

Factsheet – Consumentenproducten

Conserveringsmiddelen

Dit Factsheet is onderdeel van een onderdeel van een serie factsheets over consumentenproducten. Alle factsheets zijn beschikbaar op www.kiwk.nl

INHOUDSOPGAVE

BEKNOPTTE SAMENVATTING	2
1. INLEIDING	3
2. WETTELIJKE KADERS	3
3. EIGENSCHAPPEN & ANALYSEMETHODEN	6
4. CONCENTRATIES IN HET MILIEU & RISICOGRENZEN.....	7
5. RISICO'S EN KANSEN	8
6. BRONNEN & LINKS	10
7. COLOFON	13
BIJLAGE I: Informatie over wettelijke kaders	14
BIJLAGE II: Informatie over stoffeigenschappen en analysemethoden.....	18
BIJLAGE III: Concentraties in het milieu.....	20
BIJLAGE IV: Risicogrenzen voor ecotoxicologie, visconsumptie en drinkwater.....	22

BEKNOPTE SAMENVATTING

- 2-fenoxyethanol, methyl-, ethyl- en propylparabeen zijn vier synthetische conserveringsmiddelen, gebruikt in consumentenproducten.
- De conserveringsmiddelen lossen (zeer) goed op in water, zijn mobiel in de waterfase en zijn goed biologisch afbreekbaar. Hoewel de stoffen niet sterk aan rioolslib zullen binden, zijn deze stoffen uit het water te zuiveren door gebruik te maken van geactiveerd slib.
- Op basis van deze stoffeigenschaften valt te verwachten dat de stoffen via de rioolwaterzuivering slechts mondjesmaat in het oppervlaktewater terechtkomen; iets wat ondersteund wordt door gerapporteerde lage concentraties 2-fenoxyethanol en parabenen in effluent.
- In deze factsheet zijn ecotoxicologische risicogrenzen afgeleid van 1 mg/L voor 2-fenoxyethanol en 0,24, 0,005 en 0,2 mg/L voor respectievelijk methyl-, ethyl en propylparabeen. We verwachten echter dat de drie parabenen een vergelijkbaar werkingsmechanisme hebben en daarom zouden ze als groep moeten worden beoordeeld. Daarnaast is het van belang om meer inzicht te krijgen in de ecotoxicologische effecten van deze stoffen op insecten, aangezien parabenen mogelijk schadelijk kunnen zijn voor deze soortgroep.
- De ecotoxicologische risicogrenzen zijn beschermend voor eventuele gezondheidkundige effecten, maar voor de parabenen is er onzekerheid vanwege de mogelijke hormoonverstorende eigenschappen.
- De voorspelde en gemeten concentraties van 2-fenoxyethanol in oppervlaktewater als gevolg van het gebruik in consumentenproducten liggen in de orde grootte van enkele tientallen nanogrammen per liter. Parabeenconcentraties in Nederlands oppervlaktewater liggen onder de detectielimiet. Dit is vele malen lager dan de gemeten concentraties buiten Nederland.
- De berekende concentraties zijn gebaseerd op generieke schattingen en zijn onzeker. Er zijn weinig meetgegevens om de berekende concentraties te controleren.

1. INLEIDING

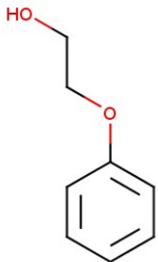
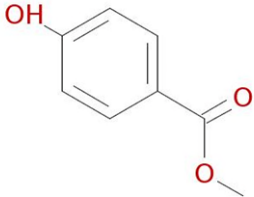
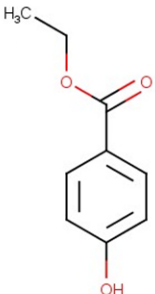
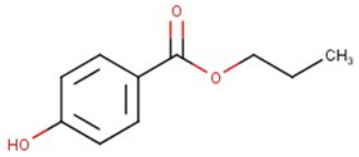
Een conserveringsmiddel is een stof die wordt toegevoegd aan producten om de houdbaarheid ervan te verlengen. Een conserveringsmiddel gaat de groei van bacteriën, schimmels en gisten tegen. Het middel bewerkstelligt dit effect door 1) het veranderen van de omstandigheden waardoor micro-organismen niet of nauwelijks kunnen groeien of overleven ofwel 2) door specifiek dodelijk te zijn voor micro-organismen. In deze factsheet beschouwen we de groep conserveringsmiddelen in consumentenproducten aan de hand van veel toegepaste stoffen: 2-fenoxyethanol en parabenen. 2-Fenoxyethanol is een stof met bacteriedodende werking die wordt gebruikt in reinigings- en ontsmettingsmiddelen. Daarnaast wordt het als conserveringsmiddel gebruikt in cosmetische en dermatologische producten zoals huidcrèmes, mascara en zonnebrand. Parabenen zijn een groep stoffen die als conserveermiddel aan persoonlijke verzorgingsproducten, geneesmiddelen en voedsel kunnen worden toegevoegd om de groei van schimmels en bacteriën in deze producten tegen te gaan. Om het gedrag en de mogelijke risico's van deze stofgroep in de waterketen te verkennen, wordt in dit factsheet gekeken naar drie representatieve en veelgebruikte parabenen, methyl-, ethyl- en propylparabeen. In Tabel 1 staat informatie over de identiteit van de vier stoffen.

2. WETTELIJKE KADERS

Alle vier conserveringsmiddelen zijn geregistreerd volgens de Europese chemicaliënverordening REACH. 2-Fenoxyethanol is ook goedgekeurd als werkzame stof in biociden voor menselijke hygiëne (producttype 01 volgens Europese regelgeving, PT01), en als product voor desinfectie van oppervlakken en materialen die al dan niet in aanraking komen met voedingsmiddelen (PT02, PT04). Deze stof heeft een geharmoniseerde classificatie volgens de CLP-verordening (classification, labelling and packaging). Hieruit volgt welke pictogrammen, gevaarsaanduidingen en voorzorgsmaatregelen op het etiket moeten staan. Voor de parabenen is er alleen een voorstel voor een indeling en etikettering van de fabrikant zelf (genotificeerde classificatie). De vier stoffen zijn met beperkingen opgenomen in de Cosmeticaverordening, wat betekent dat deze stoffen alleen voor bepaalde toepassingen en/of tot een bepaalde concentratie mogen worden gebruikt (zie Tabel BI-

1 in de bijlage). Methyl- en ethylparabeen mogen tevens als voedseladditief worden gebruikt, en ethylparabeen ook als aroma. De drie parabenen en hun natriumzouten mogen ook worden gebruikt als conserveringsmiddel voor voedsel onder E-nummer E214-E219 en in voedselcontactmaterialen. Ze zijn echter wel opgenomen op de lijst van potentiële Zeer Zorgwekkende Stof (pZZS), omdat binnen REACH verder onderzoek wordt gedaan naar de gevareneigenschappen, waaronder hormoonverstorende eigenschappen. Een overzicht van relevante informatie over de registratie, toelating en wettelijke kaders voor de vier conserveringsmiddelen is te vinden in Bijlage I.

