

# para-dichloorfenol (2,5-DCP) Pesticiden

## para-dichloorbenzeen (CAS: 106-46-7)

para-dichloorbenzeen is een pesticide tegen motten, schimmels en meeldauw. Het wordt ondermeer gebruikt in motteballen en als ontgeurder in luchtverfrissers en toiletblokjes (ECB, 2004).

### Productievolume:

Hoog productievolume (België, Nederland, Frankrijk, Duitsland en Italië) (ECB-ESIS)

Verbruik in de EU in 1994: 14494 ton/jaar (ECB, 2004)

Verbruik in de EU in 2013: 800 ton/jaar, waarvan 10% voor de huishoudens en 90% professioneel (bv openbare toiletten) (ECHA public consultation 2012)

### Wetgevend kader:

Opgenomen in de lijst met gevaarlijke atmosferische pollutanten van Clean Air Act  
Opgenomen in lijst 1 van Richtlijn 76/464/EEG betreffende verontreiniging door gevaarlijke stoffen die in het aquatische milieu worden geloosd.

Richtlijn 86/280/EEG: maandgemiddelde emissielimiet voor de industrie: 1.5 mg/L

Verordening (EU) nr. 474/2014 van de Commissie van 8 mei 2014 tot wijziging van bijlage XVII bij Verordening (EG) nr. 1907/2006 van het Europees Parlement en de Raad inzake de registratie en beoordeling van en de autorisatie en beperkingen ten aanzien van chemische stoffen (REACH) wat betreft 1,4-dichloorbenzeen: EU wetgeving bepaalt dat vanaf 1 juni 2015 het gebruik van para-dichlorobenzeen in toiletblokjes en luchtverfrissers beperkt wordt tot maximaal 1%. Voor motteballen geldt deze beperking niet.

### Classificatie ECHA

Hazard: H319 (veroorzaakt ernstige oogirritaties), H351 (kan mogelijk kanker veroorzaken), H400, H410 (zeer toxisch voor aquatische organismen, kan in waterig milieu op lange termijn schadelijke effecten veroorzaken)

Pictogrammen en gevaarcodes: GHS09, GHS08, Wng



## Verwachte blootstellingswegen naar de mens:

---

Inademen (binnenhuislucht en op openbare plaatsen): wordt gebruikt in mottenballen, luchtverfrissers en toiletblokjes (ECB, 2004)

## (Hoog) blootgestelde groep:

---

Consumenten, algemene bevolking

## Verwachte gezondheidseffecten:

---

Mogelijk carcinogeen groep 2B (IARC, 1999) (nier- en levertumoren bij muizen na inhalatie)

Neurotoxisch (bij proefdieren (HSDB))

Respiratoire effecten (bij beroepsblootstelling)

Langdurige blootstelling kan lever en/of nierproblemen veroorzaken (ECHA, 2013)

Verscheidende humane biomonitoringsstudies toonden positieve verbanden aan tussen concentraties 2,5-DCP in de urine en obesitas bij kinderen en volwassenen (Twum en Wei 2011, Wei et al., 2014), diabetes (Wei en Zhu 2015), BMI (Buser et al., 2014), leeftijd van eerste maandstonden (Buttke et al., 2014) en metabool syndroom bij volwassenen (Wei and Zhu, 2015).

In de Vlaamse Humane Biomonitoringsstudie werden bij jongeren effecten op schildklierhormonen en een verhoogde herstelbare DNA schade (komeetttest) vastgesteld (Croes et al., 2014).

## Laagste niveau waarbij schadelijke effecten waargenomen werden:

---

Para-dichlorobenzeen: (ECB, 2004)

NOAEC niet-carcinogene effecten (lever) bij ratten en muizen: **75ppm**

Orale NOAEL nierschade vrouwelijke ratten: 150 mg/kg/dag

Orale LOAEL voor nierschade bij mannelijke ratten: 75 mg/kg/dag

NOAEL hond (levereffecten): **10 mg/kg/dag**

NOAEL carcinogene levereffecten via orale opname (muizen): 300 mg/kg bw/dag

NOAEL carcinogene levereffecten via inhalatie (muizen): 75 ppm

NOAEL reproductie (worp grootte en sterfte bij pups) via inhalatie bij ratten: 211 ppm

NOAEL reproductie (worp grootte en sterfte bij pups) via orale opname bij ratten: 30 mg/kg bw/dag

LOAEC arbeiders: irritatie van ogen en neus bij 50 ppm (**300 mg/m<sup>3</sup>**), irritatie ademhalingswegen bij 160 ppm

