

Onverantwoord hoge kopergehaltenes komen in de cultuurgronden nog slechts sporadisch voor. In het voer voor slachtvarkens verwerkt men koper om de groei, de voederconversie en de gezondheid van de dieren te verbeteren. Een verwaarloosbaar deel hiervan wordt als noodzakelijk voedingselement door het dier opgenomen. Het overgrote deel verlaat

het lichaam weer met de mest en komt langs deze weg in het milieu. Het aantal percelen cultuurgrond met een kopertekort vermindert duidelijk in de gebieden met een uitgebreide varkenshouderij. Vroeger of later zal hier naar andere afzetmogelijkheden voor de mest moeten worden gezocht om kopervergiftiging te voorkomen. Bij de optimistische bereke-

Ir. L. C. N. de la Lande Cremer:

„Veel koper in mest van slachtvarkens leidt tot bemestingsproblemen”

In Nederland bevat het voer voor slachtvarkens gemiddeld 216 milligram koper per kilogram voer. De hoeveelheid koper in de droge stof kan variëren van 143 tot 255 mg. Een beperkt deel van de opgenomen koper blijft in de organen, hoofdzakelijk de lever van het dier achter. Het overgrote deel, ongeveer 60 gram per afgeleverd varken van 110 kg, komt via de mest vrij. Door de forse toename van de Nederlandse varkensstapel is het koperaanbod via de varkensmest in enkele jaren van 289.292 kilogram in 1966 gestegen tot 573.702 kilogram in 1973. Het koper verlaat het dier in de vorm van kopersulfide.

Deze verbinding veroorzaakt de zwarte kleur van de mest. Met koper verrijkte mest vermindert de ontwikkeling van het giftige stankverwekkende zwavelwaterstof. In de grond wordt kopersulfide onder aërobe omstandigheden omgezet in het voor de plant opneembare kopersulfaat.

Toevoer veel groter dan nodig

Drijfmest van slachtvarkens bevat bij 8 % droge stof ongeveer 80 mg koper per kg mest en 55 mg zink. De vaste mest met 23 % droge stof heeft 180 mg/kg koper en in een aantal monsters beluchte varkensdrijfmest

van een vloeiveld werd 890 mg/kg koper gevonden bij een drogestofgehalte van 61.

Het gebruik van deze koperhoudende mest zal de kopertoestand van de grond positief beïnvloeden. De mate waarmee dit zal veranderen is afhankelijk van de gemiddelde jaarlijkse hoeveelheid mestaanvoer aan de grond en de verliezen aan koper ten gevolge van onttrekking door gewassen en uitspoeling. Een niet zo zware bemesting met 20 ton drijfmest per hectare levert 1600 gram koper aan de bodem, bij 20 ton vaste mest is dit 3600 gram.

De onttrekking van koper door landbouwgewassen varieert van

15 tot 80 gram per hectare. Voor een gemiddeld bouwplan zal de onttrekking in doorsnee 50 gram bedragen. Per snede afgevoerd gras verdwijnt 15 tot 20 gram koper, dat voor het grootste deel weer via de mest van het rundvee terugkomt. De uitspoeling ligt op ongeveer 30 gram koper per hectare.

Vergiftigingsgrens

De totale afvoer van circa 50 gram koper op grasland en 80 gram op bouwland vormt maar een klein deel van de hoeveelheid die met één lichte bemesting met slachtvarkensmest wordt aangevoerd. Bij geregeld gebruik van deze mest zal het kopergehalte van de grond snel toenemen (tabel 1). Door de snelle stijging van het kopergehalte zullen op een gegeven moment kopertoestanden worden bereikt, waarbij een verdere verhoging schadelijke gevolgen zal hebben voor de gewassen en het vee. Het eerst zal overschrijding van de grens waargenomen worden bij schapen. Deze dieren zullen bij 20 mg koper (in de vorm van kopernitrat) per kg grond reeds de eerste vergifti-

Vermindering koper werkt kostenverhogend

dr. G. J. M. van Kempen

Het effect van koper op groei en voederconversie is zeer goed aantoonbaar en is betrekkelijk constant. Andere groeibevorderaars vertonen een sterker wisselend effect. De antibiotica deden het in de proeven het beste. Hun werking kwam niet toe aan het gemiddelde effect dat bij koper werd gezien. Soms wordt gesteld dat er een bepaalde wisselwerking zou bestaan tussen koper en antibiotica. Op „De Schothorst” zijn een aantal proeven genomen om na te gaan in welke mate deze wisselwerking be-

staat. Al spoedig werd duidelijk dat de beide groeibevorderaars elkaar niet tegenwerken en evenmin versterken. De mogelijkheid dat de antibiotica geen verder effect zou hebben dan bij de reeds gebruikte koper was bereikt werd door proeven tegengesproken. Daarmee bleven wel nog andere mogelijkheden over. Na berekening van de proefuitkomsten lijkt het meest voor de hand liggend dat de effecten van beide groeibevorderaars bij elkaar opgeteld mogen worden.