Tabel 1. Relevante informatie over de identiteit van de vier conserveringsmiddelen 2-fenoxyethanol, methylparabeen, ethylparabeen en propylparabeen.

Stofnaam	2-Fenoxyethanol	Methylparabeen	Ethylparabeen	Propylparabeen
IUPAC-naam	2-phenoxyethanol	methyl 4-hydroxybenzoate	ethyl 4-hydroxybenzoate	propyl 4-hydroxybenzoate
Synoniemen		Methyl-p-hydroxybenzoaat E218 (E219 natriumzout)	Ethyl-p-hydroxybenzoaat E214 (E215 natriumzout)	Propyl-p-hydroxybenzoaat E216 (E217 natriumzout)
CAS-nummer	122-99-6	99-76-3	120-47-8	94-13-3
Molecuulformule	C ₈ H ₁₀ O ₂	C ₈ H ₈ O ₃	C ₉ H ₁₀ O ₃	C ₁₀ H ₁₂ O ₃
Molaire massa	138,16	152,15	166,18	180,21
Structuurformule				

3. EIGENSCHAPPEN & ANALYSEMETHODEN

3.1 Fysisch-chemische eigenschappen

2-Fenoxyethanol en de drie parabenen zijn (zeer) goed oplosbaar in water; de oplosbaarheid wordt geschat op enkel honderden tot enkele duizenden microgrammen per liter. De stoffen zijn beperkt vluchtig. De octanol-water partiticoëfficiënt ($\log K_{ow}$) en adsorptiecoëfficiënt ($\log K_{oc}$) van 2-fenoxyethanol zijn vrij laag. Deze stof zal niet gemakkelijk ophopen in organismen en niet sterk binden aan slib, bodem en sediment. Dit geldt ook voor de parabenen, maar de $\log K_{ow}$ en $\log K_{oc}$ nemen toe naarmate de koolstofketen langer wordt. Propylparabeen is daarom minder mobiel dan methyl- en ethylparabeen. Parabenen en 2-fenoxyethanol zijn makkelijk afbreekbaar in screeningstesten, waardoor deze stoffen als niet persistent kunnen worden bestempeld. Een overzicht van relevante fysisch-chemische eigenschappen van de vier stoffen is te vinden in Bijlage II.

3.2 Gedrag in de waterketen

De voornaamste emissieroute van conserveringsmiddelen uit consumentenproducten naar oppervlaktewater is via de rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's). Hoewel de stoffen goed oplosbaar zijn en niet heel sterk aan riolslib zullen binden, rapporteren meerdere studies dat meer dan 90% van de drie parabenen en meer dan 95% van het 2-fenoxyethanol wordt verwijderd in RWZI's die gebruik maken van bezinking, geactiveerd slib of poederkool (Andersen et al., 2007; Real et al., 2017; Trenholm et al., 2008). Het verschil in concentraties tussen influent en effluent bevestigt dat de parabenen voor een groot deel worden verwijderd in de RWZI.

3.3 Analysemethoden

2-Fenoxyethanol en de drie parabenen zijn eenvoudig te meten in oppervlaktewater tot op enkele nanogrammen of microgrammen per liter met behulp van spectrofotometrische technieken. Dit maakt dat de concentraties van de drie parabenen en 2-fenoxyethanol, in water betrouwbaar bepaald kunnen worden op het niveau van de risicogrenzen (zie onder). Meer informatie over specifieke analysemethoden om deze stoffen te detecteren in water staat in Bijlage II.

4. CONCENTRATIES IN HET MILIEU & RISICOGRENZEN

De onderzochte stoffen kunnen een risico vormen voor organismen in het water en voor de mens. Om na te gaan of dat zo is, maken we een vergelijking tussen gemeten en voorspelde concentraties en risicogrenzen. Risicogrenzen geven aan wanneer de concentraties in het water te hoog worden voor organismen in het water en voor veilig gebruik door de mens.

4.1 Concentraties in het milieu

Gegevens van gemeten concentraties in afval- en oppervlaktewater zijn verzameld in databases, aangevuld met enkele gegevens uit de openbare literatuur. Een overzicht van deze gegevens is opgenomen in Bijlage III. De gemiddelde concentratie 2-fenoxyethanol in Nederlands oppervlaktewater is ca. 60 ng/L, de parabenen zijn niet aangetroffen boven de detectielimiet van ca. 2 ng/L.

De concentraties in het oppervlaktewater zijn ook geschat met behulp van gegevens over het aantal producten waarin een stof zit, het gehalte van de stof in een product en gegevens over het gebruik. Bij berekening van de *Predicted Environmental Concentration* (PEC) is aangenomen dat afspoeling van consumentenproducten onder de douche, in bad of onder de kraan de enige emissiebron is. Er is dus geen rekening gehouden met de emissie van geurstoffen uit andere producten of via andere routes. Voor een toelichting op de gebruikte methodiek kan het document "Verantwoording stofselectie en risicobeoordeling" worden geraadpleegd. De gebruikte gegevens en de uitkomsten van de PEC-berekening staan in Bijlage III.

De berekende PEC's zijn 55 ng/L voor 2-fenoxyethanol, 2,2 ng/L voor methylparabeen, 3 ng/L voor ethylparabeen en 6 ng/L voor propylparabeen. Daarmee liggen de berekende concentraties in dezelfde orde van grootte als de gemeten concentraties van 2-fenoxyethanol en de detectielimiet van de parabenen. De in het buitenland gemeten concentraties van methyl- en ethylparabeen zijn wel veel hoger dan de berekende PEC's (zie Bijlage III).

Conserveringsmiddelen komen in 16 typen producten voor. Hand- en bodylotion, (hand)afwasmiddel en haarproducten vormen de belangrijkste bronnen van 2-

fenoxyethanol. De producten die het meeste bijdragen aan parabeenconcentraties zijn hand- en bodylotion, haarproducten en conditioner.

