

4 Uitspoeling van zware metalen uit de bodem naar het oppervlaktewater

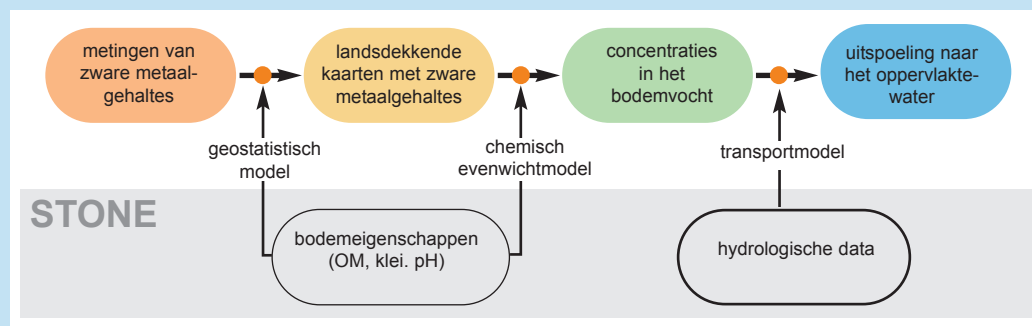
Luc Bonten

Directe emissies van zware metaalemissies naar het oppervlaktewater zijn de afgelopen decennia sterk verminderd. Desondanks is de kwaliteit van het oppervlaktewater met betrekking tot zware metalen in veel gebieden weinig verbeterd. Het vermoeden bestaat dat uitspoeling van zware metalen uit bodems in het landelijk gebied een belangrijke bron van oppervlaktewaterverontreiniging is. Met model-berekeningen is getracht deze bron te kwantificeren.

In grote delen van Nederland zijn de gehalten van zware metalen in de bodem verhoogd door het gebruik van dierlijke mest (koper en zink), kunstmest (cadmium) of door vroegere atmosferische depositie (cadmium en zink in de Kempen door zinksmelterijen, lood via uitlaatgassen). Via het ondiepe grondwater kunnen deze metalen in de bodem het oppervlaktewater bereiken.

Schatting van zware metaaluitspoeling

Door middel van modelberekeningen is nu getracht de uitspoeling van zware metalen uit de bodem te kwantificeren. De modelopbouw is schematisch weergegeven in figuur 1.



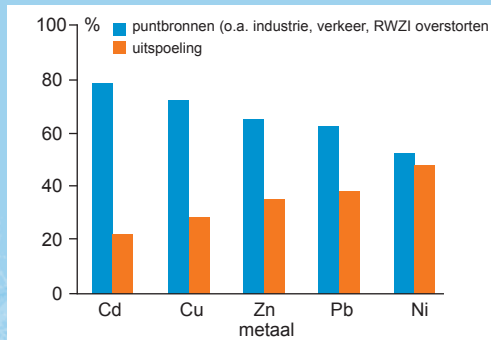
Figuur 1. Schematische weergave modelaanpak

Voor de berekening van de uitspoeling van zware metalen is uitgegaan van het gehalte in de vaste fase van de bodem. Hiervoor is gebruik gemaakt van landsdekkende kaarten van het gehalte in de bodem die gebaseerd zijn op een groot aantal meetpunten van landelijke en provinciale bodemmeetnetten. Op basis van deze gehalten zijn met een chemisch evenwichtmodel de concentraties van zware metalen in het bodemvocht berekend. Met een transportmodel is dan vervolgens de uitspoeling naar het oppervlaktewater berekend. Voor de bodemopbouw en de hydrologie, welke invoer zijn voor respectievelijk het chemisch evenwichtmodel en het transportmodel, is

aangesloten bij het model STONE, dat ontwikkeld is om de uitspoeling van stikstof en fosfaat te berekenen.

Uitspoeling en andere bronnen

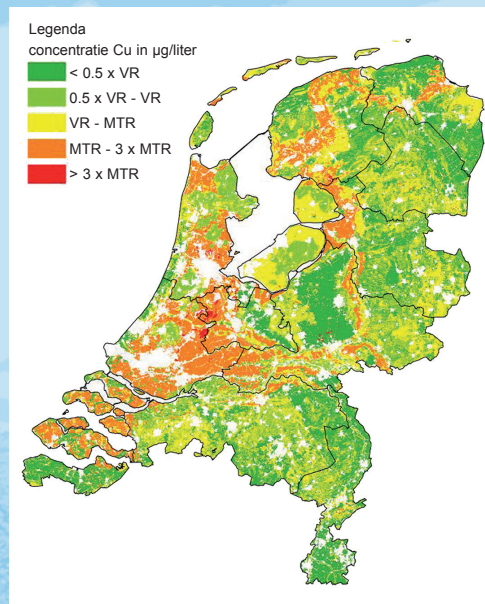
In figuur 2 is de berekende bijdrage van uitspoeling van zware metalen aan de belasting van het oppervlaktewater weergegeven. Deze figuur laat zien dat voor de meeste metalen uitspoeling een belangrijke bijdrage levert aan de belasting van het oppervlaktewater. Lokaal kan de bijdrage van uitspoeling nog veel groter zijn.



Figuur 2. Bijdrage van uitspoeling (rood) en andere bronnen (blauw) aan de belasting van het oppervlaktewater door zware metalen

Uitspoeling en normen

Verder is met het model ook de gemiddelde concentratie van metalen in het uitspoelende water berekend. Figuur 3 laat de berekende concentratie van koper ten opzichte van de huidige norm (MTR) en de achtergrondconcentratie (VR) zien. Uit deze figuur blijkt dat vooral in de natte gebieden de hoogste uitspoeling wordt berekend. In de rood en oranje gekleurde gebieden zijn de concentraties van koper in het uitspoelende water hoger dan de norm voor oppervlaktewater.



Figuur 3. Berekende concentraties van koper in het lateraal uitspoelend grondwater.

Uitspoeling en maatregelen

Uit voorgaande blijkt dat in een groot aantal gebieden, uitspoeling van zware metalen een belangrijke bijdrage kan leveren aan de belasting van het oppervlaktewater. Een kleine vooruitblik leert dat deze uitspoeling in de toekomst nog verder zal toenemen, aangezien voor de meeste metalen de huidige belasting van de bodem nog steeds groter is dan de hier berekende uitspoeling. Maatregelen om huidige en toekomstige uitspoeling te verminderen moeten daarom een combinatie zijn van bron- en effectgerichte maatregelen. Brongerichte maatregelen dienen in elk geval gericht te zijn op een vermindering van de bodembelasting, onder andere door verlaging van zink en koper in veevoer en reductie van het gebruik van koper als ontsmettingsmiddel. De meeste effectgerichte maatregelen, zoals een verlaging van de grondwaterstand of een verhoging van de pH in de bodem, verminderen de huidige uitspoeling, maar houden de huidige voorraad van zware metalen in de bodem in stand, waardoor ook in de toekomst uitspoelingsrisico's blijven. Een derde categorie maatregelen is daarom gewenst, namelijk maatregelen gericht op een vermindering van de voorraad in de bodem, zoals afvoer van zware metalen via gewassen of uitloging en dus tijdelijk verhoogde uitspoeling uit de bodem.