Benzo(k)fluorantheen

Cas nr. 207-08-9

Benzo(k)fluorantheen is een polycyclische aromatische koolwaterstof (PAK). Prioritaire stof; Prioritaire gevaarlijke stof; Zeer zorgwekkende stof (ZZS); Alomtegenwoordige PBT-stof.

Normen (µg/l)

	JG-OGW	MAC-OGW	OGW Biota	Doelrealisatie
Landoppervlaktewater	-	0,017	-	2021
Ander oppervlaktewater	-	0,017	-	2021
Gewijzigde normen per 22-12-2027				
Landoppervlaktewater	-	0,017	0,6 µg/kg (somnorm)	22-12-2033
Ander oppervlaktewater	-	0,017	0,6 µg/kg (somnorm)	22-12-2033

Toelichting

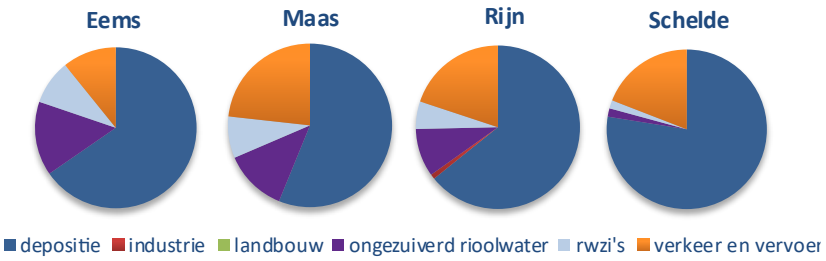
Als prioritaire stof gelden voor benzo(k)fluorantheen overal in de Europese Unie dezelfde normen, waarbij alleen een MAC-OGW is vastgesteld. Bij de laatste herziening van de richtlijn Prioritaire Stoffen (normen geldig vanaf 22-12-2027) zijn deze normwaarden niet gewijzigd. Wel is benzo(k)fluorantheen opgenomen in de groep van negen PAK's, waarvoor een nieuwe biotanorm is vastgesteld. Voor deze somnorm worden de PAK-gehalten in schelpdieren eerst vermenigvuldigd met hun stofspecifieke Relatieve Potentie Factor (RPF-waarde[1]) en daarna gesommeerd. De negen PAK's zijn benzo(a)pyreen, benzo(b)fluorantheen, benzo(k)fluorantheen, benzo(ghi)peryleen, indeno(123cd)pyreen, chryseen, benzo(a)antraceen, dibenzo(ah)antraceen en fluorantheen.

Belasting

Vracht in kg/jaar in 2023

	binnenlandse emissies
Eems	0,6
Maas	4,1
Rijn	21
Schelde	3,8

Binnenlandse belasting



Toelichting

PAK's, waaronder benzo(k)fluorantheen, komen bij allerlei verbrandingsprocessen vrij (zoals energiecentrales en verbrandingsmotoren) en atmosferische depositie is met 65% de grootste emissiebron naar oppervlaktewater[2]. De emissies vanuit de categorie 'verkeer en vervoer' (20%) worden vooral veroorzaakt door de PAK-houdende coatings van binnenvaartschepen[3], uitlaatgassen van recreatievaart en

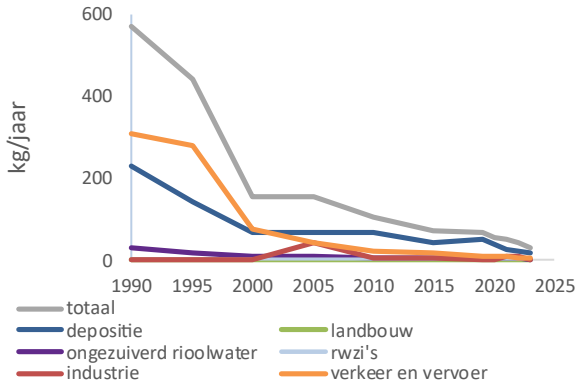
[1] Voetnoot 16 uit de herziene richtlijn Prioritaire Stoffen: Benzo[a]pyreen (RPF 1); benzo[b]fluorantheen (RPF 0,1); benzo[k]fluorantheen (RPF 0,1); benzo[g,h,i]peryleen (RPF 0; hoeft in biota niet gemeten te worden), indeno(1,2,3-cd)pyreen (RPF 0,1); chryseen (RPF 0,01); benzo[a]antraceen (RPF 0,1), dibenz[a,h]antraceen (RPF 1) en fluorantheen (RPF 0,01).

[2] De emissieregistratie houdt ook rekening met emissies naar lucht in het buitenland.

