



Centraal Bureau  
voor de Statistiek

**Folder**

# **Mangaan in afvalwater en slib**

Kathleen Geertjes

Kees Baas

Stephan Verschuren

Remco Kaashoek

Cor Graveland

**CBS Den Haag**  
Henri Faasdreef 312  
2492 JP Den Haag  
Postbus 24500  
2490 HA Den Haag  
+31 70 337 38 00  
[www.cbs.nl](http://www.cbs.nl)

Projectnummer: 14159

Datum: 22 maart 2016

Kennisgeving: De in dit rapport weergegeven opvattingen zijn die van de auteur(s) en komen niet noodzakelijk overeen met het beleid van het Centraal Bureau voor de Statistiek.

# 1. Inleiding

Deze informatiefolder beoogt een indicatie te geven van de hoeveelheden en gehalten van mangaan op verschillende plekken in de afvalwaterketen. Met deze informatie zijn plekken in de afvalwaterketen aan te wijzen die mogelijk geschikt zijn om mangaan terug te winnen.

Deze folder is tevens opgenomen als hoofdstuk in het rapport “*Kritische materialen in afvalwater en slib*” dat het Centraal Bureau voor de Statistiek in opdracht van het Ministerie van Economisch Zaken heeft gepubliceerd <link>. In het rapport kan met terecht voor meer informatie over de gehanteerde methoden en bronnen bij de totstandkoming van de cijfers in deze folder. Naast deze folder zijn er folders over andere kritische materialen.

De folder is als volgt samengesteld. In hoofdstuk 2 staat algemene informatie over de verschijningsvorm, de waarde van de stof en het wereldproductie- en importvolume. Hoofdstuk 3 geeft de hoeveelheden en gehalten van de stof in het *afvalwater* weer, al dan niet uitgesplitst naar bedrijfstak. De hoeveelheden en gehalten van de stof in het *slib* worden in hoofdstuk 4 behandeld. Tot slot volgt een korte samenvatting.

## 2. Kenmerken mangaan

Mangaan is een zilverkleurig broos overgangsmetaal. Het is een scheikundig element met symbool Mn<sup>1</sup>.

### *Verschijningsvorm*

Mangaan komt op veel plaatsen in de aardkorst voor in de vorm van mangaanmineralen bestaande uit oxiden, silicaten en carbonaten. Het meeste mangaan wordt verkregen uit ertsen in Zuid-Afrika, China, Australië, Gabon, Brazilië en India. Er zijn grote reserves in Zuid-Afrika, Oekraïne en Australië. Op de bodem van de oceanen worden veel mangaanknollen aangetroffen, maar de winning hiervan is niet aantrekkelijk.

Tabel 2.1 De wereldproductie en Nederlandse invoer en uitvoer van mangaan

	Wereldproductie		Nederland			
	2012	2013	Invoer		Uitvoer	
			2012	2013	2012	2013
	<i>miljoen kg</i>					
Mijnbouw <sup>1</sup>	48 600	52 800	.	.	.	.
Metaal mangaan	.	.	40,1	30,7	30	27
Erts en concentraten	.	.	66,3	38,1	27,2	3,1

1) Mangaanerts.

Bron: Britisch Geological Survey.

