

MICROPLASTICS IN DE LUCHT

Wat weten we nu eigenlijk over deze onzichtbare minuscule luchtverontreinigende deeltjes?

Microplastics zijn kleine plastic deeltjes die vrijkomen bij gebruik van plastics en kunnen onderdeel zijn van fijnstof wat we inademen. Maar welke effecten hebben deze ingeademde deeltjes op onze gezondheid?

WANDA VAN DER STEL, JORIS QUIK, ANNE HIDS, JOS VAN TRIEL, FLEMMING CASSEE, MIRIAM GERLOFS-NIJLAND

| Microplastics

In onze omgeving bevinden zich miljarden kleine plastic deeltjes. Studies hebben al aangetoond dat we deze microplastic deeltjes binnen krijgen via ons voedsel. Inmiddels is duidelijk dat we ook via de lucht aan microplastics worden blootgesteld. Het is echter nog onduidelijk wat de nadelige gevolgen van microplastics in de lucht zijn voor de gezondheid van mens en dier en het effect op het milieu.

Microplastics zijn deeltjes van kunststof, kleiner dan 5mm. Sommige microplastics kun je zien met het blote oog, maar de allerkleinste deeltjes niet. Juist de onzichtbare microplastics kunnen net als fijnstof leiden tot nadelige gezondheidseffecten.

Eigenschappen van microplastic deeltjes

Veel eigenschappen die reden geven tot zorgen over mogelijke gezondheidseffecten van fijnstof en nanomaterialen vinden we ook terug bij microplastic deeltjes:

- 1) De afmeting en dichtheid maken dat ze diep in onze longen kunnen binnendringen;
- 2) De meest voorkomende microplastics zijn relatief chemisch inert en lossen niet op in het lichaam waardoor ze slecht afbreken en mogelijk ophopen in ons lichaam;
- 3) De deeltjes kunnen ook indirect schadelijk zijn doordat ze chemische stoffen bevatten en micro-organismen kunnen binden.

| Wat weten we al over microplastic deeltjes?

In zowel binnen- als buitenlucht is een mengsel van microplastics aanwezig ontstaan door slijtage of fragmenteren (uiteenvallen) van grotere producten zoals autobanden en textiel. Daarnaast zijn er ook microplastics afkomstig van producten waar ze bewust aan toegevoegd zijn (denk aan: cosmetica) of ze blijven over vanuit industriële productieprocessen.

Bronnen van microplastics in de buitenlucht

Het mengsel van microplastics in de buitenlucht bestaat uit in de buitenlucht gevormde deeltjes aangevuld met materiaal vanuit het binnenmilieu (bij-

voorbeeld woningen en kantoren). De grootste massabijdrage aan microplastics in de buitenlucht komt van bandenslijtage gevolgd door slijtage van technisch textiel (voornamelijk tapijt), bewerking van geverfde oppervlakken, slijtage van kleding en huishoudelijk textiel (bijvoorbeeld handdoeken, gordijnen en bedden-goed) (Figuur 1)¹.

Bandenslijtage

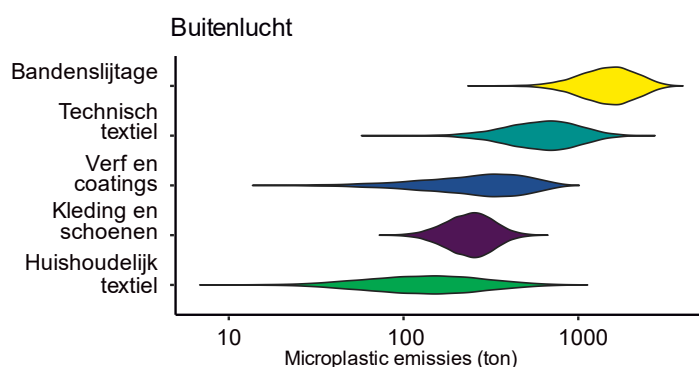
De grootste bijdrage van microplastics in de lucht is afkomstig van verkeer (bandenslijtage)

Vooraf remmen, optrekken en het nemen van scherpe bochten zorgen voor de vorming van microplastics. Maar ook eigenschappen zoals gewicht van de auto spelen hierin mee². Dit betekent dat per gereden kilometer veel slijtage plaatsvindt binnen de bebouwde kom. Ook de snelweg levert een belangrijk aandeel gezien de vele snelwegkilometers. Niet alle bandenslijtage deeltjes die in de lucht terecht komen zijn groot genoeg om in te ademen. Van de totale slijtage is namelijk slechts 0,3 tot 3,7% kleiner dan 10 micrometer, dus klein genoeg om echt in te ademen³.

