

# Risico's van zware metalen in sediment in het natuurontwikkelingsgebied de Logtse Baan

F.P. Sival  
R.P.J.J. Rietra  
M.J.P.M. Riksen

Alterra-rapport 1605, ISSN 1566-7197



Risico's van zware metalen in sediment in het natuurontwikkelingsgebied  
de Logtse Baan



# **Risico's van zware metalen in sediment in het natuurontwikkelingsgebied de Logtse Baan**

**F.P. Sival,  
R.P.J.J. Rietra  
M.J.P.M. Riksen**

**Alterra-rapport 1605**

**Alterra, Wageningen, 2008**

## REFERAAT

Sival, F.P., R.P.J.J. Rietra & M.J.P.M. Riksen, 2008. *Risico's van zware metalen in sediment in het natuurontwikkelingsgebied de Logtse Baan*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1605. 28 blz.; 7 fig.; 5 tab.; 7 ref.

In het Beerzedal in het natuurontwikkelingsgebied de Logtse Baan komen sterk verhoogde gehalten aan zink, koper en in mindere mate cadmium, nikkel en arseen in het sediment voor tov de gehalten in de bodem. Het gebied is door Natuurmonumenten aangewezen als gebied voor grote grazers. Door de hoge gehalten in de bodem is het niet duidelijk of de kwaliteit van het gras wel voldoet aan wettelijke normen voor veevoer.

De interventiewaarden voor Ni en Cu worden in enkele sedimentmonsters overschreden. Op dit moment zijn de bodems schoon maar het is de bedoeling dat het terrein regelmatig kan overstromen waardoor er meer sediment in het natuurterrein komt en daarmee meer zware metalen. Dit geeft aan dat de grazers en andere dieren die de grond innemen potentieel risico's lopen. Belangrijk om op te merken is dat koper en nikkel nutriënten zijn die alleen bij hoge gehalten ongewenste stoffen zijn. Onbekend is in hoeverre de aangetroffen gehalten van sedimentmonsters in andere beken en of dit alles problematisch is. Op basis van nader onderzoek zou bepaald kunnen worden in hoeverre de huidige en toekomstige situatie (met meer sediment) leidt tot ongewenste situaties. In enkele grond- en sedimentmonsters zijn relatief hoge cadmiumgehalten aangetroffen (4 tot 9 mg.kg<sup>-1</sup> in de jaren 2004-2006). In geen van de grasmonsters zijn echter nog hoge cadmiumgehalten aangetroffen.

Trefwoorden: Metalen, sediment, bodem, Logtse Baan, veevoer, begrazing,, natuurontwikkeling, diergezondheid.

Foto omslag: M.Riksen genomen in de zomer van 2004

ISSN 1566-7197

Dit rapport is digitaal beschikbaar via [www.alterra.wur.nl](http://www.alterra.wur.nl). Een gedrukte versie van dit rapport, evenals van alle andere Alterra-rapporten, kunt u verkrijgen bij Uitgeverij Cereales te Wageningen (0317 46 66 66). Voor informatie over voorwaarden, prijzen en snelste bestelwijze zie [www.boomblad.nl/rapportenservice](http://www.boomblad.nl/rapportenservice)

© 2008 Alterra

Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland

Tel.: (0317) 480700; fax: (0317) 419000; e-mail: [info.alterra@wur.nl](mailto:info.alterra@wur.nl)

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

# Inhoud

Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1 Inleiding	11
2 Selectie van locatie, bemonstering en analyses	13
2.1 Gebiedsbeschrijving	13
2.2 Bemonsteringslocaties	15
2.3 Bodembemonstering en -analyses	16
2.4 Sedimentbemonstering en –analyses	17
2.5 Vegetatiebemonstering en -analyses	17
3 Resultaten en discussie	19
4 Conclusies	23
Literatuur	25
Bijlage 1	27



## Woord vooraf

In het project Waterberging en Natuur; Pilot de Beerze is geconstateerd dat de gehalten aan metalen als zink, koper sterk en in mindere mate cadmium, nikkel en arseen verhoogd zijn in het sediment ten opzichte van de gehalten in de bodem ([www.waterberging-natuur.nl](http://www.waterberging-natuur.nl)). Gehalten in het sediment zijn soms wel het tienvoudige van de gehalten in de bodem. Het gebied is recent uit landbouwkundige productie genomen en de pH is daardoor nog hoog en nog boven een waarde dat de beschikbaarheid van metalen laag zijn. In de toekomst zal de zuurgraad dalen en met een regelmatige aanvoer van metalen met het sediment door overstroming is de verwachting dat de metaalbeschikbaarheid zal toenemen. Het gebied is aangewezen als beheersgebied en in gebruik als begrazingsgebied. Het gras wordt daarmee als veevoer gebruikt. De gebieden worden gedurende een deel van het jaar begraasd.

De vraag rijst dan ook of de kwaliteit van de vegetatie (gras en kruiden) niet zodanig verontreinigd is met metalen dat dit niet geschikt is als veevoer. Langdurige blootstelling aan veevoer van slechte kwaliteit (lees: hoge cadmiumgehalten) leidt op termijn tot schade aan nieren en lever van grote grazers. Het voorkomen van grazend vee en andere grotere organismen (reeën) die er foerageren, leidt de verontreiniging mogelijk tot negatieve effecten in het ecosysteem.

Om na te gaan wat de actuele kwaliteit van bodem, sediment en gras in de Logtse Baan is, en of er wellicht risico's voor grazend vee zijn, is in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselveiligheid BO: Vitaal Landelijk gebied; thema Bodem een onderzoek uitgevoerd naar de bodem- en sedimentsamenstelling en graskwaliteit op verschillende plekken in overstromingsgraslanden langs de Beerze en in het natuurontwikkelingsgebied de Logtse Baan.

In dit rapport staan de resultaten van het onderzoek. Naast kwaliteit resultaten van de locaties in natuurontwikkelingsgebied worden ook resultaten van de stroomafwaartse graslanden besproken. De stroomafwaartse graslanden overstroomden langduriger sinds de aanleg van het natuurontwikkelingsgebied de Logtse Baan.

