



Bring your own cup!

De definitie van One Health bestaat niet alleen uit het waarborgen van de gezondheid van mens en dier, maar ook de gezondheid van het milieu. Hygieia wil hier als vereniging uiteraard ook aandacht aan geven en er ook zelf een steentje aan bijdragen. Misschien heb je het al opgemerkt de posters van lezingen van Hygieia dragen sinds kort een “Bring Your Own Cup” logo. Maar hebben plastic (of papieren) bekertjes wel echt zo’n impact op het milieu? Het wordt je om de oren geslagen tegenwoordig dat je zoveel plastic moet recyclen. Dit wekt de indruk dat plastic gebruiken ok is (dus ook dat ene kopje waar je uit drinkt als je naar een lezing gaat van Hygieia) zolang je het maar in de plastic afvalbak gooit. De UU heeft zelfs een speciale afvalbak voor bekertjes! Dus waarom zou je de moeite nemen om een herbruikbare beker of mok mee te slepen naar elke lezing? Om deze vragen te beantwoorden heb ik een duik genomen in de literatuur.

Wat is de zin en onzin van deze hippe beweging?

Te beginnen met plastic bekertjes. Er zijn in essentie drie uiteindelijke bestemmingen voor plastic afval. Allereerst kan het worden gerecycled of opnieuw worden verwerkt in een secundair materiaal. Het nadeel van deze optie is dat recycling het moment van uiteindelijke vernietiging alleen maar naar een later moment verschuift. Ook zorgt contaminatie en het mixen van verschillende polymeer typen dat het geproduceerde secundaire plastic van gelimiteerde technische en economische waarde is. Wel wordt er geïndiceerd dat eigenlijk voor alle herbruikbare materialen geldt dat het produceren van producten van gerecyclede grondstoffen minder energie-intensief is dan producten produceren van pure grondstoffen.²

De tweede optie is het plastic vernietigen met warmte. Er zijn nieuwe technieken in ontwikkeling,

zoals pyrolyse, wat brandstof uit plastic afval kan halen. Deze verwerking houdt in dat materiaal wordt blootgesteld aan hoge temperatuur zonder zuurstof, wat bewerkstelligt dat het plastic uiteenvalt in verschillende moleculen. Tot nu toe wordt plastic echter voornamelijk verbrandt, wat ook gepaard kan gaan met terugwinning van energie. De impact van deze verbrandingsovens op het milieu hangt sterk af van technologie die uitstoot kan reguleren.³





Jennifer Hartong
Student Geneeskunde
van Gezelschapsdieren
Redactiecommissielid

Als laatste optie kan plastic worden weggegooid, waarna het zowel op een gereguleerde als ongereguleerde vuilnisbelt terecht kan komen, of in de natuur.⁴

De makkelijke vervormbaarheid, lage kosten en lange levensduur van verschillende soorten plastic maakt het een zeer veelzijdig product. Het gebruik van plastic is dan ook ongeveer met een factor van 25 toegenomen tussen 1950 en 2010.⁵ De huidige jaarlijkse productie van plastic ligt hoger dan 380 miljoen ton, en tot 2015 is er in totaal 8300 miljoen ton plastic geproduceerd. Daarvan is 6300 miljoen ton al afgevoerd als afval. Ongeveer 9% daarvan is gerecycled, 12% verbrand en 79% is terechtgekomen op vuilnisbelten of in de natuur.⁶ Plastic afval is nu zo gangbaar in het milieu dat het is voorgesteld als geologische indicator van het Anthropocene tijdperk.⁷

Een aantal reviews hebben vastgesteld dat de meeste soorten plastic, inclusief vele die geïdentificeerd waren als bio-afbreekbaar, meer geneigd zijn om te desintegreren dan om af te breken tot andere stoffen. Desintegratie van plastic produceert plastic deeltjes kleiner dan 5 mm, oftewel microplastics.⁸ Deze deeltjes kunnen ook in het milieu terecht komen via bijvoorbeeld glitter of body scrubs.

