

# DIT MOET JE WETEN OVER HORMOONVERSTORENDE STOFFEN

Waarom heeft wereldwijd bijna iedereen BPA en ftalaten in het lichaam? Deze stoffen – ook wel hormoonverstorende stoffen genoemd – kunnen het hormonale systeem verstoren. Momenteel kent Nederland geen nationaal biomonitoringsprogramma om blootstelling aan deze stoffen te meten. Daarom heeft Wemos in samenwerking met de Vrije Universiteit Amsterdam (VU) vier Nederlandse politici gevraagd om hun urine te laten testen op de aanwezigheid van BPA en ftalaten. De uitkomst? Allen bleken te zijn blootgesteld aan deze hormoonverstorende stoffen.

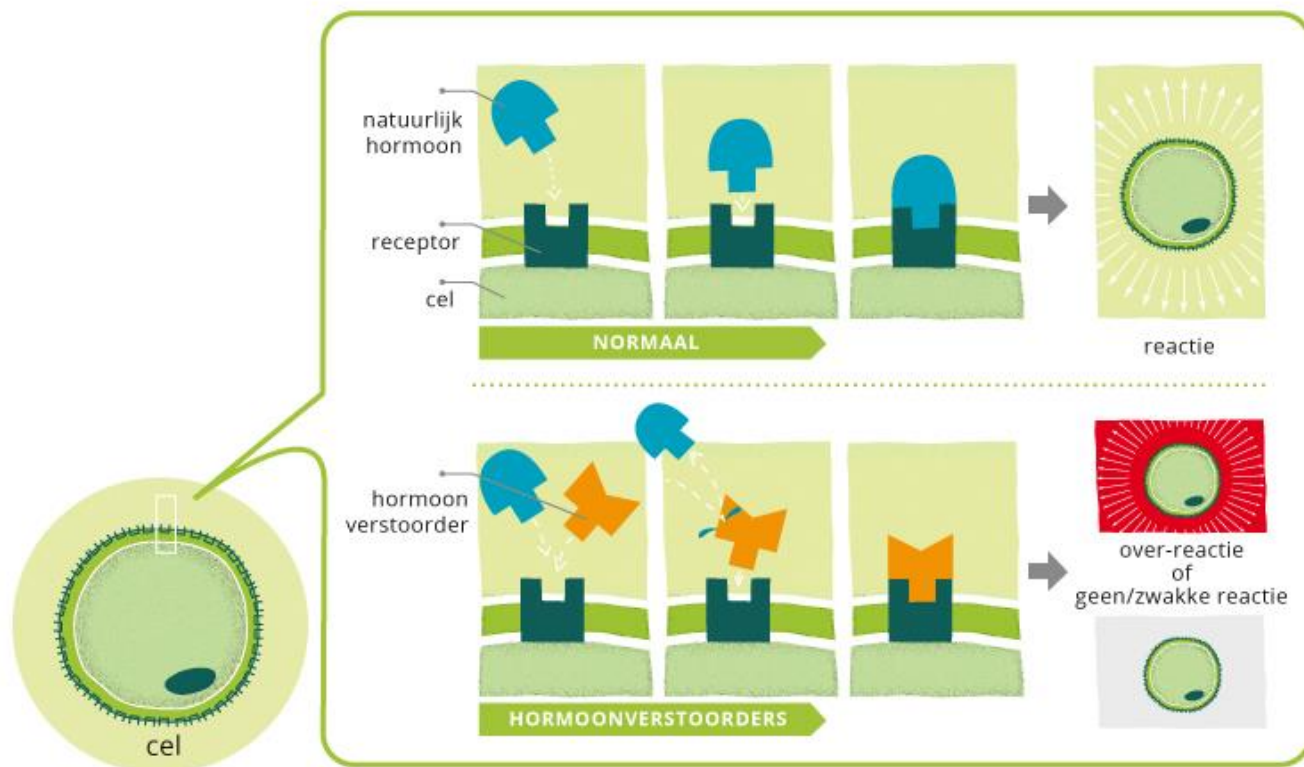
Wemos maakt zich zorgen om de wijdverspreide aanwezigheid – in onze directe omgeving én zelfs in ons lichaam - van deze stoffen. Wij vragen ons af waarom Nederlanders nog niet stelselmatig getest worden op deze stoffen, zoals de Verenigde Staten en België doen in hun biomonitoringsprogramma's. En waarom zijn deze stoffen nog toegestaan in onze voedselverpakkingsmaterialen?