De uitkomsten zullen gebruikt worden om een advies voor het beheer en mogelijk gebruik –of juist niet- van het gebied voor grazers op te stellen.





## Samenvatting

In het natuurontwikkelingsgebied de Logtse Baan komen sterk verhoogde gehalten aan zink, koper en in mindere mate cadmium, nikkel en arseen in het sediment voor tov de gehalten in de bodem. Het gebied is door Natuurmonumenten aangewezen als gebied voor grote grazers. Door de hoge gehalten in de bodem is het niet duidelijk of de kwaliteit van het gras wel voldoet aan wettelijke normen voor veevoer.

Van 2004 tot 2007 is onderzoek gedaan aan de bodem-, sedimentsamenstelling en de graskwaliteit in overstromingsgraslanden langs de Beerze nabij de Campina. Centrale vraag in het onderzoek was: Het vaststellen wat de huidige en de toekomstige kwaliteit van de vegetatie is en zal worden dat gegeten wordt door de grote grazers door:

1. Bepaling van de kwaliteit van de bodem, sediment en de vegetatie in het dal van de Beerze; het natuurontwikkelingsgebied de Logtse baan en de stroomafwaartse graslanden de Logtse Velden.
2. Vaststellen of de kwaliteit van het gras voldoet aan eisen voor veevoer;
3. Vaststellen of er een relatie bestaat tussen de kwaliteit van de bodem, sediment en het gras;

Het onderzoek is uitgevoerd in het natuurontwikkelingsgebied de Logtse Baan en in de bestaande overstromingsgraslanden de Logtse Velden. In 2004 en in 2006 is de bodem bemonsterd en zijn analyses uitgevoerd; in 2004, 2005 en in 2006 zijn het sediment en vegetatie bemonsterd en geanalyseerd op de gehalten zware metalen: As, Cd, Cu, Zn en Ni.

De interventiewaarden voor Ni en Cu worden in enkele sedimentmonsters overschreden. Op dit moment zijn de bodems schoon maar het is de bedoeling dat het terrein regelmatig kan overstromen waardoor er meer sediment in het natuurterrein komt en daarmee meer zware metalen. Dit geeft aan dat de grazers en andere dieren die de grond innemen potentieel risico's lopen. Belangrijk om op te merken is dat koper en nikkel nutriënten zijn die alleen bij hoge gehalten ongewenste stoffen zijn. In enkele grond- en sedimentmonsters zijn relatief hoge cadmiumgehalten aangetroffen (4 tot 9 mg.kg<sup>-1</sup> in de jaren 2004-2006). In geen van de grasmonsters zijn echter hoge cadmiumgehalten aangetroffen.

Onbekend is in hoeverre de aangetroffen gehalten van sedimentmonsters in andere beken en of dit alles problematisch is. Op basis van nader onderzoek zou bepaald kunnen worden in hoeverre de huidige en toekomstige situatie (met meer sediment) leidt tot ongewenste situaties.



# 1 Inleiding

In 2004 zijn in een onderzoek in het kader van het project Waterberging en Natuur; Pilot de Beerze naar de effecten van waterberging voor een natuurontwikkelingsgebied en voor de stroomopwaartse natuurgraslanden metaalgehalten bepaald. De metaalgehalten in het sediment waren veel hoger dan in de bodem (Verbeek 2005; Stuyfzand et al. 2006; Sival et al. 2007). Gehalten in het sediment zijn soms wel het tienvoudige van de gehalten in de bodem. Het natuurontwikkelingsgebied is in de winter van 1999-2000 ingericht om water te bergen. Per jaar staat het gebied voor de winterperiode van enkele maanden onder water. Door het recente landbouwkundige gebruik is de zuurgraad nog zo hoog dat er nu nog nauwelijks metalen beschikbaar komen. In de toekomst zal de pH lager worden en in combinatie met de regelmatige aanvoer van metalen mogelijk wel verhoogde waarden krijgen. De Logtse Baan is een begrazingsgebied waar koeien in de zomermaande grazen.

Uit eerdere studies blijkt dat in overstromingsgraslanden in de Malpiebeemden langs de Dommel de metalen en voornamelijk de cadmium- en zinkwaarden in de bodem extreem hoog zijn (Rietra et al. 2004; Römken et al. 2006). Waarden tot meer dan 100 mg Cd kg<sup>-1</sup> in de bodem zijn geen uitzondering. De aangetroffen waarden behoren daarmee, voor zover bekend, tot de hoogste in heel Nederland. Mede als gevolg van de extreem hoge gehalten in de bodem liggen in veel gevallen ook de cadmiumgehalten van het gras boven de daarvoor geldende norm van 1.1 mg Cd kg<sup>-1</sup> ds. De berekende blootstelling van runderen toont aan dat de acceptabele dagelijkse blootstelling in ruime mate overschreden wordt. Risico's voor de gezondheid van de dieren zijn daarmee niet uit te sluiten. Het advies van die studie was dat gezien de hoge gehalten in de bodem, het gras en de daaruit volgende onacceptabele blootstelling, begrazing en verkoop van het maaisel voor veevoer afgeraden moet worden. De gehalten in de bodem (en het gras) in de hoger gelegen delen naast het rivierdal komen overeen met eerder gerapporteerde waarden in de Kempen. De bodem- en graskwaliteit is in deze gebieden met beheersmaatregelen (bekalken) te reguleren zodat er geen risico's voor de diergezondheid bestaan.

Doel van het huidige onderzoek in het natuurontwikkelingsgebied is om vast te stellen wat de huidige en de toekomstige kwaliteit van de vegetatie is en zal worden dat gegeten wordt door de grote grazers door:

1. Bepaling van de kwaliteit van de bodem, sediment en de vegetatie in het dal van de Beerze; het natuurontwikkelingsgebied de Logtse baan en de stroomafwaartse graslanden de Logtse Velden.
2. Vaststellen of de kwaliteit van het gras voldoet aan eisen voor veevoer.
3. Vaststellen of er een relatie bestaat tussen de kwaliteit van de bodem, sediment en het gras.



