



## **Gebruik van kopersulfaat in voetbaden**

De overschotten lopen uit de klauwen



# **Gebruik van kopersulfaat in voetbaden**

*De overschotten lopen uit de klauwen*

**M. Boer**

**A. Kool**

**F. van der Schans**

CLM Onderzoek en Advies BV

Culemborg, januari 2006

CLM 627 - 2006



# Voorwoord

---

Ervaringen in het project Koeien & Kansen heeft geleid tot een inventariserend onderzoek uitgevoerd door enkele studenten bij CLM naar het gebruik van kopersulfaat in voetbaden. Naar aanleiding van de resultaten is een discussiestuk geschreven, waarmee diverse partijen zijn benaderd. In opdracht van ministerie VROM heeft CLM vervolgens een bijeenkomst georganiseerd. Aan de hand van deze bijeenkomst zijn adviezen opgesteld over de manier waarop wij denken dat het gebruik van kopersulfaat het beste teruggedrongen kan worden.

Bij deze willen wij ministerie VROM bedanken voor de bijdrage aan en de financiering van dit project. Ook willen wij alle aanwezigen bedanken voor hun bijdrage. Verder willen wij Bert-Jan Groenenberg van Alterra en Wilko Verweij van het RIVM bedanken voor hun aanvullingen op het discussiestuk.



# Inhoud

---

## Voorwoord

## Inhoud

## Samenvatting

I

### 1 Inleiding

1

1.1 Doel

1

1.2 Werkwijze

1

1.3 Resultaat

2

### 2 Gebruik van kopersulfaat in voetbaden

3

2.1 Inleiding

3

2.2 Waarom gebruiken melkveehouders kopersulfaat?

3

2.3 Overschot op basis van balansberekeningen

4

2.4 Overschot op basis van meetgegevens

4

2.5 Extra overschot bij gebruik kopersulfaat in voetbaden

5

2.6 Wetgeving en praktijk

5

2.7 Bijdrage krachtvoer en mineralenmengsel aan overschot

6

2.8 Overschot en bereiken streefwaarde

7

2.9 Kan het anders?

8

### 3 Conclusies en aanbevelingen

11

3.1 Richtlijnen voor een 'gezonde stal'

11

3.2 Strengere selectie op klauwgezondheid

12

3.3 Gezond voeren

12

3.4 Hogere natuurlijke weerstand

12

3.5 Klauwscore stimuleren

13

3.6 Verwerking van kopersulfaat in het bemestingsadvies

13

3.7 Hergebruik koper(-sulfaat) uit voetbaden

13

3.8 Voorbeeldbedrijven klauwgezondheid

14

3.9 Voorlichting preventief en curatief

14

## Bronnen

15

## Bijlage 1 Verslag van de bijeenkomst

17

## Bijlage 2 Artikel zware metalen problematiek in de melkveehouderij

27





# Samenvatting

---

In de melkveehouderij wordt een belangrijk deel van het overschot aan zware metalen (koper, zink en cadmium) veroorzaakt door bronnen die pas sinds enkele jaren in beeld zijn; voetbaden en mineralenmengsels. CLM heeft deze informatie boven tafel gekregen in het project Koeien&Kansen en met dit project de problematiek met betrekking tot de voetbaden nader belicht. Doel van dit project was het vergroten van het bewustzijn van de problematiek van zware metalen in de melkveehouderij bij verschillende partijen en het concretiseren van een vervolgaanpak.

Een notitie waarin de stand van zaken is beschreven, is in een breed opgezette workshop besproken. In deze workshop werden door de deelnemers een aantal kennisvelden met elkaar verbonden en vond uitwisseling van kennis en ervaringen uit praktijk en (wetenschappelijk) onderzoek plaats. Dit leidde direct al tot een aantal aandachtspunten met betrekking tot de huidige kennis. Daarnaast zijn een aantal aanbevelingen gedaan voor de sector / melkveebedrijven, het onderzoek en het beleid. Met name op bedrijfsniveau zijn er een groot aantal suggesties gedaan waarmee het gebruik van voetbaden naar verwachting fors kan worden vermindert. Deze aanbevelingen zijn ondertussen ingebracht in het project Koeien&Kansen en in een artikel in een vaktijdschrift geplaatst.



# 1 Inleiding

---

Onderzoek van CLM heeft aangetoond dat de helft van het koperoverschot in de melkveehouderij bestaat uit koper afkomstig uit middelen die gebruikt worden in voetbaden. Omdat het gebruik van koper in voetbaden de grootste aanvoerpost is en er goede aanknopingspunten zijn om gebruik terug te dringen is het zinvol om in te zetten op vermindering van het koperoverschot door terugdringing van het gebruik van kopersulfaat in voetbaden.

Uit inventariserend onderzoek van CLM blijkt dat op 85% van de melkveebedrijven voetbaden worden gebruikt tegen klauwproblemen. De helft van die bedrijven gebruikt kopersulfaat in het voetbad. Het afvoeren van kopersulfaat is problematisch omdat een oplossing van meer dan 5 mg/liter niet mag worden geloosd. In hoofdstuk 2 van dit rapport wordt ingegaan op de overschotten die dit veroorzaakt.

Aan de hand van de onderzoeksresultaten heeft CLM een discussiebijeenkomst georganiseerd in opdracht van ministerie VROM. Tijdens deze bijeenkomst zijn de oorzaken en de gevolgen van het gebruik van kopersulfaat in de melkveehouderij besproken en mogelijke maatregelen om het gebruik te verlagen bediscussieerd. Aan de hand van deze discussie heeft CLM adviezen opgesteld over mogelijkheden om het gebruik van kopersulfaat te verminderen. Deze zijn te vinden in hoofdstuk 3. Het verslag van de bijeenkomst is toegevoegd als bijlage. De resultaten van deze bijeenkomst zijn door CLM en Gezondheidsdienst voor Dieren in een artikel gepubliceerd. De tekst van dit artikel is bijgevoegd in bijlage 2.

## 1.1 Doel

Het doel van dit project is een groter bewustzijn van de zware metalen problematiek in de melkveehouderij bij verschillende partijen en het concretiseren van een vervolgaanpak.

## 1.2 Werkwijze

### 1. Interviews met melkveehouders

Om een beeld te krijgen van bedrijfsproblematiek en de redenen om kopersulfaat wel of niet toe te passen in voetbaden, zijn tien melkveehouders geïnterviewd. De interviews zijn telefonisch uitgevoerd en geanonimiseerd toegevoegd aan het basisdocument dat als basis diende voor de discussiebijeenkomst.

