

Lucht	Water	A	B	C	D	AT	AVBs	Bouw	Buitenland	Consumenten	DWBs
Energie	HDO	Industrie	Landbouw	Raffinaderijen	RWZIs	Verkeer	Diffuus	Puntbron	ZEZ		

Dit document is opgesteld in het kader van het verschijnen van de *Voortgangsrapportage Milieubeleid voor Nederlandse Prioritaire Stoffen*. Zie voor meer informatie over prioritaire stoffen www.rivm.nl/rvs/stoffen/prio.

Let op! Een deel van de normen voor waterkwaliteit in deze factsheet zijn aangepast conform de Kaderrichtlijn water. De tekst en de beleidsmatige status van de stoffen zijn hier nog niet op aangepast.

Anorganische fluoriden

Algemeen

Overzicht indeling stoffen

CAS-nr.

Anorganische fluoriden

16984-48-8^{a)}

^{a)} 16984-48-8 is CAS nr. voor fluoride (F⁻) ion

Productie en gebruik

In de EU zijn waterstoffluoride (CAS nr. 7664-39-3), aluminiumfluoride (CAS nr. 7784-18-1) en calciumfluoride (CAS nr. 7789-75-5) “high production volume chemicals” (HPVC: productie of import in de EU >1000 ton/jaar), zie ook *Internationaal beleid*. Deze stoffen staan niet apart op de prioritaire stoffenlijst.

In Nederland vindt geen productie plaats van anorganische fluoriden, maar wel gebruik. Anorganische fluoriden worden gebruikt bij de aluminiumproductie, bij de fosfaatproductie (als fosfaaterts) en in de staal- en glas-industrie.

Anorganische fluoriden zijn niet meegenomen in de recente “inventarisatie prioritaire stoffen” bij Nederlandse branche organisaties: chemische industrie (VNCI), rubber- en kunststofindustrie (NRK), verfindustrie (VVVF), metaalindustrie (FME), energiebedrijven (EnergieNed), papierindustrie (VNP), en zeepindustrie (NVZ).

Bronnen en effecten

Fluoriden worden geëmitteerd naar water (kwantitatief het belangrijkste, maar in het bijzonder de grootste bronnen emitteren naar zoutwater dat van nature een hoger fluoride gehalte heeft dan zoetwater; zie verder bij *Normen*) en naar lucht (kwalitatief het belangrijkste in verband met risico's voor het milieu).

De voornaamste emissiebronnen voor lucht zijn industriële bronnen, voornamelijk de grofkeramische industrie (steenfabrieken) en aluminiumproductie. Verdere industriële bronnen zijn de glasindustrie en de fijnkeramische industrie. Volgens de gegevens uit de Emissieregistratie is de doelgroep Industrie voor 96% verantwoordelijk voor de totale emissie naar lucht. Voor de overige 4% is vooral de doelgroep Energie verantwoordelijk. Bij deze gegevens wordt opgemerkt dat de emissiegegevens voor fluoride niet betrouwbaar zijn voor wat betreft de Energiesector (kolencentrales). Er is sprake van een forse onderschatting van de emissies door de doelgroep Energiesector in 1995 (en waarschijnlijk ook voor recentere jaren, omdat slechts voor 2 van de kolencentrales emissiegegevens beschikbaar zijn voor recente jaren)¹. Fluoriden worden

¹ NMP-rapport 500055003/2005 (Alkemade et al., 2005) en G.E.M Alkemade, NMP, persoonlijke communicatie).

voor circa 70% als het gas waterstoffluoride (HF) naar lucht geëmitteerd; dit is de meest toxische anorganische fluorverbinding. Door de ligging van de betreffende bronnen vinden de emissies plaats in een beperkt aantal gebieden in Nederland. Deze gebieden zijn het noordoosten van Groningen, het Rijn-Maas rivierengebied, het Sloegebied, het Rijnmondgebied en Zuid-Limburg.

De voornaamste emissiebronnen voor water zijn eveneens industriële bronnen (vooral de fosfaatertsverwerkende industrie, de aluminiumindustrie en de basismetaalindustrie). Volgens de gegevens uit de Emissieregistratie is de doelgroep Industrie voor 95% verantwoordelijk voor de totale emissie naar water. De overige 5% betreft vooral indirecte emissies via RWZI's.

Belasting van de bodem vindt plaats door atmosferische depositie, in het bijzonder rond de industriële puntbronnen die fluoride naar lucht emitteren (HF heeft een hoge depositiesnelheid).