4.2 Risicogrenzen

Voor het beoordelen van de risico's voor de waterketen kijken we naar de ecologische functie van oppervlaktewater (water als leefomgeving voor het waterecosysteem) en naar water als bron van voedsel (visconsumptie) en drinkwater. Aangezien voor geen van de vier stoffen bestaande waterkwaliteitsnormen bekend zijn, zijn de risicogrenzen geschat op basis van ecotoxiciteitsgegevens en informatie over gezondheidkundige effecten. Voor meer uitleg over het afleiden van deze risicogrenzen, zie het document "Verantwoording stofselectie en risicobeoordeling". De risicogrenzen voor de vier stoffen voor de drie aspecten (ecotoxicologie, visconsumptie en drinkwater) zijn samengevat in Tabel 2 en worden in de Bijlage IV verder toegelicht. Voor alle vier stoffen zijn de ecotoxicologische risicogrenzen lager dan die voor visconsumptie en drinkwater. Voor de parabenen is het echter onzeker of de mogelijke hormoonverstorende eigenschappen voor de mens voldoende zijn afgedekt.

Tabel 2. Risicogrenzen voor de vier conserveringsmiddelen 2-fenoxyethanol, methylparabeen, ethylparabeen en propylparabeen.

Risicogrens	2-Fenoxyethanol	Methylparabeen	Ethylparabeen	Propylparabeen
Ecotoxicologie [µg/L]	1000	0,24	5,0	0,20
		0,20*		
Visconsumptie [mg/L]	niet relevant	122		13
Drinkwater [mg/L]	17,5	70		35

*De ecotoxicologische risicogrens voor de drie parabenen, gecombineerd, gebaseerd op de meest kritische risicogrens.

5. RISICO'S EN KANSEN

5.1 Kennisleemtes

Hoewel er relatief veel beschikbare meetgegevens met betrekking tot 2-fenoxyethanol en de drie parabenen in het milieu en in consumentenproducten, zitten er

onzekerheden in de berekende concentraties. Conserveringsmiddelen komen in 16 typen producten voor, waarbij van haarkleurmiddelen en handdesinfectiemiddelen geen gebruikscijfers bekend zijn. De belangrijkste bronnen van 2-fenoxyethanol zijn hand- en bodylotion, (hand)afwasmiddel en haarproducten. Een grote onbekende is de bijdrage van shampoo aan concentraties van deze stof in het milieu; het gehalte van 2-fenoxyethanol in shampoos is niet bekend, maar het wordt in een groot aantal merken toegepast. Ondanks het feit dat deze bron niet is meegenomen, is de PEC voor 2-fenoxyethanol wel in overeenstemming met gemeten concentraties in Nederlands oppervlaktewater.

De hier gepresenteerde risicogrenzen zijn afgeleid op basis van een beperkte screening van openbare databases. Voor de risicogrenzen voor visconsumptie en drinkwater is het van belang te vermelden dat deze niet zijn getoetst door experts op het gebied van gezondheidkundige risico's. Hoewel de ecotoxicologische risicogrenzen voldoende laag lijken om het risico voor mensen af te dekken, bestaat er onzekerheid of de gezondheidkundige risicogrenzen eventuele risico's van hormoonverstoring voldoende afdekken. Voor een goede beoordeling zouden de parabenen als groep moeten worden bekeken. Er zijn relatief veel ecotoxiciteitsgegevens voor de drie parabenen, maar er zijn vrijwel geen studies met de potentieel gevoelige groep insecten. Verder hebben parabenen een effect op micro-organismen, zoals schimmels en bacteriën (Barabasz et al., 2019), maar deze organismen zijn geen onderdeel van de standaard ecotoxicologische dataset. Omdat parabenen eenzelfde werkingsmechanisme hebben, zouden ze voor de ecotoxicologische risicobeoordeling als groep in samenhang moeten worden bekeken.

Er zijn aanwijzingen dat parabenen terecht komen in vissen en andere waterdieren (Barabasz et al., 2019). In recent screeningsonderzoek zijn parabenen aangetroffen in mosselen en vissen (informatie van Rijkswaterstaat).

5.2 Risico's en kansen met betrekking tot de waterketen

Parabenen lijken op basis van hun stofeigenschappen eenvoudig te verwijderen door rioolwaterzuiveringstechnieken. De voorspelde en gemeten, concentraties voor 2-fenoxyethanol in het oppervlaktewater zijn relatief laag en er lijkt geen sprake van een

gezondheidskundig risico door het gebruik van deze stof in consumentenproducten. De berekende concentraties voor parabenen geven geen aanleiding tot zorg over ecotoxicologische risico's, maar in landen buiten Nederland zijn gemeten concentraties veel hoger dan voorspeld. Hoewel alle concentraties van de individuele parabenen gerapporteerd in Nederland onder de detectielimiet vielen (<1,71 ng/L) moet er rekening worden gehouden met gecombineerde werking van verschillende parabenen én met de mogelijke gevoeligheid van insecten en andere potentieel gevoelige groepen. Om hier meer over te kunnen zeggen, zouden de concentraties van meerdere soorten parabenen gemeten kunnen worden. Verder zouden ecotoxicologische gegevens voor parabenen kunnen worden verzameld om te komen tot een groeps-PNEC (Predicted No-Effect Concentration), waarbij aandacht nodig is voor insecten en micro-organismen als specifiek gevoelige groepen.

5.3 Handelingsperspectieven

Voor de conserveringsmiddelen 2-fenoxyethanol, methyl-, ethyl- en propylparabeen lijkt op basis van deze factsheet geen directe noodzaak om maatregelen te nemen om emissies te reduceren, wanneer er gekeken wordt naar potentiële gezondheidskundige risico's voor de mens bij inname van deze stoffen via drinkwater en ecotoxicologische risico's. Het is wel wenselijk om beter inzicht te krijgen in de omvang van de emissies en de bijdrage van consumentenproducten (bijvoorbeeld van shampoos). Daarnaast is het van belang om meer inzicht te krijgen in de ecotoxicologische effecten van deze stoffen op insecten, aangezien parabenen mogelijk schadelijk kunnen zijn voor deze soortgroep.

6. BRONNEN & LINKS

- Andersen, H. R., Lundsbye, M., Wedel, H., Eriksson, E., & Ledin, A. (2007). Estrogenic personal care products in a greywater reuse system. *Water Science and Technology*, 56(12), 45-49. DOI: [10.2166/wst.2007.821](https://doi.org/10.2166/wst.2007.821)
- Barabasz W, Pikulicka P, Wzorek Z, Nowak AK. 2019. Ecotoxicological aspects of the use of parabens in the production of cosmetics. [Technical Transactions, Vol. 12/2019, pp. 99-124.](#)
- Ctgb. 2021. Toelatingsbesluit Incidin Pro. Beschikbaar via <https://toelatingen.ctgb.nl/nl/authorisations/17036>.