### 2. Betrokken partijen informeren

Mogelijk geïnteresseerde partijen zijn telefonisch benaderd en kregen het basisdocument toegestuurd. De partijen zijn individueel benaderd, en bijna iedereen bleek geïnteresseerd te zijn om aanwezig te zijn op de bijeenkomst. Hieruit blijkt

hoezeer dit onderwerp leeft. De lijst van aanwezigen is te vinden in het verslag van de bijeenkomst.

### 3. Organisatie workshop

Tijdens de bijeenkomst heeft het CLM de aanwezigen geïnformeerd en met hen de problematiek besproken. Belangrijk hierbij waren de lezingen van Menno Holzhauer van de Gezondheidsdienst voor Dieren en Klaas van der Hoek van het RIVM. Gezamenlijk zijn mogelijke oplossingen verkend.

### 4. Communicatie

Er is samen met de Gezondheidsdienst voor Dieren een artikel geschreven over de zware metalen problematiek in de melkveehouderij, waarbij een doorkijk is gegeven naar de oplossingsrichtingen. Dit artikel is reeds gepubliceerd in het vakblad V-focus, en daarnaast aangeboden aan enkele andere vakbladen.

### 5. Eindrapportage

In deze eindrapport zijn de aanbevelingen en mogelijke vervolgstappen samengevat.

## **1.3 Resultaat**

Het resultaat van dit project is een vergroot bewustzijn bij melkveehouders, dierenartsen, beleidsmakers en veevoerindustrie van de koperproblematiek in de melkveehouderij. Daarnaast ligt er een eindrapport (incl. verslag van de workshop en aanbevelingen) die een onderbouwing is voor mogelijke vervolgstappen, met als doel de vermindering van het gebruik van kopersulfaat in voetbaden.

# 2 Gebruik van kopersulfaat in voetbaden \_\_\_\_\_

*De inhoud van dit hoofdstuk is gebruikt als basisinformatie voor de discussie-bijeenkomst met diverse deskundigen en melkveehouders.*

## 2.1 Inleiding

In de Nederlandse melkveehouderij wordt gebruik gemaakt van kopersulfaat ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) in voetbaden. Onderzoek van het CLM op 72 melkveebedrijven wijst er op dat 40% van de melkveehouders gebruik maakt van kopersulfaat in voetbaden en dat op alle bedrijven de vloeistof na gebruik in de mestput verdwijnt (Boersma e.a., 2003). Met de mest wordt de kopersulfaat over het land verspreid. Bij het opstellen van zware metalen balansen (verschil tussen aan- en afvoer van zware metalen) en het berekenen van de uitspoeling van zware metalen is met deze aanvoerpost tot nu toe geen rekening mee gehouden. Uit het onderzoek van het CLM komt echter naar voren dat de Nederlandse melkveehouderij een gemiddeld koperoverschot heeft van 354 gr/ha per jaar, waarvan 41% veroorzaakt wordt door het gebruik van kopersulfaat.

Bij een dergelijk overschot zal op bedrijven die gebruik maken van kopersulfaat gemiddeld over 42 jaar de maximum streefwaarde voor koper in de bodem zijn bereikt. Op bedrijven die relatief veel kopersulfaat gebruiken zal deze streefwaarde al over 25 jaar worden bereikt.

In dit document wordt een kort overzicht gegeven van de problematiek zoals die uit het vooronderzoek naar voren komt.

## 2.2 Waarom gebruiken melkveehouders kopersulfaat?

Kopersulfaat in voetbaden wordt met name gebruikt tegen Mortellaro. Het wordt meestal gebruikt in combinatie met formaline. Melkveehouders noemen de volgende voor- en nadelen van het gebruik van kopersulfaat en formaline in voetbaden:

	<b>Kopersulfaat</b>	<b>Formaline</b>
<b>Voordelen</b>	Effectief (m.n. tegen Mortellaro) Goedkoop	Effectief (m.n. tegen stinkpoot, ook Mortellaro) Goedkoop
<b>Nadelen</b>	Slecht voor het milieu	Slecht voor de gezondheid Slecht voor het milieu 'Agressief spul' Beïnvloedt de bacteriegroei in mest

Uit het vooronderzoek blijkt dat melkveehouders nadelen zien in zowel het gebruik van kopersulfaat als het gebruik van formaline. Eigenlijk zijn melkveehouders op zoek naar een middel dat niet slecht is voor het milieu of de gezondheid en toch effectief en betaalbaar is.

Een alternatieve methode is de dieren individueel te behandelen. Melkveehouders die voetbaden gebruiken vinden dat een individuele behandeling te veel tijd kost. Aan de andere kant zijn er melkveehouders die aangeven dat individuele behandeling goed werkt mits ook de rest van de bedrijfsvoering gericht is op preventie van klauwproblemen.

### 2.3 Overschot op basis van balansberekeningen

Uit het vooronderzoek blijkt dat een groot deel van de melkveehouders weet dat kopersulfaat slecht is voor het milieu. Hoe groot het koperoverschot is kan worden afgeleid van het verschil tussen aan- en afvoer van koper op bedrijfsniveau. Binnen het project 'Koeien & Kansen' zijn balansen opgesteld voor de aan- en afvoer van koper, zink en cadmium op bedrijfsniveau. In de volgende tabel ziet u de gemiddelde overschotten van koper in de jaren 1997 t/m 2002. Let wel, in deze periode is ook binnen Koeien & Kansen het gebruik van kopersulfaat voor voetbaden niet meegenomen.

**Tabel 2 Gemiddeld landbouwkundig koperoverschot op melkveebedrijven binnen Koeien & Kansen (g/ha/jaar) excl. gebruik van mineralenmengsels en kopersulfaat**

1997	1999	2000	2001	2002
207	178	131	203 <sup>1</sup>	174

Het gemiddelde koperoverschot binnen Koeien & Kansen exclusief de aanvoer van kopersulfaat ligt rond de 170 g/ha/jaar.

### 2.4 Overschot op basis van meetgegevens

Het RIVM geeft een overzicht van de ophoping van zware metalen bij verschillende vormen van landgebruik. Deze ophoping is berekend op basis van meetgegevens. Vanuit deze ophoping is het overschot berekend door de uitspoeling van koper op te tellen bij de ophoping. Op basis van de gegevens van het landelijk meetnet bodemkwaliteit berekenen De Vries et al. (2002) voor de 84 bedrijven een uitspoeling uit de bouwvoor (0-30 cm -mv) van 131 g/ha/jaar (variërend van 84-224, 5 en 95 percentiel). In onderstaande tabel is uitgegaan van deze uitspoeling.