De belangrijkste risicogroepen zijn planten en vee. Blootstelling van planten aan fluoride via de lucht kan bij planten leiden tot blad- en bloemschade en groeireductie. Vooral een aantal cultuurgewassen (gladiool, tulp) en in mindere mate fruitgewassen (pruim, appel, kers) zijn gevoelig voor fluoride.

Door depositie van fluoride op gras of andere voedergewassen wordt vee blootgesteld via de consumptie van deze gewassen. Rundvee is zeer gevoelig voor te hoge fluoridengehalten in het voer. Jong rundvee vertoont eerder en heviger verschijnselen van fluoridenvergiftiging dan volwassen vee. Van de overige landbouwhuisdieren zijn schapen het meest gevoelig voor fluoridenvergiftiging, daarna geiten, paarden, varkens en ten slotte pluimvee. Daar het fluoridengehalte in gras in de winter hoger is dan in de zomer loopt vooral vee dat 's winters buiten graast (schapen, pony's en jong vee) een verhoogd risico. De effecten van chronische fluoridenvergiftiging (fluorose) zijn afwijkingen van het gebit (tandfluorose) en het skelet (botfluorose). Deze effecten leiden uiteindelijk tot vermagering en tot een verminderde vlees- en melkproductie.

In de risicogebieden rond fluoremitterende bedrijven zijn op regionale schaal effecten gevonden op gevoelige gewassen en kreeg vee antifuoride korrels toegediend om de accumulatie van fluor in het gebit en het skelet tegen te gaan. Ook in de huidige situatie zullen waarschijnlijk nog effecten bij gevoelige gewassen optreden (zie verder bij *Milieukwaliteit – Lucht*).

Blootstelling van de mens aan fluoriden vindt ook vooral plaats via de inname van voedsel en ook bij de mens kan tand- en botfluorose optreden bij te hoge fluorideninname. In het algemeen leidt dit in Nederland niet tot een schadelijke invloed op de gezondheid van de mens en bij normale gehalten in het dieet speelt fluoride een rol bij de opbouw van het gebit en het skelet en biedt bescherming tegen tandcorrosie (cariës). Ook de huidige fluoridenconcentraties in lucht vormen geen risico voor de mens.

Gasvormige anorganische fluoriden (waaronder HF en F₂) zijn (zeer) vergiftig en corrosief of irriterend, met HF als meest toxische stof (corrosief en zeer vergiftig bij inademing, opname door de mond en aanraking met de huid) Zie ook de officiële EU 1272/2008 Annex VI classificatie van verschillende fluorverbindingen.

Milieuaspecten

Normen

Informatie over de milieukwaliteitsnormen voor het compartiment lucht en water staat in onderstaand overzicht. Eventuele informatie over het compartiment bodem is te vinden in het Besluit Bodemkwaliteit 2008 (www.senternovem.nl/Bodemplus/bodembeheer/Besluit_bodemkwaliteit/index.asp). Actuele informatie over milieukwaliteitsnormen is te vinden op de website Risico's van stoffen (www.rivm.nl/rvs/normen/mil/).

Milieukwaliteitsnormen voor lucht en water.

Stof	Lucht		Water	
	MTR ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MTR ($\mu\text{g}/\text{l}$)	SW ($\mu\text{g}/\text{l}$)
Fluoride (als F)	0,05	0,0005	1500 ^{a)}	n.b. ^{b)}

^{a)} Totaal concentratie (is voor fluoride gelijk aan de opgeloste concentratie).

^{b)} Voor grondwater geldt een SW van 500 $\mu\text{g}/\text{L}$. In marien beïnvloede gebieden (zout en brak water) komen van nature hogere concentraties voor (circa 1000-1500 $\mu\text{g}/\text{L}$).

Emissies

Overzicht relevante emissiebronnen (doelgroepen)

Doelgroep	Type bron ^{a)}	Emissie lucht ^{b)}	Emissie water ^{b)}	Emissie bodem ^{b)}	Opmerkingen
Afvalverwerkingsbedrijven	P	-	-	-	
Bouw	D	-	-	-	
Buitenland	D/P	-	-	-	
Consumenten	D	-	-	-	
Drinkwaterbedrijven	P	-	-	-	
Energiesector	P	+	-	-	
HDO	D	-	-	-	
Industrie	P	+	+	-	
Landbouw	D	-	-	-	
Raffinaderijen	P	-	-	-	
RWZIs	P	-	-	-	
Verkeer en vervoer	D	-	-	-	

^{a)} P, puntbron; D, diffuse bron

^{b)} Kwalitatieve indicatie: + = ja; - = nee of verwaarloosbaar (<5%).