## 2 Selectie van locatie, bemonstering en analyses

### 2.1 Gebiedsbeschrijving

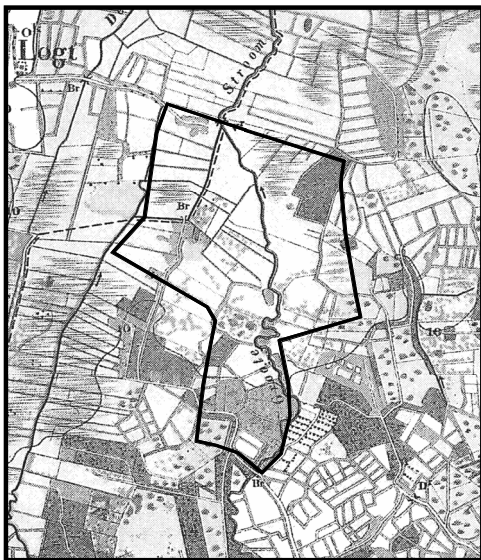
Het onderzoeksgebied, dat als pilot gekenmerkt is in het project Waterberging en Natuur, bevindt zich in het waterschap de Dommel. Het gaat om een deel van de laaglandbeek de Beerze, ten hoogte van de Logtse baan bij Boxtel (RD 145.454-146.878 en 395.109-393.701) (figuur 2.1). De Beerze is onderdeel van het stroomgebied de Dommel met een totale lengte van ongeveer 50 km. De beek begint in het Kempens Hoog Plateau (België) en stroomt richting 's-Hertogenbosch waar zij samenstroomt met de Dommel, welke ten noorden van 's-Hertogenbosch tenslotte afwatert in de Maas. Karakteristiek aan een laaglandbeek is dat het geen bron kent maar een groot oorsprongsgebied heeft. Het 'brongebied' van de Beerze bestaat vooral uit afwatering vanuit landbouwgebieden, waardoor dit 'bronwater' vermestende effecten kan hebben op de gebieden benedenstrooms.



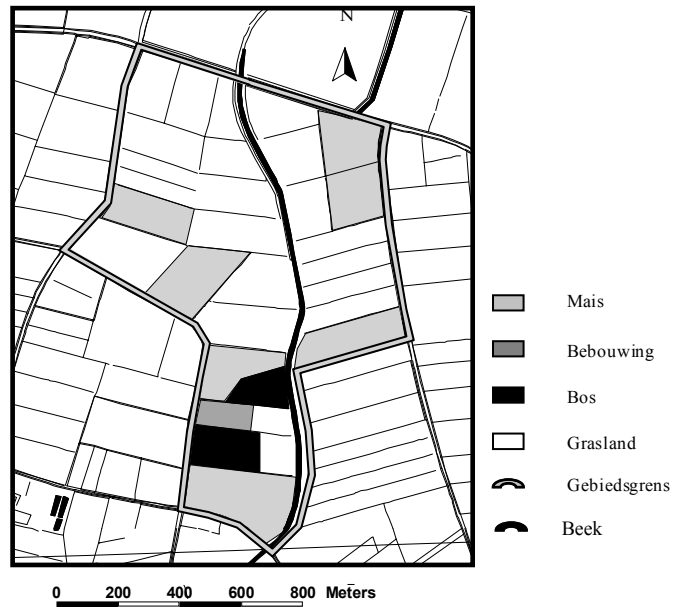
Figuur 2.1 De locatie van overstromingsvlakte “de Logtse Baan”

Het gebied staat ongeveer van december tot mei gedeeltelijk onder water en bij hoge beekstanden overstroomt het volledig. Het gebied is gekenmerkt als een natuurontwikkelingsgebied met de natuurdoeltypen: Snelstromende midden- en benedenloop en Moeras (resp. nr. 3.4 en 3.24, Bal e.a., 2001), maar het hoofddoel is waterberging ten behoeve van de bescherming van het stroomafwaarts gelegen natuurgebied de Kampina waar nog enkele zeldzame blauwgraslanden voorkomen. Belangrijk voor het in stand houden van de soortenrijke blauwgraslanden is dat hier geen of geen langdurige overstromingen plaatsvinden en dat de nutriëntenbelasting vanuit het beekwater minimaal is.

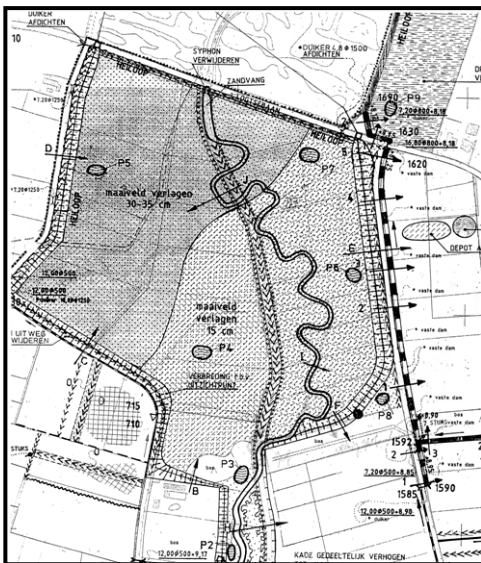
In 1997 waren de percelen van de Logtse baan nog in gebruik als landbouwgrond. Het grootste gedeelte werd gebruikt als weide en er waren enkele percelen maïs. In 1999/2000 is de overstromingsvlakte 'De Logtse Baan' aangelegd. Het maaiveld is deels voor 15 cm en deels voor 35 cm afgegraven en de beek heeft weer een meanderende loop teruggekregen (figuur 2.2 t/m 2.5).