## WAT IS EEN HORMOONVERSTORENDE STOF?

De medische organisatie Endocrine Society verstaat het volgende onder een hormoonverstorende stof: *“An endocrine disruptor is exogenous chemical or mixture that interferes with any aspect of hormone action.”* Kenmerkend voor hormoonverstorende stoffen is dat ook bijzonder lage concentraties het hormonale systeem kunnen verstoren<sup>1</sup>. Veelvoorkomende en wijdverspreide hormoonverstorende stoffen zijn BPA en ftalaten (DEHP, DIBP, DEP en DBP).

<b>DIT MOET JE WETEN OVER HORMOONVERSTORENDE STOFFEN</b> .....	<b>1</b>
<b>WAT IS EEN HORMOONVERSTORENDE STOF?</b> .....	<b>1</b>
<b>WAAR ZITTEN DEZE STOFFEN IN?</b> .....	<b>2</b>
<b>HOE KRIJGEN WE HORMOONVERSTORENDE STOFFEN BINNEN?</b> .....	<b>3</b>
<b>WAT ZIJN DE GEZONDHEIDSRISICO'S?</b> .....	<b>4</b>
<b>HOE ZIT HET MET DE PRODUCTIE EN IMPORT VAN HORMOONVERSTORENDE STOFFEN?</b> .....	<b>4</b>
<b>BESTAAN ER BESCHERMENDE MAATREGELEN TEGEN DEZE STOFFEN?</b> .....	<b>4</b>
<b>ONZE ACTIEPUNTEN VOOR HORMOONVERSTORENDE STOFFEN</b> .....	<b>6</b>
<b>WAT VOOR ONDERZOEK HEEFT WEMOS MET DE VRIJE UNIVERSITEIT GEDAAN?</b> .....	<b>6</b>
<b>DE BLOOTSTELLING VAN MENSEN AAN HORMOONVERSTORENDE STOFFEN WERELDWIJD</b> .....	<b>7</b>

<sup>1</sup> <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3365860/>



Afb. 1: De werking van hormoonverstorende stoffen op cellulair niveau.

Illustratie: jacq-i

## WAAR ZITTEN DEZE STOFFEN IN?

**BPA** is een hardmaker die wordt gebruikt in hard plastic en coatings in voedselverpakkingsmaterialen. Het zit onder andere in meubels, vloeren, bouwmaterialen en gordijnen. Het zit ook in speelgoed, schoenen, computers, camera's, lampen, koelkasten, wasmachines, auto's, telefoons, papier, luiers, tijdschriften en maandverband<sup>2</sup>.

**Ftalaten** zijn weekmakers die gebruikt worden om plastic materialen flexibeler te maken. Voorbeelden van veelgebruikte ftalaten zijn:

**DEHP** wordt gebruikt in PVC. Het zit in buizen, vloeren en medische hulpmiddelen<sup>3</sup>. Verder zit DEHP in voedselverpakkingsmaterialen, speelgoed, meubels, schoenen, vloeren, papier, telefoons, kleding, gordijnen en matrassen<sup>4</sup>.

**DIBP** zit in nagellak en plastic, evenals in voedselverpakkingsmaterialen, speelgoed, lederen producten, verf, computers, camera's, koelkasten en wasmachines<sup>5</sup>.

<sup>2</sup> <https://www.echa.europa.eu/web/guest/substance-information/-/substanceinfo/100.001.133>

<sup>3</sup> Katsikantami, I., Sifakis, S., Tzatzarakis, M. N., Vakonaki, E., Kalantzi, O.-I., Tsatsakis, A. M., & Rizos, A. K. (2016). A global assessment of phthalates burden and related links to health effects. *Environment International*. <http://doi.org/10.1016/j.envint.2016.09.013>

<sup>4</sup> <https://www.echa.europa.eu/web/guest/substance-information/-/substanceinfo/100.003.829>

<sup>5</sup> <https://www.echa.europa.eu/web/guest/substance-information/-/substanceinfo/100.001.412>

**DEP** wordt vooral gebruikt in cosmetische producten, parfums, wasmiddel en spuitbussen. Het zit vooral in geurende producten, maar ook in speelgoed voor kinderen en voedselverpakkingsmaterialen<sup>6</sup>.