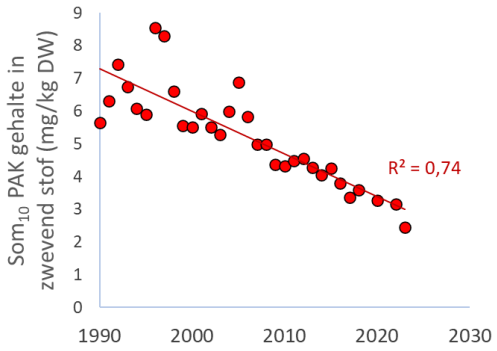
[3] Het gebruik van PAK-houdende coatings in de binnenscheepvaart is sinds 1996 verboden. In 2002 bleek dat zo'n 12% van de binnenvaartschepen nog door PAK-houdende coatings (koolteer) werd beschermd en een enquête in 2007 schetst een verdere daling tot 6% (factsheet "coating binnenscheepvaart"; www.emissieregistratie.nl).

in mindere mate door lekkage van motorolie op wegen. Het zuiveringsrendement van PAK's op RWZI's is hoog, maar door de totale omvang is de bijdrage van RWZI-effluenten aan de landelijke emissies toch relevant. Industriële emissies naar water of lucht zijn minder nauwkeurig bekend, aangezien PAK's tot nu toe slecht of incompleet aan de E-PRTR[4] werden gerapporteerd. PAK's komen ook van nature voor, waardoor een deel van de belasting moeilijk beïnvloedbaar is.

Trends binnenlandse vracht



Trends in zwevend stof rijkswateren



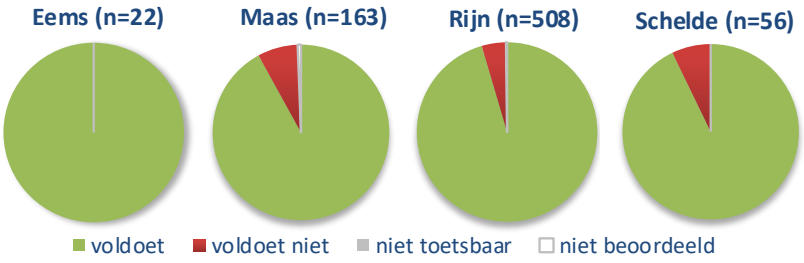
Toelichting

De daling van de binnenlandse emissie is voornamelijk bereikt door een afnemend gebruik van PAK-houdende coatings op binnenvaartschepen en een lagere atmosferische depositie (waarschijnlijk deels een effect van de roetfilters bij dieselauto's). De emissies vanuit ongezuiverd rioolwater zijn sinds 1990 met ongeveer eenzelfde percentage afgenomen (±90%), maar in kwantitatief opzicht zijn die voor de totale emissies minder relevant. De gesommeerde gehalten van 10 goed meetbare PAK's in het zwevend stof uit 17 rijkswateren zijn sinds 1990 gehalveerd.

Toestand

Beoordeling oppervlaktewaterlichamen

	2026
Voldoet	709
Voldoet niet	38
Niet toetsbaar	0
Niet beoordeeld	2
Totaal	749



Toelichting

In 5% van de waterlichamen wordt nog niet aan de norm voldaan. Dit aandeel is in de vier stroomgebieden op ordegrootte vergelijkbaar (0-7%). Trendgegevens voor oppervlaktewater zijn voor ongeveer 65 meetpunten beschikbaar. Bij 60% van deze meetpunten treden geen significante trends op, voor 30% van de meetpunten is een dalende trend vastgesteld en voor 6 meetpunten was er een stijgende trend (https://chemtrend.netlify.app/trends?period=0;).

[4] European Pollutant Release Transfer Register; https://rvs.rivm.nl/stoffenlijsten/E-PRTR; De drempelwaarde voor rapportage in de E-PRTR was 5 kg/jaar. Aangezien de PAK's onder de ZZS vallen zouden de emissies vanaf nu (of in ieder geval vóór 2029) zonder drempelwaarde gerapporteerd moeten worden.

Maatregelen

Met atmosferische depositie als grootste emissiebron zijn er tijdens SGBP 2022-2027 verschillende maatregelen genomen om de atmosferische depositie van PAK's verder te verlagen, waaronder aangescherpte eisen voor houtkachels (Ecodesign-eisen[5]) en het convenant 'Groen stoken' dat samen met de Nederlandse Haarden- en Kachelbranche (NHK) is opgesteld. Ook het Schone Lucht Akkoord[6] draagt bij aan een reductie van de atmosferische PAK-depositie. Daarnaast wordt vanaf 2026 de Euro 7-norm voor auto's, bestelwagens en vrachtwagens gefaseerd ingevoerd en ook die leidt tot een verdere reductie van de uitstoot van fijn stof waaronder ook PAK's. Ook de voortgaande elektrificering van de maatschappij draagt bij aan het verminderen van PAK-emissies. Verder wordt verwacht dat het effect van deze al eerder genomen maatregelen nog niet volledig in de monitoringsresultaten van oppervlaktewater zichtbaar zijn (benzo[k]fluorantheen is een alomtegenwoordige PBT-stof).

Ten slotte is er een aandachtspunt in de normstelling en de KRW-beoordelingsmethodiek. Wetenschappelijk gezien is de MAC-OGW voor prioritaire PAK's afgeleid op basis van opgeloste concentraties, terwijl de toetsing op basis van zogenaamde totaal concentraties[7] plaatsvindt (EC, 2018; Ecofide, 2021; KWR, 2025). Aanvullend onderzoek zal uitwijzen of besluiten omtrent aanvullende maatregelen niet beter vanuit de opgeloste PAK-concentraties onderbouwd kunnen worden.