Predicted No Effect Concentratie orale opname (PNEC<sub>oral</sub>): 10 mg/kg (voeding)

## Geschatte externe blootstelling (dagelijkse inname)

Consumenten (ECB, 2004)

Hoogst gemeten consumenten blootstelling: 23.8 mg/m<sup>3</sup>

Gemiddelde continue blootstelling: 0.85 mg/m<sup>3</sup>

Hoogst geschatte omgevingsblootstelling: 0.0109 mg/kg/dag

## Richtwaarden voor externe/interne blootstelling:

WHO-referentie voor para-dichlorobenzeen in het drinkwater: 300 µg/L

Drinkwaternorm Vlaanderen: 0.10 µg/L (Vlaamse regering, 2002)

Drinkwaternorm Vlaanderen totale pesticiden: 0.50 µg/L (Vlaamse regering, 2002)

OEHHA chronic reference exposure level (cREL): 800 µg/m<sup>3</sup> (obv dierproeven)

Limietwaarde (8-uur tijdsgewogen gemiddelde) voor beroepsblootstelling België: 75 ppm of 450 mg/m<sup>3</sup> (ECB, 2004)

Beroepsblootstelling België (8-uur TWA): 10 ppm of 61 mg/m<sup>3</sup> (KB, 2002).

Voorstel SCOEL (maart 2014): (8-uur TWA): 2 ppm of 12 mg/m<sup>3</sup>

Voorstel SCOEL (maart 2014): STEL (15-min.): 10 ppm of 60 mg/m<sup>3</sup>

## Geschatte veiligheidsmarge t.o.v. LOAEL of TDI:

Margin of safety (MOS) obv NOAEL van 300 mg/m<sup>3</sup> voor acute blootstelling en 80 mg/m<sup>3</sup> voor doorlopende blootstelling (ECB, 2004)

### Consumenten (ECB, 2004):

#### *Acute blootstelling:*

MOS = 13 (voldoende) (NOAEL: 300 mg/m<sup>3</sup>; blootstelling: 23.8 mg/m<sup>3</sup>)

*Irritatie:* MOS = 13 (voldoende) (NOAEL: 300 mg/m<sup>3</sup>; blootstelling: 23.8 mg/m<sup>3</sup>)

#### *Chronische blootstelling:*

MOS = 95 (NOAEL: 75 ppm (6 uur/dag, 5 d/week) = 13ppm of 80 mg/m<sup>3</sup> (continu)

Carcinogeniciteit: MOS = 95 (onvoldoende gezien de ernst van de effecten) (NOAEL: 75 ppm (6 uur/dag, 5 d/week) = 13 ppm of 80 mg/m<sup>3</sup> (continu); blootstelling: 0.85 mg/m<sup>3</sup>)

Reprotoxiciteit: MOS = 373 (bij NOAEL inhalatie = 211 ppm (6 uur/dag, 7d/week) = 317 mg/m<sup>3</sup>) (voldoende). MOS = 168 (bij NOAEL orale opname = 30 mg/kg/j) (voldoende)

#### *Omgevingsblootstelling:*

NOAEL = 10 mg/kg/dag (algemene herhaalde blootstelling), NOAEL = 300 mg/kg/dag (carcinogeniciteit) en NOAEL = 30 mg/kg/dag (ontwikkeling); blootstelling: 0.0109 mg/kg/dag) MOS = resp. 917, 27522 en 2750 (voldoende)

## Persistentie (halfwaardetijd in de mens):

---

0.4 tot 0.67 dagen (maximum bij 8 uur na blootstelling) (ECB, 2004)

## Perinatale blootstelling (placenta/moedermelk):

---

Kan door de placentabarrière en komt voor in moedermelk

## Matrix:

---

Invasief: bloed, vetweefsel

Niet-invasief: urine, moedermelk

## Benodigd volume voor bioassay analyse:

---

Urine: 4 mL (VITO)

## Detectielimiet:

---

0.25 µg/L (VITO)

## Gevalideerde biomarker:

---

Ja

## Aanbevolen doelgroepen en matrix:

---

Volwassenen: individuele urinestalen

Adolescenten: individuele urinestalen

**Vergelijkende metingen:**

Reeds gemeten waarden in Vlaanderen:

Leeftijdsgroep	geslacht	matrix	waarde	jaar
14-15	m/v	urine	1.17 µg/g crt	'03-'04 <sup>a</sup>
			0.77 µg/g crt	
			0.98 µg/g crt	
			0.94 µg/g crt	
			1.20 µg/g crt	
			0.84 µg/g crt	
			4.15 µg/g crt	
			1.03 µg/g crt	
14-15	m/v	urine	1.16 µg/g crt 1.54 µg/L	'08-'09 <sup>b</sup>

