

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.

Overige stoffen: Hormoonachtige stoffen

Algemeen

Overzicht indeling stoffen

CAS-nr.

Overige stoffen	CAS-nr.
Hormoonachtige stoffen	
Beta-estradiol	50-28-2
Diethylstilboestrol (DES)	56-53-1
Diosgenin (spirost-5-en-3-ol, (3beta,25R)-)	512-04-9
Estron	53-16-7
Ethinylestradiol	57-63-6

Beta-estradiol en estron zijn natuurlijk voorkomende vrouwelijke geslachtshormonen (oestrogenen). Ethinylestradiol is een synthetisch oestrogeen. Diethylstilboestrol (DES) is een vroeger gebruikt synthetisch oestrogeen.

Diosgenin is een steroïde (sapogenin) dat voorkomt in sommige planten en bloemen.

Productie en gebruik

Beta-estradiol en estron worden synthetisch geproduceerd voor medicinale toepassing bij vooral mensen en in mindere mate bij dieren. Hierbij is estron een belangrijk uitgangspunt voor de bereiding van estradiol. Diethylstilbestrol (DES) is een synthetisch oestrogeen dat voor medische doeleinden veel gebruikt werd in jaren 1960. Het DES-hormoon bleek echter o.a. carcinogeen en is daarna als humaan geneesmiddel van de markt verwijderd.

Ethinylestradiol is een synthetisch oestrogeen (steroïdehormoon) dat gebruikt wordt in de anticonceptiepil.

Diosgenin wordt gewonnen uit plantaardig materiaal en dient als uitgangsstof voor de productie van steroïden en geslachtshormonen.

In Nederland wordt een aantal van deze stoffen door de farmaceutische industrie geproduceerd en gebruikt.

Bronnen en effecten

De belangrijkste emissiebron van hormoonachtige stoffen is de afscheiding uit het lichaam via urine. Zowel de lichaamseigen als de synthetisch ingenomen hormonen kunnen via het riool en lozing van de RWZIs terecht komen in oppervlaktewater. Daarnaast kunnen de stoffen via uitspoeling van mest terecht komen in de bodem en het water. Ook ziekenhuizen en farmaceutische industrieën lozen afvalwater met eventueel aanwezige restanten hormoonachtige stoffen op het gemeentelijke riool of via een eigen waterzuiveringsinstallatie op het oppervlaktewater.

De stoffen zijn verdacht carcinogeen, milieugevaarlijk en/of mutageen. De stoffen worden samen met andere stoffen, zoals bepaalde persistente organische verontreinigingen (bisphenol-A), bestrijdingsmiddelen, alkylfenolen, ftalaten en bepaalde organometaalverbindingen, ook wel “endocrine disruptors” (hormoonverstoorders) genoemd vanwege de (mogelijke) verstoring van de werking van de endocriene klieren.

De effecten in (voornamelijk) het watermilieu die aan dergelijke stoffen worden toegeschreven betreffen onder andere: vervrouwelijking of vermannelijking, onvruchtbaarheid, hermafroditisme, en aantasting van het immuunsysteem bij vogels, vissen, zeezoogdieren, en zeeslakken.

Het belangrijkste waargenomen effect van hormoonverstorende stoffen betreft de oestrogeniteit (vervrouwelijking) van mannelijke waterorganismen. Vooral de synthetische steroïdehormonen en alkylfenoethoxylaten (nonylfenol) kunnen verantwoordelijk worden gesteld voor de oestrogene effecten bij mannelijke vissen.

Bij de aanwezigheid van lage concentraties hormoonontregelende stoffen in het oppervlaktewater kunnen niet alleen ecologisch nadelige effecten worden aangetoond, maar mogelijk ook negatieve beïnvloeding van andere gebruiksfuncties, zoals grondstof voor de drinkwaterproductie en veedrenking.

Milieuaspecten

Normen

Informatie over de milieukwaliteitsnormen voor het compartiment lucht en water staan 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 ^{a)}		Water ^{a)}	
	MTR (ng/m ³)	SW (ng/m ³)	MTR (µg/l)	SW (µg/l)
Beta-estradiol	(1,03·10 ⁻⁹)	n.b.	(0,143)	(1,43·10 ⁻³)
Diethylstilboestrol	(1,39·10 ⁻⁶)	n.b.	(48,6)	(0,486)
Diosgenin	(9,03·10 ⁻⁴)	n.b.	(2,37·10 ⁻³)	(2,37·10 ⁻⁵)
Estron	(4,00·10 ⁻⁶)	n.b.	(0,322)	(3,22·10 ⁻³)
Ethinylestradiol	(8,44·10 ⁻¹⁰)	n.b.	n.b.	n.b.

