

(Kempen) kan dit soms belangrijk meer zijn.

Meer incidenteel zijn de vele 'gifbelten' en andere lokale verontreinigingen (Stadskanaal), die de laatste jaren in ons land worden aangetroffen. In het algemeen hebben deze gronden geen agrarische bestemming, maar waakzaamheid blijft geboden, vooral voor particuliere tuinders, die veel eigen producten consumeren, en daardoor het risico lopen van een onaanvaardbaar hoge cadmiumbelasting.

Samenvatting en conclusies

Door onderzoek van enkele duizenden grondmonsters is een inzicht verkregen in de cadmiumgehalten van de Nederlandse cultuurgronden. Het gemiddelde cadmiumgehalte van de onderzochte monsters van niet-gecontamineerde gronden ligt op 0,4 mg per kg. In gecontamineerde gronden, in het bereik van de grote rivieren en onder de rook van bepaalde fabrieken worden aanzienlijk hogere waarden gevonden.

Het gevonden gemiddelde gehalte is goed vergelijkbaar met opgaven uit andere landen: In Hessen (BRD), Opper Oostenrijk en Zweden wordt een gemiddelde waarde van 0,2 mg per kg gemeld, in België (Kempen), en Ontario (Canada) een waarde van 0,6, in Baden-Württemberg (BRD), Nordrhein-Westfalen (BRD), Schotland en Manitoba (Canada) 0,8 mg

per kg. Deze gegevens zijn echter niet volledig vergelijkbaar omdat niet dezelfde ontsluitingsmethode is toegepast, en niet steeds de gecontamineerde gronden op dezelfde wijze zijn uitgesloten bij de berekening van het gemiddelde.

De betekenis van een bepaald cadmiumgehalte in de bouwvoor is afhankelijk van de beschikbaarheid voor de plant, die ondermeer bepaald wordt door bodemeigenschappen als pH, organische-stofgehalte en textuur.

Literatuur

Balraadjsing, B. D., 1974. The determination of total lead in soil by atomic absorption spectrophotometry. *Comm. Soil Sci. Plant Anal.* 5: 25-37.

Driel, W. van, and K. W. Smilde, 1982. Heavy-metal contents of Dutch ara-

ble soils. *Landwirtsch. Forsch., Sonderh.* 38: 305-313.

Gerritse, R. G., R. Vriesema, J. W. Dalenberg and H. P. de Roos, 1982. Effect of sewage sludge on trace element mobility in soils. *J. Environ. Qual.* 11: 359-364.

Groot, A. J. de, K. H. Zschuppe and W. Salomons, 1982. Standardization of methods of analysis for heavy metals in sediments. *Hydrobiologia* 92: 689-695.

Smilde, K. W., W. van Driel and B. van Luit, 1982. Constraints in cropping heavy-metal contaminated fluvial sediments. *Sci. total Environ.* 25: 225-244.

Vierveijzer, H. C., A. Lepelaar en J. Dijkstra, 1979. Analysemethoden voor grond, rioolslib, gewas en vloeistof. *Inst. Bodemvruchtbaarheid*, 261 pp.

Tabel 5 Cadmiumgehalten van enkele verontreinigde gronden

	Oppervlak ¹ (ha)	Gemiddelde (mg Cd per kg)	Aantal (n)
Uiterwaarden ²	40 000	8,8	13
Biesboschpolders ³	150	6,7	210
Havenslib ⁴	160	7,1	149

¹ Geschat totaal oppervlak in Nederland

² Gemiddelde van 0-5 cm laag van enkele bedrijven langs Lek en IJssel

³ Gemiddelde van 0-20 cm laag van enkele recent ingedijkte delen van de Brabantse Biesbosch

⁴ Gemiddelde van 0-20 cm laag van met havenslib opgespoten polders in agrarisch gebruik

Cadmium in zuiveringsslib met landbouwkundige bestemming

Ir. S. de Haan - Instituut voor Bodemvruchtbaarheid te Haren (Gr.)