Vermindering van de hoeveelheid koper — Door de grotere hoeveelheid koper die via de mest van de slachtvarkens in het milieu terecht komt, wordt de aandacht gevestigd op een vermindering van het kopergehalte in het voer. Een vermindering van de hoeveelheid koper in het

voer is op twee manieren mogelijk. Deze mogelijkheden zijn:
• verlaging van de dosering extra koper in het voer of
• het extra koper gedurende een bepaalde periode van het mesten achterwege laten

Een verlaging van de koperdo-

sering heeft een evenredige verlaging van de groei en de voederconversie tot gevolg. Voor een maximaal resultaat is onder de huidige omstandigheden 180 mg extra koper reeds een beperking. In het algemeen wordt wel aangenomen dat het kopereffect

groter is op jeugdige leeftijd en dat bij het ouder worden van de dieren het effect afneemt. Bij het tijdelijk weglaten van extra koper is het dan ook voor de hand liggend om dit in de tweede helft van de mestperiode te doen. Het verlagen van kopergehalte in de tweede helft van de mestperiode zou het gebruik van twee verschillende voeders met zich meebrengen. Dit levert voor de varkenshouder en de veevoederleverancier extra organisatorische problemen op. Proefuitkomsten hebben duidelijk gemaakt dat het weglaten van koper na 70 kg levend gewicht, juist een wezenlijke verlaging van de groei en een sterke verhoging van de voederconversie voor de gehele mestperiode te zien geeft. De voorsprong die op 70 kg en bereikt met extra koper en antibioticum te zamen,

ningen over de winsten die men via de kopertoefvoering aan het voer kan behalen wordt deze kostenfactor maar al te licht over het hoofd gezien, zo stelde ir. L. C. N. de la Lande Cremer tijdens zijn inleiding op de CLO-studiedagen op 13 februari te Utrecht. De heer De la Lande Cremer is medewerker aan het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid te Haren (Gr.).

gingsverschijnselen vertonen. Voor landbouwgewassen beginnen de moeilijkheden met vlindebloemigen vanaf 40 mg/kg en voor rundvee vanaf 100 mg/kg (tabel 2).

Op humusarme en zure gronden zullen de problemen zich het eerst voordoen. Volgens een Amerikaans onderzoek, worden deze verschijnselen versterkt door de aanwezigheid in

de bodem van voor de plant opneembare fosfaat. In dit verband zou de fosfaataanvoer via de varkensmest en pluimveemest een negatief effect kunnen uitoefenen.

Drempelwaarde uitstellen

De verwerking van koperhoudende varkensmest biedt in de akkerbouw qua tijdsduur de

meeste armslag. De Nederlandse slachtvarkenshouderij-bedrijven beschikken over 6,5 % van het totaal areaal cultuurgrond. Van het akkerbouwareaal is 20 % in handen van de varkenshouders.

Op blijvend grasland met een hoog grondwaterpeil kan maar gedurende een beperkte tijd bemesting met koperhoudende varkensmest worden toegepast. Waar het mogelijk is de zode om te ploegen kan de tijdsduur, die voor akkerbouw van toepassing is, worden benaderd.

De vaste mest levert eens zoveel koper aan de grond dan bij toepassing van drijfmest. De drempelwaarde wordt daarom bij gebruik van vaste mest veel eerder bereikt dan bij drijfmest. De produktie van vaste mest ligt echter veel lager dan van drijfmest waardoor er uiteindelijk geen wezenlijk verschil in tijd is voor de drempelwaarde wordt bereikt.

Problemen komen ook langs andere wegen

De slachtvarkensbezetting per hectare cultuurgrond bepaalt uiteindelijk de mate waarin de

verdeling van de beschikbare mest zal worden verdeeld. Dit bepaalt op haar beurt hoe snel de kopertoestand zal veranderen. Om 20 ton drijfmest op een hectare grond af te voeren is een jaarproduktie aan mest nodig van 12,5 varkensplaatsen. Bij gebruik van vaste mest zijn zelfs 30 plaatsen nodig. Het zijn dan ook vooral de grotere bedrijven met weinig land die het eerst in moeilijkheden zullen komen.