**Tabel 1: Ophoping en overschot van koper op melkveebedrijven**

	Ophoping Cu (g/ha per jaar) <i>De Groot et al., 1998</i>	Overschot Cu (g/ha per jaar)
Melkveehouderij-extensief-zand	147	278
Melkveehouderij-intensief-zand	189	320
Melkveehouderij-veen	112	243
Melkveehouderij-zeeklei	98	229
Melkveehouderij-rivierklei	341	472

<sup>1</sup> Incl. gebruik mineralenmengsels, gemiddeld 29 g Cu/ha

Meer info: <http://www.rivm.nl/milieuennatuurcompendium/nl/i-nl-0265-04.html>

De overschotten in bovenstaande tabel zijn hoger dan de overschotten die naar voren komen uit balansberekeningen. Een oorzaak hiervan kan het gebruik van kopersulfaat in voetbaden zijn.

## 2.5 Extra overschot bij gebruik kopersulfaat in voetbaden

Onder begeleiding van het CLM is inventariserend onderzoek uitgevoerd naar de bijdrage van kopersulfaat aan het koperoverschot in de melkveehouderij. Hiervoor zijn 177 enquêtes verstuurd naar melkveehouders verspreid over Nederland. De respons was 41% (N=72) waarvan 9 deelnemers aan het project Koeien & Kansen. De resultaten worden hier puntsgewijs weergegeven:

1. Op 85% van de melkveebedrijven wordt gebruik gemaakt van voetbaden (bij 8 van de 9 K&K bedrijven).
2. Op 48% van de bedrijven die voetbaden gebruiken (bij 4 van de 8 bedrijven van Koeien & Kansen) wordt gebruik gemaakt van kopersulfaat. Van het totaal aantal melkveebedrijven gebruikt derhalve 40% een voetbad met kopersulfaat.
3. Op bedrijven die kopersulfaat gebruiken is het gemiddeld gebruik 1,44 kg kopersulfaat ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) per melkkoe per jaar. Uitgaande van een gemiddelde veebezetting van 2,5 GVE/ha, waarvan 1,7 GVE melkkoe, betekent dat een extra aanvoer van 623 gram zuiver koper per hectare<sup>2</sup>.
4. Volgens de resultaten van de enquête kan deze extra aanvoer op bedrijfsniveau oplopen tot meer dan 1000 gram Cu / ha<sup>3</sup>.
5. Het koperoverschot op bedrijven die kopersulfaat gebruiken is gemiddeld meer dan twee keer hoger dan het overschot op bedrijven die geen kopersulfaat gebruiken.
6. Op sectorniveau betekent het gebruik van kopersulfaat in voetbaden gemiddeld een extra koperoverschot van 146 g/ha/jaar. Het koperoverschot exclusief voetbaden ligt binnen Koeien & Kansen rond de 170 g/ha/jaar.
7. Honderd procent van de veehouders (die voetbaden gebruiken) loost de vloeistof uit voetbaden in de mestput. Dit is in de meeste gevallen niet toegestaan. De handhaving schiet op dit punt tekort (is ook zeer moeilijk uitvoerbaar) en afvoer is erg kostbaar voor de veehouder.

## 2.6 Wetgeving en praktijk

Kopersulfaat is geen diergeneesmiddel, het wordt vaak verkocht als verzorgingsmiddel voor de melkveehouderij. Daaraan zijn geen formele eisen gesteld. De milieuwetgeving stelt echter wel eisen aan het gebruik van kopersulfaat. Bij de afvoer dient men zich te houden aan het 'Besluit Aanwijzing Gevaarlijke Stoffen'. Kopersulfaat mag slechts in concentraties van 5 gram per liter worden geloosd. Daarnaast wordt over het algemeen geadviseerd om bij klauwproblemen de koeien in de stalperiode om de 3-4 weken een voetbad met kopersulfaat te geven (= 10x), en in de weideperiode om de twee maanden (3x).

---

<sup>2</sup> Uitgaande van 1,44 kg  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  /koe/jaar en 1,7 koe/ha is het gebruik  $1,7 \times 1,44 = 2,45$  kg  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  /ha/jaar. Dit komt overeen met 623 gr Cu/ha/jaar.

<sup>3</sup> De Gezondheidsdienst voor Dieren noemt een belasting als gevolg van het gebruik van kopersulfaat in voetbaden van 1500 tot 6000 gram Cu/ha ([www.gd-dieren.nl](http://www.gd-dieren.nl)).

Hierbij zou het voetbad 3 meter lang en ca. 85 cm breed moeten zijn, waarbij de vloeistof minimaal 13 cm. hoog staat. De hoeveelheid vloeistof in het bad is dan 331 liter.

Een melkveehouder die zich houdt aan het Besluit Aanwijzing Gevaarlijke Stoffen en de adviezen voor klauwgezondheid opvolgt zal jaarlijks op zijn bedrijf 21,5 kg kopersulfaat gebruiken (5 gram x 331 liter x 13 keer per jaar). Uitgaande van een bedrijfsomvang van 40 ha, betekent dit een extra aanvoer van 538 gram  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  per ha, wat overeenkomt met een extra overschot van 136 gram Cu/ha/jaar.

In praktijk worden hogere concentraties gebruikt dan het besluit voorschrijft, omdat lage concentraties minder effectief werken. Daar komt bij dat kopersulfaat makkelijk te verkrijgen is, en de kosten laag zijn (ca. €33,- per 25 kg).

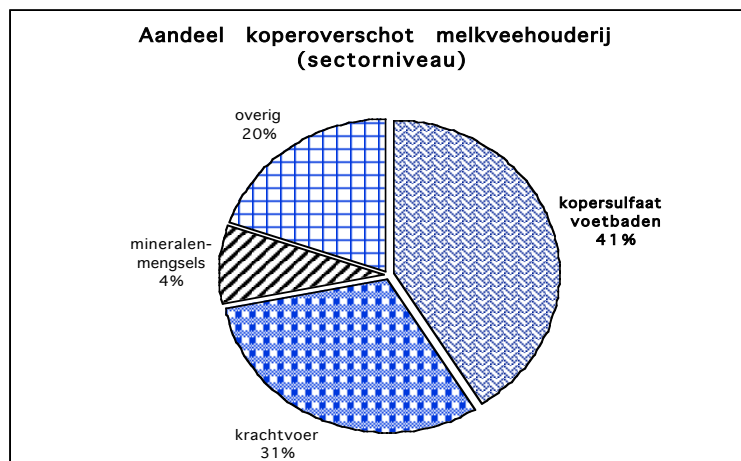
## 2.7 Bijdrage krachtvoer en mineralenmengsel aan overschot

Hierboven is beschreven dat het gebruik van kopersulfaat leidt tot een aanzienlijke aanvoer van koper. Op melkveebedrijven wordt echter ook koper aangevoerd via krachtvoer, mineralenmengsels, kunstmest en depositie.

