

Gebromeerde difenylethers (PBDE)

Cas nr. 32534-81-9

Gebromeerde vlamvertragers. Prioritaire stof; Prioritaire gevaarlijke stof; Zeer zorgwekkende stof (ZZS); Alomtegenwoordige PBT-stof.

Normen (µg/l)

	JG-MKE	MAC-MKE	MKE-Biota
Landoppervlaktewater	-	0,14	0,0085 µg/kg
Ander oppervlaktewater	-	0,014	0,0085 µg/kg

Toelichting

Datum realisatie milieukwaliteitseis: 2015

Als prioritaire stof gelden voor gebromeerde difenylethers overal in de Europese Unie dezelfde normen. Aanvullend op de beoordeling van de maximale concentratie in oppervlaktewater dienen gehalten in vissen aan de biotanorm te worden getoetst. De normen zijn gebaseerd op de gesommeerde concentratie van een zestal veel voorkomende, goed te analyseren en risicovolle congenen namelijk triBDE 28, tetraBDE 47, pentaBDE's 99 en 100 en de hexaBDE's 153 en 154.

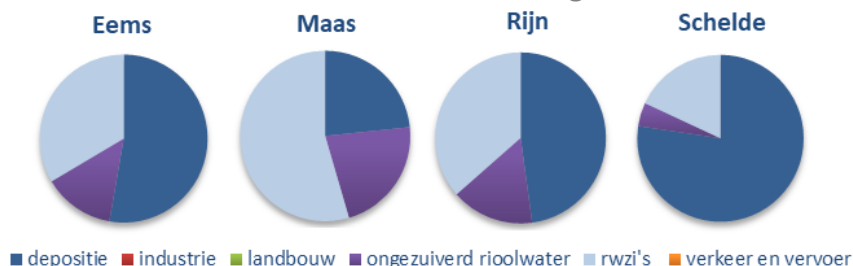
PBDE's worden onderverdeeld op basis van het aantal broom-atomen in het molecuul. In totaal zijn er 209 verschillende congenen, die met nummers worden aangeduid. De meest voorkomende groepen zijn penta, octa en deca met respectievelijk 5, 8 en 10 broom-atomen.

Belasting

Vracht in kg/jaar in 2019

	binnenlandse emissies	buitenlandse aanvoer
Eems	0,5	nb
Maas	2,1	0,2
Rijn	10,9	2,8
Schelde	1,3	0,4