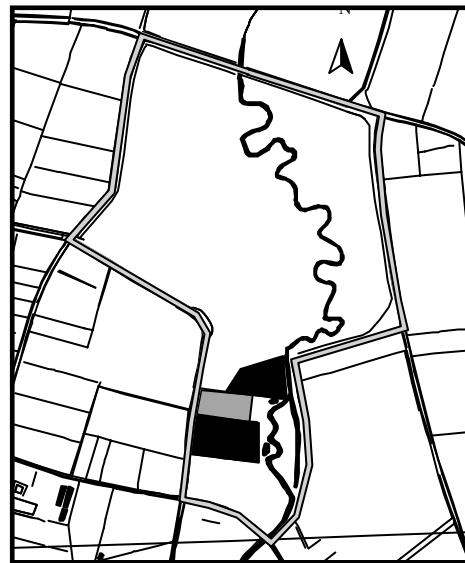
Figuur 2.2 De Logtse baan in 1870



Figuur 2.3 1997; Landbouw in de Logtse baan



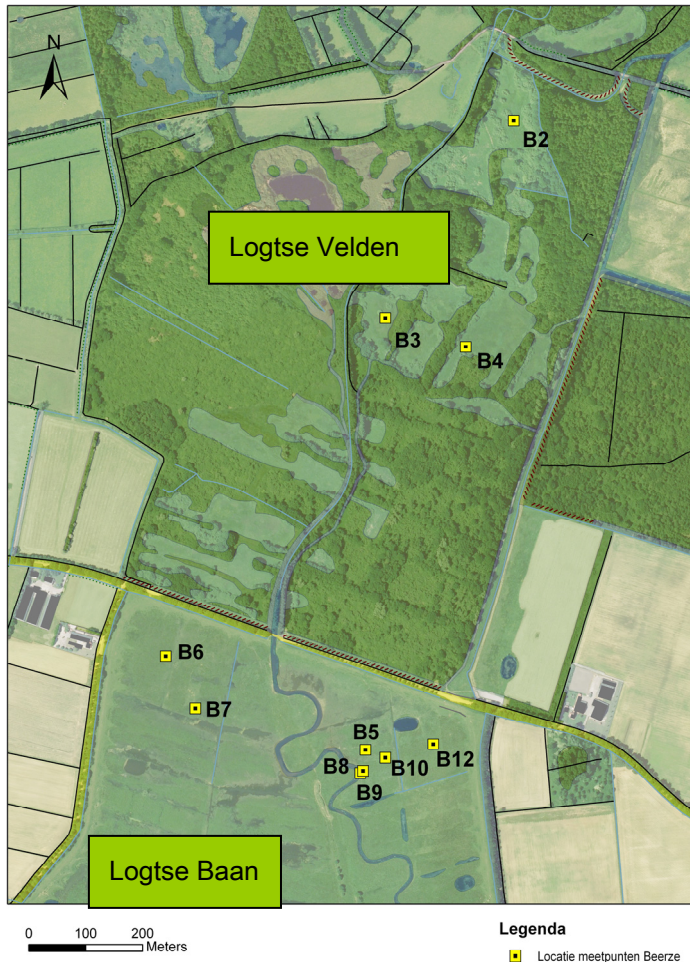
Figuur 2.4 Afgraving en hermeandering 1999



Figuur 2.5 De Logtse baan in 2004

## 2.2 Bemonsteringslocaties

In het onderzoek zijn zowel locaties in het natuurontwikkelingsgebied de Logtse Baan als locaties in de stroomafwaartse graslanden de Logtse Velden bemonsterd en geanalyseerd. In figuur 2.6 zijn de monsterlocaties weergegeven en in tabel 2.1 beschreven.



*Figuur 2.6. De meetlocaties van bemonstering.*

In de Logtse Baan is begrazing van koeien in de zomermaanden als de grondwaterstanden het toelaten. De graslanden in de Logtse Velden worden in de zomer gemaaid waarbij het maaisel wordt afgevoerd (tabel 2.1).



Tabel 2.1 Beschrijving van de locaties

Code	Beschrijving locatie	Coördinaten		Beheer	Vee aanwezig
		X	Y		
B2	Liesgrasland	146851	395933	maaien	
B3	Logtse Veld-dichtbij	146626	395584	maaien	
B4	Logtse Veld-veraf	146767	395532	maaien	
B5	Logtse Baan-15cm	146591	394818	begrazing	koeien
B6	Logtse Baan-30Bart	146241	394984	begrazing	koeien
B7	Logtse Baan-30cm	146293	394892	begrazing	koeien
B8	Logtse Baan1-1	146582	394777	begrazing	koeien
B9	Logtse Baan1-2	146587	394781	begrazing	koeien
B10	Logtse Baan1-5	146626	394804	begrazing	koeien
B12	Logtse Baan12	146710	394828	begrazing	koeien

Van elke plek is ook een bodemmonster genomen bestaande uit minimaal 10 steken van de 0 – 15 cm laag. Het bemonsterde gras- en bodemmateriaal is gedroogd bij 40 graden en voor analyse contaminatie vrij gemalen voorafgaand aan de analyse. De analyses zijn deels uitgevoerd op het Centraal Laboratorium van de Sectie Bodemkwaliteit van de Universiteit Wageningen en het BLGG. In tabel 2.1 is aangegeven welke analyses, en door welk laboratorium zijn uitgevoerd in fase I en II van het onderzoek

Tabel 2.2. Overzicht van uitgevoerde analyses aan bodem, sediment en vegetatie

Analyse	Methode	Lab
<i>Bodem en sediment:</i>		
Totaal metaal	Aqua Regia	CBLB
Beschikbaar metaal	0.01 M CaCl <sub>2</sub>	CBLB
Organische stof	Gloeiverlies	CBLB
Textuur	% < 2 µm	LBG
pH	0.01 M CaCl <sub>2</sub>	CBLB
<i>Vegetatie:</i>		
Totaal metaal	Aqua Regia	BLGG

CBLB = Chemisch Biologisch Laboratorium Bodem;

BLGG = Grond en gewasanalyses lab te Oosterbeek en

LBG = Lab. van de Leerstoelgroep Bodemkunde en Geologie

## 2.3 Bodembemonstering en -analyses

Tijdens het ophalen van de sedimentmatten zijn onder de matten bodemmonsters gestoken per diepte van 0-15 cm -mv die vervolgens samengevoegd zijn tot een mengmonster. De bodemmonsters zijn gedroogd bij 40°C. Aan de bodemmonsters zijn de volgende bepalingen gedaan: textuur ('laser particle sizer'); organische stof (gloeiverlies bij 550°C); totaal hoeveelheden van Cd, Cu en Zn (extractie met HNO<sub>3</sub>/HCl: Aqua Regia). Voor de beschikbaarheid van zware metalen zijn in een 0,01M CaCl<sub>2</sub> extractie naast de pH ook cadmium (Cd), koper (Cu), zink (Zn) bepaald.

