



## Productie - gebruik - bronnen

### Productie en toepassingen

De meest voorkomende processen om gefluoreerde chemicaliën te produceren zijn elektrochemische fluorinatie (ECF) en telomerisatie (reactieproces waarbij joodpentafluorethaan reageert met tetrafluoretheen en etheen tot een polyfluoralkaan). 3M produceerde PFOS middels elektrochemische fluorinatie en was in de periode van 1949 tot 2002 wereldwijd de grootste producent van PFOS. Productielocaties lagen in de USA (Decatur, Alabama) en België (Zwijndrecht bij Antwerpen). Ook Miteni (Noord-Italië) produceerde PFAS (Per Fluor Alkylated Substances) middels ECF. Andere producenten, waaronder DuPont, Daikin, Clariant, Asahi Glass, Atofina, gebruikten het telomerisatieproces voor de productie van PFAS. In 2000 werd door EPA gesproken over PFAS-productie in de Verenigde Staten, Italië, Duitsland, Japan en de Sovjet-Unie. De jaarlijkse productie van PFOS-derivaten (POSF) werd in 2000 geschat op 4650 ton. Thans wordt er nog PFAS geproduceerd in Duitsland, Italië en op vijftien locaties in China.

Belangrijke toepassingen van PFOS zijn of waren:

- toeslagstof in blusschuim (AFFF), sinds 27 juni 2011 is dit verboden en zijn AFFF-blusschuimen actief vervangen voor PFOS-vrije blusschuimen
- nevelonderdrukker en bevochtigingsmiddel bij verchromingsactiviteiten
- het vet-, olie- en waterafstotend maken van diverse industriële en consumententoepassingen, zoals tapijt, papier en karton (ook voor voedselverpakkingstoepassingen), textiel en leer, tapijtreiniger, insecticides, 'geeltjes' en anti-aanbakpannen (PTFE). Voorbeelden van bekende merknamen zijn Scotchgard™, Zonyl, Baygard, Tefal, Post-It, et cetera. Dit zijn toepassingen van PFOS-monomeren maar ook van polymeren
- surfactants voor mijnbouw en oliewinning
- thans toegelaten toepassingen waarin beperkte hoeveelheden PFAS worden gebruikt: fotolithografie (etsen van patronen in computerchips), fotografische coatings en hydraulische vloeistoffen voor de luchtvaart.

Opgemerkt wordt dat een fluorchemisch product, dus ook de polymeren, altijd een kleine hoeveelheid residuen bevat, niet of deels gereageerd uitgangsmateriaal of tussenproduct. Veel voorkomende residuen zijn onder andere PFOS en PFOA, of stoffen die uiteindelijk worden omgezet in PFOS of PFOA.

Het RIKZ heeft in 2002 de volgende inschatting gemaakt van gebruik en emissies in Nederland:

Toepassing	Toelichting	Geschatte hoeveelheid Gebruik / emissie (ton per jaar)
<b>Tapijtindustrie (i)</b> (polymeren)	Oppervlaktebehandeling, vuil- en waterafstotend	15 / 10
<b>Papier en karton</b> (fosfaten)	Import en geen productie van vetvrij papier en vergelijkbare producten	60-105 (ii) / n.b.
<b>Textielindustrie</b> (polymeren)	Oppervlaktebehandeling, vuil- en waterafstotend: bijv. tafelkleden, stoffering, regenkleding, beddengoed	n.b. / 100 % (2-3 % van de textiel)
<b>Leer</b> (polymeren)	Oppervlaktebehandeling, waterafstotend	10-20 /
<b>Brandblusschuim</b> (monomeren)		1,13 – 3,81 / 1,13 · 3,81
<b>Specialty surfactants</b> (monomeren)	Bijv. nevelonderdrukker bij verchroming, chips en aviation fluids	niet bekend
<b>Polymerisatie hulp</b> (monomeren)		> 1 / > 0,77

#### Toelichting tabel (gegevens 2002):

- (i) De textielindustrie in Nederland bestaat uit veel kleine en middelgrote ondernemingen waarvan sommige fluorosurfactants toepassen. N.B.: In de UK zijn toepassingen in tapijt en textielindustrie verantwoordelijk voor ongeveer 50 % van het landelijk gebruik van PFC's.
- (ii) Vetvrij papier wordt hoofdzakelijk geïmporteerd uit Duitsland en Scandinavië, geschat wordt dat daarmee 60–105 ton fluoralkyl fosfaat wordt geïmporteerd. N.B.: niet beschikbaar, emissies zullen optreden bij recycling en verbranding / storten.
- (iii) In Nederland is één productieplant voor fluoropolymeren aanwezig waar per jaar meer dan één ton PFOA wordt toegepast.

#### Emissies

- tijdens productie
- tijdens gebruik
- van afval na het gebruik (zowel ingezameld als niet ingezameld afval, monomeren en polymeren)
- afval-behandelingen (verbranding, afvalwaterzuivering)
- indirecte emissies: chemische onzuiverheid tijdens productie POSF, of door afbraak in het milieu van POSF-derivaten tot PFOS

#### Mogelijke bronnen voor bodem- en (grond)waterverontreiniging

- productieproces, lozingen en emissies
- opslaglocaties blusschuimen
- toepassing blusschuimen (oefenlocaties en brandhaarden)
- metaalbewerkingsindustrie (verchromen)
- tapijt- en textielindustrie (oppervlaktebehandeling)
- waterzuiveringsinstallaties
- stortplaatsen.

## Colofon

Deze factsheet is opgesteld door het Expertisecentrum PFOS. Aan deze factsheet kunnen geen rechten worden ontleend. Het Expertisecentrum is niet aansprakelijk voor onjuistheden die eventueel voorkomen in deze factsheet.

Het Expertisecentrum PFOS is een gezamenlijk initiatief van Witteveen+Bos en TTE consultants

Voor meer informatie kunt u contact opnemen met:

Martijn van Houten, Witteveen+Bos (m.vhouten@witteveenbos.nl)

Arne Alphenaar, TTE consultants (Alphenaar@engineers.nl)

Voor een overzicht van de gebruikte literatuur wordt verwezen naar de literatuurlijst.