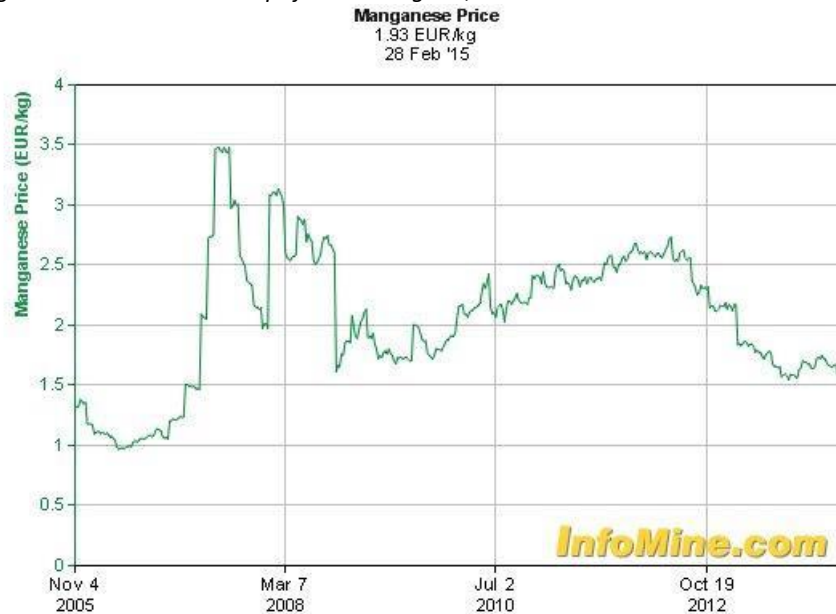
### *Waarde*

Figuur 2.1 geeft de ontwikkeling van de wereldmarktprijs van mangaan weer<sup>2</sup>. Op 31 december 2014 kostte een kilogram mangaan 1,84 euro. In januari 2008 was de prijs nog boven de 3 euro.

<sup>1</sup> <https://nl.wikipedia.org/wiki/Mangaan>

<sup>2</sup> <http://www.infomine.com/investment/metal-prices/manganese/all/>

Figuur 2.1 De wereldmarktprijs van mangaan, 2005-2015



#### *Toepassingen*

Mangaan wordt voornamelijk gebruikt als additief in de staalproductie. Het wordt toegevoegd aan gesmolten staal om zuurstof en zwavel te verwijderen en vormt een legering met staal, zodat dit makkelijker in vorm te buigen is. Verder verstevigt mangaan het staal en maakt het staal beter bestand tegen corrosie. Er is geen ander metaal met dezelfde eigenschappen als mangaan.

Mangaan is ook een belangrijk sporenelement voor de vorming van botweefsel en de stofwisseling.

Andere toepassingen van mangaan zijn:

- in batterijen wordt mangaan(IV)oxide gebruikt;
- in de vorm van kaliumpermanganaat als reagens; oxidator en katalysator in de organische chemie;
- op kleine schaal voor de kleuring van glas; mangaan geeft glas een paarse kleur;
- in allerlei legeringen, zoals in mangaanstaal.

#### *Hergebruik mangaan*

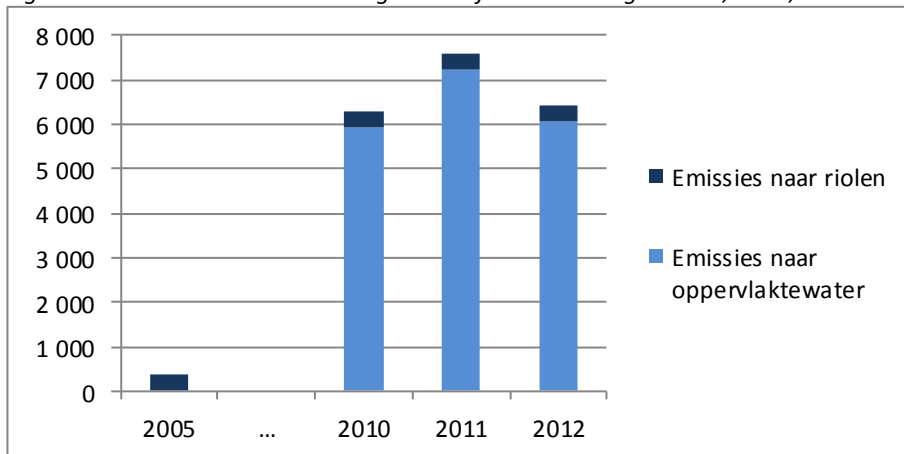
Over hergebruik van mangaan uit afvalwater of slib is weinig tot niets bekend.