## 2.4 Sedimentbemonstering en –analyses

In november in 2003, in 2004 en in 2005 zijn in de winterperiode kunststofgrasmatten uitgelegd op de meetlocaties. Per locatie zijn drie matten neergelegd. De matten hebben een afmeting van 0,50 x 0,50 m en zijn met lange nagels in de grond vastgestoken. Na de winteroverstromingsperiode werden eind april de sedimentmatten opgehaald. De matten werden schoongespoten met een hogedrukspuit. Het sediment is daarna opgevangen in emmers en werd, na bezinking en droging in een stoof, gewogen. Na gewichtsbepaling zijn diverse analyses gedaan zoals textuuranalyse ('laser particle sizer'), bepaling van gehalte aan organische stof (gloeiverlies bij 550°C) en de metalen As, Cd, Cu, Zn en Ni (extractie met HNO<sub>3</sub>/HCl: Aqua Regia).

## 2.5 Vegetatiebemonstering en -analyses

In de zomer van 2004, 2005 en 2006 is de vegetatie geoogst op de meetlocaties waar sedimentatie plaats had gevonden in de winter daarvoor. De vegetatie is geoogst door de bovengrondse delen van de vegetatie af te knippen tot aan het grondoppervlak: tweemaal een vlak van 50 cm bij 50 cm. Vervolgens is de oogst bij 70 °C gedroogd, gewogen en geanalyseerd op totale hoeveelheid metalen (HNO<sub>3</sub>/HF/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>).



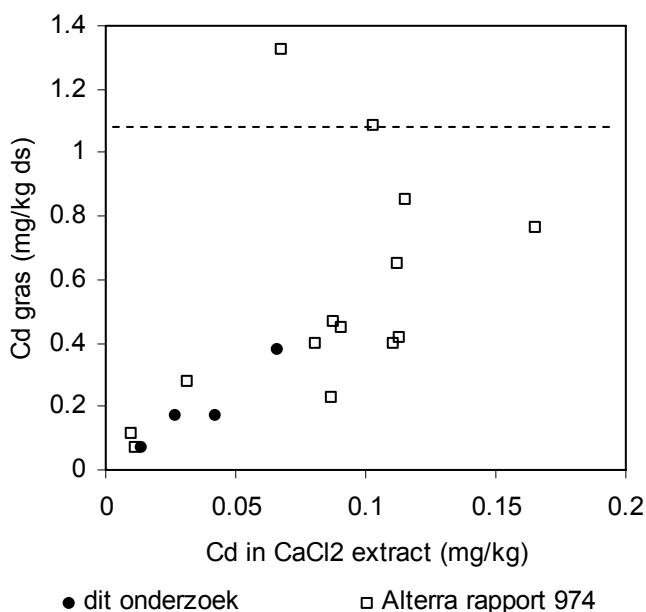
### 3 Resultaten en discussie

De aangetroffen gehalten aan zware metalen in de vegetatie zijn zoals verwacht op alle locaties ruim binnen de daarvoor geldende normen (EU richtlijnen 2002/32 en 70/524, en EU verordening 1334/2003).

Tabel 3.1 Gehalten aan de zware metalen Cd, Cu Zn en Ni in de vegetatie.

code	Beschrijving locatie	Cd	Cu	Zn	Ni
mg/kg droge stof					
B2	Liesgrasland	0.09	4	48	6
B3	Logtse Veld-dichtbij	0.05	4	51	7
B4	Logtse Veld-ver	0.02	5	40	2
B5	Logtse Baan-15cm	0.09	8	77	9
B6	Logtse Baan-30Bart	0.05	16	60	2
B7	Logtse Baan-30cm	0.25	7	120	5
B8	Logtse Baan1-1	0.17	8	72	5
B9	Logtse Baan1-2	0.17	10	89	11
B10	Logtse Baan1-5	0.07	6	83	8
B12	Logtse Baan12	0.38	6	117	13
Normen voor veevoeder		1.1	15-35	150*	-
*in diervoeders na toevoeging					

Op basis van onderzoek in de gemeente Cranendonck (Alterra rapport 974) kan aangenomen worden dat bij cadmiumgehalten van 1,6 à 2 mg.kg<sup>-1</sup> en pH waarden van ongeveer 5 er in zandgronden overschrijdingen van de cadmiumnormen optreden in de vegetatie (zie tabel 3.2). De cadmiumgehalten in de bodems uit de Logtse Baan zijn in enkele grondmonsters hoger dan 1,6 à 2 mg.kg<sup>-1</sup> maar de bodemmonsters bevatten ook veel meer organische stof en lutum dan de bodemmonsters die betrokken waren bij het onderzoek bij agrariërs in de gemeente Cranendonck. De met 0,01 M CaCl<sub>2</sub> extraheerbare Cd gehalten variëren van 0,01-0,07 mg Cd kg<sup>-1</sup> (zie tabel 3.2) bij B8 t/m B12 en 0 of 0,2 mg Cd kg<sup>-1</sup> bij B2 t/m B5. De resultaten voor B2 t/m B5 zijn verkregen met onvoldoende nauwkeurigheid, zodat in figuur 3.1 alleen de resultaten uit B8 t/m B12 gegeven worden in vergelijking tot de resultaten uit eerder onderzoek (Alterra rapport 974). De extraheerbare Cd gehalten en de Cd gehalten in de vegetatie zijn hoger ten opzichte van waarden in onbelaste gebieden (Cd in gras <0,1 mg.kg<sup>-1</sup>), maar overschrijden niet de norm voor diervoeders (1,1 mg.kg<sup>-1</sup> ds).



Figuur 3.1 Relatie tussen Cd gehalten in vegetatie en extraheerbare Cd gehalten (0,01 M CaCl<sub>2</sub>). De gestippelde lijn is de norm.