Textiel slijtage

Producten gemaakt van textiel of andere





Bron	Massa (ton)	
	Mediaan	5-95%
Banden	1500	750-2600
Technisch	630	260-1200
Verf	280	140-390
Kleding	370	180-820
Huishoudelijk	130	36-430

Figuur 1: Verdeling van de mate van bijdrage van verschillende bronnen aan microplastics in de buitenlucht in Nederland voor het jaar 2022 uitgedrukt in massa¹.

vezels, zoals kleding, gordijnen en tapijt, laten deeltjes los door slijtage.

Voor kleding vormt slijtage door wrijving bij het dragen de grootste bijdrage aan microplastics in de lucht. Het drogen van kleding (wasdroger of wasrek) heeft slechts een klein aandeel (<3%)¹. De deeltjes die vrijkomen tijdens schoonmaken komen in veel gevallen niet terecht in de lucht, maar in het water. De mate van slijtvastheid is dus van belang voor het vrijkomen van microplastics uit kleding. Het is te verwachten dat er tot wel 30% minder microplastics in de lucht komen bij het dragen van slijtvastere kleding. Dit kan door het gebruik van synthetische fleece of katoen-polyester blends te beperken.

Massa versus aantallen en groottes

Het is belangrijk om te realiseren dat deze bijdrage schattingen zijn gebaseerd op de massa van de aanwezige deeltjes. Net als bij fijnstof en nanomaterialen kan je de blootstelling ook uitdrukken in aantallen deeltjes en specifieke groottes. De verwachting is dat de bijdrage in aantallen en groottes van de microdeeltjes sterk afhankelijk is van de bron. Zo veroorzaakt intensieve slijtage van banden door autorijden of van verf door schuren kleinere deeltjes dan het dragen en drogen van kleding. De aantallen en groottes van deeltjes worden nog niet goed meegenomen in de schattingen van de daadwerkelijke blootstelling aan microplastics die zo klein zijn dat we ze inademen.

Wat moeten we weten om een risicoschatting te kunnen maken?

Informatie over de blootstelling en de schadelijkheid van microplastics is nodig om de gezondheidsrisico's van deze deeltjes te

bepalen. De uitstoot, de samenstelling van het aanwezige mengsel, de verspreiding in ruimte en tijd en de afbraak van de deeltjes bepalen uiteindelijk de blootstelling aan microplastics via de lucht.

Monitoren luchtkwaliteit

De luchtkwaliteit in Nederland wordt op ongeveer 100 plekken gemonitord aan de hand van o.a. de concentraties van verschillende gassen, vluchtige stoffen en de aanwezige hoeveelheid fijnstof. Het onderscheiden van microplastics binnen het gemeten fijnstof wordt vooralsnog niet gedaan. Er is dus geen zicht op de samenstelling van het microplastics-mengsel of de bijdrage van microplastics aan het aanwezige fijnstof in Nederland. De complexiteit van de technieken die nodig zijn om dit te bepalen is de belangrijkste reden voor de afwezigheid van dergelijke data.

Modelleren luchtkwaliteit

Microplastics verspreiden zich door de lucht over land en zee, waar ze zich ook kunnen ophopen (Figuur 2). Transport via lucht leidt ertoe dat zelfs op verafgelegen plaatsen microplastics zijn gevonden, bijvoorbeeld in sneeuw hoog in de Alpen. Op de lange termijn hangt de ophoping in het milieu vooral af van de afbraak van microplastics. Onderzoek moet uitwijzen hoe snel plastics in het milieu worden afgebroken tot kleinere deeltjes en wanneer ze helemaal afgebroken zijn. Om inzicht te krijgen in de verspreiding zijn sommige modellen aangepast voor microplastics⁴. Deze modellen laten zien dat de microplastics van bronnen die veel bijdragen aan de lucht ook terechtkomen in het water en de bodem. Dit betekent dat maatregelen