Cadmium komt als elk ander chemisch element overal in de natuur voor, doch in vrij hoge concentraties (0,2-0,4%) voornamelijk in zinkertsen, waaruit het bij de bereiding van zink als bijproduct gewonnen wordt. Het wordt ondermeer gebruikt voor de oppervlaktebehandeling van metalen, in legeringen, plastics (als stabilisator), pigmenten voor

kunststoffen, verf, accu's, batterijen. In verschillende van deze vormen kan cadmium de huishouding binnenkomen en, zij het ook voor een zeer klein deel, in het afvalwater en uiteindelijk in het slib, dat bij de afvalwaterzuivering ontstaat, terecht komen. Leidingwater, als de voornaamste bron van afvalwater, bevat van nature al sporen cadmium en

wordt verder met cadmium verrijkt via etensresten, faecaliën, wasmiddelen, enzovoorts. Een andere belangrijke bron van cadmium in zuiveringsslib is de overtollige neerslag van daken, straten en pleinen, die met de daarin opgeloste of meegevoerde bestanddelen als regel ook via de openbare riolering wordt afgevoerd.

De Waal Malefijt (1982) berekent de hoeveelheid cadmium in afvalwater uit de genoemde bronnen op 160 mg per inwoner per jaar. Hiervan komt circa 80% in het slib terecht. Bij een hoeveelheid slib van 16 kg droge stof per inwoner per jaar (Duvoort-Van Engers, 1983) betekent dit een cadmiumgehalte in zuiveringsslib van 10 mg per kg droge stof, zonder dat nog van industriële cadmiumlozing sprake is. Is dat wel het geval, dan kan dit gehalte tot veel hogere waarden oplopen, tenzij de industrie op vrijwillige basis of via lozingsvergunningen en heffingen maatregelen neemt om cadmium uit het afvalwater te verwijderen.

Het gebruik van zuiveringsslib in de landbouw is voor Nederland geregeld in de op 1 april 1980 van kracht geworden 'Richtlijn voor de afzet van vloeibaar zuiveringsslib ten behoeve van gebruik op bouw- en grasland', opgesteld door de Unie van Waterschappen in samenwerking met de Ministeries van Landbouw en Visserij, Verkeer en Waterstaat en Volksgezondheid en Milieuhygiëne (nu Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer).

Volgens de Richtlijn mag op bouwen grasland per hectare jaarlijks niet meer dan 2, respectievelijk 1 ton slib, opdroge-stofbasis, gegeven worden. Voorts moet slib van zuiveringinstallaties dat naar de landbouw wordt afgezet, minstens viermaal per jaar door het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek worden onderzocht op nuttige bestanddelen (organische stof, stikstof, fosfor, kali, kalk, magnesium) en micro-elementen (arsen, cadmium, chroom, koper, kwik, nikkel, lood en zink), die bij overmatig gebruik aanleiding tot schade kunnen geven.

Ten aanzien van cadmium is in de Richtlijn bepaald, dat het gehalte in zuiveringsslib bij landbouwkundig gebruik niet meer dan 10 mg per kg droge stof mag bedragen. In 1981 voldeden van 356 onderzochte installaties 343 (96%) aan deze eis. In 1982 van 339 onderzochte installaties 332 (98%). In 1981 was het gemiddelde gehalte 5,0 mg per kg droge stof en lag het gehalte van 225 (65%) installaties beneden 5 mg per kg; in 1982 was het gemiddelde gehalte 4,2 mg per kg en lag het gehalte van 258 (77%) installaties beneden 5 mg per kg. Het berekende gehalte van 10 mg per kg droge stof van De

Waal Malefijt is dus aan de hoge kant.

Het toelaatbaar gehalte aan cadmium in zuiveringsslib ligt in Nederland lager dan in het buitenland. Voor de volgende landen gelden de volgende maximaal toelaatbare gehalten in mg per kg droge stof: Noorwegen, Zweden, Frankrijk 15; Duitse Bondsrepubliek 20; Zwitserland, Denemarken, Finland 30 en Schotland 40. Engeland heeft geen maximale waarde voor slib, maar daar mag aan de grond in 30 jaar niet meer dan 5 kg cadmium per ha worden toegevoegd. De EPA (Environmental Protection Agency) adviseert in de Verenigde Staten niet meer dan 5, 10 of 20 kg Cd per ha te geven bij een kationenuitwisselcapaciteit van respectievelijk 0-5, 5-15 en 15-25 mval per 100 g droge grond.