Tabel 3.2 Bodemsamenstelling en extraheerbare gehalten aan Cd, Cu en Zn met CaCl<sub>2</sub> en Aqua Regia (HNO<sub>3</sub>/HCl). Geen van de gehalten overschrijd de interventiewaarden (VROM, 2000). *Italic/vet zijn de cadmiumgehalten die kunnen leiden tot overschrijdingen van de cadmium norm voor de vegetatie op basis van de bodem-vegetatierelatie uit Alterra-rapport 1299*

code	Beschrijving locatie	org. Stof		0,01 M CaCl <sub>2</sub> -extractie			Aqua regia			
		%	Lutum %	pH	Cd mg/kg ds grond	Cu mg/kg ds grond	Zn mg/kg ds grond	Cd mg/kg ds grond	Cu mg/kg ds grond	Zn mg/kg ds grond
B2	Liesgrasland	10.6	5.3	4.3	0.2	0.00	15.6	0.0	7	75
B3	Logtse Veld-dichtbij	43.3	13.2	4.7	0.1	2.60	12.3	4.0	23	243
B4	Logtse Veld-ver	22.2	11.3	4.1	0.2	0.00	15.3	<b>4.0</b>	19	223
B5	Logtse Baan-15cm	10.4	11.7	5.5	0.0	0.10	1.4	0.0	11	135
B6	Logtse Baan-30cm	0.9	9.7	6.2	0.0	0.00	0.9	0.0	0.0	15
B8	Logtse Baan1-1	4.0	1.5	6.0	---	0.02	0.504	0.1	0.7	17
B9	Logtse Baan1-2	4.0	1.5	6.0	---	0.02	0.504	0.1	0.7	17
B10	Logtse Baan1-5	6.6	2.7	5.3	---	0.05	4.345	0.5	6.9	65
B12	Logtse Baan12	4.6	4.1	5.6	---	0.04	1.877	0.4	4.3	48
Heranalyses 2007 door CBLB = Chemisch Biologisch Laboratorium Bodem										
B8	Logtse Baan1-1				0.03	0.03	1.05	1.2	33	118
B9	Logtse Baan1-2				0.04	0.06	0.29	0.7	64	59
B10	Logtse Baan1-5				0.01	0.02	0.32	0.5	18	53
B12	Logtse Baan12				0.07	0.05	0.76	0.4	46	33

Tabel 3.3 Samenstelling sediment en gehalten zware metalen. Vetgedrukt zijn de gehalten indien ze boven de interventiewaarden liggen (VROM, 2000). *Italic/vet zijn de cadmiumgehalten die kunnen leiden tot overschrijdingen van de cadmium norm voor gras op basis van de bodem-gewasrelatie uit Alterra-rapport 1299.*

		massa	Cd	Cu	Ni	Zn	org.stof	lutum
	Beschrijving locatie	g/m <sup>2</sup>	mg/kg ds grond				%	%
2004	B2 Liesgrasland	50	5.3	141		628	48	12
	B4 Logtse Veld-ver	355	1.2	51		279	18	9
	B3 Logtse Veld-dichtbij	120	2.8	69		316	41	15
	B8 Logtse Baan1-1	4544	<b>0.4</b>	1	9.6	30	1	1
	B10 Logtse Baan1-5	1126	4.6	28	<b>164</b>	<b>661</b>	13	12
	B12 Logtse Baan12	182	9.1	70	<b>300</b>	<b>1434</b>	26	13
	B7 Logtse Baan-30bart							
2005	B2 Liesgrasland	111	3.4	<b>249</b>	89.9	506	39	14
	B4 Logtse Veld-ver	93	3.7	301	72.4	637	61	16
	B3 Logtse Veld-dichtbij	158	3.5	141	57.0	319	53	12
	B5 Logtse Baan-15cm	944	4.0	55	<b>240</b>	<b>774</b>	30	18
	B6 Logtse Baan-30cm	166	2.2	199	44.3	536	35	14
	B7 Logtse Baan-30bart							
2006	B2 Liesgrasland	112	4.8	<b>464</b>	60.0	471	64	31
	B4 Logtse Veld-ver	32	3.8	<b>372</b>	43.9	464	63	28
	B3 Logtse Veld-dichtbij	190	2.7	135	32.0	199	49	22
	B5 Logtse Baan-15cm	4416	0.9	10	50.6	130	8	10
	B8 Logtse Baan1-1	2776	1.6	165	21	268	51	11
	B9 Logtse Baan1-2	208	1.1	6	37	180	5	8
	B10 Logtse Baan1-5	184	3.5	27	187	716	27	13
	B12 Logtse Baan12	76	6.5	33	222	995	25	15
B7 Logtse Baan-30bart	96	1.6	165	21.3	268	51	22	

De gehalten aan koper, nikkel en zink van enkele sedimentmonsters zijn opmerkelijk hoog. In bovenstaande tabel zijn de gehalten die de interventiewaarden overschrijden vetgedrukt. Het meest opvallend is het sedimentmonster B12 dat bemonsterd is in 2004 van de “Logtse baan 12” en gelegen het verst van de beek. Het overschrijdt de interventiewaarden van zink en nikkel met een factor 2,2. Alle sedimentmonsters, behalve B8 “logtsebaan 1-1” en B9 “Logtsebaan 1-2” overschrijden de streefwaarden voor Cd, Cu, Ni of Zn. De cadmiumgehalten zijn dus hoog maar overschrijden nergens de interventiewaarden.

De vraag is of de genoemde cadmiumgehalten nu, en in de toekomst (als er meer sedimentatie in het terrein heeft plaatsgevonden), kunnen leiden tot overschrijdingen van normen voor gras, of dierlijke producten (nieren en levers van runderen). Door gebruik te maken van bodem-vegetatierelatie is een schatting van het Cd-gehalte van de vegetatie te maken. Het ontbreekt echter aan inzicht of de huidige bodem-vegetatierelaties generiek toe te passen zijn vanwege de verschillende samenstelling van de bodem uit het Cranendock en de overstromingsgraslanden. Goed bruikbaar zijn de bodem-grasrelaties uit het Alterra rapport 1299 omdat in dit onderzoek ook bodem- en vegetatiemonsters uit de overstromingsgraslanden nabij de Malpiebeemden zijn betrokken. De bodemmonsters bevatten ook relatief veel lutum en ook relatief veel organische stof. Ook hier moet echter een voorbehoud gemaakt worden omdat de bodem-vegetatierelatie uit de graslanden nabij de Malpiebeemden gebaseerd is op uitzonderlijke bodemmonsters met relatief weinig zink ten opzichte

van cadmium (verhouding Zn/Cd<50). De Zn/Cd verhoudingen van de monsters uit de Logtse Baan zijn normaal voor Nederland (>50, 50-200). Zink zou de opname van Cd door gras sterk kunnen beïnvloeden. De gebruikte bodem-vegetatierelatie is dus te beschouwen als een worst-case schatting.

