

# Uitspoeling van zware metalen in het landelijk gebied

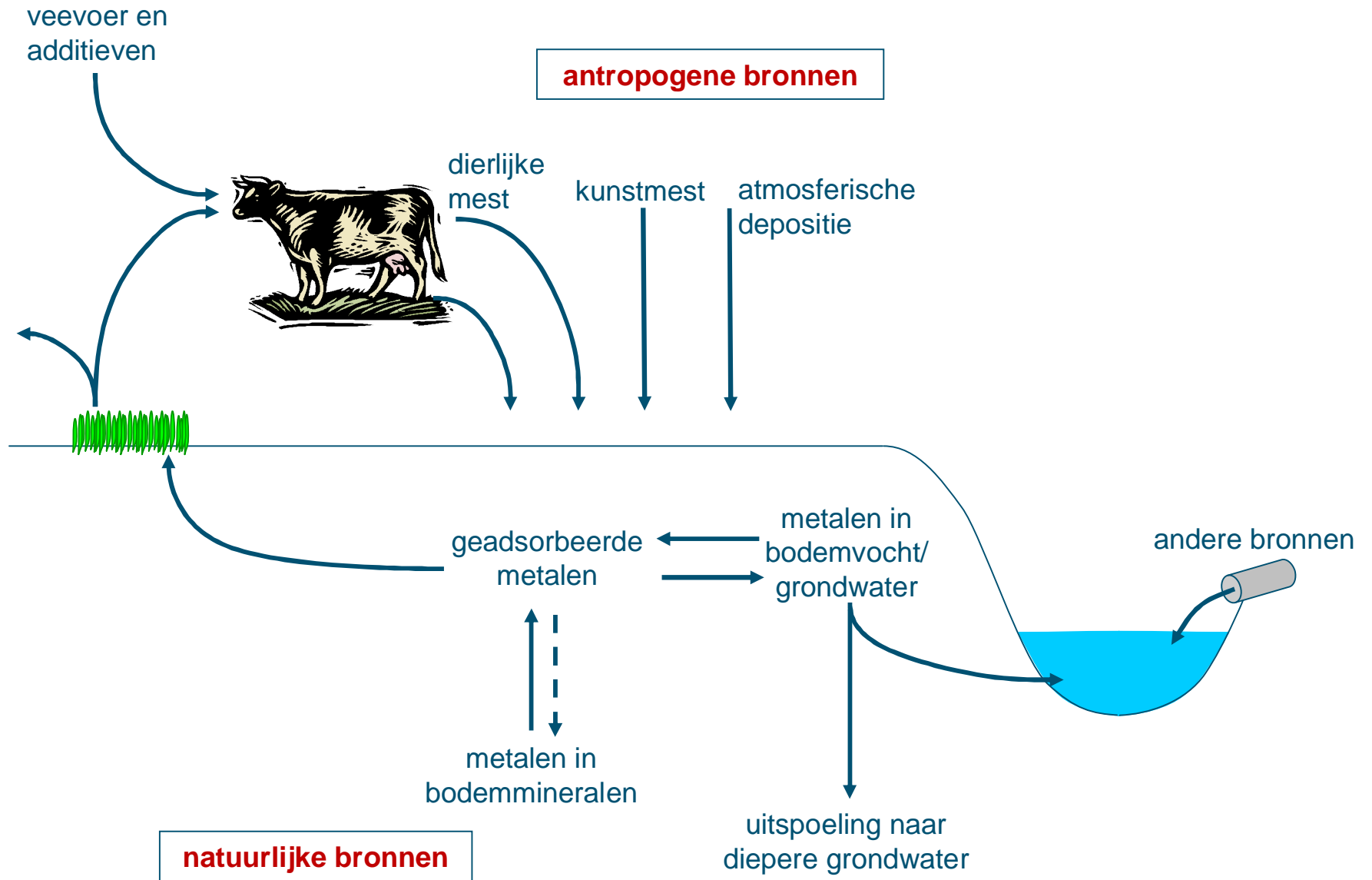
veranderingen in modelberekeningen voor Emissieregistratie

Luc Bonten, Bert Jan Groenenberg (Alterra)