- Brand W, Boon PE, Hessel EVS, Meesters JAJ, Weda M, Schuur AG. 2017. Exposure to and toxicity of methyl-, ethyl- and propylparaben. A literature review with a focus on endocrine-disrupting properties. Bilthoven, Nederland: RIVM. [Rapport 2017-0028](#).
- Cabaleiro, N., de la Calle, I., Bendicho, C., & Lavilla, I. (2014). An overview of sample preparation for the determination of parabens in cosmetics. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 57, 34-46. doi: <https://doi.org/10.1016/j.trac.2014.02.003>
- Calma ML, Medina PMB. 2020. Acute and chronic exposure of the holometabolous life cycle of *Aedes aegypti* L. to emerging contaminants naproxen and propylparaben. *Environ Pollut* 266: 115275. DOI: [10.1016/j.envpol.2020.115275](https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115275)
- Canosa, P., Rodríguez, I., Rubí, E., Bollain, M., & Cela, R. (2006). Optimisation of a solid-phase microextraction method for the determination of parabens in water samples at the low ng per litre level. *Journal of Chromatography A*, 1124(1-2), 3-10. <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2006.03.045>
- De Poorter LRM, Van Herwijnen R, Janssen PJCM, Smit CE. 2015. Handleiding voor de afleiding van indicatieve milieurisicogrenzen. Bilthoven, Nederland: RIVM. [Rapport nr. 2015-0057](#).
- ECHA. 2021a. Registratie dossier 2-phenoxyethanol. Beschikbaar via <https://echa.europa.eu/nl/registration-dossier/-/registered-dossier/15160>.
- ECHA. 2021b. Registratie dossier methyl 4-hydroxybenzoate. Beschikbaar via <https://echa.europa.eu/nl/registration-dossier/-/registered-dossier/14310>.
- ECHA. 2021c. Registratie dossier ethyl 4-hydroxybenzoate. Beschikbaar via <https://echa.europa.eu/nl/registration-dossier/-/registered-dossier/13843>.
- ECHA. 2021d. Registratie dossier propyl 4-hydroxybenzoate. Beschikbaar via <https://echa.europa.eu/nl/registration-dossier/-/registered-dossier/13890>.
- ECHA. (2021). Wat houdt CLP in? Beschikbaar via <https://echa.europa.eu/nl/regulations/clp/understanding-clp>
- EFSA. 2004. Opinion of the Scientific Panel on Food Additives, Flavourings, Processing Aids and Materials in Contact with Food on a Request from the Commission related to para hydroxybenzoates (E 214-219). Question number EFSA-Q-2004-063. *EFSA Journal* 83: 1-26. DOI: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2004.83>
- EU. 2021a. European Food Additives database. https://webgate.ec.europa.eu/foods_system/main/?event=display
- EU. 2021b. European database on food flavourings. https://webgate.ec.europa.eu/foods_system/main/?event=display.
- Haman, C., Dauchy, X., Rosin, C., & Munoz, J.-F. (2015). Occurrence, fate and behavior of parabens in aquatic environments: a review. *Water research*, 68, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2014.09.030>

- Jakubczyk, M., & Michalkiewicz, S. (2019). First voltammetric method of phenoxyethanol determination in pharmaceutical and cosmetic preparations. [Journal of The Electrochemical Society, 166\(8\), H291.](#)
- Jonkers, N., Kohler, H.-P. E., Dammshäuser, A., & Giger, W. (2009). Mass flows of endocrine disruptors in the Glatt River during varying weather conditions. *Environmental pollution*, 157(3), 714-723. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2008.11.029>
- Kimura, K., Kameda, Y., Yamamoto, H., Nakada, N., Tamura, I., Miyazaki, M., & Masunaga, S. (2014). Occurrence of preservatives and antimicrobials in Japanese rivers. *Chemosphere*, 107, 393-399. DOI: [10.1016/j.chemosphere.2014.01.008](https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2014.01.008)
- Madsen T, Buchardt Boyd H, Nylén D, Rathmann Pedersen A, Petersen GI, Simonsen F. 2001. Environmental and Health Assessment of Substances in Household Detergents and Cosmetic Detergent Products. Miljostyrelsen, Environmental Project No. 615 2001. Beschikbaar via <https://www2.mst.dk/udgiv/publications/2001/87-7944-596-9/pdf/87-7944-597-7.pdf>
- Real, F. J., Benitez, F. J., Acero, J. L., & Casas, F. (2017). Adsorption of selected emerging contaminants onto PAC and GAC: Equilibrium isotherms, kinetics, and effect of the water matrix. *Journal of Environmental Science and Health, Part A*, 52(8), 727-734. <https://doi.org/10.1080/10934529.2017.1301751>
- SCCP. 2005. Extended Opinion on the Safety Evaluation of Parabens. Adopted by the SCCP by written procedure on 28 January 2005. European Commission Scientific Committee on Consumer Products. Beschikbaar via https://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_sccp/docs/sccp_o_019.pdf.
- Scientific Committee on Consumer Safety. 2021. SCCS OPINION ON Propylparaben (PP). The SCCS adopted this document at its plenary meeting on 30-31 March 2021. Beschikbaar via https://ec.europa.eu/health/sites/default/files/scientific_committees/consumer_safety/docs/sc_cs_o_243.pdf.
- Trenholm, R. A., Vanderford, B. J., Drewes, J. E., & Snyder, S. A. (2008). Determination of household chemicals using gas chromatography and liquid chromatography with tandem mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*, 1190(1-2), 253-262. DOI: [10.1016/j.chroma.2008.02.032](https://doi.org/10.1016/j.chroma.2008.02.032)
- US EPA. 2000-2012. [Epi Suite version 4.11](#). US Environmental Protection Agency.
- US EPA. 2021. The ECOTOXicology knowledgebase (ECOTOX). Version 5. US Environmental Protection Agency. Beschikbaar via <http://cfpub.epa.gov/ecotox/>.
- WZWI, 2021. Waarzitwatin. Website gemaakt door VeiligheidNL en het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) in opdracht van Het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS), het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) en de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA). Beschikbaar via <https://waarzitwatin.nl/>.
- Yamamoto H, Tamura I, Hirata Y, Kato J, a Kagota K, Katsuki S, Yamamoto A, Kagami Y, Tatarazako N. 2011. Aquatic toxicity and ecological risk assessment of seven parabens:

Individual and additive approach. [Sci Tot Env 410-411: 102-111](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2011.09.040). DOI:
[10.1016/j.scitotenv.2011.09.040](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2011.09.040)

7. COLOFON

Deze notitie is geschreven in het kader van het project Ketenverkenner van de Kennisimpuls Waterkwaliteit. In de Kennisimpuls werken Rijk, provincies, waterschappen, drinkwaterbedrijven en kennisinstituten aan meer inzicht in de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater en de factoren die deze kwaliteit beïnvloeden. Daarmee kunnen waterbeheerders en andere partijen de juiste maatregelen nemen om de waterkwaliteit te verbeteren en de biodiversiteit te vergroten.