Gebruik van de bodem-vegetatierelatie voor Cd levert het inzicht dat geen van de huidige sedimentmonsters leidt tot verhoogde cadmiumgehalten in de bodem ondanks de sterk verhoogde waarden in het sediment ten opzichte van de gehalten in de bodem. De normen van cadmium worden in de vegetatie ook niet overschreden. Het is echter te verwachten dat er in de toekomst door de sedimentatie een bodem ontwikkelt met meer organische stof en lutum. Gebruik van de bodem-vegetatierelatie voor Cd in de bodemmonsters (tabel 3.2) leidt tot één locatie waar het voorspelde cadmiumgehalte in gras de norm overschrijdt (B4 Logtse veld ver). Op deze locatie is echter ook gras bemonsterd (tabel 3.1) en dat heeft een zeer laag cadmiumgehalte (0,02 mg Cd/kg ds).

#### ***Relatie verontreiniging en organische stof- en lutumgehalte***

De hoge gehalten aan zware metalen in het sediment lijken sterk gekorrelerd te zijn met het organische stof- en lutumgehalte (Sival et al. 2008; Stuyfzand et al. 2006). Dicht bij de beek wordt met name het grovere beeksediment afgezet. Het fijnere sediment inclusief het organisch materiaal wordt verder van de beek afgezet bij een overstroming. Dit materiaal wordt meegevoerd met de beek en is afkomstig van de bovenstroomse landbouwgebieden. Bij het scenario met nattere winters en zomers met meer extremere regenbuien, is de verwachting dat zonder maatregelen de toevoer van fijn sediment en daarmee de verontreiniging zal toenemen.

## 4 Conclusies

De interventiewaarden voor Ni en Cu worden in enkele sedimentmonsters overschreden. Op dit moment zijn de bodems schoon maar het is de bedoeling dat het terrein regelmatig kan overstromen waardoor er meer sediment in het natuurterrein komt en daarmee meer zware metalen. Dit geeft aan dat de grazers en andere dieren die de grond innemen potentieel risico's lopen. Belangrijk om op te merken is dat koper en nikkel nutriënten zijn die alleen bij hoge gehalten ongewenste stoffen zijn. Onbekend is in hoeverre de aangetroffen gehalten van sedimentmonsters voorkomen bij andere beeksystemen en of dit alles problematisch is. Op basis van nader onderzoek zou bepaald kunnen worden in hoeverre de huidige en toekomstige situatie (met meer sediment) leidt tot ongewenste situaties.

In enkele grond- en sedimentmonsters zijn relatief hoge cadmiumgehalten aangetroffen (4 tot 9 mg.kg<sup>-1</sup> in de jaren 2004-2006). In de grasmonsters zijn vooralsnog geen hoge cadmiumgehalten aangetroffen.

Naast onderzoek naar mogelijke effecten van de afzetting van met zware metalen verontreinigd sediment op de kwaliteit van bodem en vegetatie in de overstromings vlaktes kan een onderzoek naar de brongebieden van het verontreinigd sediment en de rol van het gebruik en beheer van die brongebieden een belangrijke aanvulling vormen bij de zoektocht naar mogelijke maatregelen om de verontreiniging binnen de veilige waarden te brengen of te houden.





## Literatuur

Bal, D., Beijer, H.M., Fellingner, M., Haveman, R., van Oost, A.J.F.M. en van Zadelhoff F.J., 2001. Handboek natuurdoeltypen, Expertisecentrum LNV, Wageningen.

Rietra, R.P.J.J., P.F.A.M. Römken J. Japenga 2004 Onderzoek naar relatie tussen cadmium en zinkgehalte in de bodem en in het gewas in de gemeente Cranendonck. Alterra rapport 974, Wageningen.

Römken, P.F.A.M., R.P.J.J. Rietra en F.P. Sival 2006 Cadmium in Bodem en gras in het natuurgebied in en nabij de Malpiebeemden. Alterra rapport 1299, Wageningen

Sival, F.P., M.J.P.M. Riksen, L. Verbeek & E. van der Lippe. 2008. Hermeandering, waterberging en natuurontwikkeling in het Beerzedal: case de Logtse Baan. Alterra rapport 1576, Wageningen.