De Europese Economische Gemeenschap heeft een Regeling voorgesteld, waarin zowel voor slib als voor grond 'dwingende' waarden worden genoemd, die direct van kracht moeten worden, en 'richt' waarden, waar men op de langere duur naar toe wil. Voor cadmium zijn deze voor slib respectievelijk 40 en 20 en voor grond respectievelijk 3 en 1 mg per kg droge stof. In Nederland wordt voor grond ook aan de laatste waarde als maximaal toelaatbare waarde gedacht. De 'Klärtschlammverordnung' van de Duitse Bondsrepubliek heeft voor grond een maximaal toelaatbare waarde van 3 mg per kg.

Cadmium is schadelijk voor de groei van het gewas, vooral als het als oplosbaar zout aan de grond wordt toegevoegd. Afhankelijk van grondsoort en gewas treden dan bij hoeveelheden van 5-20 mg Cd per kg grond groeistoornissen op. Maar voordat de groei wordt belemmerd, kan het cadmiumgehalte van het gewas waarden bereiken, die nadelig kunnen zijn voor de gezondheid van de consument (mens of dier). De invloed van cadmium op het gewas moet dan ook in de eerste plaats aan de hand van het cadmiumgehalte van het gewas worden beoordeeld.

In de vorm van zuiveringsslib wordt cadmium in het algemeen door het gewas minder goed opgenomen dan als oplosbaar zout. Indien zuiveringsslib volgens de Richtlijn wordt toegediend, duurt het zeker 25 jaar voordat het effect van cadmium in het slib op het cadmiumgehalte van het gewas aantoonbaar is. In het onderzoek van het Instituut voor Bo-

demvruchtbaarheid wordt daarop met grotere hoeveelheden slib gewerkt en ook met slib met een hoger cadmiumgehalte. Van dit onderzoek worden hier enkele resultaten, met betrekking tot cadmium, vermeld.

Proeven met zuiveringsslib op akkerbouwgronden in verschillende regio's

Dit onderzoek is in 1977 begonnen op verzoek en met subsidie van de Stichting Toegepast Onderzoek Reiniging Afvalwater (STORA) te Rijswijk en wordt uitgevoerd onder leiding van het Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond (PAGV) te Lelystad in samenwerking met het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid.

Zuiveringsslib van overwegend huishoudelijke herkomst wordt sinds 1977 om de twee jaar in hoeveelheden van 0, 10 en 20 ton droge stof per ha gegeven aan zes akkerbouwpercelen op de volgende proefboerderijen: A. G. Mulderhoeve te Emmercompascuum (AGM 316), Van Bemelenhoeve in de Wieringermeer (BEM 265), Feddemahoord in Kloosterburen (FH 86), De Kandelaar in Biddinghuizen (KL 289), Rusthoeve te Colijnsplaat (RH 400); het proefveld ligt op het bedrijf van de heer De Feijter te Cadzand) en Wijnandsrade te Wijnandsrade (WR 158). Het slib is steekvast slib afkomstig van droogvelden. Alleen op AGM 316 wordt vloeibaar slib gegeven. Het slib is hier ook vaker gegeven, namelijk in 1977, 1978, 1980, 1981 en 1982 (steeds in de jaren waarin hakvruchten worden verbouwd).

In tabel 1 staan de cadmiumgehalten van de grond (uitgangstoestand), van het slib (gemiddelden van drie waarden; AGM 5) en van de proefgewassen aardappelen (knot), suikerbieten (biet en loof + kop) en tarwe (korrel), steeds voor het laatste proefjaar waarin deze gewassen zijn verbouwd.

Het blijkt, dat de cadmiumgehalten van de grond in het algemeen nogal hoog zijn, met name van KL 289. De cadmiumgehalten van het slib liggen duidelijk beneden de toegestane 10 mg per kg droge stof. De cadmiumgehalten van het gewas zijn door slib niet duidelijk beïnvloed, al is er een tendens tot stijging, met name bij suikerbieten op AGM 316 en WR 158.

Men dient te bedenken dat het hier gaat om hoeveelheden slib, die in de praktijk volgens de Richtlijn pas in 30 jaar gegeven mogen worden.

Proef met zuiverings-slib van Almelo met een hoog, en Alkmaar met een laag cadmiumgehalte

Dit onderzoek wordt uitgevoerd met een zandgrond in vaten van 140 liter, waarvan het drainwater kan worden opgevangen. Het onderzoek is in 1972 begonnen. Het slib is in vloeibare vorm gegeven in hoeveelheden overeenkomende met 0, 7,5, 15 en 22,5 ton droge stof per hectare per jaar. In 1981 werd voor het laatste slib toegediend. Met de hoogste dosis slib is in deze proef in tien jaar meer toegediend dan volgens de Richtlijn in de praktijk in 100 jaar mag worden gegeven.