In het programma brengen partijen bestaande en nieuwe kennis bijeen, en maken ze deze kennis (beter) toepasbaar voor de praktijk. Hiermee verstevigen ze de basis onder het waterkwaliteitsbeleid. Het programma is gestart in 2018 en duurt vier jaar. Het wordt gefinancierd door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, STOWA, waterschappen, provincies en drinkwaterbedrijven.

Kennisimpuls Waterkwaliteit. Beter weten wat er speelt en wat er kan.

Versie: 18 januari 2022

Auteurs

Milo de Baat (KWR), Renske Hoondert (KWR), Joep van den Broeke (KWR), Thomas ter Laak (KWR), Gerlinde Roskam (Deltares), Els Smit (RIVM)

BIJLAGE I: Informatie over wettelijke kaders

Tabel BI-1. Relevante informatie over de registratie, toelating en wettelijke kaders voor de vier conserveringsmiddelen 2-fenoxyethanol, methylparabeen, propylparabeen en ethylparabeen. Voor parabenen zie ook Brand et al. (2017).

Kader	2-Fenoxyethanol	Methylparabeen	Ethylparabeen	Propylparabeen
REACH Verordening (EG) 1907/2006	47 actieve registranten, gezamenlijk registratiedossier (ECHA, 2021a)	13 actieve registranten, gezamenlijk registratiedossier (ECHA, 2021b)	7 actieve registranten, gezamenlijk registratiedossier (ECHA, 2021c)	4 actieve registranten, gezamenlijk registratiedossier (ECHA, 2021d)
	Er wordt jaarlijks 10000-100000 ton van de stof gemaakt en/of geïmporteerd in Europa.	Er wordt jaarlijks 1000-10000 ton van de stof gemaakt en/of geïmporteerd in Europa.	Per stof wordt jaarlijks 100-1000 ton gemaakt en/of geïmporteerd in Europa.	

Kader	2-Fenoxyethanol	Methylparabeen	Ethylparabeen	Propylparabeen
Indeling, etikettering en verpakking (Classificatie en Labelling) Verordening (EG) 1272/2008	<p>Geharmoniseerde gevaarsindeling</p> <ul style="list-style-type: none"> Acute toxiciteit categorie 4 (nontoxisch) (H302) Orgaantoxiciteit (luchtwegen) bij eenmalige inname (H335) Oogbeschadigend categorie 1 (H318) 	<p>Genotificeerde Gevaarsindeling</p> <ul style="list-style-type: none"> Oogirritatie categorie 2 (H319) Huidirritatie categorie 2 (H315) Orgaantoxiciteit (luchtwegen) bij eenmalige inname (H335) <u>Aquatisch chronisch categorie 3</u> (H412) <u>Aquatisch chronisch categorie 2</u> (H411) 	<p>Genotificeerde gevaarsindeling</p> <ul style="list-style-type: none"> Oogirriterend categorie 2 (H319) Huidirriterend categorie 2 (H315) Huidsensibiliserend categorie 1 (H317) Luchtwegirriterend categorie 1 (H304) Orgaantoxiciteit (luchtwegen) bij eenmalige inname (H335) 	<p>Genotificeerde gevaarsindeling</p> <ul style="list-style-type: none"> Huidirriterend categorie 2 (H315) Huidsensibiliserend categorie 1 (H317) Oogbeschadigend categorie 1 (H318) Oogirriterend categorie 2 (H319) Orgaantoxiciteit (luchtwegen) bij eenmalige inname_ (H335) Orgaantoxiciteit (narcotisch) bij eenmalige inname (H336) <u>Aquatisch chronisch categorie 3</u> (H412)

Kader	2-Fenoxyethanol	Methylparabeen	Ethylparabeen	Propylparabeen
Cosmeticaverordening (EU) 2020/1683	max. 1%	Annex V, entry 12: p-hydroxybenzoëzuur en zijn methyl- en ethylzouten en esters; maximum 0,4% voor individuele stoffen en 0,8% voor mengsels		Annex V, entry 12a: butyl 4-hydroxybenzoaat en zijn zouten, propyl 4-hydroxybenzoaat en zijn zouten; maximum 0,14% voor som van butyl- en propylparaben; max. 0,8% voor de som van 12 en 12a; verboden in <i>leave-on</i> producten die zijn bedoeld voor het 'luiergebied' van kinderen onder 3 jaar.
Biocidenverordening (EU) 528/2012	Goedgekeurd als werkzame stof in biociden voor menselijke hygiëne, oppervlaktedesinfectie die in aanraking komen met voedingsmiddelen; PT01, PT02 en PT04			

Kader	2-Fenoxyethanol	Methylparabeen	Ethylparabeen	Propylparabeen
Levensmiddelenadditieven Verordening (EG) 1333/2008		Toegelaten als conserveringsmiddel E218 en E219 (natrium-zout) in voedsel (EU, 2021a)	Toegelaten als conserveringsmiddel E214 en E215 (natrium-zout) in voedsel (EU, 2021a)	Toegelaten als conserveringsmiddel E216 en E217 (natrium-zout) in voedsel (EU, 2021a)
Voedselaroma's verordening (EG) 1334/2008			Toegelaten als aroma 09.367 in voedsel (EU, 2021b)	
Voedselcontactmaterialen verordening (EU) 10/2011		Toegestaan bij de productie van plastic materialen en artikelen die in contact komen met voedsel. Specifieke migratielimiet 60 mg/kg voedsel.		
Drinkwaterbesluit en drinkwaterregeling	Het Drinkwaterbesluit bevat geen specifieke kwaliteitseisen voor drinkwater. De Drinkwaterregeling bevat geen specifieke eisen voor oppervlaktewater bestemd voor de bereiding van drinkwater, de signaleringsparameter van 1 µg/L voor overige antropogene stoffen is van toepassing.			
Zeer Zorgwekkende Stoffen	Niet opgenomen op de Nederlandse lijst van (potentieel) Zeer Zorgwekkende Stoffen	pZZS vanwege beoordeling ED-eigenschappen en opname in CoRAP ^a	pZZS vanwege opname in CoRAP	pZZS vanwege beoordeling ED-eigenschappen, opname in CoRAP en voorgenomen classificatie

a: CoRAP = Community Rolling Action Plan voor stofevaluaties onder REACH

BIJLAGE II: Informatie over stofeigenschappen en analysemethoden

Tabel BII-1. Relevante fysisch-chemische eigenschappen van de vier conserveringsmiddelen 2-fenoxyethanol, methylparabeen, ethylparabeen en propylparabeen.