Binnen het project 'Koeien & Kansen' heeft het CLM onderzocht wat de bijdrage is van krachtvoer en mineralenmengsels aan het koperoverschot in 2001. Bij een gemiddeld totaaloverschot over alle 'Koeien & Kansen'-bedrijven van 203 g/ha (exclusief koper uit voetbaden) bleek 109 gr/ha koper uit krachtvoer te komen en 29 g/ha uit mineralenmengsels. Dit gemiddelde van 29 g/ha is inclusief 6 deelnemers die geen mineralenmengsels gebruiken. Het gemiddelde van deelnemers die wel mineralenmengsels gebruiken is 46 g/ha.

Op De Marke blijkt dat door het gebruik van mineralenmengsels de aanvoer van koper is gestegen met zo'n 100-140 g/ha in 1997-2001 (Kool & Koskamp, 2003). Op basis van deze twee onderzoeken kunnen we constateren dat het extra overschot van koper door het gebruik van mineralenmengsels uiteenloopt van 46-140 g/ha op bedrijven die deze mineralenmengsels gebruiken. In de afgelopen jaren is een toenemend aantal melkveehouders overgegaan tot het gebruik van aanvullende mineralenmengsels. De vraag is of deze aanvoerpost noodzakelijk is voor een goede melkproductie en diergezondheid.

In onderstaande figuur zijn de bronnen van koperaanvoer in de melkveehouderijsector in beeld gebracht. Te zien is dat op sectorniveau het gebruik van kopersulfaat in voetbaden meer dan 40% van het overschot bepaalt.





## 2.8 Overschot en bereiken streefwaarde

In bovenstaande figuur is te zien dat kopersulfaat een aanzienlijke bijdrage levert aan het koperoverschot in de melkveehouderij. Daarom is berekend hoe groot het koperoverschot is en wanneer de streefwaarde voor koper zal worden bereikt wanneer wordt doorgedaan met het huidige gebruik van kopersulfaat. Dit is gedaan voor de melkveehouderijsector als geheel, voor de bedrijven die gebruik maken van een gemiddelde hoeveelheid kopersulfaat en voor bedrijven die gebruik maken van relatief grote hoeveelheden kopersulfaat.

Voor de berekening is er vanuit gegaan dat koper accumuleert in de bovenste 30 cm van de bodem<sup>4</sup>. De meeste graslanden worden immers minimaal eens in de tien jaar geploegd. (Overigens is er op de veengronden ook een deel echt permanent grasland, en dan vindt de ophoping in de bovenste 5 – 10 cm plaats.) De grond heeft een dichtheid van gemiddeld 1400 kg/m<sup>3</sup>, zodat er per ha 4,2 miljoen kg grond in de bovenste 30 cm zit:  $10.000 \text{ m}^2 * 3 \text{ cm} = 3000 \text{ m}^3 \text{ grond} * 1400 \text{ kg/m}^3$ .

Uit de gegevens van 'Koeien & Kansen' blijkt dat het landbouwkundig koperoverschot inclusief het gebruik van mineralenmengsels en exclusief het gebruik van kopersulfaat ca. 208 gr Cu/ha per jaar is. Door hier het gebruik van koper voor voetbaden bij op te tellen en de uitspoeling vanaf te trekken kan de ophoping in de bodem worden berekend. Voor de uitspoeling van koper wordt hier opnieuw uitgegaan van 131 g/ha/jaar (Vries et al, 2002).

Het huidige kopergehalte is gemiddeld 20 mg/kg. De streefwaarde voor Cu is 27 mg/kg.

### Sector

Het gebruik van kopersulfaat betekent op sectorniveau een extra aanvoer van 146 g Cu/ha. Dit betekent dat het totale overschot  $146 + 208 = 354 \text{ gr Cu/ha/jaar}$  is. De ophoping is dan  $354 - 131 = 223 \text{ gr/ha/jaar}$ .

Dit betekent een accumulatie van 0,223 miljoen mg Cu/ha/jaar in 4,2 miljoen kg grond, wat neerkomt op 0,053 mg/kg grond/jaar.

Om van het huidige gehalte naar de streefwaarde te gaan duurt  $7/0,053 = 132$  jaar.

### Bedrijven met een gemiddeld gebruik

Op de bedrijven die gebruik maken van kopersulfaat wordt gemiddeld 623 g Cu/ha per jaar aangevoerd met dit middel. Dit betekent dat het totaaloverschot op deze bedrijven  $623 + 208 = 831 \text{ gr Cu/ha/jaar}$  is. De ophoping is dan  $831 - 131 = 700 \text{ gr/ha/jaar}$ . Dit betekent een accumulatie van 0,7 miljoen mg Cu/ha/jaar in 4,2 miljoen kg grond, wat neerkomt op 0,167 mg/kg grond/jaar.

Om van het huidige gehalte naar de streefwaarde te gaan duurt  $7/0,167 = 42$  jaar.

### Bedrijven die grote hoeveelheden gebruiken

Uit de enquête blijkt dat er bedrijven zijn die gebruik maken van grotere hoeveelheden kopersulfaat, waardoor de extra aanvoer kan oplopen tot 1087 gr Cu/ha/jaar. Het koperoverschot wordt dan  $1295 \text{ gr Cu/ha/jaar}$  en de ophoping  $1164 \text{ gr/ha/jaar}$ .

---

<sup>4</sup> Wellicht wordt in praktijk steeds vaker op 20 – 25 cm geploegd, om de fosfaatvoorraad in de wortelzone op peil te houden bij strengere fosfaatnormen.

Dit betekent een accumulatie van 1,164 miljoen mg Cu/ha/jaar in 4,2 miljoen kg grond, wat neerkomt op 0,277 mg/kg grond/jaar.

Om van het huidige gehalte naar de streefwaarde te gaan duurt  $7/0,277 = 25$  jaar.

#### **Kanttekeningen bij de berekeningen**

- De hoeveelheid koper die via de mest op het land wordt gebracht kan worden getoetst aan normen uit regelgeving. Het Besluit kwaliteit en gebruik Overige Organische Meststoffen (BOOM) stelt regels aan de maximale vracht zware metalen die met producten als bijvoorbeeld zuiveringsslib mogen worden toegediend aan landbouwgrond. De maximale vracht koper volgens BOOM (geldig voor zuiveringsslib) is 150 g/ha/jaar.
- Bij bovenstaande berekeningen wordt uitgegaan van een uitspoeling van 131 gram/ha/jaar. Hierbij is een toenemende uitspoeling als gevolg van een toename in het gehalte in de bodem verwaarloosd waardoor de periode onderschat wordt. De orde van grootte zal hier echter niet door veranderen.
- In praktijk is een toename te zien in het kopergehalte. Toename van het kopergehalte zoals deze hierboven zijn berekend zijn niet gemeten. Waarschijnlijk is de uitspoeling die hier gebruikt wordt een onderschatting. De koper wordt met de mest toegediend aan het land. Dan is koper gebonden aan opgelost organische stof (DOC) in de mest waardoor concentraties in oplossing hoger zijn dan normaal en er dus meer uit zal spoelen.

