

GEBREKKIG ONDERZOEK EN SCHERPE NORMEN VEROORZAKEN ONNODIG ANGST

Volgens Theo Richel, betrokken bij De Groene Rekenkamer, is de angst voor de verspreiding van giftige stoffen in onze leefomgeving, onnodig. We worden meestal blootgesteld aan zeer kleine hoeveelheden die pas bij veel hogere doses schadelijk zijn, stelt hij. De Groene Rekenkamer is een onafhankelijke stichting van wetenschappers, ingenieurs en journalisten die milieucclaims kritisch tegen het licht houdt.

Niet meer bang voor pfas

Theo Richel

In 1984 maakte ik voor de Vara een tv-reportage over de vervuiling van moedermelk met pcb's en dioxines, gevaarlijke stoffen voor de ontwikkeling van de zuigelingen. Moeders rukten in paniek hun kind van de borst, de Telegraaf kopte: "Zuigelingszorg overvallen door moedermelk paniek!" Iedereen wist: weer een gifschandaal!

Nu, heel veel van dergelijke schandalen later, heb ik spijt van mijn paniekzaaijrij van destijds. Het was nergens voor nodig. De dioxines zijn inmiddels niet zo gevaarlijk gebleken (we maken ze ook in ons eigen lichaam), maar de chemofobie, de redeloze angst voor chemie gaat gewoon door. Dat kost bakken vol geld en onze gezondheid wordt er geen spat beter van. Dat begrijp je pas goed als je weet op welke gebrekkige wijze de wetenschap onderzoekt of een bepaalde stof kanker kan veroorzaken. Mag ik proberen u van uw angst af te helpen?

Zonder zout kun je niet leven, je hebt ongeveer een theelepel per dag nodig. Twee eetlepels zijn echter dodelijk. Zonder water kun je niet leven, maar vier liter ineens is dodelijk. We leven dankzij 20 procent zuurstof in de lucht. Bij 100 procent zuurstof gaan je longen kapot en sterf je vroegtijdig. In al deze gevallen is het de *hoeveelheid* die iets gevaarlijk maakt.

We weten dit al sinds vijfhonderd jaar, maar we realiseren ons zelden dat die wijsheid ook geldt voor de milieuvervuilende stoffen waar we ons zo druk over maken, de piepkleine restjes bestrijdingsmiddelen op een kropje sla, de piepkleine restjes chemisch afval in de vis. Je kunt betogen dat dat er allemaal niet in hoort, maar uit het feit dat we het hier over piepkleine hoeveelheden hebben kun

Met kleine hoeveelheden kan ons lichaam prima omgaan

je al concluderen dat de bedreiging voor de gezondheid ook minimaal is. Dat geldt ook voor de boeman *du jour*, pfas (poly- en perfluoralkylstoffen – red.).

Maar de normen worden overschreden! Die normen worden vastgesteld op basis van vooral onderzoek op ratten en muizen. Die krijgen in dergelijke experimenten soms wel miljoen maal meer van Stofje X dan u in dat bordje sperziebonen. Het is dan ook niet verbazingwekkend dat aldus de helft van alle onderzochte chemicaliën kankerverwekkend blijkt. "Als

je maar genoeg geeft kun je met iedere stof kanker veroorzaken", zegt chemicus Jaap Hanekamp van het University College Roosevelt in Middelburg. Wat voor conclusies moet je daar aan verbinden? Niemand die het echt weet, maar veiligheidshalve maakt men dan maar superscherpe normen. Die daarom dus gemakkelijk worden overschreden.

Onderzoek met mensen is in principe veel beter, maar dat levert alleen in werksituaties betrouwbare gegevens op, daar zijn de doses veel groter dan de restjes alledaagse vervuiling waar we aan bloot staan. Het is wetenschappelijk nagenoeg onmogelijk vast te stellen wat een levenslange consumptie van een paar milligram Stofje X per dag voor de gezondheid betekent. Er zijn goede redenen om te denken dat die piepkleine hoeveelheden zelfs positief werken – *if it doesn't kill you, it makes you stronger* – maar ook dat is uiterst moeilijk te bewijzen.

Dat is de achtergrond waartegen je alarmerende berichten over pfas moet beoordelen. Hanekamp: "Ik heb de fundamentele literatuur voor een aantal pfas-stoffen voor de *norm* doorgewerkt dus ik weet hoe die toxicologie gedaan is. Dan zie je inderdaad dat er ratten en muizen met hoge blootstellingen worden onderzocht en dan denk ik van "Tja wat kan ik daarmee, het is veel te hoog, niet zelden een miljoen keer hoger dan wat wij aan blootstelling hebben en dan is de vraag natuurlijk: kan ik daar wat mee?" Het is nog niet erg spannend."