**DBP** wordt gevonden in voedselverpakkingsmaterialen, speelgoed, bouwmaterialen, vloeren, meubels, wasmiddel, verf en lijm. Ook zit het in parfum, luchtverfrissers, computers, lampen, koelkasten, wasmachines, kleding, bestek, pannen en sierraden<sup>7</sup>.



Afb. 2: Dagelijkse producten en voorwerpen waarin hormoonverstorende stoffen voorkomen.

Illustratie: jacq-i

## HOE KRIJGEN WE HORMOONVERSTORENDE STOFFEN BINNEN?

Omdat ze voorkomen in voedselverpakkingsmaterialen, kunnen hormoonverstorende stoffen in onze voeding 'lekkend', waardoor we ze via deze weg kunnen binnenkrijgen. En omdat ze ook voorkomen in meubels of andere voorwerpen in onze leef- en woonomgeving, en door slijtage in huisstof terecht komen, kunnen we ze inademen. Tenslotte kunnen ze voorkomen in parfums en cosmetica, waardoor we ze binnenkrijgen via onze huid. Echter, sommige groepen zijn kwetsbaarder dan andere: baby's en jonge kinderen worden vaker blootgesteld aan deze stoffen, bijvoorbeeld vanwege het kruipen over vloeren en het in de mond stoppen van speelgoed en andere producten.

<sup>6</sup> <https://www.echa.europa.eu/web/guest/substance-information/-/substanceinfo/100.001.409>

<sup>7</sup> [https://www.echa.europa.eu/web/guest/substance-information/-/substanceinfo/100.001.416#TRADE\\_NAMEScontainer](https://www.echa.europa.eu/web/guest/substance-information/-/substanceinfo/100.001.416#TRADE_NAMEScontainer)

## WAT ZIJN DE GEZONDHEIDSRISICO'S?

### BPA

Blootstelling aan BPA kan leiden tot **vermindere vruchtbaarheid bij vrouwen** en een **vermindere spermakwaliteit bij mannen**. Daarom wordt BPA ook wel 'reprotoxisch' genoemd – oftewel toxisch voor de reproductie. Daarnaast wordt het in verband gebracht met borstkanker, astma, hart- en vaatziekten, obesitas, en neurologische gedragsproblemen bij kinderen<sup>8</sup>.

### FTALATEN

Blootstelling aan ftalaten kan leiden tot **vermindere vruchtbaarheid bij mannen** en kan **schadelijk zijn voor de foetus**. Ook ftalaten zijn om deze reden 'reprotoxisch'. Daarnaast verhogen deze stoffen het risico op een laag geboortegewicht en een kleine hoofdomtrek bij baby's. Verder kunnen ze het hormoonsysteem van ongeboren kinderen verstoren. Tot slot worden ftalaten geassocieerd met mentale ontwikkelings- en leerproblemen bij kinderen, astma, allergieën, obesitas, diabetes en borstkanker<sup>9</sup>.

## HOE ZIT HET MET DE PRODUCTIE EN IMPORT VAN HORMOONVERSTORENDE STOFFEN?

Stof	Hoeveelheid geproduceerd en/of geïmporteerd in de EU in 2016?
BPA <sup>10</sup>	1 000 000 - 10 000 000 ton
DEHP <sup>11</sup>	10 000 - 100 000 ton
DBP <sup>12</sup>	1 000 - 10 000 ton

## BESTAAN ER BESCHERMENDE MAATREGELEN TEGEN DEZE STOFFEN?

### WAT DOET EUROPA?

#### Regelgeving voor schadelijke stoffen

In de EU wordt het gebruik van chemische stoffen door de Europese Commissie geregeld. De Registratie, Evaluatie, Autorisatie en Restrictie van Chemische stoffen – ook wel REACH genoemd – is een verordening die in alle Europese landen geldt. In REACH staan stoffen die zeer zorgwekkend zijn op een lijst ('Substances of very high concern'). Voordat deze stoffen op de autorisatielijst mogen, moet eerst onderzocht worden of en in hoeverre ze daadwerkelijk toxisch zijn. De stoffen mogen dan alleen nog gebruikt worden als de EU hiervoor toestemming geeft.

<sup>8</sup> Rochester, J. R. (2013). Bisphenol A and human health: A review of the literature. *Reproductive Toxicology*, 42, 132–155.

