

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](http://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.

## Cadmium en cadmiumverbindingen

### Algemeen

#### Overzicht indeling stoffen

CAS-nr.

<b>Cadmium en cadmiumverbindingen</b>	<b>7440-43-9<sup>a)</sup></b>
Cadmiumfluoride	7790-79-6
Cadmiumsulfide	1306-23-6

<sup>a)</sup> 7440-43-9 is CAS nr. voor cadmium.

#### Productie en gebruik

Cadmium wordt als bijproduct gewonnen bij onder andere de metaalwinning uit ertsen zoals zink en de productie van fosfaat en fosfaatmeststoffen. Toepassingen zijn onder andere als stabilisator en pigment in kunststoffen, verven, email en keramiek, om metalen van een beschermende oppervlaktelaag te voorzien en toepassing in diverse producten zoals oplaadbare batterijen en accu's.

Cadmiumfluoride wordt in geringe mate toegepast in elektronica en optische apparaten als elektroluminofor. Cadmiumsulfide is de uitgangsstof voor alle cadmiumpigmenten. Vanwege milieubelastende effecten worden cadmiumpigmenten echter steeds minder toegepast in plastics, verven en inkt. Verder kunnen beide verbindingen mogelijk als afvalproduct worden gevormd tijdens de productie van primair aluminium, cement, fosfaat en de ijzer- en staalindustrie.

In Nederland worden cadmium en cadmiumverbindingen geproduceerd en gebruikt door chemische industrie en metaalindustrie.

#### Bronnen en effecten

In de natuur komt cadmium vooral voor in grondstoffen als zinkerts, fosfaaterts, ijzererts en fossiele brandstoffen. Cadmium is aanwezig in de producten die van deze grondstoffen gemaakt worden. Als verontreiniging wordt cadmium verspreid door het gebruik van fosfaatmeststoffen, zuiveringsslib en door lozingen van cadmiumverwerkende bedrijven.

Cadmium wordt vooral naar lucht geëmitteerd door de doelgroep Industrie (80%) en verder door de doelgroepen Consumenten (6%), Afvalverwijderingsbedrijven (7%), Verkeer & vervoer (6%) en Energiesector (1%).

De belasting van water (direct plus indirect) met cadmium vindt plaats door de doelgroepen Overig (72%), RWZI's (13%), Industrie (6%) Landbouw (4%), en Verkeer en Vervoer (3%).

Cadmium wordt naar de bodem geëmitteerd door vooral de doelgroep Landbouw (76%; uit meststoffen, vooral kunstmest) en verder door de doelgroep Afvalverwijderingsbedrijven (4%). De overige 20% komt voor rekening van natuurlijke bronnen.

Cadmium is giftig voor de mens. Hoge concentraties van cadmium in het lichaam kunnen leiden tot nierschade en hebben schadelijke effecten op de botstofwisseling, het centraal zenuwstelsel en de voortplanting. Bovendien zijn bepaalde cadmiumverbindingen kankerverwekkend (bij inhalatoire blootstelling). Cadmium is zeer vergiftig voor in het water levende organismen en kan in het aquatisch milieu op lange termijn schadelijke effecten veroorzaken. Zie ook de officiële EC 1272/2008 Annex VI classificatie. Cadmiumfluoride en cadmiumsulfide staan op de ZEZ-lijst (risicoklasse: zeer ernstige zorg).

De mens wordt vooral blootgesteld aan cadmium via de voeding; de inname via buitenlucht en drinkwater is (in Nederland) verwaarloosbaar. Roken verhoogt de totale inname (oraal plus inhalatoir) met ongeveer 10-20%. Er zijn geen aanwijzingen dat de huidige cadmiumbelasting leidt tot een ontoelaatbaar risico voor de volksgezondheid.

## 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](http://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/](http://www.rivm.nl/rvs/normen/mil/)).

### Milieukwaliteitsnormen voor lucht en water.

Stof	Lucht <sup>a)</sup>		Water	
	MTR (ng/m <sup>3</sup> )	SW (ng/m <sup>3</sup> )	MTR (µg/L)	SW (µg/L)
Cadmium (landoppervlaktewateren)	5 <sup>b)</sup>	n.b.	≤0,08 <sup>c)</sup>	
Cadmium (andere oppervlaktewateren)			0,2 <sup>d)</sup>	

<sup>a)</sup> n.b.: Waarde normstelling (nog) niet bekend.

<sup>b)</sup> Dit is de jaargemiddelde richtwaarde, die voor de EU geldt vanaf 2013 (EU-norm die in de Nederlandse wetgeving is geïmplementeerd).

<sup>c)</sup> JG-MKN (opgelost): norm voor waterhardheidsklasse 1 (laagste norm van alle waterhardheidsklassen). Normen voor waterhardheidsklassen 2 tot en met 5 zijn te vinden op de website Risico's van stoffen.

<sup>d)</sup> JG-MKN (opgelost): norm geldt voor waterhardheidsklassen 1 tot en met 5.