Maar er zijn inmiddels ook tientallen humane studies gedaan en daarin is wel een verband gevonden tussen kanker en pfas. Dat lijkt verontrustend maar in de wetenschap geldt een 'verband' niet als een bewijs. Er is ook een verband tussen een lager geboortecijfer en de afname van ooi-evara's om maar eens een oude grap te herhalen.

De kritische Amerikaanse consumentenorganisatie ACSH bekeek tientallen studies en concludeerde: "Het komt zelden voor dat een chemische stof dat zoveel menselijke data bevat, zo weinig bijwerkingen laat zien. Meerdere studies vonden geen verband tussen PFOA en effecten op het immuunsysteem, de ontwikkeling of kanker. Ja, er zijn enkele positieve onderzoeksuitkomsten, maar een eerlijke en nauwkeurige toetsing daarvan betekent dat het geheel aan data onderzocht moet worden en dat er een conclusie wordt getrokken op basis van alle studies".

Ons lichaam is niet gemaakt op al die nieuwe chemicaliën! Er zijn 177 miljoen verschillende chemische stoffen op aarde. In de natuur, in de industrie, in uw keuken en in uw lichaam ontstaan voortdurend nieuwe chemische combinaties. Ie-

der mens krijgt dagelijks 200.000 verschillende chemische stoffen binnen. Daar zitten veel oude bekende tussen, maar ook talloze 'nieuwe', het merendeel is nooit onderzocht. Zolang de hoeveelheden klein blijven kan ons lichaam daar prima mee omgaan. De levensverwachting stijgt nog steeds.

Ik eet alleen natuurlijke producten! Wellicht, maar of u daar beter van wordt? Een krop sla heeft niet de ambitie om zo puur mogelijk op uw bord terecht te komen, hij wil graag kleine kropjes sla maken en grootbrengen. Dat gaat niet vanzelf, want insecten, mijten, schimmels en ander tuig ligt op de loer en om die af te weren kan die krop sla alleen maar chemische afweerstoffen maken. In het geval van sla is dat het kankerverwekkende cafeïnezuur. De hele – onbespoten – groentewinkel ligt vol met natuurlijke kankerverwekkers geheel vergelijkbaar met de spuitmiddelen. Hanekamp: "Pfas is echt een watje verkeken met die stoffen!"

Het gebruik van commerciële spuitmiddelen is wettelijk zeer beperkt, dus van die middelen krijgt u hooguit een paar milligram binnen, van de net zo gevaarlijke natuurlijke bestrijdingsmiddelen 10.000 maal zo veel. Grammen! Dit alles is geen reden om uw dieet radicaal om te gooien, u kunt die chemie blijkaar aan.

Er wordt heel veel wetenschappelijk onderzoek gedaan, maar uiteindelijk geeft dit een vals gevoel van veiligheid, de wetenschap weet het simpelweg ook niet. Tegelijk is er ook geen reden om u *onveilig* te voelen, het gaat zelden mis. Gewoon door-eten en je concentreren op dingen die wel belangrijk zijn, lijkt het devies. ■

Noot van de redactie
Dit artikel, waarvan een uitgebreidere versie te vinden is op de website van De Groene Rekenkamer, is geschreven als reactie op een artikel in De Andere Krant: 'Giftige stoffen overspoelen onze leefomgeving' (dskl.nl/artikel-giftige-stoffen) van 26 november 2022, gebaseerd op een interview met toxicoloog Abel Arkenbout. Arkenbout reageert hiernaast, op p. 23.



De afvalverbrandingsovens hebben moeite pfas volledig kapot te maken, zelfs bij hoge temperaturen van 850 graden Celsius. Pfas worden nu ook aangetroffen in grond, compost, water, het menselijke lichaam, zelfs in de hersenen. Pfas bezitten unieke eigenschappen om water, olie en vuil af te stoten en zijn zeer slijvast. Dat is de reden dat ze in allerlei producten worden verwerkt. Denk aan waterafstotende kleding, waterproof make-up, papieren voedselverpakkingen (pizzadozen, fastfood), kartonnen koffiebekers, elektronica, bakpapier, tandzijde, zonnepanelen, windturbines, enzovoort. Daarnaast worden pfas toegepast in de bestrijding van complexe branden (AFFF).