## **2.9 Kan het anders?**

Het koperoverschot veroorzaakt door het gebruik van kopersulfaat in voetbaden leidt op termijn tot problemen. Wat kunnen en gaan we hier aan doen?

#### **Voorkomen is beter dan genezen**

In interviews geven melkveehouders de volgende manieren aan om klauwproblemen te voorkomen:

- Zo min mogelijk stress onder het vee;
- Fokkerij: kies robuuste koeien die een hoge productie aan kunnen, kies voor een forse krachtige klauw;
- Veel weidegang;
- Schone droge stal met goede ventilatie;
- Aandacht: kijk scherp naar je dieren en zet kreupele koeien meteen apart, behandel ze individueel;
- Koeien die steeds opnieuw een klauwaandoening zoals Mortellaro krijgen afvoeren van het bedrijf.

In de workshop willen we nagaan wat we kunnen doen om te voorkomen dat het gebruik van kopersulfaat tot problemen leidt. Hierbij willen we aandacht besteden aan de verschillende aspecten die hierbij spelen zoals diergezondheid/welzijn, milieu en economie.

## Melkveehouders aan het woord

<p><i>"Vroeger gebruikte ik wel voetbaden maar nu niet meer. In de voetbaden gebruikte ik alleen formaline. Toen de nieuwe melkstal werd gebouwd kwam het voetbad te vervallen. Daarom besloot ik dieren met Mortellaro individueel te behandelen. De eerste paar jaar kostte dit veel tijd maar nu heeft het een beter effect dan voorheen de voetbaden. Door de individuele behandeling en de betere ventilatie in de nieuwe stal is de infectiedruk sterk verlaagd. Er zijn nu nog maar een paar dieren die ik af en toe moet behandelen."</i></p>	<p><i>"De infectiedruk van Mortellaro is de afgelopen jaren behoorlijk afgenomen doordat de stal verbouwd is. In de nieuwe stal is veel frisse lucht en een drogere vloer. Een paar jaar geleden was elke 2 a 3 weken een voetbad nodig, nu worden de koeien 1 keer per 6 weken door een voetbad met kopersulfaat gelaten, en 1 keer per 3 maand door een voetbad met formaline."</i></p>
<p><i>"Ik gebruik in mijn voetbad een mengsel van kopersulfaat en formaline. Het goed werkt tegen Mortellaro. Mijn vader gebruikte dit mengsel ook. Andere mengsels zijn niet effectief. "</i></p>	<p><i>"Boeren moeten van hun trekker afkomen en goed naar hun koeien kijken. Boeren zijn steeds minder gericht op hun koeien. Ze kopen liever een nieuwe trekker."</i></p>



# 3 Conclusies en aanbevelingen

In Bijlage 1 is het verslag te vinden van de bijeenkomst over het gebruik van kopersulfaat in de melkveehouderij. De belangstelling voor de workshop was groot, waardoor vrijwel alle genodigden aanwezig waren. Tijdens de bijeenkomst was er veel discussie, met name omdat mensen met totaal verschillende expertise bijeen waren. Het thema zware metalen in relatie tot klauwgezondheid leeft en sluit aan bij de interesse van zowel onderzoekers, melkveehouders, voorlichters als dierenartsen. Het gebruik van kopersulfaat in voetbaden en daarmee samenhangend de klauwgezondheid is dan ook een prima aangrijpingspunt om het koperoverschot in de melkveehouderij terug te dringen.

Tijdens de bijeenkomst is de deelnemers gevraagd aan te geven welke maatregelen zij geschikt vinden om het gebruik van kopersulfaat terug te dringen. Onderstaand zijn de maatregelen met de hoogste prioriteit weergegeven, ingedeeld naar wie ermee aan de slag kan: 'bedrijf', 'onderzoek/kennis' en 'beleid'. In het verslag van de workshop (bijlage 1) is het complete overzicht van maatregelen weergegeven.

<b>Bedrijf</b>	
Droog en schoon houden van de vloer / roosters / ligbox	21
Voldoende ventilatie	12
Gezonde voeding (voorkomen bevangenheid)	10
Geen scherpe randen en oneffenheden in vloer / goede ligboxen	5
Individuele behandeling van klauwen	5
Fokkerij gericht op krachtige klauwen	4
<b>Onderzoek/kennis</b>	
Informatieoverdracht over situatie en gevolgen van gebruik kopersulfaat	9
Onderzoek naar andere behandelmethode(n) (bijv. middelen / vaccinaties)	9
Hoe gedraagt koper zich in het systeem?	8
Hoe kan het dat 11% geen problemen heeft met klauwen?	5
Beschikbaarheid van kopersulfaat voor gewas / dier	4
Hoe terecht is de kaderrichtlijn water?	4
<b>Beleid</b>	
Gezamenlijke aanpak diergezondheid	5

Aan de hand van bovenstaande uitslag heeft CLM een aantal adviezen opgesteld om het gebruik van kopersulfaat in voetbaden terug te dringen. In de volgende paragrafen zijn deze adviezen uitgewerkt.

## 3.1 Richtlijnen voor een 'gezonde stal'

Er zijn grote verschillen in klauwproblemen (en daarmee in het gebruik van kopersulfaat in voetbaden) tussen bedrijven. Deze verschillen worden deels veroorzaakt door de stal c.q. huisvesting. Om klauwproblemen te verminderen is een goede stal nodig en zal in veel gevallen de stal moeten worden aangepast.

Positieve maatregelen zijn bijvoorbeeld het droog en schoon houden van de vloer door een mestschuif en voldoende ventilatie. Een aantal richtlijnen voor de stal, gericht op klauwgezondheid, zijn te geven. Omdat draagvlak voor dergelijke richtlijnen vanuit de sector gewenst is, kan zij het beste zelf deze richtlijnen opstellen. Afstemming met richtlijnen en eisen voor stallen zoals voortkomen uit andere systemen, denk aan 'KKM nieuwe stijl', Groen Label, Groenfinanciering, Milieukeur Zuivel, etc. De overheid kan toepassing van de richtlijnen stimuleren bijvoorbeeld via Groenfinanciering, MIA en VAMIL.

Aanbeveling: Richtlijnen voor een stal die bijdraagt aan een goede klauwgezondheid opstellen door en met de sector.