<http://doi.org/10.1016/j.reprotox.2013.08.008>

<sup>9</sup> Katsikantami, I., Sifakis, S., Tzatzarakis, M. N., Vakonaki, E., Kalantzi, O.-I., Tsatsakis, A. M., & Rizos, A. K. (2016). A global assessment of phthalates burden and related links to health effects. *Environment International*.

<http://doi.org/10.1016/j.envint.2016.09.013>

<sup>10</sup> <https://www.echa.europa.eu/web/guest/substance-information/-/substanceinfo/100.001.133>

<sup>11</sup> <https://www.echa.europa.eu/web/guest/substance-information/-/substanceinfo/100.003.829>

<sup>12</sup> [https://www.echa.europa.eu/web/guest/substance-information/-/substanceinfo/100.001.416#TRADE\\_NAMEScontainer](https://www.echa.europa.eu/web/guest/substance-information/-/substanceinfo/100.001.416#TRADE_NAMEScontainer)

**Zolang schadelijke stoffen nog niet op de autorisatielijst van REACH staan, betekent dit dat de industrie deze stoffen zonder toestemming mag blijven gebruiken.** Wel moeten toeleveranciers van deze stoffen hun klanten veiligheidsinformatie over zeer zorgwekkende stoffen verschaffen.

### Regulering van hormoonverstorende stoffen

Europese maatregelen tegen hormoonverstorende stoffen worden belemmerd omdat er nog steeds **geen goede criteria zijn voor het identificeren hiervan**. Na jaren vertraging kwam de Europese Commissie medio 2016 met een voorstel. Wetenschappers en NGOs bekritisieren dit voorstel echter omdat het de volksgezondheid onvoldoende zou beschermen.

In de EU is sinds 2011 BPA in flesjes voor babyvoeding niet meer toe gestaan<sup>13</sup>. Voor een aantal ftalaten is een limiet ingesteld voor gebruik in voedselverpakkingsmaterialen<sup>14</sup>. Uit een studie van Food Packaging Forum blijkt dat veel in voedselverpakkingsmaterialen voorkomende stoffen op de zeer zorgwekkende stoffenlijst van REACH staan<sup>15</sup>. BPA is kandidaat voor deze lijst.

Waarom zijn stoffen die worden gekenmerkt als zeer zorgwekkend nog wel toegestaan in voedselverpakkingsmaterialen? In de Europese regelgeving wordt algemeen gebruik van schadelijke stoffen al geregeld via REACH, maar dit betekent niet automatisch dat de stoffen niet meer zijn toegestaan in voedselverpakkingsmaterialen omdat deze vallen onder andere Europese wetgeving. De ftalaten DEHP, DiBP en DBP staan op de autorisatielijst van REACH, wat betekent dat er eerst toestemming moet zijn voordat ze geproduceerd, geïmporteerd of gebruikt mogen worden. Echter, ondanks dat is aangetoond dat ze toxisch zijn voor de reproductiviteit, komen ze nog steeds voor in voedselverpakkingsmaterialen.

Daarom heeft het Europees Parlement in oktober 2016 een resolutie aangenomen waarin **de Europese Commissie wordt opgeroepen tot actie om de gebreken van regelgeving voor schadelijke stoffen in voedselverpakkingsmaterialen aan te pakken**<sup>16</sup>. Daarin wordt ook gesproken over een verbod op BPA.

### WAT DOET NEDERLAND? ZIJN WIJ BESCHERMD?

In Nederland zijn tot nu toe nauwelijks specifieke maatregelen genomen om de bevolking te beschermen tegen blootstelling aan hormoonverstorende stoffen. Nederland volgt het Europees beleid. Europese maatregelen worden echter belemmerd doordat de criteria voor hormoonverstorende stoffen nog niet vaststaan. Naar aanleiding van een rapport over BPA van RIVM heeft Nederland wel extra maatregelen aangekondigd: voorlichting voor zwangere vrouwen en overleg met de zorgsector, producenten en gebruikers van BPA. Daarnaast heeft Nederland aan EFSA gemeld dat de huidige TDI van 4 µg met factor 10 naar beneden moet.

Opmerkelijk is dat we eigenlijk niet weten hoeveel we in Nederland worden blootgesteld aan deze stoffen. België<sup>17</sup> en de VS<sup>18</sup> hebben biomonitoringsprogramma's die bijhouden aan welke, en in welke mate, de bevolking blootstaat aan hormoonverstorende en andere schadelijke stoffen.