Van de redactie
We hebben Theo Richel en Abel Arkenbout gevraagd om te reageren op elkaars artikelen. Richel schrijft: "Die 'forever chemicals' zijn wel degelijk afbreekbaar: 'meer recentelijke onderzoeksuitkomsten hebben laten zien dat een toenevend aantal pfas-soorten biologisch afbreekbaar zijn. Zowel gemengde culturen als pure micro-organismen hebben groot potentieel in het afbreken van bepaalde pfas-soorten", meldt Bioresource Technology (januari 2022). Arkenbout gaat ervan uit dat iedereen het wel heel gracieus zal vinden dat pfas 'een heel leven lang in het lichaam blijven', maar enig bewijs dat dit kwaad kan heeft hij niet. Integendeel, in 2013 kregen kankerpatiënten PFOA als experimentele chemotherapie toegediend (miljoenen maal meer dan gewone mensen via het milieu binnenkregen). De studie vermeldt niet of dit succesvol was, maar duidelijk werd wel dat deze stoffen veel minder 'stapelend' dan gevreesd. Ze zijn veel sneller uit het lichaam verdwenen dan verwacht en op basis daarvan concluderen de on-

derzoekers dat de norm voor deze stof in drinkwater 125 maal versoepeld zou kunnen worden. Arkenbouts reactie op natuurlijke kankerverwekkende stoffen is treurig, maar zijn verdienmodel is natuurlijk gebaseerd op angst voor de chemische industrie en een wereld vol supergevoelige mensen. Het feit dat de natuur precies dezelfde stoffen maakt en in nog veel grotere hoeveelheden negeert hij. Hij noemt mij een 'Pleitbezorger voor de chemische industrie' en dat is terecht. Die industrie heeft ongetwijfeld een boel narigheid veroorzaakt, maar dat verdampt tegen de miljoenen levens die er met hun producten zijn gered (full disclosure: ik word gesponsord door de Sociale Verzekeringsbank). Arkenbout constateert terecht dat er in broccoli ook allerlei substanties zitten die kanker voorkomen. Ja, maar waarom bekijk je die pfas dan zo geïsoleerd? We krijgen dagelijks 200.000 stoffen binnen, goed en kwaad door elkaar, alles in minieme hoeveelheden. De wetenschap is simpelweg niet in staat vast te stellen welke gezondheidseffecten die chemische chaos heeft, maar ik ken geen signalen

dat er een groot probleem is. Miljoenen jaren evolutie heeft ons een waanzinnig goede afweer gegeven. Overigens is DDT (beroomd gemaakt door het boek *Silent Spring* van Rachel Carson) een geweldig middel dat talloze levens heeft gered. Totaal ongevaarlijk, zo weet ik van professor J. Gordon Edwards die op college wekelijks een theelepeltje DDT tot zich nam. Hij stierf op 84 jarige leeftijd bij het bergbeklimmen." (Bronnen op aanvraag)

Arkenbout reageert: "Het zou mooi zijn geweest wanneer de reactie van Theo Richel een inhoudelijk opbouwende discussie op gang zou hebben gebracht voor het algemeen belang. Het gaat hier immers om de risico's van 'Zeer Zorgwekkende Stoffen', (Persistent Organic Pollutants, POPs) voor de volksgezondheid, zo laten onderzoeksresultaten in verschillende disciplines zien. Daar is geen angstzaaijrij van mijn persoon voor nodig. Conclusies van het – in mijn ogen onethische – experiment van PFOA op terminale kankerpatiënten zijn, zoals de onderzoekers zelf al aangeven, uiterst beperkt. De stofwisseling van deze uitbe-

handelde, meestal oudere en uiterst zieke mensen in dit onderzoek is niet te vergelijken met die van gezonde mensen. De ontwikkeling om pfas-verontreinigde gronden voor clean-up te behandelen met bacteriën en schimmels (bioremediatie) staat nog in de kinderschoenen. Er zijn bacteriestammen gevonden, Pseudomonas sp., die één fluoratoom kunnen afbreken, maar niet de hele per- en polyfluoralkylverbindingen (pfas), waar het in deze discussie om gaat. Verderom haalt Richel de American Council on Science and Health aan. Nu wordt J. Gordon Edwards van stal gehaald. Deze vertegenwoordiger werd betaald door de chemische pesticide-industrie. Edwards moest ervoor zorgen dat de burger DDT als ongevaarlijk zou ervaren. Gezien de schade die DDT aan in het wild levende dieren en vooral aan bijen geeft, begrijp ik als toxicoloog, met grote zorgen over pfas, niet de adoratie voor deze synthetische gifstoffen. De vraag komt op: hoe groen is de Groene Rekenkamer eigenlijk, als Zeer Zorgwekkende Stoffen als gezond worden aanbevolen?" ■

NIEUWE STOFFEN ALLEEN INTRODUCEREN WANNEER VEILIGHEID IS AANGETOOND

De stille pfas-epidemie

De wijdverbreide toepassing van onafbreekbare pfas-chemicaliën in tal van producten vormt een ernstig gevaar voor onze gezondheid en leefmilieu, schrijft onafhankelijk toxicoloog Abel Arkenbout. We moeten nu actie ondernemen om het gebruik ervan te stoppen.