Microplastics in het milieu kunnen op allerlei manieren schade veroorzaken. Vorig jaar heeft Yasmina de Groot hier een artikel over geschreven voor ons magazine, zeker een aanrader! Hier volgt toch nog even een kleine samenvatting van de negatieve effecten van

microplastics. Toevoegingen aan plastic, zoals ftalaten en bisphenol A, kunnen een estrogene werking hebben en hebben potentie voor verdere endocriene ontwrichting in gewervelde en sommige ongewervelde species.⁹ Estrogenen in de omgeving en demasculiniserende effecten zijn aangetoond in zowel labsettings als in wilde populaties.^{10,11,12} Een ander zorgwekkend effect is dat slecht oplosbare biopersistente kleine microplastics (<1 µm) eigenschappen hebben die ervoor zorgen dat deze deeltjes een interactie kunnen aangaan met biologische membranen, organellen en moleculen. Dit kan meerdere effecten bewerkstelligen, onder andere ontsteking, veranderingen in membraanpermeabiliteit en oxidatieve stress.^{13,14,15}

Ok, geen plastic bekertjes dus. En papieren bekertjes dan? Die zullen toch wel beter zijn voor het milieu? Papieren bekertjes worden gemaakt van houtpulp, waar later papier van wordt gemaakt. Daarna wordt er een dun laagje PLA (polymelkzuur) of PE (polyethyleen) plastic toegevoegd om het papier waterdicht te maken. De sterke band tussen de cellulosevezels en de plastic coating maken het moeilijk om dit soort bekertjes te recyclen.¹⁶ Een groot deel van deze bekertjes komt dus alsnog terecht op een vuilnisbelt of wordt verbrand.¹⁷ Een analyse van meerdere studies over de life cycle assessment van verschillende soorten wegwerpbekertjes keek naar de uiteindelijke global warming potential (GWP) van de bekertjes. Het GWP is een maatstaf die origineel is ontworpen om de impact op de opwarming van de aarde van verschillende gassen te



kunnen vergelijken. Dit wordt gerelativeerd aan de waarde van koolstofdioxide, dus hoe hoger de waarde, hoe groter de impact op de opwarming van de aarde. De bekertjes die in deze studie werden meegenomen waren gemaakt van zowel

petro-plastics, bioplastics als papier. Geen van deze materialen deed het consistent beter dan de andere materialen in deze studies, en er kon geen een van deze materialen worden geïdentificeerd als het meest milieuvriendelijk van allemaal. In deze studies was er ook geen materiaal wat consistent als beste of slechtste uit de test kwam.¹⁸ Papieren bekertjes lijken dus niet een veel betere optie te zijn.

De volgende vraag is hoeveel beter een herbruikbare mok dan is voor het milieu. Je zult waarschijnlijk minder snel een glazen of keramieken mok in de maag aantreffen van een zeemeew dan plastic. Het productieproces van een herbruikbare mok en het schoonmaken van de mok tijdens zijn totale levensduur kost echter energie, wat ook weer impact heeft op het milieu. Zeker als hierbij stoffen vrijkomen die effect

uitoefenen op het milieu. Dan wordt de vraag dus: hoe vaak moet je een herbruikbare mok gebruiken voordat zijn totale impact per gebruik minder wordt dan dat van een wegwerpbekertje?

Tabel 1 laat zien hoeveel energie het kost om verschillende soorten wegwerpbekertjes en mokken te produceren. Plastic bekertjes kosten per gram het meeste energie om te produceren en glas kost per gram het minste energie om te produceren.¹⁹

Uiteraard is een glazen kop wel flink zwaarder dan een plastic bekertje. Als er met deze cijfers verder wordt gerekend en een doorsnee waarde voor het gewicht van de bekertjes en mokken wordt genomen blijkt dat een bekertje van polystyreen foam het minste energie kost om te produceren met 198 kJ per bekertje. Een mok van keramiek kost het meeste energie om te produceren met 14.088 kJ per mok. Voor de niet-herbruikbare bekertjes staan de kosten qua energie gelijk aan de energie die het kost om ze

'Een herbruikbare mok gebruiken is milieuvriendelijker dan plastic- en kartonnen wegwerpbekertjes.'

Cup type	Mass range (g)	Selected cup (g)	Energy requirement	
			kJ/g (ref.)	kJ/cup
Ceramic	227-337	292.3	48.2 (van Eijk and others 1992)	14,088
Heat-proof glass	166-255	198.6	27.7 (Fenton 1992)	5,501
Reusable polystyrene	27-109	59.1	106.6 (Fenton 1992)	6,300
Uncoated paper	6.3-10.2	8.3	66.2 (Hocking 1991b)	549
Moulded PS foam	1.4-2.4	1.9	104.3 (Hocking 1991b)	198