Het slib van Almelo had een gemiddeld cadmiumgehalte van 86 mg per kg droge stof. Het is in de loop van de toedieningsperiode, als gevolg van sanering aan de bron, gedaald van ruim 100 tot circa 40. Het slib van Alkmaar had gemiddeld over de tien jaar een cadmiumgehalte van 10,5 mg per kg, met 4,0 en 14,2 als uiterste waarden.

De proef werd uitgevoerd met akkerbouwgewassen of met Engels raaigras.

De akkerbouwgewassen zijn vanaf 1974 op cadmium (en andere elementen) onderzocht. Het gras is vanaf 1973 geanalyseerd, soms alle sneden, soms alleen de eerste en de laatste snede.

Figuur 1 laat het effect van slib zien op het cadmiumgehalte van de bouwlandgewassen in de periode 1974/81. In 1977, 1978 en 1980 zijn tuinbouwgewassen verbouwd. Het blijkt, dat het slib van Almelo de cadmiumgehalten in de gewassen in het algemeen sterk heeft doen toenemen. Daarbij is er een duidelijk verschil tussen gewassen (bijvoorbeeld sla en rode kool) en tussen gewasonderdelen (bijvoorbeeld loof en biet van rode bieten). De meeste gehalten zijn tot ver boven de voorgestelde maximaal toelaatbare waarde gestegen. Voor ruwvoer bedraagt deze 1 mg per kg droge stof, voor plantaardig menselijk voedsel in de meeste gevallen 0,1 mg per kg vers product.

Omgerekend op droge stof betekent dit voor een gewas als sla een maximaal toelaatbaar gehalte van 2 mg per kg. In dit onderzoek was het gehalte op de grond zonder slib al hoger, waarschijnlijk als gevolg van een lage pH. Deze is in de loop van de proefperiode in de grond zonder slib van 5 naar 4 gedaald en het slib van Almelo heeft deze daling nog iets

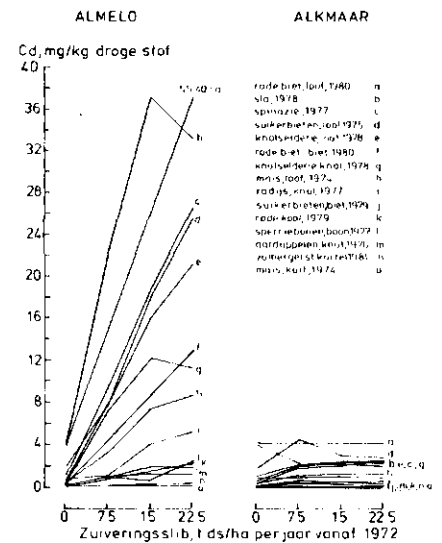


Fig. 1 Effect van vloeibaar zuiverings-slib van Almelo en Alkmaar in hoeveelheden van 0, 7,5, 15 en 22,5 ton droge stof per ha per jaar vanaf 1972 op het cadmiumgehalte (mg per kg droge stof) van land- en tuinbouwgewassen verbouwd in de periode 1974-1981

versterkt. Het sterke effect van dit slib op het cadmiumgehalte van het gewas is mede hiervan een gevolg. Het slib van Alkmaar heeft de pH van de grond ten opzichte van de uitgangstoestand op het 'bouwland' gehandhaafd en op het 'grasland' zelfs nog iets verhoogd. Een effect van dit slib

Tabel 1 Cadmiumgehalten (mg per kg droge stof) van de grond (bouwvoor; uitgangstoestand) van zes akkerbouwproefvelden in verschillende regio's, van het zuiveringsslib waarmee de proefvelden bemest zijn (gemiddeld over de jaren van toediening) en van de proefgewassen aardappelen (knol), suikerbieten (biet en loof+kop) en zomer- of wintertarwe (korrel), bij drie slibtrappen s1, s2 en s3, respectievelijk 0, 10 en 20 ton droge stof per ha in 1977, 1979 en 1981 (AGM 316: 1977, 1978, 1980, 1981 en 1982)