Abel Arkenbout

Poly- en perfluoralkylstoffen (pfas) worden aangeduid als 'forever chemicals'. Eenmaal gemaakt zijn deze stoffen onverwoestbaar en kunnen een heel leven lang in het lichaam verblijven. De enorm sterke fluor-koolstofverbinding is de reden dat de moleculen niet kapot gemaakt kunnen worden. Geen bacterie is geïnteresseerd om dit soort moleculen te verteren.

Ook afvalverbrandingsovens hebben moeite pfas volledig kapot te maken, zelfs bij hoge temperaturen van 850 graden Celsius. Pfas worden nu ook aangetroffen in grond, compost, water, het menselijke lichaam, zelfs in de hersenen. Pfas bezitten unieke eigenschappen om water, olie en vuil af te stoten en zijn zeer slijvast. Dat is de reden dat ze in allerlei producten worden verwerkt. Denk aan waterafstotende kleding, waterproof make-up, papieren voedselverpakkingen (pizzadozen, fastfood), kartonnen koffiebekers, elektronica, bakpapier, tandzijde, zonnepanelen, windturbines, enzovoort. Daarnaast worden pfas toegepast in de bestrijding van complexe branden (AFFF).

Hoewel in de afgelopen decennia veel onderzoek is gedaan naar de relatie van pfas met allerlei ziekten, immuniteit en neurodegeneratieve aandoeningen, is er nog veel onduidelijkheid over de effecten van pfas. Dit komt onder meer doordat de chemische industrie vrijwel dagelijks een nieuwe pfas-verbinding op de markt brengt. Pfas-verbindingen laten zich bovendien moeilijk analyseren in het laboratorium. De resultaten die er zijn, zijn niettemin verontrustend.

Pleitbezorgers van de chemische industrie, zoals Theo Richel van de Groene Rekenkamer, voeren diverse argumenten aan waarom we ons niet druk zouden hoeven maken over pfas. De dosis maakt het vergif, wordt gezegd, en het gaat bij pfas om hele kleine hoeveelheden. Maar de werking van pfas is anders dan bij veel andere giftige stoffen, weten we op basis van nieuwe, zeer gevoelige analysemethoden. Bij pfas is geen sprake van een lineaire dosisresponsrelatie, omdat de stoffen werken via hormonale receptoren. Pfas blijken daardoor bij heel kleine concentraties al extreem giftig te zijn. Een tweede argument is dat er geen

verschil zou zijn tussen natuurlijke en synthetische (door de mens gemaakte) gifstoffen. Volgens Richel krijgen we van natuurlijke bestrijdingsmiddelen – die door planten worden aangemaakt om zich tegen natuurlijke vijanden te verweren – veel meer binnen dan van synthetische. Dat is van een andere orde, de natuurlijke gifstoffen zijn afbreekbaar. Richel baseert zich op een bron uit 1991 (Ames), waarin gesteld wordt dat broccoli duizend keer schadelijker zijn dan dioxine. Deze claim is gelukkig gebaseerd op een onjuiste interpretatie van

Kleine concentraties zijn extreem giftig door hormonale receptoren

een moleculaire binding aan een bepaalde receptor op het celmembraan. De receptoren zijn de aanhechtingspunten van lichaamsvreemde stoffen als dioxinen en pfas. Het grote verschil met natuurlijke stoffen is de persistentie, het kan niet worden afgebroken in het lichaam. Een activatie van zo'n receptor wil niet zeggen dat je er ook kanker van krijgt. Stoffen die kanker voorkomen werken ook via deze receptor. Het ontstaan van kanker, carcinogenese, is een ingewikkeld proces. Stoffen in broccoli beschermen juist tegen kankerontwikkeling.

Richel beweert ook dat in sinaasappelen allerlei natuurlijke 'kankerverwekkende' stoffen zouden zitten. Dat is niet juist. Wat niet genoemd wordt en belangrijk om te vermelden, is de chemische toevoeging van Chlorpyrifos bij de sinaasappelteelt. Deze uiterst gevaarlijk pesticide is in Nederland verboden, maar komt via België ons land weer binnen. Uit onderzoek blijkt dat deze stof gelinkt is met neurotoxische schade aan de zich ontwikkelende hersenen van kinderen.