### **3. Mangaan in afvalwater**

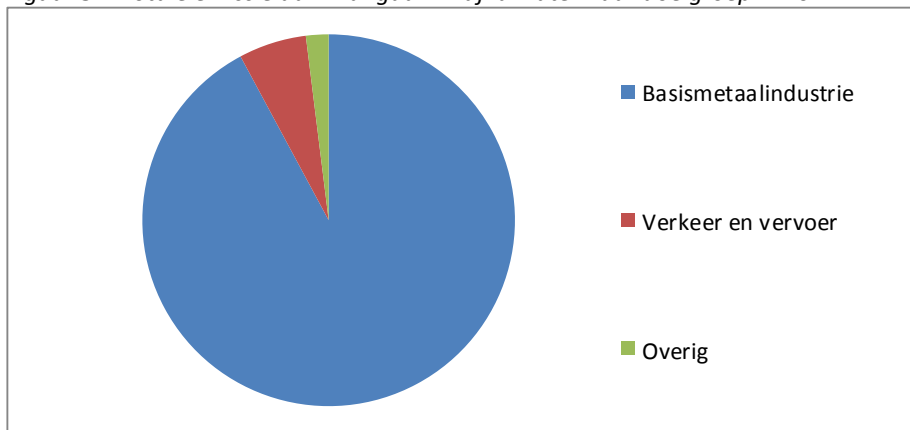
#### *Totale emissie aan mangaan*

De totale emissie aan mangaan in Nederland in afvalwater bedroeg circa 6,4 ton in 2012, waarvan 95 procent op het oppervlaktewater geloosd is. Verreweg de grootste emissiebron is de basismetaalindustrie, gevolgd door de bron slijtage van remvoeringen bij voertuigen (verkeer & vervoer). De basismetaalindustrie loost het mangaan vrijwel geheel op het oppervlaktewater, terwijl de emissies via remslijtage voor het grootste gedeelte op het riool terechtkomen. Zie de volgende drie figuren.

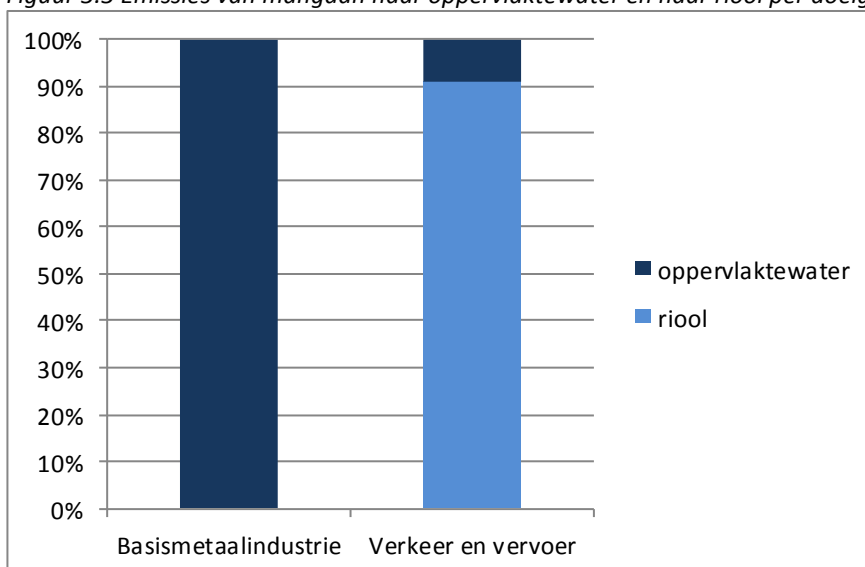
Figuur 3.1 Totale emissie aan mangaan in afvalwater in kg in 2005, 2010, 2011 en 2012



Figuur 3.2 Totale emissie aan mangaan in afvalwater naar doelgroep in 2012



Figuur 3.3 Emissies van mangaan naar oppervlaktewater en naar riool per doelgroep, in 2012



*Gehalte aan mangaan in afvalwater bij industriële bedrijven*

Bedrijven in de bedrijfstakken B Winning van delfstoffen, C Industrie, D Energievoorziening en E Waterbedrijven & afvalbeheer (SBI2008) hebben met circa 94 procent het grootste aandeel in de emissie van mangaan in afvalwater.