		Proefveld						gem.	
		AGM 316	BEM 265	FH 86	KL 289	RH 400	WR 158		
Grond (1977)		0,41	0,80	0,67	2,24	1,31	0,51		
Zuiveringsslib (gem. 1977/82)		4,33	4,77	3,75	2,78	4,99	5,66		
Aardappelen (knol)	proefjaar	1982	1979	1979	1981	1979	1982		
	s1	0,07	0,00	0,12	0,09	0,03	0,16	0,08	
	s2	0,08	0,01	0,11	0,06	0,02	0,20	0,08	
	s3	0,08	0,00	0,10	0,00	0,10	0,19	0,08	
Suikerbieten (biet)	proefjaar	1981	1981	1981	1979	1981	1980		
	s1	0,17	0,02	0,05	0,07	0,02	0,40	0,12	
	s2	0,28	0,03	0,05	0,06	0,04	0,49	0,16	
	s3	0,22	0,02	0,08	0,07	0,03	0,49	0,15	
	(loof+kop)	s1	0,66	0,10	0,19	0,27	0,27	1,01	0,42
		s2	1,14	0,12	0,23	0,27	0,35	1,23	0,56
s3		0,80	0,13	0,26	0,19	0,24	1,18	0,45	
Tarwe (korrel)	proefjaar	1979	1982	1982	1982	1982	1981		
	s1	0,07	0,11	0,05	0,04	0,00	0,10	0,06	
	s2	0,09	0,08	0,02	0,05	0,16	0,12	0,09	
	s3	0,12	0,08	0,04	0,11	0,05	0,09	0,10	

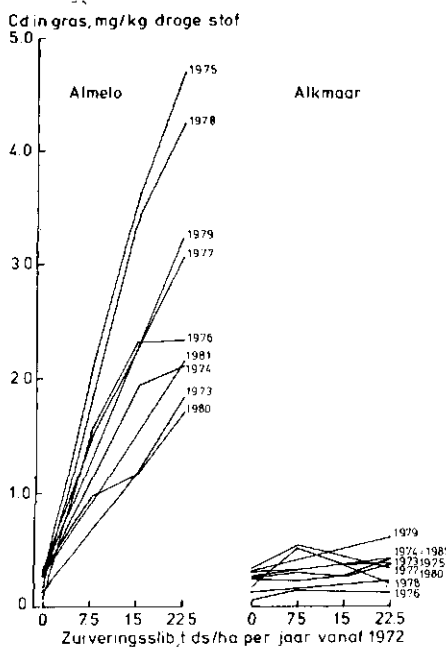


Fig. 2 Cadmiumgehalte van gras, vierde snede, in de periode 1973-1981 onder invloed van bemesting met vloeibaar zuiverings-slib van Almelo of Alkmaar in hoeveelheden van 0, 7,5, 15 en 22,5 t droge stof per ha per jaar in de periode 1972-1981

op het cadmiumgehalte van de gewassen is nauwelijks aanwezig. De cadmiumgehalten van het gras zijn voor de periode 1973/81 weergegeven in figuur 2. Voor de vergelijkbaarheid is steeds uitgegaan van gras van de vierde snede. Het slib van Almelo heeft ook het cadmiumgehalte van het gras sterk doen toenemen. Daarbij moet wel gelet worden op het verschil in schaal tussen de figuren. Gras is in vergelijking met bijvoorbeeld suikerbietenloof geen sterke cadmiumaccumulator. Een duidelijke toename van het cadmiumgehalte van het gras met de opeenvolgende slibgiften in de loop van de tijd is niet aanwezig.

Proef met zes soorten slib van verschillende herkomst, die na voorontwatering sinds 1972 als cultuurgrond (substraat) gebruikt worden

Ook deze proef wordt uitgevoerd in vaten met een inhoud van 140 liter, waarvan het drainwater kan worden opgevangen. Er is uitgegaan van voorgedroogd slib van Apeldoorn, Assen, Eindhoven, Heerlen, Leeuwarden en Leiden. De cadmiumgehalten van het slib in

