed onderzocht of er **PFAS** verdampt of vervliegt tijdens het proces, bijvoorbeeld via de schoorsteen. Dit gebeurde gelukkig niet. Het productieproces is veilig voor mens en milieu.*
*De PFAS wordt tijdens het bakproces vernietigd, zonder dat er schadelijke emissies via de schoorsteen vrijkomen.*

Claybens zegt ook: *Bakstenen worden gebakken op hoge temperaturen. Deze temperaturen zorgen ervoor dat de chemische verbindingen waaruit PFAS bestaat, kapot gaan.*

Claybens gaat er volledig aan voorbij dat er zeer reactieve en soms giftige restproducten ontstaan, welke via de rookgassen in het milieu terecht kunnen komen.
Zie deel 1 onder "Hoedt u voor de restproducten van PFAS"

**PFAS WORDT BIJ HOGE TEMPERATUREN AFGEBROKEN, MAAR HET GEVAARLIJKE FLUOR BLIJFT ACTIEF!**




In het volgende hoofdstuk wordt duidelijk gemaakt, dat bij de thermische afbraak er giftige reststoffen ontstaan.
Een analyse van de rookgassen op uitsluitend PFAS volstaat dus niet om te stellen dat het productieproces veilig is.

**Kostprijs van de gebakken stenen volgens het pilotproces.**

In de rapportage wordt geen kostprijs genoemd.
Interessant zou zijn om de kosten van afgraven en beschermd opslaan van de vervuilde grond te vergelijken met de kosten van het bakproces.

**De conclusie van Claybens over de resultaten van de pilot:**
*"De resultaten zijn zo goed, dat we doorgaan met ontwikkelen. We zijn nu dicht bij het moment dat we een productielijn kunnen opzetten. Dan kunnen we Nederland schoon bakken en duurzame, lokale bouwmaterialen maken. Dit kan ook een oplossing zijn voor slib dat overblijft als vervuild zand is gewassen. Net als klei belandt dat nu op de stort.*
*De oer-Hollandse baksteen als een oplossing voor het PFAS-probleem, daar gaan we voor".*

Een project dat veel waardering verdient!

# Het verwijderen van giftige PFAS restproducten uit de rookgassen welke zijn ontstaan bij het bakken van rivierklei

PFAS wordt afgebroken in bakovens bij temperaturen van 1000-1200°C, waardoor **PFAS** niet meer aantoonbaar is in de rookgassen.
Dit geldt echter niet voor de componenten die bij de afbraak vrij komen.
Bij verbranding bij temperaturen boven 1000°C worden PFAS-moleculen afgebroken tot $CO_2$, water, fluoriden en het glas aantastende HF.
Na verbranding moet de rookgasstroom gereinigd worden door een gaswassing en stoffiltratie, maar let wel deze installaties verwijderen geen PFAS: het vernietigingsprocesproces vindt zoals reeds gezegd in de oven plaats.

Met rookgaswassers kunnen dus fluorverbindingen zoals $C_2F_6$, $CF_4$ en HF in het waswater opgevangen worden.
Het waswater uit deze rookgaswassers moet een complexe behandelingsroute ondergaan waarbij neutralisatie, precipitatie en afscheiding centraal staan. Een zeer ingewikkeld proces!

Belangrijk is dus dat het bakken van rivierklei plaatsvindt bij een temperatuur van tenminste 1000°C:
Een strikte temperatuur- en verblijftijdcontrole is een must!
Deze industrie ontkomt niet aan een rookgaswassing met vervolgens een (externe) reiniging van het waswater.

Er zijn diverse gespecialiseerde bedrijven in Nederland en Europa die PFAS-reststoffen uit het waswater van rookgaswassers kunnen verwijderen. Deze bedrijven bieden maatwerkoplossingen voor industriële installaties en afvalwaterzuivering en maken gebruik van verschillende industriële technologieën.

## Nabeschouwing

De nationale ambitie is de bouw van circa 100.000 woningen per jaar.
Dat betekent een enorme vraag naar bakstenen en dakpannen.
Omzetindustrie baksteen

De productie en afzet bereikte een historisch dieptepunt in 2024: de maximale consumptie daalde met 9% en de export met 4%.
Strengere milieumaatregelen o.a. door PFAS werken kostenverhogend.

Omzetindustrie dakpannen

De sector voor binnenlandse en dakpannen in Nederland is financieel gezond in de basis, maar heeft te maken met dalende afzet, strengere milieuregels, en grote transitie-opgaven.

De aanwezigheid van PFAS in klei betekent dat deze industrieën meer moeten investeren in milieumaatregelen, terwijl zij niet de veroorzaker zijn geweest voor de PFAS verontreinigingen.

Het zou van rechtvaardigheid getuigen als deze extra investeringskosten verhaald kunnen worden op de vervuilers!

## Wordt vervolgd met deel 3

In deel 3 zullen nog enkele aanvullende onderwerpen aan bod komen.
Tevens is er gelegenheid om uw reactie op dit onderwerp te vermelden.
Gaarne binnen 2 weken insturen: apcloos@gmail.com
Svp aangeven of uw naam gepubliceerd mag worden of dat u als "anoniem" vermeld wilt worden.