^{a)} n.b.: Waarde normstelling (nog) niet bekend. Waarde tussen haakjes is indicatieve norm.

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	-	+ ^{c)}	-	
Drinkwaterbedrijven	P	-	-	-	
Energiesector	P	-	-	-	
HDO	D	-	+ ^{c)}	-	
Industrie	P	-	-	-	
Landbouw	D	-	-	(+)	
Raffinaderijen	P	-	-	-	
RWZIs	P	-	+	-	
Verkeer en vervoer	D	-	-	-	

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

^{b)} Kwalitatieve indicatie: + = ja; (+) = geldt voor de stofgroep maar niet voor deze vijf stoffen; - = nee of verwaarloosbaar (<5%).

^{c)} Emissie water via RWZIs.

Milieukwaliteit

Door een aanzienlijke verwijdering van de hormoonverstorende stoffen uit het rioolwater door de RWZIs is na zuivering de hormoonontregelende werking van het effluent minder, maar nog wel aantoonbaar. Probleem hierbij is dat de steroïde-hormonen relatief goed oplosbaar zijn in water.

In vissen afkomstig uit grote zoete wateren, riviermondingen en open zee zijn in Nederland hormonaal verstorende effecten, zoals vervrouwelijking, niet of nauwelijks aangetoond. Het risico op het optreden van oestrogene effecten bij mannelijke vissen is echter het grootst in kleinere regionale wateren die onder directe invloed staan van RWZI-effluenten. De beïnvloeding van de wateren in veeteeltgebieden met natuurlijke hormonen en de resulterende oestrogene effecten bij vissen blijkt geringer te zijn dan nabij lozingspunten van RWZIs. In regionale wateren nabij RWZIs liggen de concentraties natuurlijke hormonen 17 α - en 17 β -oestradiol doorgaans, zowel in RWZI-effluent als in drainagewater vanuit bemeste landbouwgrond, beneden of net boven de detectiegrens. Estron wordt soms tot enkele tientallen ng/l aangetoond. In RWZI-effluenten wordt soms ook het synthetische hormoon 17 α -ethinyloestradiol boven de detectiegrens aangetoond. De detectiegrens ligt in de orde van 1 tot 0,5 ng/l. Vergeleken met de milieukwaliteitsnormen kan worden gesteld dat met name in regionale wateren nabij RWZIs de SW voor beta-estradiol en estron wordt overschreden. Voor ethinyl estradiol wordt in deze situaties soms het MTR overschreden. Er zijn echter te weinig milieukwaliteitgegevens om de invloed van deze stoffen op de milieukwaliteit in Nederland goed te kunnen beoordelen.

Beleid

Internationaal

Voor zover van toepassing als medicijn vindt de toelating plaats volgens speciale richtlijnen die binnen de EU zijn vastgelegd en in Nederland zijn geïmplementeerd in de Geneesmiddelenwet en de Diergeneesmiddelenwet (zie informatie stofgroep Geneesmiddelen).

Op dit moment is binnen het Europese stoffenbeleid hormoonontregeling nog niet als criterium toegevoegd aan de beoordeling van stoffen. Binnen enkele jaren wordt een dergelijk criterium verwacht, op basis van testmethoden die voor vissen en vogels in OECD-verband ontwikkeld worden.

Ook in OSPAR-kader wordt gewerkt aan een classificatiesysteem op basis waarvan milieugevaarlijke stoffen kunnen worden geïdentificeerd als hormoonontregelaars.

Diosgenin staat op de prioritaire-stoffenlijst in het kader van OSPAR.

Nationaal

Op dit moment is binnen Nederlandse stoffenbeleid (Wet milieugevaarlijke stoffen) hormoonontregeling nog niet als criterium toegevoegd aan de beoordeling van stoffen, maar vergelijkbaar met het Europese stoffenbeleid wordt binnen enkele jaren een dergelijk criterium verwacht.

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

Stofnaam	Klassenindeling	Grensmassa-stroom (g/uur)	Emissie-eis (mg/m ³)
Diosgenin	MVP1	0,15	0,05

De andere vier hormoonachtige stoffen zijn niet in de NeR opgenomen.