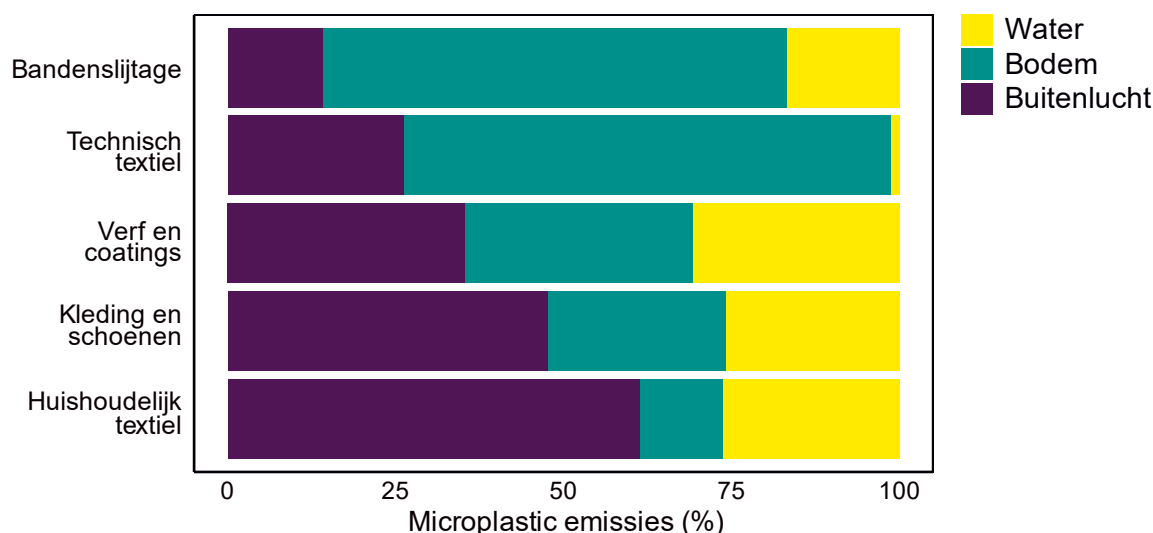
gericht op deeltjes in de lucht dus ook helpen om te voorkomen dat deeltjes eindigen in de bodem of in het water.

Opname en aanwezigheid in ons lichaam

De hoeveelheid deeltjes in de lucht is niet 1-op-1 gerelateerd aan de hoeveelheden in onze luchtwegen en uiteindelijk in de rest van ons lichaam. Kennis over de daadwerkelijke concentraties in onze weefsels is nodig om te bepalen wanneer er een verhoogd risico is. Verschillende onderzoeksgroepen vinden een breed scala aan plastic polymeren terug in longweefsel en slijm. De grootte en aard van het materiaal beïnvloedt de ophoping van deeltjes in onze weefsels. Slecht oplosbare deeltjes – zoals veel microplastics – die ook niet actief worden afgevoerd door de aanwezige beschermingsmechanismen in ons lichaam zullen geleidelijk kunnen ophopen. De huidige kennis over concentraties van microplastics in ons lichaam is echter beperkt en vertoont geen eenduidig beeld, voornamelijk omdat ook deze metingen sterk afhankelijk zijn van de huidige technieken en hun beperkingen.

Schadelijkheid voor de mens

De schadelijkheid van microplastics wordt bestudeerd onder laboratoriumomstandigheden in dieren en op gekweekte cellen of weefsels. Daarnaast kunnen gegevens verzameld worden bij mensen die daadwerkelijk zijn blootgesteld aan lucht verontreinigd met microplastics. De tot nu toe uitgevoerde studies in laboratoria hebben echter een aantal belangrijke beperkingen die risicoschattingen lastig maken. Zo bestaat het bestudeerde materiaal veelal uit door de mens geproduceerde uniforme deeltjes die niet in ons milieu voorkomen. Deze materialen →



Figuur 2: Verdeling van microplastic emissies naar de compartimenten buitenlucht, bodem en water. Op basis van data uit RIVM-briefrapport 2025-0152¹.

bestaan ook niet uit een mengsel van polymeren. Tot slot is de blootstelling kort. In werkelijkheid is de blootstelling langdurig en aan mengsels van verschillende grootte microplastics. De duidelijkste associaties tussen blootstelling aan microplastics en gezondheidseffecten komen waarschijnlijk uit vrijwilligersstudies op locaties waar ook het aanwezige luchtmengsel wordt gemonitord. Dergelijke studies worden mondiaal uitgevoerd mede door de beperkingen in eenduidige en bruikbare metingen van microplastics in lucht.