<sup>a</sup>Van Den Heuvel et al., 2007 (mengstalen Steunpunt Milieu & Gezondheid FLEHS I, 2001-2006); <sup>b</sup>Steunpunt Milieu & Gezondheid FLEHS II, 2007-2011

# para-dichloorfenol (2,5-DCP) Pesticiden

leeftijdsgroep	geslacht	matrix	waarde	jaar	land
20-59	m/v	urine	150 <sup>a</sup> µg/g crt	'88-'94	USA <sup>1</sup>
42	m/v	urine	12 <sup>b</sup> µg/L	1993, lente	USA <sup>2</sup>
42	m/v	urine	60 <sup>b</sup> µg/L	1993, zomer	USA <sup>2</sup>
>18		urine	0.2 mg/L	<1995	USA
>18		bloed	2.1 µg/L	<1995	USA
16-69	m/v	urine	1.49 µg/g crt	1998	Duitsland <sup>3</sup>
6-11	m/v	urine	8.17 µg/g crt	'99-'00	USA <sup>4</sup>
12-19	m/v	urine	3.95 µg/g crt	'99-'00	USA <sup>4</sup>
20-59	m/v	urine	5.36 µg/g crt	'99-'00	USA <sup>4</sup>
24-38		urine	19.2 <sup>a</sup> µg/g crt	1999	Spanje <sup>5</sup>
28-36		urine	108.7 <sup>a</sup> µg/g crt	1999	Spanje <sup>5</sup>
26-29		urine	321.5 <sup>a</sup> µg/g crt	1999	Spanje <sup>5</sup>
24-38		urine	80.7 <sup>a</sup> µg/g crt	2000	Spanje <sup>5</sup>
28-36		urine	127.7 <sup>a</sup> µg/g crt	2000	Spanje <sup>5</sup>
26-29		urine	277.2 <sup>a</sup> µg/g crt	2000	Spanje <sup>5</sup>
24-38		urine	85.2 <sup>a</sup> µg/g crt	2001	Spanje <sup>5</sup>
28-36		urine	177.9 <sup>a</sup> µg/g crt	2001	Spanje <sup>5</sup>
26-29		urine	571.8 <sup>a</sup> µg/g crt	2001	Spanje <sup>5</sup>
24-38		urine	48.4 <sup>a</sup> µg/g crt	2002	Spanje <sup>5</sup>
28-36		urine	101.6 <sup>a</sup> µg/g crt	2002	Spanje <sup>5</sup>
26-29		urine	285.8 <sup>a</sup> µg/g crt	2002	Spanje <sup>5</sup>
volwassenen	m/v	serum	19.5 ng/ml	1998-2003	USA <sup>6</sup>
12-19	m/v	urine	12.7 <sup>a</sup> µg/g crt 16.9 <sup>a</sup> µg/L	'03-'04	USA <sup>4</sup>
12-19	m/v	urine	6.4 <sup>a</sup> µg/g crt 8.0 <sup>a</sup> µg/L	'09-'10	USA <sup>4</sup>

12-14	m/v	urine	0.72 <sup>a</sup> µg/L	'03-'04	Duitsland <sup>7</sup>
4	m/v	urine	55,6 µg/L	'05-'06	Spanje <sup>8</sup>
moeders	v	urine	16,5 µg/L	'04-'08	

<sup>a</sup> rekenkundig gemiddelde; <sup>b</sup> mediaanwaarde

<sup>1</sup> Hill, 1995; <sup>2</sup> Buckley, 1997; <sup>3</sup> Becker, 1998; <sup>4</sup> NHANES; <sup>5</sup> Agramunt, 2003; <sup>6</sup>Ye et al., 2008; <sup>7</sup>GerES IV; <sup>8</sup> Casas et al., 2011

### Referenties

Agramunt, C. M., Domingo, A., Domingo, J. L., and Corbella, J. (2003). Monitoring internal exposure to metals and organic substances in workers at a hazardous waste incinerator after 3 years of operation. *Toxicology Letters* **146**, 83.