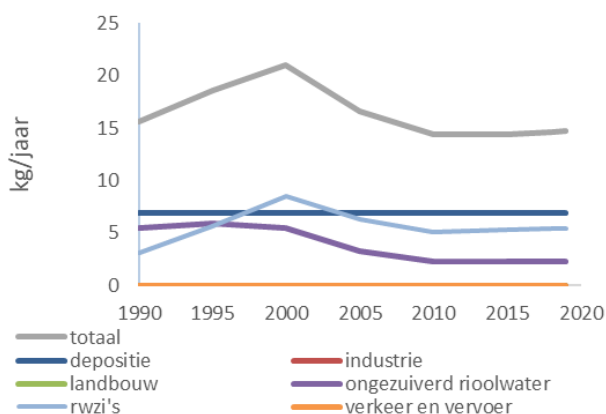
Binnenlandse belasting



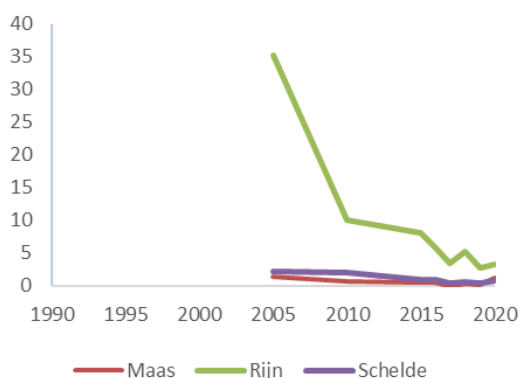
Toelichting

Gebromeerde difenylethers zijn vlamvertragende stoffen, die in veel huishoudelijke voorwerpen worden gebruikt zoals allerlei stoffen, meubels en elektronica. Atmosferische depositie en effluent van RWZI's zijn de belangrijkste emissiebronnen. Hergebruik van afvalstoffen en uitspoeling bij afvalstortplaatsen zijn mogelijk ook relevant maar nog niet gekwantificeerd. Ondanks het feit dat het huidige gebruik binnen de EU sterk is ingeperkt (zie onder 'Maatregelen') is er nog een grote hoeveelheid PBDE's aanwezig in al eerder gemaakte producten, die nog steeds in de samenleving aanwezig zijn. Emissies naar het oppervlaktewater treden dan ook nog steeds op. Verhoogde gehalten in sediment worden aangetroffen nabij RWZI's en in gebieden met een industrieel (bijv. textielindustrie) of stedelijk landgebruik (Toms et al., 2008; Zhao et al., 2018).

Trends binnenlandse vracht



Trends buitenlandse vracht



Toelichting

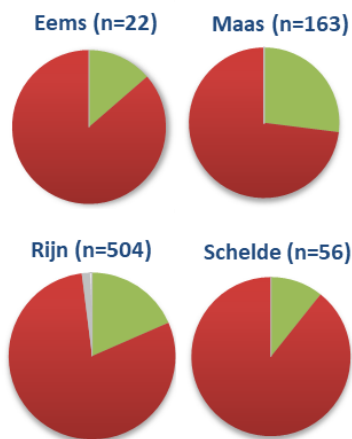
Er is beperkt inzicht in de trend van de binnenlandse emissie. Gegevens over de atmosferische depositie zijn afkomstig uit 2005, waarbij er geen afname werd verwacht. Voor RWZI-effluent is een afname wel te verwachten maar moeten de laatste meetgegevens (>2010) nog beoordeeld worden. De buitenlandse belasting van de Rijn en Schelde is sinds 2005 met 70-90% afgenomen. Voor de Maas vertoont de buitenlandse belasting een wisselend beeld en is de gemiddelde afname kleiner (30%).

Toestand

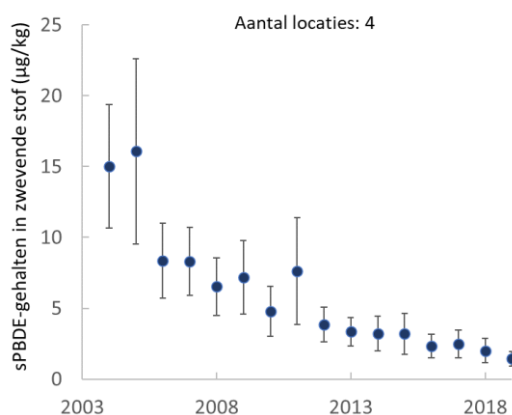
Beoordelingen waterlichamen 2021

Voldoet	146
Voldoet niet	589
Niet toetsbaar	8
Niet beoordeeld	2
Totaal	745

■ voldoet
■ voldoet niet
■ niet toetsbaar
■ niet beoordeeld



Trend



Toelichting

In alle vier stroomgebieden wordt de norm veelvuldig overschreden. Deze overschrijdingen zijn vastgesteld middels biotamonitoring (Sneekes & Kotterman, 2020; STOWA, 2021). De MAC-MKE in oppervlaktewater wordt nergens overschreden.

Recent onderzoek laat zien dat vanaf 2000-2010 de PBDE-gehalten in meerdere organismen beginnen af te nemen. Dit is waarschijnlijk een gevolg van de ondertussen wereldwijd ingevoerde beperkingen in het gebruik van PBDE's (Bjurlid et al 2018; Riget et al., 2019). Dit beeld van dalende gehalten komt overeen met de trend van de PBDE-gehalten in zwevende stof uit rijkswateren. De weergegeven trend is gebaseerd op zwevende stof analyses van Lobith, Eijsden, Schaar van Ouden dool en Vrouwezand en betreft de gemiddelde waarde van de jaargemiddelden van deze vier locaties. Bij Maassluis zijn de PBDE-gehalten in zwevende stof veel variabeler en soms factoren hoger (gemiddeld gehalte in 2019 bedroeg bijvoorbeeld 170 µg/kg op basis van 13 monsters met een minimum- en maximumgehalte van 2,4 en 1076 µg/kg).

