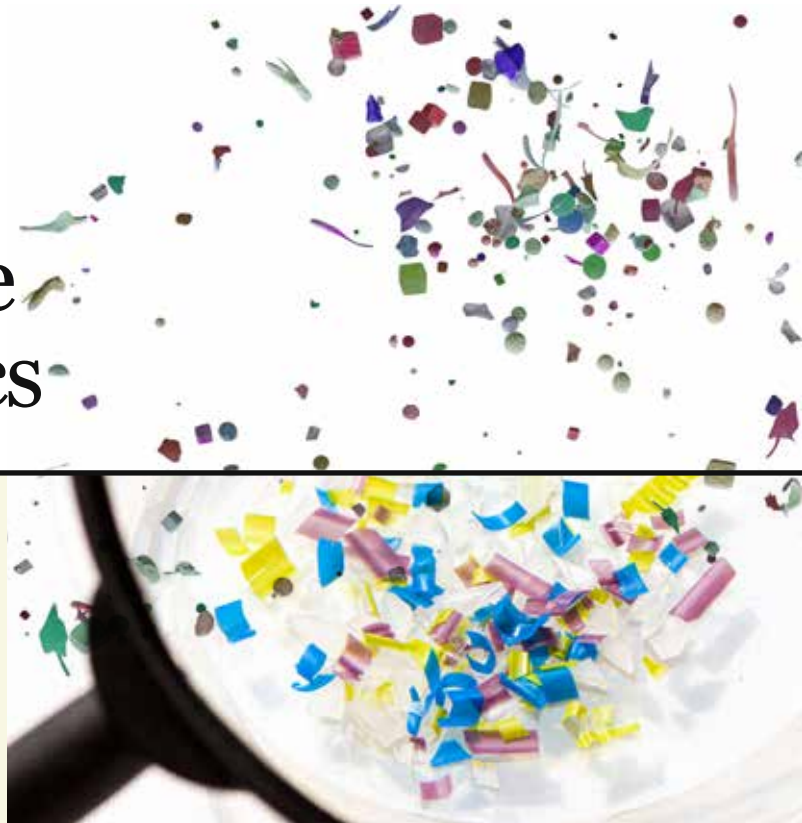




# De macro-schade van micro-plastics

Er zijn slechts weinig wetenschappelijk studies gedaan naar de schadelijkheid voor onze gezondheid van plastics. Maar de resultaten laten niet alleen negatieve effecten zien op lever, darmen, longen, nieren, hart, het zenuwstelsel inclusief hersenen, het immuunsysteem en de voortplantingsorganen, ook maken ze inzichtelijk hoe eenvoudig de blootstelling aan micro-plastic (MP) gebeurt.



**We leven in een** vervuilde wereld. Naast de kooldioxide-uitstoot, zware metalen en pesticiden belasten we ons leefklimaat toenemend met plastic. Tussen 1950 en 2015 werd er wereldwijd 8,3 miljard ton plastic geproduceerd oftewel 1000 kilo per nu levende menselijke wereldburger. Bijna de helft van het wereldwijde plastic is na 2000 geproduceerd, voor een derde als verpakkingsmateriaal. Binnen een maand is veertig procent van het plastic verworden tot afval. Een kleine tien procent hiervan wordt gerecycled, ruim de helft gecontroleerd gestort of verbrand en de rest komt ongecontroleerd in ons leefklimaat terecht.<sup>[1]</sup> Voor heel het milieu, dus ook voor mensen, vormt plastic een gezondheidsrisico.

