

Emissiereductie met organische materialen

Organisch gebonden koper en zink in diervoeder

Diervoeding

[Paul Römken¹, Lode Nollet², Luc Bonten¹ en Bert-Jan Groenenberg¹]

Uitspoeling van het in de bodem aanwezige koper en zink neemt toe. Door de hoeveelheden van beide metalen in diervoeding te reduceren, is verlaging van de emissie naar de bodem mogelijk.

Lagere gehalten van zink en koper in organische vorm in diervoer leiden tot sterk gedaalde gehalten van beide elementen in dierlijke mest.

Koper (Cu) en zink (Zn) zijn essentiële elementen in diervoeding. Beide metalen maken deel uit van de dagelijkse voeding van runderen, varkens en pluimvee. Toevoeging van Cu en Zn moet de voerconversie verbeteren en ziektes weren. De opname van Cu en Zn door de dieren zelf is echter gering. Zo accumuleert slechts 20 tot 40 procent van Cu en Zn daadwerkelijk in dieren, afhankelijk van de dosis en bron. Via de mest en urine wordt 60 tot 80 procent uitgescheiden en komt zo in de bodem.

Belasting

Dierlijke mest is de grootste bron van Cu en Zn voor de bodem. Zo bedroeg in 2009 de totale belasting van de

Nederlands landbouwbodem met Cu en Zn respectievelijk 465 en 1430 ton per jaar. Daarvan kwam respectievelijk 405 en 1190 ton uit dierlijke mest (exclusief kunstmest).

Niet alleen de hoeveelheden Cu en Zn in de bodem nemen toe, maar ook de uitspoeling. Vooral Cu heeft in oppervlaktewater al bij lage gehalten toxische effecten op allerlei organismen. Een recente studie toont aan dat in Nederland in vrijwel alle meetpunten de milieukwaliteitseis oppervlaktewater voor Cu wordt overschreden. Een van de mogelijkheden om de emissie van beide metalen naar de bodem substantieel te verlagen, is het reduceren van de hoeveelheden Cu en Zn in diervoeding.

Diervoeding

Naar de effecten van zowel het verlagen van de totale inname door dieren, als ook het gebruik van andere vormen van Cu en Zn in diervoeding is veel onderzoek verricht.

Een van de mogelijkheden is het gebruik van organisch gebonden Cu- en Zn-verbindingen in plaats van toediening in de vorm van anorganische zouten. Recente studies tonen aan dat bij gebruik van organisch gebonden Cu en Zn het totale gehalte Cu- en Zn-verbindingen in voer van beide metalen sterk kan worden verlaagd zonder verlies van technisch resultaat en diergezondheid.

Scenario's

Om na te gaan in hoeverre het gebruik van organische Cu- en Zn-verbindingen in lagere dosissen leiden tot een lagere belasting van het milieu zijn in deze studie een tweetal scenario's uitgevoerd. Het eerste scenario betreft de continuering van de huidige mestgift met de



huidige gehalten aan Cu en Zn. Dit is het Business as Usual-scenario (BAU). Hierbij wordt rekening gehouden met de verlaging van de toegestane hoeveelheden P vanaf 2015.

In het tweede scenario worden de gehalten aan Cu en Zn in diervoeding verlaagd door gebruik te maken van organisch gebonden Cu- en Zn-verbindingen. Daarbij is gebruikgemaakt van Cu en Zn in organische vorm in lagere doseringen in voer, waardoor de totale inname door de dieren afnam met 40 tot 70 procent. Dit leidt tot sterk gedaalde gehalten aan beide elementen in verschillende soorten dierlijke mest.

Deze veranderingen in de gehalten van beide metalen zijn vervolgens gebruikt als invoer in een model (Groenenberg, 2011) dat de veranderingen in zowel het gehalte in de bodem als ook de uitspoeling van de bodem naar het grond- en oppervlaktewater berekent gedurende honderd jaar.

Koper

In tabel 1 staat een overzicht van de berekende gehalten aan Cu in de bodem. Daarbij wordt onderscheid gemaakt naar landgebruik (grasland, mais en bouwland) en bodemtype. Opvallend is dat de toename van de gehalten aan Cu in de bodem bij gebruik van organische vormen van Cu lager is. Zo stijgt het gehalte aan Cu in het BAU-scenario in grasland op zand met 53 procent (van 9,5 naar 14,5 mg kg-1), terwijl dit 17 procent is bij de lagere dosering.