Maatregelen

De aanpak van PBDE's valt onder de basismaatregelen, zoals beschreven in §5.4 van het SGBP 2022-2027 (vergunningverlening) alsmede in de bijlagen 4.1.7 (richtlijn behandeling stedelijk afvalwater), 4.1.10 (richtlijn industriële emissies), 4.2.6 (puntbronnen) en 4.2.7 (diffuse bronnen).

Continuering van de biotamonitoring zal duidelijk maken of de huidige toestand verbetert. Sinds 2002 wordt het gebruik van PBDE's in elektrische apparaten binnen de EU beperkt (EU 2002/95). Voor het gebruik van pentaBDE en octaBDE zijn de beperkingen sinds 2004 aangescherpt (EU 552/2009; EU 756/2010) door vast te leggen dat deze stoffen niet langer mogen worden toegepast in gehalten >0,1 gewichtsprocent. Gezamenlijk betekent dit dat het gebruik van vrijwel alle PBDE's in Europa is verboden, met uitzondering van het gebruik van decaBDE's in andere producten dan elektrische apparaten. Dit zijn echter uitzonderingen (Bron: EU-PolyBDE EQS dossier 22/3/2011).

Ontwikkelingen

Redenen van niet tijdige realisatie milieukwaliteitseis: natuurlijke omstandigheden (alomtegenwoordige stof; KRW-artikel 4.4.a.iii) en technisch onhaalbaar (inzicht in huidige emissies is niet actueel; KRW-artikel 4.4.a.i).

In de afgelopen decennia zijn er in Europa vele maatregelen genomen om het gebruik van gebromeerde vlamvertragers terug te brengen. Reducties in de buitenlandse aanvoer illustreren het effect van deze maatregelen. Een actueel inzicht in de emissies vanuit RWZI's ontbreekt, maar het implementeren van vergaande zuiveringstechnieken op RWZI's kan helpen om deze emissie verder te reduceren. PBDE's zijn moeilijk afbreekbare stoffen die nog vele jaren in het milieu aanwezig zullen zijn, zelfs als alle maatregelen om de emissies te beperken genomen zijn (alomtegenwoordig). Voor 2027 is dan ook de verwachting dat een aanzienlijk deel van de waterlichamen niet aan de norm voldoet.

Referenties

- Bjurlid F, A Roos, I Ericson-Jogsten & J Hagberg (2018). Temporal trends of PBDD/Fs, PCDD/Fs, PBDEs and PCBs in ringed seals from the Baltic Sea (*Pusa hispida botnica*) between 1974 and 2015. *Sci. Tot. Environ.* 616-617: 1374-1383.
- EU 2002/95. Richtlijn 2002/95 van 27 januari 2003 betreffende beperking van het gebruik van bepaalde gevaarlijke stoffen in elektrische en elektronische apparatuur. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32002L0095>
- EU 552/2009. Verordening Nr. 552/2009 van 22 juni 2009 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). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/GA/TXT/?uri=CELEX:32009R0552>
- Rigét F, A Bignert, B Braune, M Dam, R Dietz, M Evans, N Green, H Gunnlaugsdóttir, KS Hoydal, J Kucklick, R Letcher, D Muir, S Schuur, C Sonne, G Stern, G Tomy, K Vorkamp & S Wilson (2019). Temporal trends of persistent organic pollutants in Arctic marine and freshwater biota. *Sci. Tot. Environ.* 649: 99-110.
- Sneekes, AC & MJJ Kotterman (2020). Biotamonitoring Rijkswateren t/m 2019; Deel I: Toetsing en Trends; Wageningen University & Research rapport C104/20; https://puc.overheid.nl/rijkswaterstaat/doc/PUC_625189_31/1/;
- STOWA (2021). Meetcampagne biotamonitoring in regionale wateren. STOWA-rapport nummer 2021-42. [Meetcampagne Biotamonitoring in regionale wateren | STOWA](#);
- Toms, LML, M Mortimer, RK Symons, O Paepke & JF Mueller (2008). Polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in sediment by salinity and land-use type from Australia. *Environ. Intern.* 34 (1): 58-66.
- Zhao, W, M Cai, D Adelman, M Khairy, P August & R Lohmann (2018). Land-use-based sources and trends of dissolved PBDEs and PAHs in an urbanized watershed using passive polyethylene samplers. *Environ. Pollut.* 238: 573-580.