Dan is er het argument dat onze levensverwachting gestaag is gestegen (hoewel dat sinds 'corona' is gestopt), waaruit zou blijken dat het allemaal wel meevalt met het gevaar van pfas en andere stoffen. Belangrijker dan de levensverwachting is de kwaliteit van leven. Neurotoxiciteit komt steeds vaker en op jongere leeftijd voor (Alzheimer, Parkinson). Tegenwoordig lijdt één op de zes kinderen aan een of andere neurologische ontwikkelingsstoornis (ADHD, autisme). Die percentages zijn de afgelopen decennia verontrustend gestegen.

Richel verwijst naar de American Council on Science and Health (ACSH), die op basis van de wetenschappelijke literatuur concludeert dat pfas volstrekt ongevaarlijk zouden zijn. De ACSH is echter een dubieuze bron. Deze organisatie is uiterst negatief over een kritische houding ten opzichte van vaccinatie, genetisch gemodificeerd voedsel (gmo), bestrijdingsmiddelen (glyfosaat) en pfas in Europa. Dit continent wordt afgeschilderd

als achterlijk met domme mensen, diep weggezaakt in de donkere Middeleeuwen. Amerikanen zijn veel intelligenter en het wetenschappelijke werk van Europese wetenschappers en de Europese Voedsel en Waren Autoriteit (EFSA) wordt nog net niet als 'fake nieuws' weggezet. Bekende pleitbezorgers van het voorzorgsbeginsel, zoals de Deense milieu-epidemioloog professor Philippe Grandjean en de befaamde Amerikaanse onderzoekster Rachel Carson (*Silent Spring*, 1962), die de gevaren van DDT voor een groot publiek onthulde, worden op de website van ACSH ad hominem aangevallen.

De immuniteits- en neurotoxische schade voor pfas is, juist niet op basis van testen op ratten en muizen vastgesteld, maar op basis van epidemiologisch onderzoek, dat de alarmbellen doet rinkelen. Grandjean noemt pfas in zijn werk een chemische 'braindrain'. Onderzoekers hebben aangetoond dat de ontwikkeling van de hersenen wordt beïnvloed door chemicaliën, die invloed hebben op onze gemoedstoestand, vreugde/welbevinden/depressies. Wanneer chemische stoffen de hersenen van een kind beïnvloeden, loopt het risico op geestelijke achterstand of hersenverlamming. Bij pfas is sprake van vertraagde giftigheid, die zich vertaalt in een sluimrende afname van hersenactiviteit, een verlaging van het IQ, een hormoonverstorende werking en ondermijning van het immuunsysteem. Dit zijn geleidelijke processen die niet direct zichtbaar zijn, maar wel een reëel risico vormen.

Nederland heeft niet voor niets samen met Denemarken, Duitsland, Zweden en Noorwegen een voorstel ingediend voor een Europees verbod op pfas. Daarmee zou het gebruik van alle poly- en perfluoralkylstoffen als groep worden verboden, volgens het RIVM "het grootste stoffenverbod ooit in Europa". Er zijn normen voor PFOA en PFOS daterend uit 2008 en 2020. Een probleem bij het vaststellen en handhaven van pfas-normen is het uiterst moeizame contact met de industrie. Het is bijvoorbeeld moeilijk om aan referentiemateriaal van pfas te komen, terwijl die uiteraard aanwezig is. Mede hierdoor is het onderzoek naar het vaststellen van veilige richtwaarden voor pfas in drinkwater en voedsel slechts beperkt tot 4 perfluoralkyl-stoffen (EFSA-4 pfas). Dit terwijl duizenden pfas niet onderzocht zijn in laboratoria, maar wel zijn gemaakt door de industrie.

De industrie wil alleen die stoffen verbieden, waarvan 100 procent zeker is dat deze schadelijk zijn. Veel beter is het nieuwe wetten pas te introduceren als hun veiligheid is aangetoond, ook op de langere termijn. Dus niet alleen wanneer de arme muis of rat binnen een uur doodgaat in een laboratorium. De enige manier om de schade te beperken is het stoppen van alle risicovolle pfas-productie. ■

Abel Arkenbout is toxicoloog en oprichter en voorzitter van Stichting ToxicWatch (internationaal biomonitoringsonderzoek naar dioxinen, pfas en emissies van afvalovens).