De in het verleden gerapporteerde emissiegegevens van fluoriden voor de Energiesector waren niet betrouwbaar. De emissies door voornamelijk de kolencentrales werden in het verleden (1995) onderschat, zie eerder bij *Bronnen en effecten*. Vanwege het ontbreken van de emissiegegevens van een aantal kolencentrales is er door TNO een schatting gemaakt van de totale emissie door de elektriciteitscentrales. Deze verwachtingswaarde voor het jaar 2001 is geschat op 300.000 kg. Meer recente gegevens en schattingen laten een emissie zien van ongeveer 133.000 kg voor de 5 kolencentrales in het jaar 2006. De

emissie door de doelgroep Industrie vertoont een dalende trend, maar deze lijkt niet voldoende om de emissiedoelstelling-2010 te halen. De andere doelgroepen voldoen bijna (doelgroep Afvalverwijderingsbedrijven) dan wel geheel aan de emissiedoelstelling-2010.

Milieukwaliteit

Lucht: Voor lucht zijn er nog geen officiële wettelijke normen beschikbaar. Daarom kan er voor fluoride geen uitspraak worden gedaan over de luchtkwaliteit.

Water: In de periode 2000-2005 lag het 90-ste percentiel voor alle gemeten jaargangen van de onderzochte zoetwaterlocaties (rijkswateren) beneden het MTR (informatie WaterStat). De hoogste waarden worden gemeten in de (zuidelijke) Maas met waarden voor het P-90 liggend tussen 0,7 en 1,3 mg/l.

Beleid

Internationaal

Voor waterstoffluoride (CAS nr. 7664-39-3) is in het kader van de EU bestaande stoffenverordening (EEC 793/93) in 2001 een risicobeoordelingsrapport verschenen, met Nederland als rapporteur.

Voor het milieu is geconcludeerd dat de industriële emissies bij de productie en het gebruik van waterstoffluoride op lokale schaal (dat wil zeggen in de directe nabijheid van de bron) een risico vormen voor het aquatisch milieu, voor planten die via de lucht worden blootgesteld en voor vee en in het wild levende dieren.

Voor de mens (algemene bevolking) is geconcludeerd dat er een risico is door de aanwezigheid van waterstoffluoride in consumentenproducten (bepaalde schoonmaakmiddelen, onder andere tegen roest en voor het schoonmaken van steen en hout); het risico betreft huidirritatie en corrosie bij (eenmalig) contact.

In hetzelfde kader zijn in 2008 ook voor aluminiumfluoride (CAS nr. 7784-18-1) en calciumfluoride (CAS nr. 7789-75-5) risicobeoordelingsrapporten verschenen, eveneens met Nederland als rapporteur.

Deze risicobeoordelingsrapporten zijn online beschikbaar (ecb.jrc.ec.europa.eu).

Nationaal

In het kader van de Nederlandse emissierichtlijn lucht (NeR) gelden voor fluoriden de volgende klassenindeling en emissie-eisen:

Stofnaam	Klassenindeling	Grensmassa- stroom (g/uur)	Emissie-eis (mg/m ³)
Fluor en fluorverbindingen (berekend als HF)	gA.2	15	3
Fluoriden (berekend als F)	sA.3	10	5

Het beleid voor de diverse fluoridenemitterende sectoren vindt zijn weerslag in onder andere de Wet Milieubeheer, de Nederlandse Emissie Richtlijn (grof- en fijnkeramische industrie en de glasindustrie), het Besluit Luchtemissies Afvalverbranding (afvalverbrandingsinstallaties), een tweetal Convenanten (afgesloten met de sectoren Basis-metaal en Chemie), het Milieu Actieplan Rijnmond (diverse industrieën zoals de chemie en de basis-metaal) en het SEP-convenant (energie-sector).

Voor de relevante sectoren binnen de doelgroep industrie (chemie, basismetaal en grofkeramiek) zijn al in 1993 taakstellingen voor de emissies naar lucht afgesproken, geldend voor het jaar 2000 (zie de VROM Notitie Emissiereductiedoelstellingen prioritaire stoffen uit 2001 voor gedetailleerde gegevens over deze taakstellingen). Uit de huidige emissiegegevens (zie eerder) blijkt dat verdere emissiereductie nodig is bij de doelgroepen Industrie en Energie.