Becker, K., Kaus, S., Krause, C., Lepom, P., Schulz, C., Seiwert, M., Seifert, B., and WaBoLu, H. (1998). Umwelt-Survey 1998, Band III: Human-Biomonitoring Stoffgehalte in Blut und Urin der Bevölkerung in Deutschland. und andere Chlorphenole im Urin. *Umwelt Bundes Amt*. <http://www.umweltbundesamt.de/survey/us98>

Buckley, T. J., Liddle, J., Ashley, D. L., Paschal, D. C., Burse, V. W., Needham, L. L., and Akland, G. (1997). Environmental and biomarker measurements in nine homes in the Lower Rio Grande Valley: Multimedia results for Pesticides, metals, PAHs, and VOCs. *Environment International* **23**, 705.

Buser MC, Murray HE, Scinicariello F (2014) Association of urinary phenols with increased body weight measures and obesity in children and adolescents. *J Pediatr* 165:744-749

Buttke DE, Sircar K, Martin C (2012) Exposures to endocrine-disrupting chemicals and age of menarche in adolescent girls in NHANES (2003-2008). *Environ Health Perspect* 120:1613- 1618  
CDC

Casas, L., Fernández, M.F., Llop, S., Guxens, M., Ballester, F., Olea, N., Irurzun, M.B., Rodríguez, L.S.M., Riaño, I., Tardón, A., 2011. Urinary concentrations of phthalates and phenols in a population of Spanish pregnant women and children. *Environment international* 37, 858-866.

Croes, K., Den Hond, E., Bruckers, L., Loots, I., Morrens, B., Nelen, V., Colles, A., Schoeters, G., Sioen, I., Covaci, A., Vandermarken, T., Van Larebeke, N., Baeyens, W., 2014. Monitoring chlorinated persistent organic pollutants in adolescents in Flanders (Belgium): Concentrations, trends and dose-effect relationships (FLEHS II). *Environment international* 71, 20-28.

ECB (European Chemicals Bureau) (2004). European Union Risk Assessment Report 1,4-dichlorobenzene. 1<sup>st</sup> Priority List Volume 48

Hill, R. H., Head, S. L., Baker, S., Gregg, M., Shealy, D. B., Bailey, S. L., Williams, C. C., Sampson, E. J., and Needham, L. L. (1995). Pesticide Residues in Urine of Adults Living in the United States: Reference Range Concentrations. *Environmental Research* 71, 99.

HSDB (Hazardous Substances Data Bank).

IARC (1999), Dichlorobenzenes. IARC Monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals. Vol:73, pp 223-276

KB (2002) Koninklijk Besluit van 11 maart 2002 betreffende de bescherming van de gezondheid en de veiligheid van de werknemers tegen de risico's van chemische agentia op het werk. (B.S. 14.3.2002, Ed. 2; erratum: B.S. 26.6.2002, Ed. 2)

OEHHA, Office of Environmental Health Hazard Assessment. Request for overview of paradichlorobenzene health effects. 2004.

SCOEL/SUM/65. Recommendation from the Scientific Committee on Occupational Exposure Limits for 1,4-Dichlorobenzene. *March 2014*. Ref. Ares(2014)998452 - 31/03/2014

Twum C, Wei Y (2011) The association between urinary concentrations of dichlorophenol pesticides and obesity in children. *Rev Environ Health* 26:215-219

Van Den Heuvel, R., Bayens, W., Den Hond, E., Colles, A., Koppen, G. en G. Schoeters (2007) Biomerkermetingen in mengstalen van Vlaams Humaan Biomonitoringsprogramma Milieu & Gezondheid (2002-2006). Vito-rapport 2007/TOX/R/022.

Verordening (EU) nr. 474/2014 van de Commissie van 8 mei 2014 tot wijziging van bijlage XVII bij Verordening (EG) nr. 1907/2006 van het Europees Parlement en de Raad inzake de registratie en beoordeling van en de autorisatie en beperkingen ten aanzien van chemische stoffen (REACH) wat betreft 1,4-dichloorbenzeen

Vlaamse regering (2002) Besluit van de Vlaamse regering van 13 december 2002 houdende reglementering inzake de kwaliteit en levering van water bestemd voor menselijke consumptie (BS.28.I.2003).

Wei Y, Zhu J (2015) Urinary concentrations of 2,5-dichlorophenol and diabetes in US adults. *J Exp Sci Environ Epi*. doi: 10.1038/jes.2015.19



# para-dichloorfenol (2,5-DCP) Pesticiden

Wei Y, Zhu J, Nguyen A (2014) Urinary concentrations of dichlorophenol pesticides and obesity among adult participants in the U.S. National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2005-2008. *Int J Hyg Environ Health* 217:294-299

Ye, X, Tao, J.L., Needham, L.L. & A.M. Calafat (2008b) Automated on-line column-switching HPLC-MS/MS method for measuring environmental phenols and parabens in serum. *Talanta* 76: 865-871