Janneke Klein, Bas van der Grift (Deltares)



ALTERRA  
WAGENINGEN UR



# Uitspoeling van zware metalen

---

Uitspoeling van zware metalen is complex systeem, afhankelijk van:

- landgebruik
- geologie
- bodemeigenschappen
- meteo/hydrologie
- historie

Modelberekening noodzakelijk

- eerste landsdekkende berekeningen in 2004
- sindsdien continue verbetering van model

veevoer en  
additieven

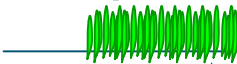
**antropogene bronnen**



dierlijke  
mest

kunstmest

atmosferische  
depositie



geadsorbeerde  
metalen

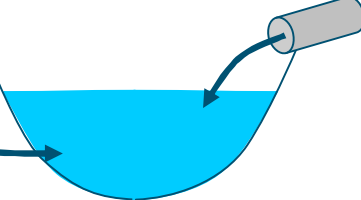
metalen in  
bodemvocht/  
grondwater

andere bronnen

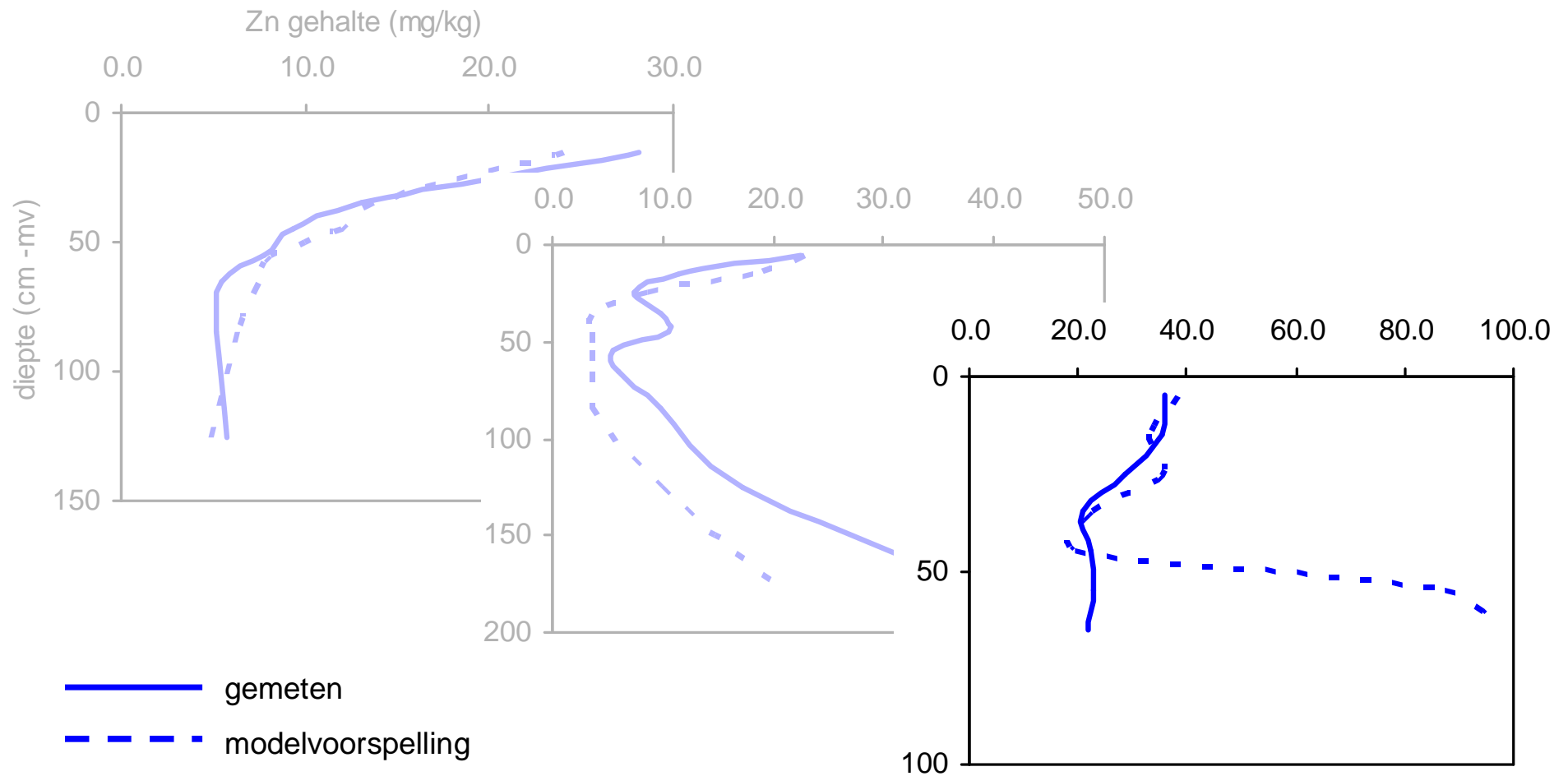
metalen in  
bodemmineralen

uitspoeling naar  
diepere grondwater

**natuurlijke bronnen**



# Zware metalen in de bodem



# Zware metalen in de bodem

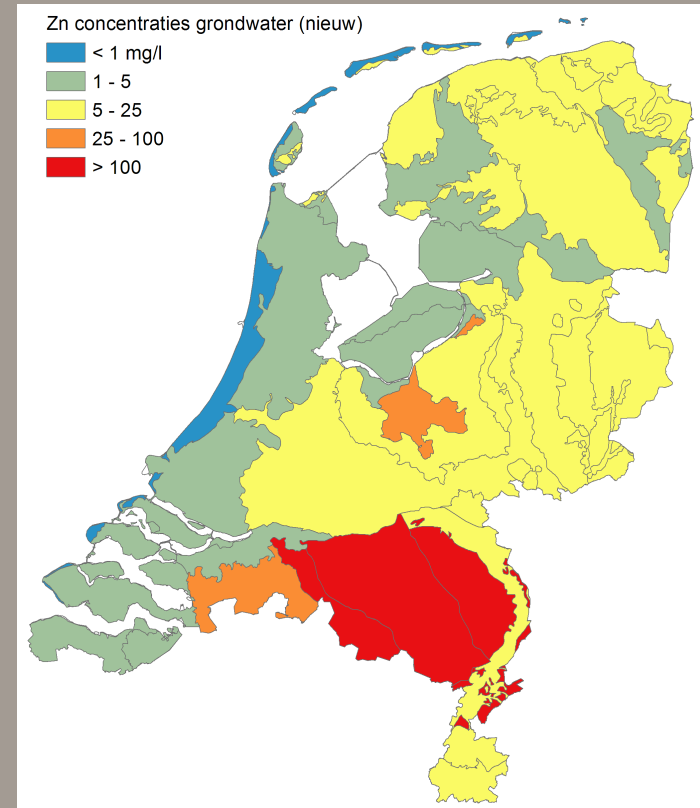
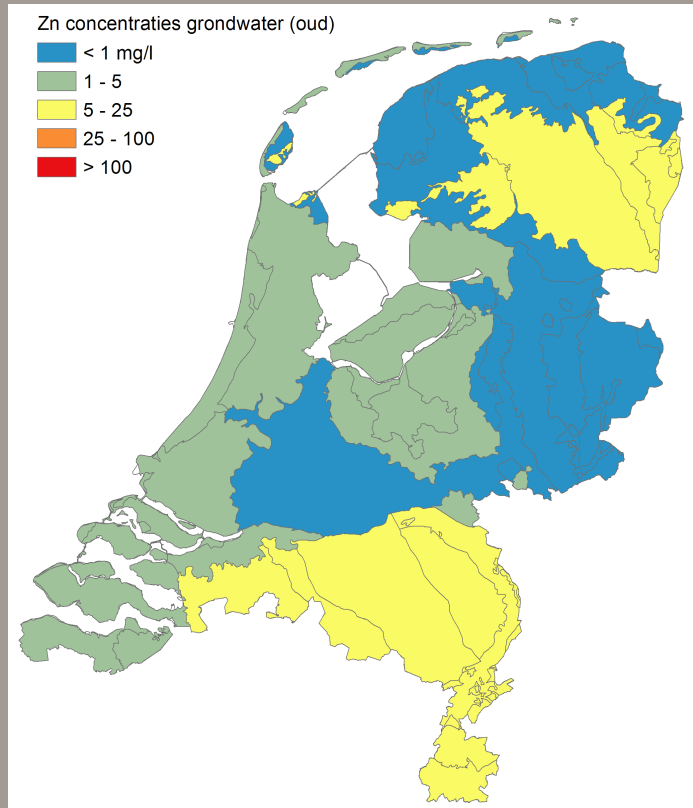
---