Bedrijven met kleinere eenheden mogen uit het voorgaande niet de conclusie trekken dat zij voorlopig geen problemen zullen hebben. Zij moeten evenzeer attent zijn op mogelijke andere koperbronnen in het bedrijf. Via rundvee- en pluimveemest kan tevens in meer of mindere mate koper aan de grond worden toegevoegd. Ontoelaatbare kopergehalten komen in onze cultuurgronden nog maar sporadisch voor. Toch tonen de statistische gegevens over de koperhuishouding in een zandgrondgebied met uitgebreide varkenshouderij een duidelijke ontwikkeling naar hogere kopergehalten.

Tabel 1 — Koperoppeenhoping in de grond door 20 ton mest per ha.			
Cu-verlies	bouwland:	± 80 gram per ha	
	grasland:	± 50 gram per ha	
Cu-toevoer (netto)	drijfmest	vaste mest	
	bouwland:	1520	3520 g/ha
	grasland:	1550	3550 g/ha
Verhoging totaal-Cu-gehalte grond in mg/kg			
	bouwland:	0.61	1.41
	grasland:	2.59	5.93
Kopertoestand zandbouwland is voldoende bij > 4 mg/kg Cu-HNO ₃			
Kopertoestand zandgrasland is voldoende bij > 5 mg/kg Cu-HNO ₃			

Tabel 2 — Tijdsduur in jaren benodigd om een drempelwaarde van 20 mg/kg Ca-HNO ₃ op zandgrasland en van 40 mg/kg op zandbouwland te bereiken van af een uitgangstoestand van 5 mg/kg.			
Mestgift in ton/ha/jaar	20	40	60
vaste mest op grasland	10	5	3
drijfmest op grasland	23	12	8
vaste mest op bouwland	100	50	33
drijfmest op bouwland	233	117	78

was bij weglaten van deze groeibevorderaars tot het eind van de mestperiode, vrijwel geheel verdwenen.

Kosten nemen toe

De kosten per afgeleverd mestvarken zullen toenemen als het extra koper uit het voer wordt verwijderd. De groei met 180 mg koper per kg voer kan onder praktijkomstandigheden 635 gram per dag bedragen, bij een voederconversie van 3,20. Zonder extra koper zal de groei 610 gram per dag en de voederconversie 3,29 bedragen. Een slachtvarken zal in de mestperiode ongeveer 80 kg aan gewicht moeten toenemen. In één mestperiode betekent dit 126 mestdagen en 256 kg voer voor de varkens met extra koper en 131 mestdagen en 263,2 kg voer voor varkens zonder extra koper. Varkens, zonder koper ge-

voerd, hebben vijf dagen en 7,2 kg voer meer nodig om 80 kg in gewicht toe te nemen. De kosten van één mestdag kunnen volgens het LEI geschat worden op f0,30 per dier. Voer is geschat op f0,50 per kg. De extra kosten van de kopervrij gevoerde dieren bedragen dan:

5 mestdagen à f0,30 = f1,50
7,2 kg voer à f0,50 = f3,60
Totaal f5,10

De besparing aan extra koper is per varken circa 50 gram koper, wat overeenkomt met ongeveer f0,30. Daarmee komen de kosten per mestvarken f5,10-f0,30 = f4,80 hoger uit dan de kosten van een varken dat met de thans gebruikelijke voeders worden gemest.

Vervanging van koper door andere groeibevorderaars zal kostenverhogend werken, terwijl het effect duidelijk onderdoet voor het effect van extra koper.

Extra koper in slachtvarkensvoer

Een verbetering van de groei met 4 procent en de voederconversie met 2,8 procent werd geconstateerd bij vrij recent uitgevoerde proeven met toevoeging van koper aan mestvarkensvoer. Tussen extra kopersulfaat enerzijds en antibiotica en chemotherapeutica anderzijds konden als groeibevorderaars nimmer wisselwerkingen worden aangetoond. Het gebruik van extra koper behoeft het gebruik van antibiotica in het varkensvoer niet uit te sluiten omdat er toch verder geen effect te behalen zou zijn. Verbeteringen waren bij de geadviseerde doseringen antibiotica duidelijk minder dan de verbeteringen bij extra kopersulfaat. De kosten daarentegen zijn voor de antibiotica en chemotherapeutica aanzienlijk hoger dan de kosten voor extra kopersulfaat. Vermindering van het gebruik van extra koper zal altijd vermindering van groei en verslechtering van de voederconversie te zien geven. De kostprijs van het varkensvlees zal daardoor worden verhoogd. Het is te hopen dat er voor de huidige varkensmest een zo goed mogelijke bestemming in het milieu gevonden kan worden. Tot deze conclusies komt de heer dr. G.J. M. van Kempen, medewerker aan het CLO-instituut voor de Veevoeding „De Schothorst” te Hoogland, na zijn inleiding „Extra koper in het voeder voor slachtvarkens” tijdens de CLO-studiedagen te Utrecht.