Eigenschap	2-Fenoxyethanol	Methylparabeen	Ethylparabeen	Propylparabeen
Oplosbaarheid in water [mg/L]	24000-27000 ^a , 26700 ^e	1880 ^c - 2500 ^e	750-885 ^e	500 ^c
Vervluchtiging uit water (Henry-coëfficiënt [Pa m ³ /mol])	1,57 x 10 ⁻³ - 7,7 x 10 ^{-3 a}	2,9 x 10 ^{-3 b}	1,1 x 10 ^{-3 b}	4,9x10 ^{-9 b}
Vetminnendheid (Log Octanol-water partiticoëfficiënt [log K _{ow}])	1,20 ^a	1,96 ^b	2,47 ^b	2,8 ^c - 3,04 ^b
Bindingscoëfficiënt aan organisch koolstof in sediment en bodem (Log organisch koolstof -water partiticoëfficiënt [log K _{oc}])	1,6 ^a	2,1 ^b	2,4 ^b	2,5 ^d
Bioconcentratiefactor BCF [L/kg]	1,5 ^e	9,1 ^e	20 ^e	47 ^e
Afbreekbaarheid	readily biodegradable	readily biodegradable	readily biodegradable	readily biodegradable

a: Ctgb (2021)

b: EPI Suite experimentele waarde (US EPA, 2000-2012)

c: REACH (2021bcd)

d: PubChem

e: EPI Suite experimentele waarde (US EPA, 2000-2012)

Analysemethoden

Er is veel literatuur over de analyse van parabenen en 2-fenoxyethanol als conserveringsmiddel in cosmetica en farmaceutica. Toegepaste detectietechnieken voor alle stoffen zijn onder andere HPLC-met spectrofotometrische detectie (zoals fotodiode array detectie of UV-detectie) middels vloeistof-vloeistofextractie (Cabaleiro, de la Calle, Bendicho, & Lavilla, 2014; Dominguez, Gonzalez, Cuerda-Correa, & Muñoz-Peña, 2019; Real et al., 2017). De detectielimieten en rapportagegrenzen met deze technieken liggen over het algemeen in de $\mu\text{g/L}$ range voor de drie parabenen ($5 \mu\text{g/L}$ – $200 \mu\text{g/L}$) of in de ng/L range, wanneer gebruikgemaakt van micro-extractietechnieken (Cabaleiro et al., 2014; Haman et al., 2015; Canosa et al. 2006; Andersen et al. 2007). Voor 2-fenoxyethanol is een detectielimiet van $49,74 \mu\text{g/L}$ gerapporteerd (Jakubczyk & Michalkiewicz, 2019). Voor de bepaling in vaste cosmetica wordt meestal een oplosmiddelextractie gebruikt, terwijl Solid Phase Extraction (SPE) wordt toegepast voor vloeistoffen (Cabaleiro et al., 2014).

BIJLAGE III: Concentraties in het milieu

Tabel BIII-1. Beschikbare meetgegevens voor 2-fenoxyethanol, methyl-, propyl-, en ethylparabeen. Gemiddelde concentraties zijn gebaseerd op meetgegevens die boven de detectielimiet liggen. OW = oppervlaktewater.

Stofnaam	Betreft	# metingen/ # < detlim	Gemiddelde concentratie (ng/L)	Land	Referentie
2-fenoxyethanol	Effluent	38 / 0	289	NL	Watson
	OW	73 / 0	58	NL	IHW + FotoNL
	OW		139*	JP	Kimura et al. 2014
methylparabeen	Influent	8/?	1675	ES	Canosa et al. 2006
	Effluent	8/8	<LOD	ES	Canosa et al. 2006
	Influent	?	724*	CH	Jonkers et al. 2009
	Effluent	?	11*	CH	Jonkers et al. 2009
	OW	?	265*	BR + CN	Derisso et al., 2020
	OW	8/8	<1,71	NL	NORMAN EMPODAT Database
ethylparabeen	Influent	8/?	130	ES	Canosa et al. 2006
	Effluent	8/8	<LOD	ES	Canosa et al. 2006
	Influent	?	129 *	CH	Jonkers et al. 2009
	Effluent	?	0,2*	CH	Jonkers et al. 2009
	OW	?	0,1*	CH	Jonkers et al. 2009
	OW	518 / 122	65	EU	NORMAN EMPODAT Database
	OW	5/5	<1,71	NL	NORMAN EMPODAT Database
propylparabeen	Influent	?	430 *	CH	Jonkers et al. 2009
	Effluent	?	1,3*	CH	Jonkers et al. 2009
	Influent	8/?	520	ES	Canosa et al. 2006
	Effluent	8/4	32	ES	Canosa et al. 2006

	OW	606 / 100	16	EU	NORMAN EMPODAT Database
	OW	5/5	<1,71	NL	NORMAN EMPODAT Database
	OW	?	5*	CH	Jonkers et al. 2009
	OW	?	0,6*	CH	Jonkers et al. 2009

* In de publicaties wordt voor diverse locaties de range van aangetroffen concentraties vermeld. De concentraties variëren sterk. De hier opgenomen waarde is de mediaan van de concentraties.