Verantwoording en doelbereik

Redenen van niet tijdige realisatie milieukwaliteitseis (doel was 2021)

Doelverlaging - onhaalbaar

Voor de prioritaire stof benzo(k)fluorantheen is het KRW-doel niet bereikt, door een aantasting van het oppervlaktewaterlichaam ten gevolge van menselijke activiteiten die ecologische en sociaal-economische behoeften dienen. Voor deze stof wordt de uitzondering van artikel 4 lid 5 KRW ingeroepen. Dit betekent dat voor deze stof een minder strenge doelstelling wordt vastgesteld, te weten de huidige toestand, omdat het bereiken van het KRW-doel onhaalbaar is gebleken binnen de termijn van SGBP3.

Benzo(k)fluorantheen behoort tot de polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's), een groep stoffen die enerzijds van nature in het milieu kunnen voorkomen en anderzijds vrijkomen bij uiteenlopende verbrandingsprocessen. Voor het oppervlaktewater vormt met name atmosferische depositie een dominante emissieroute. PAK's worden aangemerkt als ubiquitaire stoffen die, mede vanwege hun persistente karakter en trage afbraak, gedurende lange tijd in het aquatisch milieu, in het bijzonder in zwevend stof en sediment, aanwezig kunnen blijven.

Ter beperking van de emissies van PAK's zijn reeds diverse maatregelen getroffen, waaronder aangescherpte emissie-eisen voor houtstookinstallaties en maatregelen in het kader van het Schone Lucht Akkoord. De waargenomen dalende trend in de concentraties in oppervlaktewater laat zien dat deze maatregelen effectief zijn. Tegelijkertijd blijkt dat de verdere afname van de concentraties afvlakt en dat op korte termijn geen zodanige aanvullende reductie kan worden gerealiseerd dat het desbetreffende KRW-doel alsnog volledig wordt bereikt.

Deze beperkte verdere afname wordt mede veroorzaakt door de aanzienlijke hoeveelheid benzo(k)fluorantheen die aan zwevend stof en sediment is gebonden en daardoor langdurig in het aquatisch milieu aanwezig blijft. Daarnaast kan de emissieroute via atmosferische depositie niet volledig

[5] Brief aan Tweede Kamer van de Staatssecretaris Infrastructuur en Waterstaat d.d. 15-1-2019
[6] https://www.rijksoverheid.nl/documenten/convenanten/2020/01/13/bijlage-1-schone-lucht-akkoord
[7] Dit is inclusief de hoeveelheid, die aan zwevend stof is gebonden.

worden weggenomen, nu het gebruik van verbrandingsprocessen, waaronder de verbranding van fossiele brandstoffen, op dit moment niet volledig kan worden beëindigd.

Hoewel sanering van specifieke hotspots kan bijdragen aan een lokale verbetering van de milieukwaliteit, kan daarmee de diffuse en wijdverspreide aanwezigheid van PAK's, waaronder benzo(k)fluorantheen, in het watersysteem niet in toereikende mate worden weggenomen. Grootschalige waterbodemsanering is een maatregel die wel tot een substantiëlere reductie van de aanwezigheid van benzo(k)fluorantheen zou kunnen leiden. Het uitvoeren van een dergelijke maatregel is echter in de praktijk niet haalbaar, gelet op de omvang van de te saneren waterbodems en het ontbreken van toereikende verwerkingscapaciteit voor de daarbij vrijkomende verontreinigde slibstromen.

Door inzet van deze KRW-uitzonderingsmogelijkheid treedt geen verdere achteruitgang op in de toestand van het waterlichaam. Daarmee wordt voor benzo(k)fluorantheen wel aan de KRW voldaan, ook al is het KRW-doel niet bereikt.

Doelbereik 2033

Gelet op het alomtegenwoordige karakter van benzo(k)fluorantheen is de verwachting dat in 2033 nog niet alle waterlichamen aan de norm voldoen. Vanuit de dalende trends in oppervlaktewater en zwevend stof wordt hierin wel een verdere verbetering verwacht. Aanvullend onderzoek naar de opgeloste concentraties zal inzicht geven in de vraag of deze overschrijdingen ook op daadwerkelijke risico's duiden dan wel een gevolg zijn van de aan sediment en/of zwevend stof gebonden fractie.

Referenties

EC (2018). Technical guidance for deriving environmental quality standards. Guidance Document No. 27. Updated version 2018. Document endorsed by EU Water Directors at their meeting in Sofia on 11-12 June 2018. Brussel: Europese Commissie.

Ecofide (2021). Geven oppervlaktewater- en biotamonitoring hetzelfde antwoord? Uitgevoerd in opdracht van Waterschap Hollandse Delta. Rapportnr. 134.

Ecofide (2026). Biotamonitoring in regionale wateren 2020-2025. Rapportnr. 205.

KWR (2025). Zwevend stof en KRW-overschrijdingen van microverontreinigingen. KWR 2025.063.