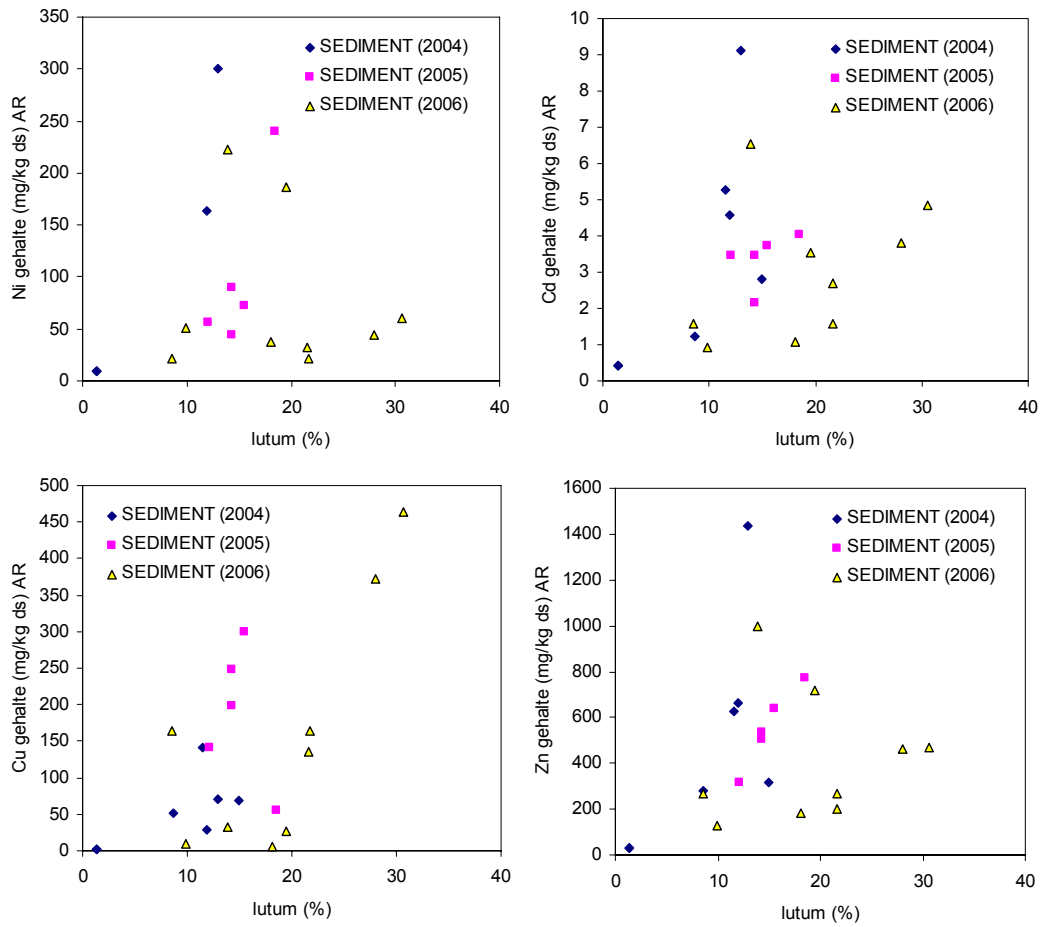
Stuyfzand, S., Manen, van H., R. van Eck, F. Sival, E. Eigenhuijsen, M. Riksen. 2006. Tussenrapport 2005: Beerze. Rijkswaterstaat RIZA Werkdocument nr. 2006.048.X, Alterra intern rapport, Wageningen.

VROM 2000 Streef- en interventiewaarden. Staatscourant 24 februari 2000, nr 39.

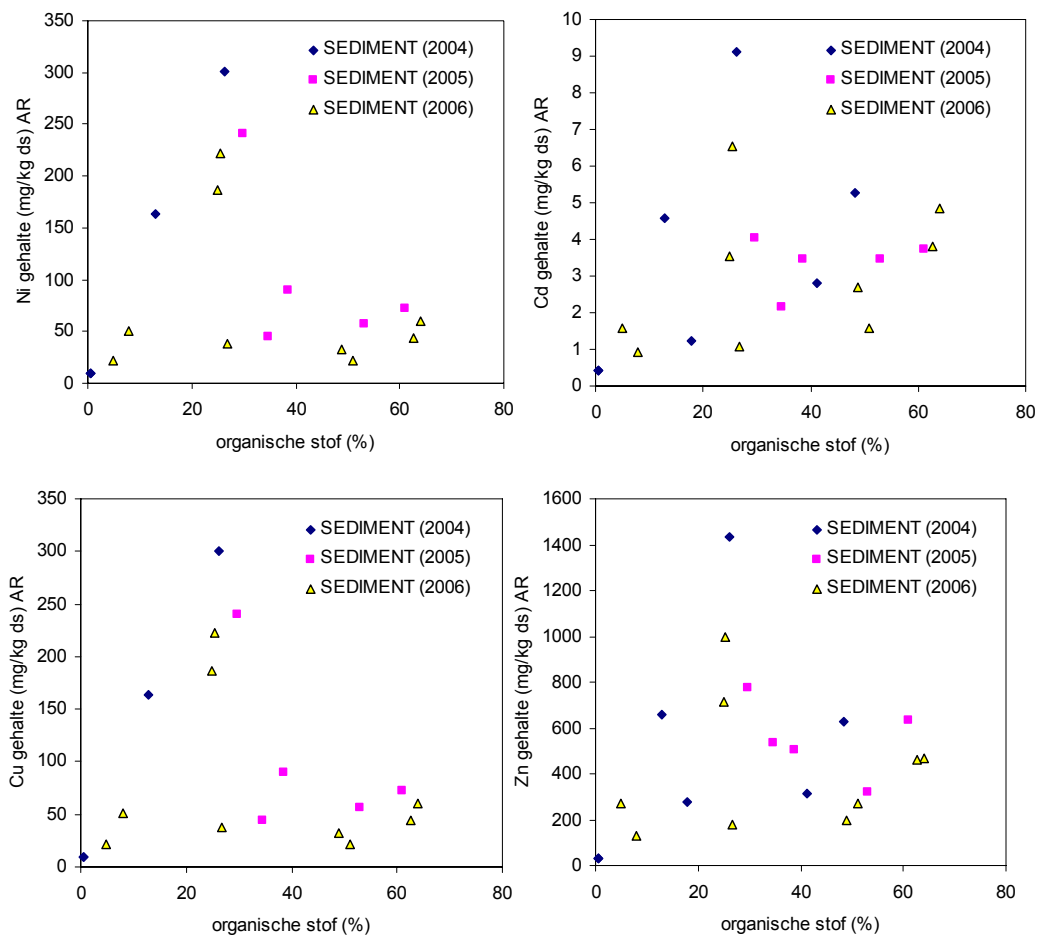
Verbeek, L. 2005. Vegetatieontwikkeling in het beekdal van de Beerze: Overstroming en sedimentatie in een waterbergingsgebied. MSc Thesis. Leerstoel EBW en Alterra-WUR, Wageningen



## Bijlage 1



Figuur 2 Gehalten aan de zware metalen Ni, Cd, Cu en Zn in sediment als functie van de lutumgehalten.



Figuur 3 Gehalten aan de zware metalen Ni, Cd, Cu en Zn in sediment als functie van de organische stofgehalten