Tabel BIII-2. Gebruikte gegevens en de uitkomsten van de PEC-berekening voor de vier conserveringsmiddelen 2-fenoxyethanol, methyl-, ethyl- en propylparabeen.

productcategorie	gebruik	2-Phenoxyethanol			Methylparaben			Propylparaben			Ethylparaben		
		prod	gehalte	bijdrage	prod	gehalte	bijdrage	prod	gehalte	bijdrage	prod	gehalte	bijdrage
aftershave	0.6	7.7	0.0070	0.5	15.4	0.0040	1.4	11.5	0.0033	1.3	7.7	0.0033	2.2
body wash	4.5	16.4	0.0014	1.7	21.7	0.0016	6.0	18.4	0.0011	5.2	5.9	0.0001	0.2
bubble bath	1.2	17.2	0.0014	0.5	9.4	0.0007	0.3	3.1	0.0002	0.0	3.1	0.0001	0.0
deodorant	1.7	0.7			3.4	0.0055	1.2	3.4	0.0055	1.8	-		
dish soap	4.0	7.3	0.0450	21.8	-			-			-		
face cream/moisturizer	0.7	53.2	0.0061	3.8	33.6	0.0083	7.3	25.7	0.0088	8.9	12.3	0.0100	12.4
hair color	ND	3.6	0.0237		7.3	0.0013		5.2	0.0018		1.6	0.0003	
hair conditioner	4.9	32.5			26.7	0.0043	21.2	18.6	0.0038	19.4	4.7		
hair spray	0.9	0.7	0.0055	0.1	0.7			-			-		
hair styling	3.1	36.1	0.0113	20.9	30.3	0.0072	25.4	18.4	0.0073	23.8	4.8	0.0200	42.9
hand sanitizer	X	4.2	0.0055		4.2	0.0010		4.2	0.0010		4.2	0.0010	
hand soap	12.7	4.9			2.4			2.4			-		
hand/body lotion	4.0	46.4	0.0148	45.3	35.0	0.0047	24.7	26.9	0.0040	24.4	9.4	0.0077	42.1
shampoo	2.4	22.3			10.6	0.0116	11.1	5.6	0.0173	13.3	4.9	0.0001	0.2
shaving cream	3.0	11.7			3.3			1.7			1.7		
sunscreen	0.4	27.3	0.0300	5.4	16.7	0.0055	1.4	15.3	0.0055	1.9	1.4		
zuiveringsrendement	(%)	1.91			2.21			6.04			3.01		
PEC _{cons}	(ng/l)	55.44			24.37			15.48			6.28		

gebruik Het gebruik van het product (in g of mL per dag);
 prod Het percentage producten dat de betreffende stof bevat;
 gehalte Het gehalte van de betreffende stof in de productcategorie (in µg/L);
 zuiveringsrendement Zuiveringsrendement zoals berekend door EpiSuite;
 bijdrage De bijdrage aan de PEC_{cons} van de betreffende productcategorie.

BIJLAGE IV: Risicogrenzen voor ecotoxicologie, visconsumptie en drinkwater

Ecotoxicologie

2-Fenoxyethanol. Er zijn geen vastgestelde waterkwaliteitsnormen of vergelijkbare (inter)nationaal afgeleide waarden voor 2-fenoxyethanol. Het REACH-registratiedossier vermeldt een Predicted No Effect Concentration (PNEC) voor het waterecosysteem van 0,943 mg/L. De PNEC is gebaseerd op een No Observed Effect Concentration (NOEC) uit een chronische *Daphnia*-studie met een veiligheidsfactor van 10 (ECHA, 2021a). Voor de toelating van 2-fenoxyethanol als biocide geldt een PNEC van 1 mg/L (Ctgb, 2021). Deze waarde is gebaseerd op dezelfde chronische *Daphnia*-studie (na afronding). In deze factsheet gaan we uit van het vastgestelde toelatingscriterium van 1 mg/L.

Parabenen

Methylparabeen. Er zijn geen vastgestelde waterkwaliteitsnormen of vergelijkbare waarden beschikbaar voor methylparabeen. Het REACH-registratiedossier vermeldt een PNEC van 2,4 µg/L gebaseerd op een NOEC uit een chronische vissenstudie van 24 µg/L met een veiligheidsfactor van 10. Deze studie is uitgevoerd met het oog op de mogelijke hormoonverstorende werking van methylparabeen (ECHA, 2021b). De US EPA Ecotoxdatabase (US EPA, 2021) bevat ook diverse studies, maar met hogere effectwaarden dan in het REACH-registratiedossier vermeld staan. Er zijn echter geen gegevens voor insecten, terwijl deze organismen wel gevoelig blijken te zijn voor propylparabeen (zie onder). Van methylparabeen is bekend dat het bij insecten als signaalstof (feromoon) werkt¹. Omdat potentieel gevoelige soorten niet zijn vertegenwoordigd in de dataset, gebruiken we in deze factsheet een extra veiligheidsfactor van 10, waarmee de ecotoxicologische risicogrens uitkomt op 0,24 µg/L.

Ethylparabeen. Het REACH-registratiedossier vermeldt een PNEC van 10 µg/L, gebaseerd op een EC₅₀ van 10 mg/L voor *Daphnia magna* met een veiligheidsfactor van 1000. De EC₅₀ is de concentratie die in een kortdurende laboratoriumtoets 50% effect veroorzaakt in vergelijking met de controle. De US EPA Ecotoxdatabase vermeldt nog een NOEC van 5 mg/L voor algen, afkomstig van een studie in opdracht van de Deense EPA (Madsen et

¹ <http://www.pherobase.com/database/compound/compounds-detail-me-4-hydroxybenzoate.php>

al., 2001). Omdat dit de enige gerapporteerde NOEC is, wordt bij de methodiek voor het afleiden van indicatieve normen een veiligheidsfactor van 1000 gebruikt (De Poorter et al., 2015). Het resultaat is een ecotoxicologische risicogrens van 0,005 mg/L (5,0 µg/L). Er zijn geen gegevens uit chronische studies met vissen, maar op basis van de gegevens voor methyl- en propylparabeen nemen we aan dat deze risicogrens eventuele hormoonverstorende effecten op vissen ook afdekt. Er zijn echter wederom geen gegevens voor insecten en andere potentieel gevoelige soorten. Om deze reden kan een extra veiligheidsfactor worden toegepast, maar de werkwijze voor het afleiden van KRW-normen en indicatieve waterkwaliteitsnormen kent geen hogere veiligheidsfactor dan 1000.

Propylparabeen. Het REACH-registratiedossier vermeldt een PNEC van 0,017 mg/L, gebaseerd op een NOEC van 0,165 mg/L uit een chronische vissenstudie met een veiligheidsfactor van 10. Deze studie is uitgevoerd met het oog op de mogelijke hormoonverstorende werking van methylparabeen (ECHA, 2021d). De US EPA Ecotoxdatabase vermeldt een studie waarin de laagste testconcentratie van 20 µg/L een significante remming veroorzaakte in de ontwikkeling van muggenlarven (Calma & Medina, 2020). Volgens de regels van de indicatieve normafleiding delen we deze Lowest Observed Effect Concentration (LOEC) eerst door 10 om tot een geschatte NOEC te komen (De Poorter et al., 2015). Omdat er ook chronische ecotoxiciteitsgegevens zijn voor vissen, kreeftachtigen en algen, kan op die waarde de gebruikelijke veiligheidsfactor van 10 worden toegepast. Hiermee komt de ecotoxicologische risicogrens uit op 0,20 µg/L.