Tabel 1- Kosten qua energie (in kJ) om verschillende soorten bekertjes en mokken te produceren.²⁰



te maken (hierbij wordt eventuele energie die verbranding van de grondstoffen kan opleveren buiten beschouwing gelaten). De herbruikbare mokken uit deze studie kosten veel meer energie om te produceren. Ergens tussen het 100 en 1000 keer gebruiken van een herbruikbare mok wordt de energieconsumptie van deze mokken lager dan die van een papieren of plastic tegenhanger.²¹

Het wassen van een herbruikbare mok met de vaatwasser kost relatief veel energie, meer energie dan het kost om een doorsnee plastic bekertje te produceren. Als een herbruikbare keramieken of glazen mok maar een keer wordt gebruikt voordat je hem in de vaatwasser stopt zal dat qua energie dus nooit gunstiger worden dan het gebruik van een plastic bekertje. Als een mok minstens twee keer wordt gebruikt tussen wasbeurten in kan het gebruik van een herbruikbare mok uiteindelijk toch nog energetisch beter zijn dan een plastic bekertje.²²

De cijfers lijken er niet om te liegen. Je moet wel heel vaak een mok gebruiken voordat het energetisch voordeliger is dan een plastic bekertje gebruiken! Toch is het belangrijk om kritisch te blijven, zeker aangezien dit artikel alweer uit 1994 komt. Dit artikel rekende bijvoorbeeld dat een efficiënte vaatwasser uit de Verenigde Staten 278 kJ energie nodig had om een mok schoon te krijgen (gebaseerd op dat er 20 mokken in de vaatwasser gingen).²³ In een

onderzoek uit 2010 uit het Verenigd Koninkrijk werd gesteld dat een vaatwasser 1,3 kWh (oftewel 4.680 kJ) nodig had voor een lading. Als we dan weer uitgaan van 20 mokken per vaatwasser komt dat neer op 234 kJ per mok. Hoe minder energie het kost om mokken schoon te krijgen, hoe beter herbruikbare mokken zijn voor het milieu in vergelijking met plastic bekertjes. Nu hoor ik je denken: ik heb helemaal geen vaatwasser in mijn studentenhuis! Maar is met de hand wassen niet sowieso beter voor het milieu? Dezelfde studie uit het Verenigd Koninkrijk keek naar de afwasgewoonten van 150 doorsnee mensen. Hieruit bleek dat de vaatwasser maar 13,2 liter water gebruikte voor dezelfde vaat waar de mensen gemiddeld 49,2 liter water voor gebruikten!²⁴

Een ander belangrijk punt is dat het oudere onderzoek geen rekening hield met het recyclen en verbranden van bekertjes. Dit zou de berekening een stuk lastiger maken aangezien er dan met nog veel meer factoren rekening zou moeten worden gehouden. Ook zijn er tegenwoordig allerlei hippe herbruikbare mokken die gemaakt zijn van bamboe of aluminium. Wetenschappelijke informatie over de impact op het milieu van dit soort mokken is helaas nog niet te vinden.

Take home messages

Op basis van eerder aangeleverde informatie over plastic zou ik (en vele wetenschappers met



mij) het sterk afraden om nog wegwerpbekertjes gemaakt van plastic te gebruiken in je dagelijks leven. Papieren bekertjes lijken niet een significant minder slecht effect te hebben op het milieu. Het gebruiken van een herbruikbare mok lijkt een milieuvriendelijke optie te zijn voor je dagelijkse kopje thee of koffie voor je colleges of coschappen. Echter zit hier wel een nuance in : het effect op het milieu wordt minder hoe vaker je de mok gebruikt; het heeft ook zin om erbij stil te staan hoe vaak en op welke manier je de mok schoonmaakt. Als je de financiën beschikbaar hebt is het een idee om een keer met je huisgenoten te overleggen of een vaatwasser een optie is. In elk geval is het meenemen van een eigen mok of beker naar een lezing van Hygieia een kleine moeite die veel leed voor het milieu kan besparen!