Niet van alle bedrijven zijn de emissies in afvalwater en daarmee de gehalten bekend. Voor opgave aan de Emissieregistratie geldt voor mangaan geen drempelwaarde.

In 2012 is circa 94 procent (6 043 kg Mn) van de totale emissie aan mangaan waargenomen via individuele registratie door industriële bedrijven. Er zijn dat jaar 6 bedrijven in de Emissieregistratie bekend met een emissie aan mangaan. Over 2008, 2010 en 2012 zijn 14 waarnemingen over de emissie van mangaan in afvalwater bekend. Deze gegevens zijn afkomstig van 7 verschillende industriële bedrijven.

*Tabel 3.1 Waarnemingen van mangaanemissie in afvalwater door bedrijven in 2012*

Bedrijven in Emissie- registratie	Emissies in afvalwater			
	Totaal	w.v. Waargenomen	Geschat	
<i>aantal</i>	<i>kg</i>	<i>%</i>		
Totaal industrie <sup>1</sup>	6	6 043	100	0

1) SBI bedrijfstakken B Delfstoffen, C Industrie, D Energievoorziening en E Waterbedrijven & afvalbeheer.

*Tabel 3.2 Waarnemingen van antimoongehaltenes in afvalwater door bedrijven in 2008, 2010 en 2012*

Bedrijven in Emissie- registratie	Gerapporteerde waarden	Gehaltes in afvalwater				
		Q1	Q2	Q3	Gemiddelde Q2-Q3	
<i>aantal</i>		<i>µg/liter</i>				
Totaal industrie <sup>1</sup>	7	14	0,2	5,2	1680,9	Q2-Q3

1) SBI bedrijfstakken B Delfstoffen, C Industrie, D Energievoorziening en E Waterbedrijven & afvalbeheer.

## 4. Mangaan in slib

Van 6 bedrijven in de mini-enquête zijn 12 waarnemingen bekend over het mangaangehalte in het slib. De gehalten liggen tussen de 50 en 735 mg per kg droge stof, met een gemiddelde van 212 mg per kg droge stof (ongewogen naar volume). De waarnemingen zijn van bedrijven in de papierindustrie en de chemische industrie.

In de slibregistratie zijn geen gegevens bekend over antimoon.

### *Bij slibverbranders*

In 2012 is 66 procent van het slib van RWZI's verbrand in een slibverbrandings- of afvalverbrandingsinstallatie. Het slib bij SVI Dordrecht en SNB, de twee bedrijven waar CBS gegevens van heeft ontvangen, bevat in 2012 in totaal 50,8 ton mangaan. In de verbrandingsas zit 46,0 ton mangaan (91 procent). Gemiddeld over de jaren 2012, 2013 en 2014 is dat 57,1 ton mangaan in het slib en 51,6 ton mangaan in de as (90 procent). De verschillen tussen de hoeveelheden in het aangevoerde slib en in de as zijn voornamelijk toe te schrijven aan onnauwkeurigheden in de metingen.

Het gehalte aan mangaan in de as bedraagt 2,3 gram per kg ds. Dit is het gewogen gemiddelde gehalte over 2012, 2013 en 2014. Het gehalte in het inkomende slib is onbekend.

## **5. Samenvatting mangaan**

De basismetaalindustrie is verreweg de belangrijkste emissiebron van mangaan in het afvalwater. In de as van slibverbranders worden ook hoge gehalten aan mangaan aangetroffen.