---

<sup>13</sup> <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/bisphenol>

<sup>14</sup> <http://www.foodpackagingforum.org/food-packaging-health/phthalates>

<sup>15</sup> <http://chemsec.org/the-sin-list-now-highlights-hazardous-chemicals-in-food-contact-materials/>

<sup>16</sup> <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//NONSGML+TA+P8-TA-2016-0384+0+DOC+PDF+V0//EN>

<sup>17</sup> [http://www.milieu-en-gezondheid.be/resultaten/referentiebiomonitoring/Eindrapport\\_referentiewaarden\\_finaal\\_met\\_voorblad.pdf](http://www.milieu-en-gezondheid.be/resultaten/referentiebiomonitoring/Eindrapport_referentiewaarden_finaal_met_voorblad.pdf)

<sup>18</sup> <https://www.cdc.gov/exposurereport/>

## GOEDE VOORBEELDEN UIT ANDERE LANDEN

### Zweden

Zweden heeft een veelomvattend plan om schadelijke stoffen uit de leefomgeving te verbannen: de 'Non-toxic environment'. Er is een verbod op het gebruik van BPA in voedselverpakkingsmaterialen voor kinderen onder de 3 jaar. Daarnaast heeft Zweden een begin gemaakt om waterleidingen die hormoonverstorende stoffen bevatten te verbieden<sup>19</sup>.

### Frankrijk

Frankrijk heeft BPA in alle voedsel verpakkingsmaterialen verboden. Daarnaast is BPA niet toegestaan in speelgoed voor kinderen onder de 3 jaar. DEHP is verboden op de neonatologie- en kraamafdelingen in ziekenhuizen in Frankrijk<sup>20</sup>. Dit houdt in dat medische hulpmiddelen voor baby's geen DEHP mogen bevatten.

### Denemarken

Denemarken heeft een nationaal plan voor hormoonverstorende stoffen: zwangere vrouwen worden gewaarschuwd voor de effecten hiervan op hun ongeboren kind. Denemarken heeft ook een belasting ingevoerd op producten die ftalaten bevatten, om zo het zoeken naar alternatieven te stimuleren<sup>21</sup>. Verder is BPA niet meer toegestaan in voedselverpakkingsmaterialen voor baby's en jonge kinderen<sup>22</sup>.

## ONZE ACTIEPUNTEN VOOR HORMOONVERSTORENDE STOFFEN

Wemos wil dat Nederland - net zoals Zweden, Frankrijk en Denemarken - een nationaal plan hormoonverstorende stoffen krijgt. Onderdelen van dit plan zijn:

- Een biomonitoringsprogramma voor (een dwarsdoorsnede van) de Nederlandse bevolking: we moeten weten aan welke schadelijke stoffen we worden blootgesteld en welke gezondheidseffecten dat heeft.
- Een verbod op hormoonverstorende stoffen in voedselverpakkingsmaterialen.
- Een verbod op hormoonverstorende stoffen in medische hulpmiddelen.
- Stimuleringsmaatregelen om veilige alternatieven voor hormoonverstorende stoffen te gebruiken, zoals via de [SIN List van Chemsec](#).
- Stimuleren van en investeren in het ontwikkelen van veilige alternatieven voor hormoonverstorende stoffen.

## WAT VOOR ONDERZOEK HEEFT WEMOS MET DE VRIJE UNIVERSITEIT GEDAAN?

In opdracht van Wemos heeft het Instituut voor Milieuvraagstukken (IVM) aan de VU de urine van vier Nederlandse politici getest op de aanwezigheid van de hormoonverstorende stoffen BPA, DEHP, DEP, DOP en DBP. Het lichaam zet BPA en ftalaten snel om en scheidt deze vervolgens uit met de urine. BPA kan direct in de urine worden gemeten. Ftalaten worden door het lichaam omgezet in primaire en

<sup>19</sup> <https://chemicalwatch.com/30852/sweden-plans-to-ban-bpa-in-water-pipes>

<sup>20</sup> <http://healthierhospitals.org/media-center/news-updates/france-first-eu-country-ban-use-dehp-paediatrics-neonatology-and-maternity>