### **3.2 Strengere selectie op klauwgezondheid**

De afgelopen jaren was er grote belangstelling voor klauwen en benen in de fokkerij. Binnen de in Nederland (en andere landen) veel voorkomende rassen Holstein (veelal zwartbont) en MRY (roodbont), is sterk geselecteerd op dieren met hogere waardering voor klauwen en benen. Desondanks is de incidentie van klauwaandoeningen nog altijd erg hoog. Zo tonen resultaten van het Laag Kosten Bedrijf dat circa 60% van de Holstein melkkoeien op dit bedrijf in de laatste lactatie een klauwaandoening heeft gehad. Nog meer of juist andere aandacht voor klauwgezondheid in de fokkerij en de selectie is gewenst. Daarbij is het zinvol om niet alleen naar de rassen te kijken die momenteel veel worden gebruikt, maar ook naar rassen die bekend staan om hun goede klauwgezondheid, bijvoorbeeld Jersey's. Hier ligt niet alleen een taak voor fokkerijorganisaties en melkveehouders maar ook voor het onderzoek om de prestaties van verschillende melkveerassen duidelijk te maken.

Aanbeveling: Fokkerij en selectie op klauwgezondheid en daarbij ook niet (veel) gebruikte rassen met specifieke kenmerken benutten.

### **3.3 Gezond voeren**

De voeding van melkkoeien heeft een nauwe relatie met de gezondheid. Dit geldt niet alleen voor stofwisselingsziekten en vruchtbaarheidsproblemen, maar ook voor klauwaandoeningen. De relatie tussen de rantsoensamenstelling (verhouding ruwvoer / krachtvoer) en klauwbevangenheid is daarbij een bekende. Omdat het effect van een verkeerde voeding op de klauwgezondheid niet op korte termijn is waar te nemen, is er vaak onvoldoende aandacht voor. Aanvullende kennis over de relatie voeding en klauwgezondheid / -problemen is gewenst. Hier ligt een belangrijke taak voor onderzoeksorganisaties en het bedrijfsleven.

Aanbeveling: Meer kennis over relatie voeding en klauwgezondheid, en melkveehouders ondersteunen bij het toepassen van de beschikbare kennis.

### **3.4 Hogere natuurlijke weerstand**

Natuurlijke weerstand is een duiding van het niet-specifieke deel van het immuunsysteem. De natuurlijke weerstand is deels aangeboren en kan worden versterkt door het dier (op jonge leeftijd) te prikkelen door ondermeer lichte besmetting met wormen, maar ook voeding, huisvesting en fokkerij kunnen bijdragen aan een

hogere natuurlijke weerstand. Dieren met een hogere natuurlijke weerstand hebben meer kans om gezond te blijven na een ziekmakende infectie. Dit geldt in principe voor alle infecties maar zeker ook die leiden tot klauwaandoeningen. Melkveehouders kunnen (samen met hun adviseurs) maatregelen nemen op de bedrijven om niet alleen in directe zin klauwproblemen te voorkomen maar ook indirect, via het bevorderen van de natuurlijke weerstand.

Aanbeveling: Een hogere natuurlijke weerstand waardoor infecties leidend tot klauwaandoeningen minder kans krijgen.

### **3.5 Klauwscore stimuleren**

Op melkveebedrijven komt regelmatig de dierenarts langs voor een controle. Door bij deze periodieke controle, die ongeveer elke 6 weken plaatsvindt, van een aantal koeien (20% met een minimum van 10) de klauwscore op te nemen, ontstaat een beeld van de klauwgezondheid. Dit beeld is belangrijk in preventieve als curatieve zin; een slechtere klauwscore is aanleiding voor maatregelen, en na maatregelen genomen te hebben moet de klauwscore verbeteren. Met de klauwscore kunnen melkveehouders 'weten door meten'. De waarde van de klauwscore voor het bedrijfsmanagement is nog maar bij weinigen bekend. Daarom zou het gebruik van de klauwscore moet worden gestimuleerd.

Aanbeveling: Gebruik van de klauwscore voor monitoring van de klauwgezondheid stimuleren.

### **3.6 Verwerking van kopersulfaat in het bemestingsadvies**

De gehalten aan zware metalen in dierlijke mest worden zelden bepaald, en zijn dan ook niet nauwkeurig bekend. Voor de bemestingsadviezen wordt daarom uitgegaan van bepaalde standaard waarden. Maar bedrijven die kopersulfaat in voetbaden gebruiken (en deze voetbaden legen in de mestput), zullen hogere kopergehalten in de mest hebben. Deze hogere kopergehalten zouden meegenomen kunnen worden in het bemestingsadvies en de bemesting. Relevant is echter wel dat bekend moet zijn of het koper in dierlijke mest beschikbaar is voor opname door het gewas. Hiervoor is mogelijk nog enig onderzoek nodig.

Aanbeveling: Bemestingsadvies voor koper differentiëren naar het gebruik van kopersulfaat en de kwaliteit van de dierlijke mest.

### **3.7 Hergebruik koper(-sulfaat) uit voetbaden**

Kopersulfaat wordt veelvuldig geloosd in de mestput en dit belast het milieu onnodig. Een oplossing zou kunnen zijn om de oplossing van kopersulfaat op te vangen en verwerken of recyclen. Externe verwerking van de kopersulfaatoplossing is nauwelijks een optie gezien de lage concentratie en de sterke vervuiling. Onderzocht zal kunnen / moeten worden naar verwerking en/of recycling op het eigen bedrijf waarbij gedacht kan worden aan indampen van de kopersulfaatoplossing.

Aanbeveling: Recycling of verwerking van de kopersulfaatoplossing in plaats van lozing in de mestput.

### **3.8 Voorbeeldbedrijven klauwgezondheid**

De communicatie over te nemen maatregelen ten behoeve van klauwgezondheid en een verminderd gebruik van kopersulfaat in voetbaden, is effectiever wanneer communicatie gepaard gaat met demonstratie. Dit kan bijvoorbeeld door enkele voorbeeldbedrijven voor goede klauwgezondheid in te richten, vergelijkbaar met Koeien & Kansen voor het mineralenmanagement. Op deze voorbeeldbedrijven worden maatregelen genomen waardoor het gebruik van kopersulfaat wordt teruggedrongen, bijvoorbeeld:

- Stalinrichting gericht op het bevorderen van klauwgezondheid (zie ook 3.1);
- Voeding gericht op klauwgezondheid;
- Individuele behandeling van de dieren;
- Voetbaden met lagere concentraties kopersulfaat;
- Voetbaden met andere middelen.

Voorbeeldbedrijven kunnen bedrijven zijn die momenteel relatief veel klauwproblemen hebben en die laten zien hoe de besmettingsdruk verminderd kan worden. En daarnaast kunnen ook bedrijven die al langere tijd een goede klauwgezondheid hebben, tot voorbeeld dienen. Wel is het belangrijk dat de voorbeeldbedrijven representatief zijn voor een groot aantal bedrijven, en dat de maatregelen ook in praktijk uitvoerbaar zijn.