In 2005 is de 4<sup>e</sup> dochtterrichtlijn m.b.t. de luchtkwaliteit van kracht geworden met daarin normen voor de concentratie in de buitenlucht voor arseen, cadmium, nikkel en PAK's<sup>1</sup>. In de richtlijn staat streefwaarde van 5 ng/m<sup>3</sup> voor de jaargemiddelde concentratie in de buitenlucht welke in 2013 moet zijn bereikt.

<sup>1</sup> PAK's: polycyclische aromatische koolwaterstoffen.

## Emissies

## Overzicht relevante emissiebronnen (doelgroepen)

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

<sup>a)</sup> P, puntbron; D, diffuse bron

<sup>b)</sup> Kwalitatieve indicatie: + = ja; - = nee of verwaarloosbaar (<5%).

<sup>c)</sup> Via RWZIs.

**Lucht:** De doelgroepen Landbouw en Afvalverwijdering die voorheen een belangrijke bijdrage leverden aan de emissies, hebben door de jaren heen een zodanige reductie van de emissies tot stand gebracht, dat realisatie van de reductiedoelstelling voor het halen van de SW voor 2010 te verwachten is. De doelgroep Industrie emitteert nog steeds belangrijke hoeveelheden cadmium naar de lucht. In vergelijking tot 1990 is er in 2003 ruim twee keer zoveel cadmium op jaarbasis uitgestoten. Desondanks blijkt uit meetresultaten dat het landelijke gemiddelde van de cadmiumconcentratie in de lucht overal in Nederland beneden streefwaarde-niveau blijft (zie ook *Milieukwaliteit*).

**Water:** De emissies naar het oppervlaktewater vertoont tot 2000 een dalende trend, om daarna toe te nemen. In tegenstelling tot de luchtmissies, zijn de emissies naar water door de industrie sinds 1990 steeds verder verminderd, en het halen van de SW voor 2010 ligt voor deze doelgroep in het verschiet. Voor andere doelgroepen is de emissietrend niet duidelijk.

De grensoverschrijdende rivieren zijn de grootste bron van nutriënten en metalen voor Nederland. De reductiedoelen van het Rijn Actieprogramma werden niet gehaald voor cadmium. De totale belasting via de aanvoer van cadmium via buitenlandse rivieren (Rijn en Maas) bedraagt 12,5 ton per jaar (1999) wat ongeveer 88% is van de totale belasting inclusief uitspoeling. In het jaar 2005 bedraagt de aanvoer via buitenlandse rivieren 9,9 ton. Volgens nieuwe inzichten is de hoeveelheid die in Nederland wordt toegevoegd ten opzichte van de buitenlandse aanvoer aanzienlijk groter, circa 25% (in plaats van 12%) van de totale belasting inclusief uitspoeling, door de aanzienlijk grotere bijdrage van uitspoeling: 3,1 in plaats van 0,77 ton/jaar<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Van inzicht naar doorzicht – Beleidsmonitoring water, thema chemische kwaliteit van oppervlaktewater, RIVM-rapport 500799004 (2004)

### Milieukwaliteit

Lucht: Landelijk jaargemiddelde concentratie in de periode 2002 tot en met 2007 was circa  $0,3 \text{ ng/m}^3$ , dus ver beneden de streefwaarde (SW). De landelijk jaargemiddelde concentratie stabiliseert zich de laatste jaren, na een eerdere daling. De op de verschillende locaties (inclusief stedelijke gebieden) bepaalde maximale waarden lagen ook beneden de SW (gegevens Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit). De daling van de cadmiumconcentraties komt door emissiereducties in de industrie, afvalverwerking en maatregelen in het buitenland.

Water: In de periode 2000-2005 lag de waarde van het 90-ste percentiel voor 17% van gemeten jaargangen van de onderzochte zoetwaterlocaties (rijkswateren) boven de SW, maar beneden het MTR (informatie WaterStat). De meeste SW overschrijdingen lagen beneden de  $1,0 \text{ } \mu\text{g/L}$ . Voor de meetpunten Eijsden en Stevensweert, beide locaties van de Maas in Limburg, was in 2005 de waarde van het P-90 respectievelijk  $1,82$  en  $1,47 \text{ } \mu\text{g/L}$ .

Grondwater: In ongeveer 7% van de meetputten wordt cadmium in het grondwater aangetroffen in concentraties hoger dan de streefwaarde. Veelal is dit het gevolg van uitloging uit verzuurde bodems (zandgronden) die in het verleden met het metaal zijn verontreinigd door atmosferische depositie of door toepassing van (fosfaat)kunstmest in de landbouw. De problematiek speelt vooral in de Kempen, maar ook in Overijssel worden verhoogde cadmiumconcentraties in het grondwater aangetroffen. Zolang het metaal in de betreffende bodems mobiel blijft, zal verontreiniging van het grondwater voortduren. Naar verwachting zal de streefwaarde in 2010 daar niet worden bereikt.