de uitgangstoestand en van het proefgewas en drainwater in 1981 (het laatste jaar waarvan tot nu toe de analysegegevens bekend zijn) staan vermeld in tabel 2. Ter verklaring van de effecten in gewas en drainwater is ook de pH-KC1 van de substraten vermeld, die in 1982 bepaald is. Uit tabel 2 blijkt, dat het slib van Eindhoven en Leiden in 1972 een hoog cadmiumgehalte had. Voor het slib van Leiden komt dat ook tot uitdrukking in het proefgewas van 1981 en het drainwater. Voor het slib van Eindhoven is dat in veel mindere mate het geval. De verklaring hiervoor ligt in de pH, die in het slib van Leiden tijdens de proefperiode gedaald is van 7 tot minder dan 5, en die in het slib van Eindhoven nog steeds hoger dan 7 is, dank zij een hoger kalkgehalte in de uitgangstoestand. Voor de andere soorten slib zijn de effecten weinig spectaculair. Op het slib van Assen, Heerlen en Leeuwarden kan zelfs gerst verbouwd worden zonder dat het cadmiumgehalte in de korrel de als toelaatbaar voorgestelde waarde overschrijdt. Afgezien van het slib van Eindhoven en Leiden zijn ook de cadmiumgehalten in het drainwater laag, hoewel iets hoger dan normaal ($\leq 1 \mu\text{g}$ per l). In voorafgaande jaren zijn soortgelijke resultaten verkregen, met dien verstande, dat 1981 het eerste jaar was met een vrij normaal gewas op het slib van Leiden.

Cadmium als waardebepalend bestanddeel van zuiverings-slib

Hoewel op basis van de proefresultaten bij naleving van de in de Richtlijn gegeven regels op korte termijn van cadmium in zuiverings-slib geen nadelig effect verwacht kan worden, is

dit op langere termijn gezien toch niet helemaal uitgesloten omdat de grond ook via andere bronnen (neerslag, meststoffen) met cadmium verrijkt wordt. Op een bepaald moment kan het toelaatbaar gehalte overschreden worden, waardoor de grond in elk geval voor de teelt van gevoelige gewassen (bladgroenten) minder geschikt wordt. Cadmium vertegenwoordigt daarom in zuiverings-slib een negatieve waarde, die op circa f 1 000 per kg cadmium gesteld zou kunnen worden op grond van het feit, dat een hectare cultuurgrond met een waarde van f 40 000 door 40 kg cadmium vrijwel waarde-loos gemaakt zou kunnen worden. Op grond van het ontwerp Interimwet Bodemsanering komt een grond met een Cd-gehalte van 20 mg/Kg in aanmerking voor saneringsonderzoek. Bij een negatieve waarde van f 1 000 per kg cadmium heeft cadmium in zuiverings-slib bij een gemiddeld gehalte van 5 mg per kg droge stof een negatieve waarde van f 5 per ton droog slib. Ook aan andere zware metalen kan op deze wijze een negatieve waarde worden toegekend, hoewel elementen als koper en zink, zolang de gehalten in de grond aan de lage kant zijn, ook een positieve waarde kunnen hebben.

Samenvatting

Zuiverings-slib met een landbouwkundige bestemming heeft in Nederland een gemiddeld cadmiumgehalte van circa 5 mg per kg droge stof. Het maximaal toegestane gehalte is volgens de Richtlijn van de Unie van Waterschappen 10 mg per kg droge stof. Bij naleving van de ook in de Richtlijn gegeven regels over de dosering (maximaal 2 ton droge stof

Tabel 2 Cadmiumgehalten (mg per kg droge stof) in zes soorten slib van verschillende herkomst, die sinds 1972 als plantsubstraat in gebruik zijn, in het daarop in 1981 verbouwde proefgewas zomergerst, in het daaruit in 1981 verzamelde drainwater (μg per liter), met de pH-KC1 van de substraten in 1982

	Slibherkomst					
	Apeldoorn	Assen	Eindhoven	Heerlen	Leeuwarden	Leiden
Cd in 1972	4,4	2,5	168	4,4	2,9	135
Gd in zomergerst						
1981, korrel	0,18	0,04	0,88	0,09	0,02	2,80
stro	1,24	0,40	5,24	0,72	0,42	39,80
Cd in drainwater						
1981	1,4	1,7	15,3	1,0	1,4	123,5
pH-KC1 slib 1982	6,69	5,26	7,22	5,68	5,87	4,94

per ha per jaar op bouwland en 1 ton op grasland) is op korte termijn van cadmium in zuiveringsslib geen negatief effect te verwachten. Op lange termijn is dit echter niet helemaal uitgesloten. Cadmium vertegenwoordigt daarom in zuiveringsslib een negatieve waarde, die op circa f 1 000 per kg metaal of op f 5 per ton

droog slib met een gemiddeld cadmiumgehalte gesteld zou kunnen worden.

stemming en kwaliteit van zuiveringsslib in Nederland in het jaar 1980. H₂O 16: 129-130.