Aanbeveling: Een groep van bedrijven die tot voorbeeld voor maatregelen ten behoeve van klauwgezondheid kunnen dienen.

### **3.9 Voorlichting preventief en curatief**

In de dagelijkse praktijk van de melkveehouderij is er veel belangstelling voor klauwgezondheid en klauwproblemen. Veel kennis is beschikbaar en deels goed ontsloten middels voorlichtingsmateriaal. Desondanks kan informatie en kennis over klauwgezondheid, en daarmee samenhangend het gebruik van (kopersulfaat in) voetbaden, meer en beter worden verspreid in de sector. Naast communicatie via de genoemde voorbeeldbedrijven is het gewenst dat media en adviseurs meer aandacht schenken aan het voorkomen van klauwproblemen en het bevorderen van klauwgezondheid.

Veel melkveehouders blijken routinematig voetbaden (met kopersulfaat, formaline, Kovex-foam<sup>5</sup> en/of andere stoffen) te gebruiken. Daarbij is er vaak te weinig aandacht voor het terugdringen van de infectiedruk en de effectiviteit van de verschillende stoffen in relatie tot de verschillende klauwaandoeningen. Met een goede diagnose, middelgebruik en dosering is een sterke verlaging van het gebruik van kopersulfaat haalbaar. Deze werkwijze is eerder succesvol gebleken in de akker- en tuinbouw met betrekking tot het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen.

Aanbeveling: Goede voorlichting aan melkveehouders over nog nauwelijks bekende mogelijkheden om zowel preventief als curatief klauwproblemen aan te pakken.

---

<sup>5</sup> Meer info over Kovex foam is te vinden op <http://www.kovexfoam.com>



## Bronnen

---

Boersma, F., D.S. van der Linden, I.A.M. Reijrink, K.J.N. Verhoek en A.M.E. van Vianen 2003. Klauwaandoeningen en voetbaden in de Nederlandse melkveehouderij. Verslag i.h.k.v. beroepsvoorbereidend blok WUR i.o.v. CLM, Wageningen.

Groot, M.S.M., J.J.B. Bronswijk, *et al.* (1998). Landelijk Meetnet Bodemkwaliteit; Resultaten 1995. RIVM (rapportnr. 714 801 024), Bilthoven.

De Vries, W., P.F.A.M. Römkens, J.J.M. Bronswijk and T. van Leeuwen, 2002. Dynamics in the accumulation and leaching of heavy metals in agro-ecosystems. In: P. Haygarth and S. Jarvis (Eds): Agriculture, Hydrology and Water Quality. CABI Publishing, Wallingford, UK. Pages 107-132.

Kool, A. en G. Koskamp, 2003. Zware metalen op de Marke. CLM B.V. Culemborg. Rapportnr: CLM 2003-547 / De Marke 33.



# Bijlage 1 Verslag van de bijeenkomst

---

Opdrachtgever: Ministerie van VROM  
Datum: Woensdag 15 maart 2005  
Plaats: CLM, Culemborg  
Tijd: 09.30 – 12.30 uur

## Aanwezigen:

De heer K. van der Hoek	RIVM
Mevrouw E. Smit	RIVM
De heer G. Smolders	Animal Sciences Group
De heer R. Umland	Ministerie VROM
De heer M. Holzhauer	Gezondheidsdienst voor Dieren BV
De heer J. de Boer	Gezondheidsdienst voor Dieren BV
Mevrouw P. Bakker	Ministerie van LNV / Senter-Novem
De heer R. Rietra	Alterra
De heer C. van Dongen	NMI
Mevrouw M. van Spijk	LTO Noord
De heer T. Banken	Technische Commissie Bodembescherming
De heer J. Galesloot	Nederlandse Melkveehouders Vakbond
De heer E. Visser	KNMVD (ver. voor dierenartsen)
De heer H. de Groot	KNMVD (ver. voor dierenartsen)
De heer H. Woolderink	ABCTA
De heer H. van der Vliet	ABCTA
Mevrouw M. van Diepenbeek	Veeservice IDAC
De heer T. Hulshof	Melkveehouder
De heer C. van Wijk	Melkveehouder Koeien & Kansen
De heer K. Boekel	Melkveehouder Koeien & Kansen
De heer C. Post	Melkveehouder Koeien & Kansen
De heer C. Laarhoven	Melkveehouder Koeien & Kansen
De heer S. Miedema	Melkveehouder Koeien & Kansen
De heer P. Hoefmans	Melkveehouder Koeien & Kansen
De heer G. Hilhorst	Proefbedrijf de Marke
Mevrouw M. Boer	CLM
De heer F. van der Schans	CLM
De heer A. Kool	CLM

## Programma

---

09.15	Ontvangst met koffie
09.30	Welkom en toelichting Voorstelrondje
09.45	Gevolgen gebruik kopersulfaat voor milieu / bodem: in hoeverre is het gebruik van kopersulfaat een milieuprobleem? <ul style="list-style-type: none"><li>• Inleiding door Klaas van der Hoek (RIVM)</li><li>• Aansluitend vragen en discussie</li></ul>
10.30	Pauze
10.45	Gebruik kopersulfaat in praktijk en mogelijke alternatieven: <ul style="list-style-type: none"><li>• Inleiding door Menno Holzhauer (Gezondheidsdienst voor Dieren)</li><li>• Aansluitend vragen en discussie</li></ul>
11.30	Discussie in twee groepen:  Zijn er acties nodig om te voorkomen dat koper via de mest op het land komt? <ul style="list-style-type: none"><li>• Zo ja welke acties kunnen het beste worden genomen?</li><li>• Door wie?</li></ul>
12.30	Afsluiting met broodjes