- model voorspelt metalen in bovengrond goed, echter in ondergrond soms grote afwijkingen
- reden: veel meer gegevens van bovengrond dan van ondergrond

**alternatief:** concentraties in ondergrond op basis van grondwatermetingen

- natuurlijke achtergrondconcentraties in grondwater (2008)
- 2011: update van concentraties in grondwater incl. door landbouw beïnvloed grondwater

# Zware metalen in het grondwater (oud v.s. nieuw)

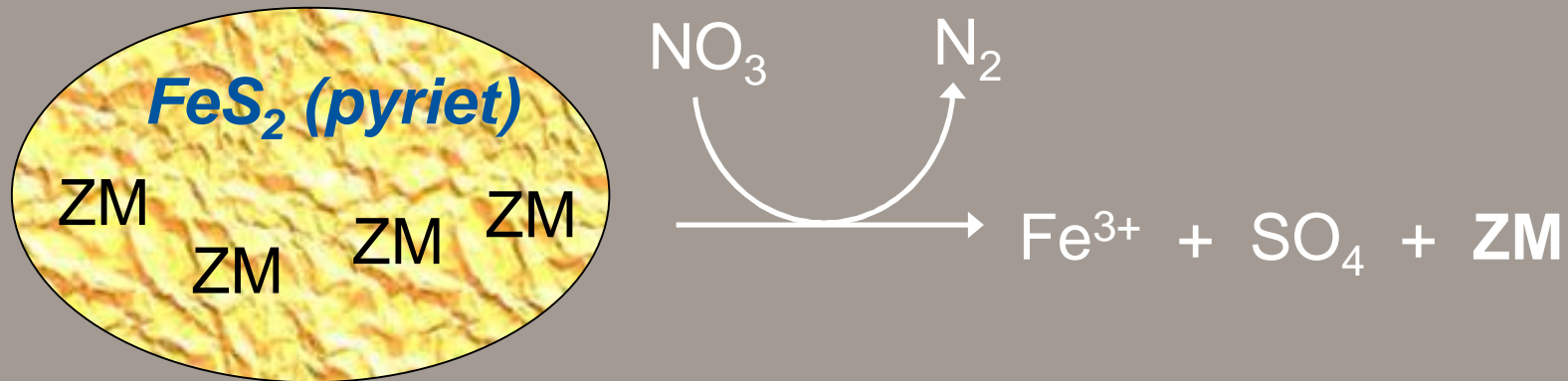


hogere concentraties in met name Zuid-Nederland door:

- bodemverontreiniging Kempen (Cd en Zn)
- vrijkomen metalen bij pyrietoxidatie

# Pyrietoxidatie

oxidatie van pyriet, m.n. bij zandgronden





# Landelijke uitspoeling van zware metalen

Berekende metaaluitspoeling voor het jaar 2000 (ton/jr), met oude en nieuwe concentraties in grondwater

metaal	oude conc. in g.w.	nieuwe conc. in g.w.
cadmium	0.25	1.03
koper	17.5	19.9
nikkel	24.9	50.3
lood	3.35	2.87
zink	140	219

# Conclusies

---

- hogere metaalconcentraties in grondwater in zuidelijk zandgebied dan eerder aangenomen
- oorzaak 1: waarschijnlijk pyrietoxidatie door nitraat
- oorzaak 2: voor Cd en Zn ook grondwaterverontreiniging in Kempen
- gevolg hogere metaaluitspoeling, zowel regionaal als landelijk

# Vragen?

---



ALTERRA  
WAGENINGEN UR