### Beleid

Gedurende de laatste decennia zijn er al veel beleidsmaatregelen genomen, al of niet in EU-kader, om het gebruik van cadmium in producten (waaronder consumentenproducten) en de emissies van cadmium te beperken. In het onderstaande wordt vooral ingegaan op recent beleid. Voor maatregelen die vóór het jaar 2000 zijn getroffen wordt verwezen naar de VROM (2001) Notitie Emissiereductiedoelstellingen prioritair stoffen, het VROM Dossier Cadmium ([www.vrom.nl](http://www.vrom.nl)) en het Handboek Implementatie milieubeleid EU in Nederland ([www.eu-milieubeleid.nl](http://www.eu-milieubeleid.nl)).

### Internationaal

Voor cadmium (CAS nr. 7440-43-9) en cadmiumoxide (CAS nr. 1306-19-0) is in 2007 in het kader van verordening EEC 793/93 een gecombineerd risicobeoordelingsrapport verschenen (rapporteur: België). Deze is online beschikbaar via [ecb.jrc.ec.europa.eu](http://ecb.jrc.ec.europa.eu).

Lucht: De EU richtlijn 2000/76/EC voor afvalverbranding stelt emissiegrenswaarden voor cadmium naar lucht.

Op grond van EU richtlijn 2004/107/EC geldt vanaf 2013 voor cadmium een jaargemiddelde streefwaarde van  $5 \text{ ng/m}^3$ .

Dankzij het UN-ECE protocol dat in 1998 in Denemarken tot stand is gekomen zijn reducerende maatregelen en technieken afgesproken voor de uitstoot van cadmium naar

---

de lucht voor de verbranding van fossiele brandstoffen, ijzer- en staalindustrie, non-ferrometaalindustrie, afvalverbranding, cementindustrie en de glasindustrie. Tevens zijn emissie-eisen voor cadmium gesteld, evenals het nemen van productmaatregelen t.a.v. cadmiumhoudende producten. Ten slotte is een emissieregistratie afgesproken. Deze maatregelen moeten leiden tot een emissiereductie voor cadmium in 2010 van 30% t.o.v. 1990. De Nederlandse situatie m.b.t. emissiereducerende maatregelen steekt daar overigens zeer gunstig bij af (zie onder kopje *Nationaal*).

Water: Voortvloeiend uit de Kaderrichtlijn water (KRW: 2000/60/EC) zijn “cadmium en cadmiumverbindingen” (niet nader gespecificeerd) in EU beschikking 2455/2001/EG aangewezen als *prioritaire gevaarlijke stoffen* (doelstelling: beëindiging van lozingen, emissies en verliezen ten gevolge van menselijke activiteiten, binnen 20 jaar). Aangezien cadmium een van nature voorkomende stof is, is in de beschikking onderkend dat een volledige beëindiging van lozingen, emissies en verliezen uit alle potentiële bronnen (zoals vereist voor de niet van nature voorkomende KRW *prioritaire gevaarlijke stoffen*) uiteraard niet mogelijk is.

De stofgroep cadmium en cadmiumverbindingen staat ook op de OSPAR (2005) prioritaire stoffenlijst (“List of Chemicals for priority action”), gericht op het mariene milieu (doelstelling: beëindiging van lozingen, emissies en verliezen ten gevolge van menselijke activiteiten, vóór 2020).

#### *Nationaal*

De EU-norm is in de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd via in eerste instantie het Besluit Luchtkwaliteit in 2005 en sinds november 2007 de Wet Milieubeheer. Deze vervangt het Besluit Luchtkwaliteit en staat bekend als de 'Wet luchtkwaliteit'.

Sinds 1999 is in Nederland het Cadmiumbesluit Wms 1999 (Staatsblad 1999 149) van kracht. Op enkele uitzonderingen als essentiële toepassing na verbiedt het Cadmiumbesluit Wms 1999 het toepassen van cadmium als pigment, stabilisator en oppervlaktelaag en het produceren en importeren van cadmiumhoudende producten. Uitzonderingen worden gemaakt voor producten waarvoor nog geen technisch volwaardig alternatief voorhanden is. Met het Cadmiumbesluit Wms 1999 zijn er ten opzichte van het vorige Cadmiumbesluit Wms uit 1990 nog verdergaande beperkingen opgelegd aan de toepassing van cadmium als pigment en stabilisator in kunststoffen: feitelijk geldt er een volledig verbod op de toepassing van cadmium als pigment en stabilisator in kunststof. De inschatting is dat sinds het van kracht worden van het Cadmiumbesluit in 1990 de jaarlijkse inzet van 15-20 ton cadmium in producten tot een fractie is teruggebracht.

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

Stofnaam	Klassenindeling	Grensmassa- stroom (g/uur)	Emissie-eis (mg/m <sup>3</sup> )
Cadmium en cadmiumverbindingen (vaste stof)	sA.1	0,25	0,05