<sup>21</sup> Measures against endocrine disrupting chemicals ; the example of Denmark, Sweden and France, <http://www.pan-europe.info/sites/pan-europe.info/files/public/resources/reports/measures-against-endocrine-disrupting-chemicals-june2016.pdf>

<sup>22</sup> [http://ec.europa.eu/smart-regulation/roadmaps/docs/2015\\_sante\\_534\\_bpa\\_measure\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/smart-regulation/roadmaps/docs/2015_sante_534_bpa_measure_en.pdf)

secundaire metabolieten - dit zijn stoffen die overblijven in de urine. Het IVM heeft deze metabolieten gemeten. Door de snelle afbraak van de stoffen geeft een urinetest een indicatie van de blootstelling hieraan in de voorgaande 24 uur.

## DE BLOOTSTELLING VAN MENSEN AAN HORMOONVERSTORENDE STOFFEN WERELDWIJD

Naar aanleiding van onze tests bij vier politici op de aanwezigheid van BPA en ftalaten in de urine hebben wij de uitslagen hiervan vergeleken met die van andere onderzoeken wereldwijd. De uitslagen zijn te zien in de tabellen op de volgende pagina's.

Echter, wat zorgwekkender is dan de hoeveelheid van een stof, is het feit dat bijna iedereen deze stoffen in zich heeft – aangezien de stoffen al bij zeer lage hoeveelheden een effect kunnen hebben.

**Belangrijk:** De volgende data is een vergelijking tussen verschillende wetenschappelijke studies. Ondanks de vergelijkbare aard van de studies zijn er verschillen door de selectie van doelgroepen, meetmethodes en verwerking van de resultaten. Wemos pleit daarom ook voor duidelijke monitoringscriteria in en buiten Nederland. Voor gebruik of verwerking van de data verwijzen wij door naar de originele artikelen.

## BISFENOL A (BPA)

Geometrisch gemiddelde van BPA in urine

Land	BPA (µg/L)	Detectie (%)	Sample (n)	Studie
Nederland	1.1	82	100 zwangere vrouwen	Ye et al. (2008) <sup>23</sup>
België	2.6	100	125 moeders	Covaci et al. (2015) <sup>24</sup>
Denemarken	2.0	91	143 moeders	Covaci et al. (2015)
Luxemburg	1.6	45	56 moeders	Covaci et al. (2015)
Slovenië	1.4	82	106 moeders	Covaci et al. (2015)
Spanje	2.0	97	113 moeders	Covaci et al. (2015)
Zweden	1.3	100	96 moeders	Covaci et al. (2015)
Duitsland	2.1	100	104 moeders	Kasper-Sonnenberg et al. (2012a) <sup>25</sup>
VS	1.4	-	1230 vrouwen	CDC (2015) <sup>26</sup>
Canada	1.3	91	652 vrouwen	Bushnik et al.(2010) <sup>27</sup>
Wemos/IVM	1.7	100	4 vrouwen	-

<sup>23</sup> Ye, X., Pierik, F. H., Hauser, R., Duty, S., Angerer, J., Park, M. M., ... Longnecker, M. P. (2008). Urinary metabolite concentrations of organophosphorous pesticides, bisphenol A, and phthalates among pregnant women in Rotterdam, the Netherlands: The Generation R study. *Environmental Research*, 108(2), 260–267. <http://doi.org/10.1016/j.envres.2008.07.014>

<sup>24</sup> Covaci, A., Hond, E. Den, Geens, T., Govarts, E., Koppen, G., Frederiksen, H., ... Koch, H. M. (2015). Urinary BPA measurements in children and mothers from six European member states: Overall results and determinants of exposure. *Environmental Research*, 141, 77–85. <http://doi.org/10.1016/j.envres.2014.08.008>

<sup>25</sup> Kasper-Sonnenberg, M., Wittsiepe, J., Koch, H. M., Fromme, H., & Wilhelm, M. (2012). Determination of Bisphenol A in Urine From Mother–Child Pairs—Results From the Duisburg Birth Cohort Study, Germany. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 75(February 2014), 429–437. <http://doi.org/10.1080/15287394.2012.674907>

<sup>26</sup> Centers for Disease Control and Prevention. (2015). Fourth National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals, Updated Tables, 1095. <http://doi.org/10.1016/j.egypro.2014.03.002>

<sup>27</sup> Bushnik, T., Haines, D., Levallois, P., Levesque, J., Van Oostdam, J., & Viau, C. (2010). Lead and bisphenol A concentrations in the Canadian population. *Health Reports / Statistics Canada, Canadian Centre for Health Information = Rapports Sur La Santé / Statistique Canada, Centre Canadien D'information Sur La Santé*, 21(3), 7–18.