Voor klei en veen ontstaat zelfs een afname van de Cu-gehalten bij de lagere gehalten in diervoeding. Dat betekent dat de totale aanvoer via mest en andere bronnen in het jaar 2100 lager is dan de totale afvoer via gewas en uitspoeling. Alhoewel Cu een essentieel element is voor gras, zijn de hoeveelheden die in de bodem zitten over honderd jaar nog steeds voldoende en vormen ze geen beperking voor de gewasgroei. Voor mais en bouwland nemen de gehalten ook in geval van verlaging

van Cu in het voer nog steeds toe, maar minder dan bij het BAU-scenario. Voor Cu geldt bovendien dat het gebruik van kopersulfaat in voetbaden sterk bijdraagt aan de totale belasting.

Zink

Voor Zn geldt dat de gehalten in de bodem niet meer zo veel zullen stijgen, ook bij de huidige gehalten in de mest. Zo varieert het BAU-scenario van een daling van 9 procent op zandgrond tot een stijging van 21 procent op klei. Dat is deels het gevolg van het feit dat Zn meer mobiel is dan Cu en er dus relatief veel Zn uitspoelt. Uiteraard leidt een lagere aanvoer uiteindelijk wel tot lagere gehalten in de bodem (zie tabel 2). Dat leidt ook weer tot minder uitspoeling.

Conclusie

Uiteindelijk is het doel van de verlaging van de gehalten aan Cu en Zn in diervoeding niet alleen het verlagen van de belasting van de bodem, maar ook het beperken van de aanvoer naar het oppervlaktewater via de bodem. De belangrijkste conclusie is dat zowel voor Cu als voor Zn de stijging van de uitspoeling tot stilstand komt door gebruik te maken van organisch gebonden Cu en Zn in diervoeding. Dat betekent dat er niet meer Cu en Zn zal uitspoelen dan nu het geval is. Voor een daling van de uitspoeling zijn aanvullende maatregelen nodig. In geval van Cu is de vervanging van kopersulfaat in voetbaden door andere middelen al een stap in de goede richting. ■

1 Werkzaam bij Alterra, Wageningen UR
2 Werkzaam bij Alltech Netherlands

Spoorelementen



Tabel 1. Ontwikkeling van de concentratie Cu (mg.kg-1) bij gewoon diervoer en voer met verlaagde organische Cu-gehalten.

landgebruik	bodemtype	Business as Usual				Verlaagde Cu-gift		
		2000	2050	2100	toename	2050	2100	toename
grasland	zand	9,5	13,2	14,5	53%	10,7	11,1	17%
	klei	18,3	20,4	21,8	19%	18,1	17,8	-3%
	veen	26	28,6	30,2	16%	25,1	24,2	-7%
mais	zand	10,1	14,4	16,6	64%	12,1	13,3	32%
	klei	18	21,5	24,6	37%	19,6	21	17%
	veen	18,2	23,5	27,8	53%	20,7	22,8	25%
bouwland	zand	9,1	12	13,8	52%	10,4	11,2	23%
	klei	16,2	18,5	20,8	28%	17	17,8	10%
	veen	19,6	22,8	25,8	32%	20,6	21,7	11%

Tabel 2. Ontwikkeling van de concentratie Zn (mg.kg-1) bij gewoon diervoer en voer met verlaagde Zn-gehalten.

landgebruik	bodemtype	Business as Usual				Verlaagde Cu-gift		
		2000	2050	2100	toename	2050	2100	toename
grasland	zand	23,4	22,5	21,2	-9%	17,8	16,4	-30%
	klei	73,8	82,8	89	21%	72,8	71,6	-3%
	veen	90,2	94,2	95,5	6%	80	73,9	-18%
mais	zand	24,9	26,7	26,7	7%	22,6	21,6	-13%
	klei	76	79,1	81,7	8%	74,3	73,3	-4%
	veen	49,5	54,1	56,5	14%	46,8	45,3	-8%
bouwland	zand	25	26,4	27	8%	23	22,2	-11%
	klei	70,5	76,2	81,7	16%	72,3	74	5%
	veen	48,7	53	56,3	16%	47,4	47,4	-3%