Hoe groot is de kans op gezondheidsrisico's?

De combinatie van de blootstelling aan en de schadelijkheid van de microplastics bepalen het gezondheidsrisico. Een hoge blootstelling aan op zichzelf niet-schadelijke microplastics vormt een gering risico voor de gezondheid; hetzelfde geldt voor schadelijke deeltjes wanneer we deze niet inademen. Echter een lage, maar mogelijk langdurige blootstelling aan een schadelijk deeltje kan op termijn wel een risico zijn, en juist daar ontbreekt het aan kennis en feiten. Het systematisch bestuderen van onze blootstelling aan microplastics en de mogelijke gezondheidseffecten is dus noodzakelijk om het risico voor de mens goed in kaart te brengen.

Verminderen mogelijke gezondheidsrisico's

Vanwege de wijdverspreide toepassing van plastics zullen we (nog) lang niet zonder kunnen. Daarom is het voor de toekomst belangrijk om de risico's van

microplastics voor mens en milieu te blijven onderzoeken. Het goed afwegen van welke plastics we wel of niet meer moeten gebruiken en voor welke toepassing is daar onderdeel van. Gezien de persistentie in het milieu is het aan te bevelen om te zoeken naar alternatieven die het gebruik van microplastics verminderen of nog beter voorkomen.

Conclusies

Er zijn aanwijzingen dat microplastics mogelijk schadelijk zijn voor de gezondheid, maar het daadwerkelijke risico is nog onduidelijk. Hoewel de luchtkwaliteit in Nederland wordt gemonitord, maakt het specifiek meten van microplastics hier nog geen deel van uit. Monitoren geeft inzicht in aanwezigheid en verspreiding van microplastics. Om grenswaarden te kunnen vaststellen is ook kennis nodig over het gezondheidsrisico. Hiervoor moet de blootstelling en de schadelijkheid inzichtelijk worden gemaakt. Tot slot is kennis over de bijdrage van microplastics aan onze luchtverontreiniging noodzakelijk om gepast beleid te kunnen opstellen. ■

Dit artikel is gebaseerd op een Kennisnotitie Microplastics in de lucht van het RIVM⁵

Wanda van der Stel, Joris Quik, Anne Hids, Jos van Triel, Flemming Cassee en Miriam Gerlofs-Nijland werken als onderzoekers en beleidsadviseurs bij het centrum Duurzaamheid, Milieu en Gezondheid van het RIVM. Flemming Cassee is ook verbonden als hoogleraar aan de Universiteit Utrecht.

Referenties

1. Quik, J.T.K., Hids, A.R., Mellink, Y., van Bruggen, A., 2025. Possibilities for reducing emissions of microplastics from textiles - A Dynamic Probabilistic Material Flow Analysis Study on Clothing and Footwear aimed at the Netherlands (RIVM letter report No. 2025-0152). Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu RIVM, Bilthoven, The Netherlands. <https://doi.org/10.21945/RIVM-2025-0152>
2. Meesters, J.A.J., Quik, J.T.K., 2024. Updated emission model for local and EU scale (LEON-T Deliverable 3.4). RIVM. https://www.leont-project.eu/wp-content/uploads/2025/01/D3.4_public.pdf
3. Giechaskiel, B. et al., 2024. Contribution of Road Vehicle Tyre Wear to Microplastics and Ambient Air Pollution. Sustainability 16, 522. <https://doi.org/10.3390/su16020522>
4. Quik, J.T.K., Meesters, J.A.J., Koelmans, A.A., 2023. A multimedia model to estimate environmental fate of microplastic particles. Science of The Total Environment 163437. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.163437> Model available from: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15348882>
5. Van der Stel, W., Cassee, F.R., 2025. Microplastics in de lucht (RIVM-kennisnotitie KN-2025-0047). Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu RIVM, Bilthoven, The Netherlands. <https://doi.org/10.21945/RIVM-KN-2025-0047>