## MEHP, MEOHP, MEHHP & MECCP

De metabolieten MEHP, MEOHP, MEHHP en MECCP wijzen op blootstelling aan het ftalaat DEHP

Geometrisch gemiddelde van MEHP, MEOHP, MEHHP, MEDPP in urine

Land	MEHP (µg/L)	Detectie (%)	MEOHP (µg/L)	Detectie (%)	MEHHP (µg/L)	Detectie (%)	MECCP (µg/L)	Detectie (%)	Sample (n)	Studie
Nederland	6.9	96	15	100	14	100	19	100	100 zwangere vrouwen	Ye et al. (2008) <sup>28</sup>
België	2.7	87	16	100	13	100	-	-	197 volwassenen	Vlaams humaan biomonitorings-programma (2010) <sup>29</sup>
Zweden	2.3	98	8.7	100	15	100	12	100	95 moeders	Larsson et al. (2014) <sup>30</sup>
Duitsland	4.4	100	12	100	17	100	21	100	103 moeders	Kasper-Sonnenberg et al. (2012b) <sup>31</sup>
Canada	2.2	98	6.4	100	9.2	99	-	-	1788 zwangere vrouwen	Arbuckle et al. (2014) <sup>32</sup>
VS	1.2	-	4.7	-	7.2	-	12	-	1230 vrouwen	CDC (2015) <sup>33</sup>
Wemos/IVM	1.2	100	2.8	100	5.8	100	7.4	100	4 vrouwen	-

<sup>28</sup> Ye, X., Pierik, F. H., Hauser, R., Duty, S., Angerer, J., Park, M. M., ... Longnecker, M. P. (2008). Urinary metabolite concentrations of organophosphorous pesticides, bisphenol A, and phthalates among pregnant women in Rotterdam, the Netherlands: The Generation R study. *Environmental Research*, 108(2), 260–267. <http://doi.org/10.1016/j.envres.2008.07.014>

<sup>29</sup> Steunpunt beleidsrelevant onderzoek 2007-2011 - milieu en gezondheid. (2010). Vlaams Humaan biomonitorings programma 2007-2011.

<sup>30</sup> Larsson, K., Ljung, K., Palm, B., Wennberg, M., Kaj, L., Lindh, C. H., ... Berglund, M. (2014). Exposure determinants of phthalates, parabens, bisphenol A and triclosan in Swedish mothers and their children. *Environment International*, 73, 323–333. <http://doi.org/10.1016/j.envint.2014.08.014>

<sup>31</sup> Kasper-Sonnenberg, M., Koch, H. M., Wittsiepe, J., & Wilhelm, M. (2012). Levels of phthalate metabolites in urine among mother-child-pairs - Results from the Duisburg birth cohort study, Germany. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 215(3), 373–382. <http://doi.org/10.1016/j.ijheh.2011.09.004>

<sup>32</sup> Arbuckle, T. E., Davis, K., Marro, L., Fisher, M., Legrand, M., LeBlanc, A., ... Fraser, W. D. (2014). Phthalate and bisphenol A exposure among pregnant women in Canada - Results from the MIREC study. *Environment International*, 68, 55–65. <http://doi.org/10.1016/j.envint.2014.02.010>

<sup>33</sup> Centers for Disease Control and Prevention. (2015). Fourth National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals, Updated Tables, 1095. <http://doi.org/10.1016/j.egypro.2014.03.002>

## MEP

Het metaboliet MEP wijst op blootstelling aan het ftalaat BEP

Geometrisch gemiddelde van MEP in urine

Land	MEP (µg/L)	Detectie (%)	Sample (n)	Studie
Nederland	112	97	100 zwangere vrouwen	Ye et al. (2008) <sup>34</sup>
Duitsland	51	100	103 moeders	Kasper-Sonnenberg et al. (2012b) <sup>35</sup>
Zweden	43	100	95 Vrouwen	Larsson et al.(2014) <sup>36</sup>
Canada	32	100	1785 zwangere vrouwen	Arbuckle et al. (2014) <sup>37</sup>
VS	38	-	1230 Vrouwen	CDC et al. (2015) <sup>38</sup>
Wemos/IVM	4.6	100	4 vrouwen	-