Referenties

- Geyer, R., Jambeck, J.R., Lavender Law, K. Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science advances*. 19 Jul 2017, Vol. 3, no. 7. DOI: 10.1126/sciadv.1700782
- Anna Björklund, Göran Finnveden, Recycling revisited—life cycle comparisons of global warming impact and total energy use of waste management strategies, *Resources, Conservation and Recycling*, Volume 44, Issue 4, 2005, Pages 309-317, ISSN 0921-3449, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2004.12.002>.
- Geyer, R., Jambeck, J.R., Lavender Law, K. Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science advances*. 19 Jul 2017, Vol. 3, no. 7. DOI: 10.1126/sciadv.1700782
- Geyer, R., Jambeck, J.R., Lavender Law, K. Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science advances*. 19 Jul 2017, Vol. 3, no. 7. DOI: 10.1126/sciadv.1700782
- William J. Sutherland et al., A horizon scan of global conservation issues for 2010, *Trends in Ecology & Evolution*, Volume 25, Issue 1, 2010, Pages 1-7, ISSN 0169-5347, <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.10.003>
- Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science advances*, 3(7), e1700782. doi:10.1126/sciadv.1700782
- J. Zalasiewicz et al., The geological cycle of plastics and their use as a stratigraphic indicator of the Anthropocene. *Anthropocene* 13, 4–17 (2016)
- de Souza Machado, A. A., Kloas, W., Zarfl, C., Hempel, S., & Rillig, M. C. (2018). Microplastics as an emerging threat to terrestrial ecosystems. *Global change biology*, 24(4), 1405–1416. doi:10.1111/gcb.14020
- Sohoni, P., & Sumpter, J.P. (1998). Several environmental oestrogens are also anti-androgens. *Journal of Endocrinology*, 158(3), 327-339
- Marty MS, Blankinship A, Chambers J, et al. Population-Relevant Endpoints in the Evaluation of Endocrine-Active Substances (EAS) for Ecotoxicological Hazard and Risk Assessment. *Integrated Environmental Assessment and Management*. 2017;13:317–330.
- Stephanie Tamschick et al., The plasticizer bisphenol A affects somatic and sexual development, but differently in pipid, hylid and bufonid anurans, *Environmental Pollution*, Volume 216, 2016, Pages 282-291, ISSN 0269-7491, <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.05.091>.
- Ziková A, Lorenz C, Hoffmann F, Kleiner W, Lutz I, Stöck M, Kloas W. Endocrine disruption by environmental gestagens in amphibians – A short review supported by new in vitro data using gonads of *Xenopus laevis*. *Chemosphere*. 2017;181:74–82.
- Forte M, Iachetta G, Tussellino M, et al. Polystyrene nanoparticles internalization in human gastric adenocarcinoma cells. *Toxicol In Vitro*. 2016;31:126–136
- Hamoir J, Nemmar A, Halloy D, et al. Effect of polystyrene particles on lung microvascular permeability in isolated perfused rabbit lungs: role of size and surface properties. *Toxicology and Applied Pharmacology*. 2003;190:278–285
- Oberdorster G. Toxicology of ultrafine particles: in vivo studies. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series a-Mathematical Physical and Engineering Sciences*. 2000;358:2719–2739
- Jonathan Mitchell et al., Recycling disposable cups into paper plastic composites, *Waste Management*, Volume 34, Issue 11, 2014, Pages 2113-2119, ISSN 0956-053X, <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.05.020>.
- T. Häkkinen, S. Vares, Environmental impacts of disposable cups with special focus on the effect of material choices and end of life, *J. Cleaner Prod.*, 18 (14) (2010), pp. 1458-1463
- Eugenie van der Harst, José Potting, A critical comparison of ten disposable cup LCAs, *Environmental Impact Assessment Review*, Volume 43, 2013, Pages 86-96, ISSN 0195-9255, <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2013.06.006>.
- Hocking, M.B. *Environmental Management* (1994) 18: 889. <https://doi.org/10.1007/BF02393618>
- Hocking, M.B. *Environmental Management* (1994) 18: 889. <https://doi.org/10.1007/BF02393618>
- Hocking, M.B. *Environmental Management* (1994) 18: 889. <https://doi.org/10.1007/BF02393618>
- Hocking, M.B. *Environmental Management* (1994) 18: 889. <https://doi.org/10.1007/BF02393618>
- Hocking, M.B. *Environmental Management* (1994) 18: 889. <https://doi.org/10.1007/BF02393618>
- Berkholz, P., Stamminger, R., Wnuk, G., Owens, J. and Bernarde, S. (2010), Manual dishwashing habits: an empirical analysis of UK consumers. *International Journal of Consumer Studies*, 34: 235-242. doi:10.1111/j.1470-6431.2009.00840.x



*Wist je dat een eigen mok meenemen
niet alleen beter is voor het milieu,
maar ook voor jezelf?*

*Er gaat namelijk meer in dan een plastic beker
en op steeds meer plekken krijg je korting als je
je eigen mok meeneemt !*

*Neem dus zoveel mogelijk je eigen mok mee
naar activiteiten en draag zo zelf bij aan
een betere aarde :)*