Som-parabenen. We verwachten dat de drie parabenen alle een vergelijkbaar werkingsmechanisme hebben en als groep moeten worden beoordeeld. In de literatuur zijn voorbeelden te vinden van zo'n groepsaanpak (Yamamoto et al., 2011). Deze auteurs hebben de toxiciteit van afzonderlijke parabenen vergeleken met die van n-butylparabeen en uitgedrukt in een 'equivalentiefactor'. Op die manier kunnen concentraties van verschillende parabenen worden uitgedrukt in equivalente concentraties n-butylparabeen en worden vergeleken met een risicogrens voor die stof. Voor zo'n benadering zouden alle ecotoxicologische gegevens, ook die van andere parabenen, in samenhang bekeken moeten worden. Voor de drie parabenen in deze

factsheet gebruiken we gemakshalve de laagste risicogrens van 0,20 µg/L (200 ng/L) voor de som van de drie parabenen. Dit is een *worst case* benadering, waarbij we ervan uitgaan dat methyl- en ethylparabeen even giftig zijn als propylparabeen.

Visconsumptie

2-Fenoxyethanol. De route humane visconsumptie is niet relevant gezien de lage log K_{ow} en de gezondheidkundige classificatie. Omdat de stof hydrofiel (en dus niet vetminnend) is, wordt er verwacht dat 2-fenoxyethanol niet eenvoudig zal bioaccumuleren en er geen hoge concentraties in het vetweefsel van vissen aanwezig zullen zijn.

Parabenen

Methyl- en ethylparabeen. Vanwege de status als potentiële Zeer Zorgwekkende Stof (pZZS; zie Bijlage I) is de route humane visconsumptie relevant. EFSA (2004) adviseerde een Acceptabele Dagelijkse Inname (ADI) van 0-10 mg/kg lichaamsgewicht per dag voor de som van methyl- en ethyl-p-hydroxybenzoëzuur esters en hun zouten. Deze waarde is overgenomen door SCCP (2005) in de opinie over het gebruik van deze stoffen in cosmetica. Propylparabeen is niet opgenomen in deze groeps-ADI omdat er voor deze stof destijds geen No Observed Adverse Effect Level (NOAEL) kon worden vastgesteld. De risicogrens voor visconsumptie wordt berekend voor een persoon met een lichaamsgewicht van 70 kg die dagelijks 115 gram vis eet, waarbij de inname via vis maximaal 20% van deze grenswaarde mag zijn. Dit levert voor de combinatie van methyl- en ethylparabeen een risicogrens in vis van $10 \times 70 \times 0,2 / 0,115 = 1217$ mg/kg. Met de bioconcentratiefactor (BCF) van 20 L/kg voor ethylparabeen als *worst case*, komt de risicogrens in water uit op 122 mg/L. De groeps-ADI is gebaseerd op een NOAEL van 1000 mg/kg lichaamsgewicht per dag en er is discussie of deze waarde eventuele effecten op reproductie voldoende afdekt (Brand et al., 2017). Wel is – zelfs met een 100 keer lagere ADI – de route humane visconsumptie minder kritisch dan de ecotoxicologische risicogrens.

Propylparabeen. Bij het verschijnen van het rapport van Brand et al. (2017) was er geen officieel vastgestelde NOAEL voor propylparabeen. Zij vermelden dat als alternatief soms een NOEL van 2 mg/kg lichaamsgewicht per dag voor butylparabeen wordt gebruikt. De studies die er zijn, geven aan dat de werkelijke waarde hoger ligt. Het REACH-

registratiedossier vermeldt een Derived No Effect Level (DNEL) van 43 mg/kg lichaamsgewicht per dag, op basis van een NOAEL van 807 mg/kg lichaamsgewicht per dag met een veiligheidsfactor van 20. Na evaluatie van een aantal recente studies komt het SCCP (2021) tot een NOAEL van 1000 mg/kg lichaamsgewicht per dag. Als we op deze NOAEL de standaard veiligheidsfactor van 200 voor sub-chronische studies toepassen, komen we tot een gezondheidkundige risicogrens van 5,0 mg/kg lichaamsgewicht per dag. Met de BCF van 47 L/kg, komt de risicogrens in water uit op 13 mg/L. Hierbij wordt aangetekend dat het SCCP opmerkt dat er enige aanwijzingen zijn voor potentiële hormoonverstorende effecten van propylparabeen. Er is echter onvoldoende bewijs om de stof als hormoonverstorend aan te merken of om een gezondheidkundige risicogrens af te leiden op basis van hormoonverstorende eigenschappen.

Som-parabenen. Ook voor de route humane visconsumptie ligt het voor de hand om te kijken naar de gecombineerde risico's van de drie parabenen. Brand et al. (2017) geven echter aan dat er voor zo'n cumulatieve risicobeoordeling nog te veel onzekerheden zijn over de vergelijkbaarheid van toxicologische eindpunten.

Drinkwater

2-Fenoxyethanol. De risicogrens voor drinkwater wordt berekend voor een persoon met een lichaamsgewicht van 70 kg die dagelijks 2 liter water drinkt, waarbij de inname via drinkwater maximaal 20% van de totale acceptabele inname mag zijn. Met de gezondheidkundige grenswaarde van 2,5 mg/kg lg per dag (Ctgb, 2021), komen we op een risicogrens van $2,5 \times 70 \times 0,2 / 2 = 17,5$ mg/L.

Parabenen

Methyl- en ethylparabeen. Met de hierboven genoemde ADI van 10 mg/kg lichaamsgewicht per dag en de standaardaannames, komt de risicogrens voor drinkwater uit op 70 mg/L.

Propylparabeen. Met de hierboven genoemde gezondheidkundige risicogrens van 5,0 mg/kg lichaamsgewicht per dag en de standaardaannames, komt de risicogrens voor drinkwater uit op 35 mg/L.

Som-parabenen. Ook hier geldt dat de risico's van parabenen in drinkwater in samenhang moeten worden bekeken. De ecotoxicologische risicogrenzen lijken echter voldoende laag om het risico voor drinkwater af te dekken.