<sup>34</sup> Ye, X., Pierik, F. H., Hauser, R., Duty, S., Angerer, J., Park, M. M., ... Longnecker, M. P. (2008). Urinary metabolite concentrations of organophosphorous pesticides, bisphenol A, and phthalates among pregnant women in Rotterdam, the Netherlands: The Generation R study. *Environmental Research*, 108(2), 260–267. <http://doi.org/10.1016/j.envres.2008.07.014>

<sup>35</sup> Kasper-Sonnenberg, M., Koch, H. M., Wittsiepe, J., & Wilhelm, M. (2012). Levels of phthalate metabolites in urine among mother-child-pairs - Results from the Duisburg birth cohort study, Germany. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 215(3), 373–382. <http://doi.org/10.1016/j.ijheh.2011.09.004>

<sup>36</sup> Larsson, K., Ljung, K., Palm, B., Wennberg, M., Kaj, L., Lindh, C. H., ... Berglund, M. (2014). Exposure determinants of phthalates, parabens, bisphenol A and triclosan in Swedish mothers and their children. *Environment International*, 73, 323–333. <http://doi.org/10.1016/j.envint.2014.08.014>

<sup>37</sup> Arbuckle, T. E., Davis, K., Marro, L., Fisher, M., Legrand, M., LeBlanc, A., ... Fraser, W. D. (2014). Phthalate and bisphenol A exposure among pregnant women in Canada - Results from the MIREC study. *Environment International*, 68, 55–65. <http://doi.org/10.1016/j.envint.2014.02.010>

<sup>38</sup> Centers for Disease Control and Prevention. (2015). Fourth National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals, Updated Tables, 1095. <http://doi.org/10.1016/j.egypro.2014.03.002>

## MCPP

Het metaboliet MCPP wijst op blootstelling aan de ftalaten DOP en DBP

Geometrisch gemiddelde van MCPP in urine

Land	MCPP (µg/L)	Detectie (%)	Sample (n)	Studie
Nederland	0.8	94	100 zwangere vrouwen	Ye et al. (2008) <sup>39</sup>
Duitsland	0.6	55	98 moeders	Kasper-Sonnenberg et al. (2012b) <sup>40</sup>
VS	2.6	-	1230 vrouwen	CDC (2015) <sup>41</sup>
Canada	0.9	82	1788 zwangere vrouwen	Arbuckle et al. (2014) <sup>42</sup>
Wemos/IVM	0.8	75	4 vrouwen	-

<sup>39</sup> Ye, X., Pierik, F. H., Hauser, R., Duty, S., Angerer, J., Park, M. M., ... Longnecker, M. P. (2008). Urinary metabolite concentrations of organophosphorous pesticides, bisphenol A, and phthalates among pregnant women in Rotterdam, the Netherlands: The Generation R study. *Environmental Research*, 108(2), 260–267. <http://doi.org/10.1016/j.envres.2008.07.014>

<sup>40</sup> Kasper-Sonnenberg, M., Koch, H. M., Wittsiepe, J., & Wilhelm, M. (2012). Levels of phthalate metabolites in urine among mother-child-pairs - Results from the Duisburg birth cohort study, Germany. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 215(3), 373–382. <http://doi.org/10.1016/j.ijheh.2011.09.004>

<sup>41</sup> Centers for Disease Control and Prevention. (2015). Fourth National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals, Updated Tables, 1095. <http://doi.org/10.1016/j.egypro.2014.03.002>

<sup>42</sup> Arbuckle, T. E., Davis, K., Marro, L., Fisher, M., Legrand, M., LeBlanc, A., ... Fraser, W. D. (2014). Phthalate and bisphenol A exposure among pregnant women in Canada - Results from the MIREC study. *Environment International*, 68, 55–65. <http://doi.org/10.1016/j.envint.2014.02.010>



#### STICHTING WEMOS

Ellermanstraat 15-0  
1114 AK Amsterdam-Duivendrecht

T +31 20 435 20 50  
E [info@wemos.nl](mailto:info@wemos.nl)  
I [www.wemos.nl](http://www.wemos.nl)

Triodos NL 95 TRIO 0254 3737 47  
ING NL25 INGB 0004 2657 27  
KvK Amsterdam 41.20.16.44