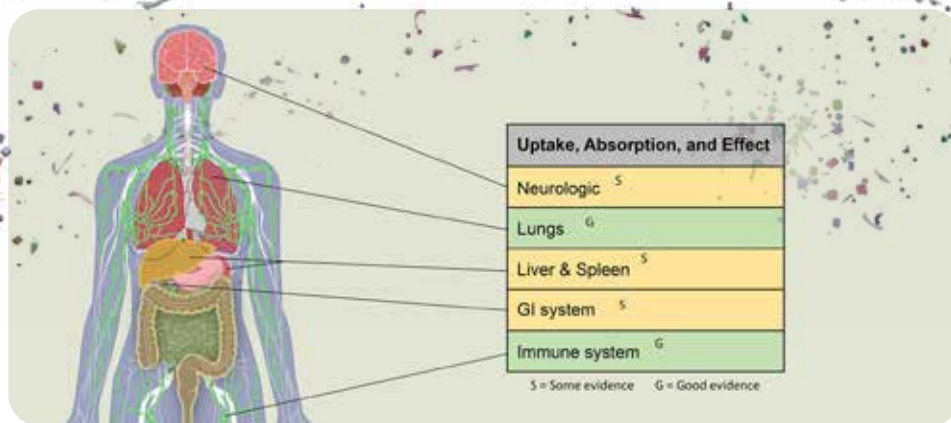
**Gevoelsmatig hebben we een** idee wat plastic is. Het internationale document ISO 472 definieert plastic als 'een materiaal dat als essentieel ingrediënt een molecuul bevat dat bestaat uit grote veelvoudigen van eenheden met een laagmoleculair gewicht'.<sup>[2]</sup> Oftewel: plastic wordt in de fabriek gemaakt door op elkaar lijkende monomeren, bijvoorbeeld uit aardolie, aan elkaar te 'rijgen' tot polymeren om vervolgens deze polymeren samen te voegen tot een kunststof. Door het productieproces kunnen eigenschappen als hardheid of vervormbaarheid worden gestuurd. Op de website van plasticproducenten in Europe is te zien dat er vele soorten plastic bestaan zoals epoxyhars, polyurethaan (PUR), polyethyleentereftalaat (PET), polystyreen (PS), en polyvinylchloride (PVC).

**Plastic is zó alom aanwezig dat wetenschappers de term Plasticeen gebruiken om de huidige tijd in historisch perspectief te plaatsen.**

Ook bio-based plastic staat op deze lijst. Hoewel bio-based milieuvriendelijker klinkt, hebben bijvoorbeeld PET-flessen, of ze nu gemaakt zijn van aardolie of suikerriet, dezelfde chemische eigenschappen en dezelfde consequenties voor de leefomgeving.<sup>[2]</sup> De door de mens gemaakte polymeren blijken moeilijk afbreekbaar, hoewel niet onmogelijk. Zo bleek bijvoorbeeld de schimmel *Aspergillus tubingensis* in de vuilnisbelt van Islamabad in Pakistan in staat tot bio-degeneratie van polyurethaan (PU).<sup>[3]</sup>

**Een Europeaan 'produceert' gemiddeld** 31 kilo plastic afval per jaar. Bovendien zit plastic ook verdekt in bijvoorbeeld matrassen, vloerbedekking en kleding die samen vijftien procent vormt van de jaarlijkse wereldwijde plasticproductie. Zo'n 70 procent van al het gebruikte textiel bestaat uit kunststofvezels en per gewassen fleecetruui worden 250.000 microvezels via het afvalwater afgevoerd. In veel Europese landen wordt rioolslib voor bemesting van landbouwgrond gebruikt waardoor plastic deeltjes in gewassen en vlees terecht komen. Bovendien bereiken plastic deeltjes via de lucht en via het grondwater de rivieren en oceanen.<sup>[1]</sup> Plastic is zó alom aanwezig dat wetenschappers de term Plasticeen gebruiken om de huidige tijd in historisch perspectief te plaatsen.<sup>[4]</sup>

Onderzoek naar dieren in hun natuurlijke habitat en in laboratoria laten zien dat blootstelling aan microplastic (fragmenten kleiner dan 5 mm) en nanoplastic (fragmenten kleiner dan 0,001 mm) geassocieerd zijn met ontsteking, onvruchtbaarheid en kanker. Dat plastic via het maag-darmstelsel kan worden opgenomen werd ook vastgesteld bij humane studies. Zo liet post-mortem spectrometrisch onderzoek bij 47 personen zien dat in alle weefsels van de overledenen naast bisfenol-A (BPA) ook andere soorten plastic werden aangetroffen.<sup>[5]</sup>



Gezondheidseffecten op organen van de mens door blootstelling aan micro- en nanoplastic.<sup>[6]</sup>

Mensen nemen niet alleen plastic deeltjes op in hun lichaam via consumptie van drinkwater en voedsel van het land en uit zee, inclusief algen en zout, maar ook via ingeademde lucht en mogelijk via de huid.<sup>[6]</sup> Hoewel er nog veel onduidelijk is over precieze mechanismen is het wel duidelijk dat plastic op tenminste drie manieren schadelijk kan zijn voor de gezondheid.