Literatuur

Duvoort-van Engers, L. E., 1983. Enquête betreffende de productie, be-

De Waal Malefijt, A. J. W., 1982. Cadmium, chroom, koper, lood, nikkel en zink in huishoudelijk afvalwater en in af te voeren neerslag. H₂O 15: 335-361.

Cadmium in meststoffen

Dr. ir. Ch. H. Henkens - CAD voor Bodemaangelegenheden in de Landbouw te Wageningen

Gezien het algemeen voorkomen van cadmium in de natuur - zij het in kleine hoeveelheden - is het te verwachten dat het zal voorkomen in meststoffen, die bereid worden uit fossiele produkten, namelijk fosfaaten kalkmeststoffen. Ook is het te verwachten, dat dierlijke mest cadmium zal bevatten, omdat het voedsel, dat een dier opneemt cadmium bevat. In de zuiver synthetische meststoffen is het te verwachten dat het cadmiumgehalte laag is.

Fosfaatmeststoffen

Het gebruik van natuurfosfaten of ruwe fosfaten is in Nederland slechts gering. Uit de ruwe produkten worden fosfaatmeststoffen gemaakt, waarin het fosfaat beter oplosbaar is. Volgens Kloke (1981) gaat het cadmium uit de ruwfosfaten tegelijk met het fosfaat in de fosfaatmeststof over.

In tabel 1 is het cadmiumgehalte vermeld van verschillende ruwe fosfaten. De gehalten in de tabel vermeld onder 'eigen gegevens' zijn bepaald door het Rijks Kwaliteitsinstituut voor Land- en Tuinbouwprodukten (Rikilt) in Wageningen. Volgens Zweedse gegevens bevatten eruptieve fosfaten slechts weinig cadmium, namelijk <0.2 mg/kg. Dit verklaart waarom in kolafosfaat - een eruptief fosfaat - dat in Nederland wel wordt gebruikt 5 mg/kg werd gevonden, een gehalte dat veel lager is dan van de andere in Nederland gebruikte ruwfosfaten. Kloke (1981) vermeldt

Tabel 1 Cadmiumgehalte van verschillende ruwfosfaten in mg/kg produkt

Naam	Herkomst	Eigen gegevens	Zweden ¹	Andere auteurs
Khouribga BPL 70/72	Marokko	25	10- 20	21 ³
Khouribga BPL 75/77	Marokko	25	10- 20	
Khouribga BPL 80/82	Marokko	-	50- 60	
Youssoufia	Marokko	30		16 ³
Youssoufia noir	Marokko	-	20- 60	
Bucraa BPL 75	Spaanse Sahara	40	25- 30	
Bucraa BPL 80	Spaanse Sahara	-	25- 35	
Taiba	Senegal	90	70- 90	100 ³
Togo	Togo	100	50- 60	
Gafsafosfaat	Tunesië	65	35- 60	
Pebblefosfaat BPL 72/74	Tunesië	15	-	8 ³
Pebblefosfaat BPL 76/77	Tunesië	15	-	
Louis Gentile fosfaat	Tunesië	35	-	
Christmas fosfaat	Christmas Island	15	50- 70	31-56 ²
Nauru fosfaat	Nauru Island	-	80- 90	86-90 ²
Florida fosfaat BPL 72/73	USA	-	3- 12	
Florida fosfaat BPL 75/77	USA	-	12- 17	
North Carolina BPL 72	USA	-	30- 40	
Idaho BPL 70/72	USA	-	100-300	
Israël BPL 75	Israël		4- 6	
Israël BPL 70/72	Israël		20- 30	
Jordanië BPL 70/72	Jordanië		3- 9	
Jordanië BPL 73/75	Jordanië		3- 5	
Algerije BPL 75	Algerije		10	
Syrië BPL 64/69	Syrië		35- 60	
Kolafosfaat	Rusland	5		2

¹ Anonymus

² Williams C. H. and D. J. David: The effect of superphosphate on the cadmium content of soils and plant. Austr. Journ. Soil Res. 1973, 11: 43-56.

³ Laboratorium DSM