**Ten eerste kan plastic** afval een reservoir vormen voor pathogene micro-organismen zoals het dengue- en zikavirus of de bacteriën *Escherichia coli* en *Stenotrophomonas maltophilia* en parasieten zoals schistosomen. Daarnaast veroorzaken kleine plasticdeeltjes schade aan long- en darmweefsel en kunnen ultrakleine deeltjes zelfs de bloed-hersenbarrière, de placenta en celmembranen doordringen waardoor ze lokaal oxidatieve stress, ontsteking, veranderingen in de energiehuishouding in de cel en DNA-schade kunnen veroorzaken. Bovendien is plastic afval een samenraapsel van chemische substanties zoals zware metalen, kleurstoffen, bisfenol-A, ftalaten en bromide vlamvertragers waarvan bekend is dat ze de werking van hormonen verstoren (endocrine disrupting chemicals (EDC)).

Doordat de kleine deeltjes plastic met alle chemische substanties het lichaam kunnen binnendringen is de bio-beschikbaarheid van gifstoffen intracellulair groot.<sup>[7]</sup> Wat het specifieke effect van de diverse chemicaliën in het menselijk lichaam is weten we niet. Wel bekend is bijvoorbeeld dat BPA, dat vrijkomt als polycarbonaat plastic in contact komt met voedsel of dranken zoals bij blikjes en plastic flessen, zich ophoopt in vetweefsel en de lever. Zo kan het bijdragen aan een chronische ontstekingsreactie in de lever die kan leiden tot non-alcoholische leververvetting (NAFLD) met alle gevolgen van dien.<sup>[8]</sup>

**Hoe groot de schadelijkheid** van plastics is voor de gezondheid van mensen is op dit moment onbekend, niet alleen omdat het lastig is de blootstelling via bijvoorbeeld voedsel vast te stellen, maar ook omdat er überhaupt weinig onderzoek naar is gedaan.<sup>[6]</sup> De wetenschappelijk studies die wel gedaan zijn, laten niet alleen negatieve effecten zien op lever, darmen, longen, nieren, hart, het zenuwstelsel inclusief hersenen, het immuunsysteem en de voortplantingsorganen, maar maken ook inzichtelijk hoe een-

voudig de blootstelling aan micro-plastic (MP) optreedt.

Zo krijgt een gemiddelde Amerikaan via zout vier eenheden MP per dag te verwerken, vier tot dertig eenheden MP dagelijks via het drinkwater en miljoenen eenheden nano-plastic (NP) bij het gebruik van theezakjes en nog eens een eenheid MP als je suiker in de thee doet. Studies naar het verhoogd voorkomen van colorectale en leverkanker bij arbeiders in de synthetische vezel- en textielindustrie suggereren een verband met de blootstelling aan plastic, en studies naar het effect van implantaten gemaakt van polyethyleen (PE) laten een duidelijke immuunreactie zien.<sup>[4,6]</sup>

**Als we niet precies** weten hoe plastic ons ziek maakt, is het ook lastig is om te zeggen wat we ertegen kunnen doen. Voorkomen dat we plastic in ons lichaam binnenkrijgen is helaas onmogelijk. Wel kunnen we ervoor zorgen dat er minder plastic in onze leefomgeving terecht komt. Ook kunnen we onze individuele blootstelling verminderen door bijvoorbeeld kritisch te kijken naar het verpakkingsmateriaal van ons eten en drinken en naar de samenstelling van onze cosmetica.

Daarnaast kunnen we door plastic te beschouwen als vrije radicalen die chronische ontstekingsreacties induceren, onze leefstijl verrijken met antioxidanten zoals een mediterrane, regenboogkleurige eetpatroon met veel omega 3, voldoende kwalitatief goede slaap, op blote voeten in het gras lopen en supplementen nemen met antioxidanten.

**Omdat we weten dat** het enzymesysteem cytochroom-P450 van de lever belangrijk is bij de synthese van steroidhormonen en het metabolisme en eliminatie van onder andere geneesmiddelen en supplementen is het zinvol dit systeem te ondersteunen. Zo laat cellijn-onderzoek naar het effect van mariadistel op met BPA 'behandelde' levercellen zien dat silybine het toxisch effect van BPA vermindert, evenals de oxidatie van steroidhormonen en bovendien de synthese van vitamine D3 stimuleert.<sup>[8]</sup>

Gelukkig is er ook in Nederland meer aandacht voor het effect van plastic op onze gezondheid getuige het instellen van het Momentum consortium waarbij op initiatief van ZonMw geld wordt vrijgemaakt voor nader onderzoek.<sup>[9]</sup>

U vindt de volledige bronvermelding op pagina 53 van dit tijdschrift en op [www.orthofyto.com](http://www.orthofyto.com) bij het betreffende artikel. Abonnees kunnen hier inloggen.

**Als we niet precies weten hoe plastic ons ziek maakt, is het ook lastig is om te zeggen wat we ertegen kunnen doen.**