---

## Samenvatting presentaties

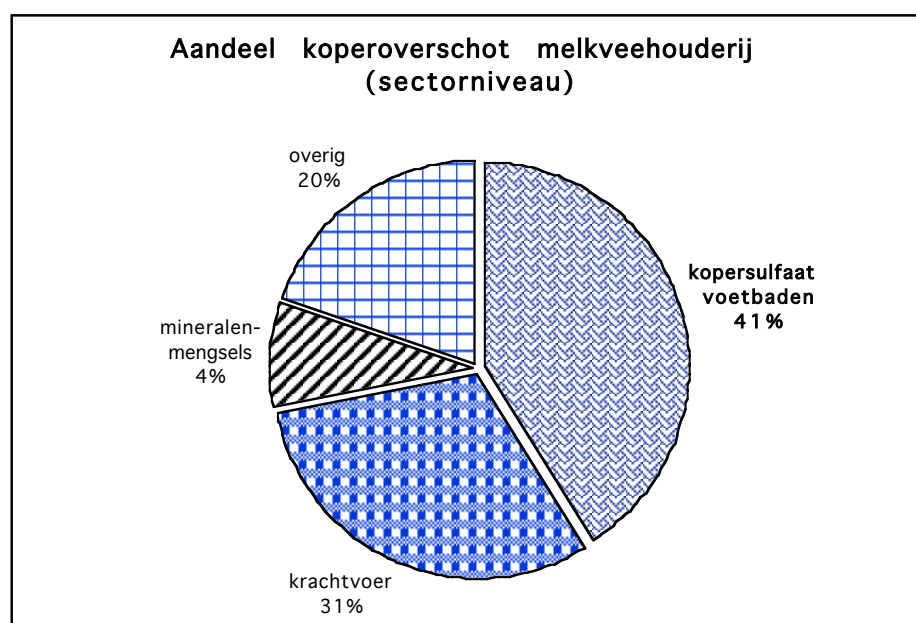
### Gebruik kopersulfaat in praktijk

M. Boer, CLM

Bron: Discussiestuk 'Gebruik van kopersulfaat in voetbaden' CLM, maart 2005

Hoeveel wordt gebruik gemaakt van kopersulfaat in voetbaden

- 85% van de melkveehouders maakt gebruik van voetbaden
- 40% melkveehouders gebruikt kopersulfaat in voetbaden
- 100% van de melkveehouders die kopersulfaat gebruikt lost de gebruikte vloeistof in de mestput



#### Bereiken streefwaarde:

- Gemiddeld over de hele sector: 132 jaar
- Gemiddeld over bedrijven die voetbaden gebruiken: 42 jaar
- Op bedrijven die relatief veel gebruiken: 25 jaar

## Koper en landbouwgrond

Klaas W. van der Hoek, RIVM

### Wat doet het LANDELIJK MEETNET BODEMKWALITEIT

- vaststellen of veranderingen optreden in bodemkwaliteit
- beschrijven en zo mogelijk verklaren huidige bodemkwaliteit in relatie tot milieudruk en beleidsmaatregelen
- cyclus van 5 jaar, 40 locaties per jaar:
  - 0 - 10 cm
  - 30 - 50 cm
  - bovenste grondwater

### Eerste meetcyclus 1993 – 1997

- grasland/maïs zand intensief en extensief (20 bedrijven / grondsoort)
- grasland/maïs zand melkvee + intensieve veehouderij (20 bedrijven / grondsoort)
- naald/loofbos zand
- bouwland zand
- grasland veen
- bouwland zeeklei
- grasland rivierklei
- grasland zeeklei
- tuinbouw klei/zand

Tweede cyclus 1999 - 2003

### Streefwaarde voor koper in de bodem

Hangt af van het percentage lutum en organische stof (humus):

Streefwaarde bodem =  $15 + 0,6 (L + H)$  mg/kg

Streefwaarde grondwater = 15 ml/l

Voorbeeld: bij 10% organische stof en 25% klei is de streefwaarde voor koper 36.

Om sommige graslanden is de LAC-waarde lager dan de streefwaarde.

De LAC-waarde is het kritieke metaalgehalte in de bodem met het oog op landbouwkundig gebruik. Deze waarden staan in onderstaande tabel.

Tabel 4.3. *Vergelijking tussen LAC-sigitaalwaarden (i.e. kritieke metaalgehalten in de bodem met het oog op landbouwkundig gebruik) en de streefwaarde voor een standaardbodem (10% organische stof, 25 % klei)*

	maximum gehalte in LMB (mg.kg <sup>-1</sup> )	streef- waarde (mg.kg <sup>-1</sup> )	LAC-sigitaalwaarde bij een bepaald bodemgebruik en bodemtype (mg.kg <sup>-1</sup> )									niet uitgesplitst		
			grasland- beweiding			bouwland- veevoer			bouwland- overig					
			zand	veen	klei	zand	veen	klei	zand	veen	klei	zand	veen	klei
cadmium	1,8	0,8	2	3	3	0,5	1	1	0,5	1	1			
chromium	122	100										200	300	300
koper	103	36	30*	30*	30*	50	80	50	50	200	50			
kwik	0,7	0,3										2	2	2
lood	303	85	150	150	150	150	150	150	100	200	200			
zink	398	140	200	350	350	100	350	350	100	350	350			

\* deze waarde geldt voor beweiding door schapen, de overige voor grasland-algemeen

Om na te gaan hoe het kopergehalte in de bodem zich verhoudt tot de streefwaarde kan het kopergehalte gedeeld worden door de streefwaarde. Wanneer de meetresultaten op verschillende grondsoorten worden gedeeld door de bodemspecifieke streefwaarde zien we dat op veengronden de streefwaarde wordt overschreden. Op rivierklei wordt de streefwaarde benaderd. Op beide grondsoorten wordt ook de LAC-sigitaalwaarde voor beweiding overschreden.

Gestelde vragen:

- Waar is de streefwaarde op gebaseerd?
- Wat is de relatie van de deze streefwaarde en de streefwaarde die BLGG geeft?
- (BLGG heeft betrekking op plantbeschikbaar koper en is daarmee een minimale concentratie, de hier gebruikte streefwaarde is een maximum)

Opmerkingen:

- Niet de ophoping in de bodem is een probleem, maar de uitspoeling naar het oppervlaktewater en de overschrijding van de MTR-waarde. Voor waterschappen is dit een probleem i.v.m. de Kaderrichtlijn water (*R. Rietra, WUR*)
- De streefwaarde voor bodem is (nog) niet gerelateerd aan doelstellingen in grond- en oppervlaktewater. Het RIVM doet hier wel onderzoek naar.
- In praktijk komt ook kopertekort voor op melkveehouderijbedrijven. Daarom vindt wel aanvullende koperbemesting plaats.
- Wat betreft de koper in het rantsoen is de veevoerindustrie er steeds meer op gericht om beschikbaar koper toe te dienen aan het voer (*M. Diepenbeek, Idac*).
- M.b.t. het rantsoen komt zowel kopertekort als kopervergiftiging voor. Veel veehouders zijn op zoek naar het juiste evenwicht (*M. van Spijk, LTO*).
- Veel melkveehouders voeren koper aan om tekorten in de bodem te voorkomen. Tekorten kunnen in praktijk ook daadwerkelijk voorkomen, omdat op bepaalde gronden veel uitspoelt.
- Koper spoelt relatief snel uit (*C. van Dongen, NMI*).
- Je zou de koper die in voetbaden zit kunnen meerekenen in het bemestingsadvies van BLGG (*G. Smolders, ASG*).
- Het koperoverschot in de melkveehouderij heeft een relatie met het mestbeleid. Wanneer er minder bemest wordt komt er ook minder koper uit voetbaden per hectare op het land. Hierdoor wordt de koper meer gespreid.
- Een gevaar van het ophogen van het kopergehalte in de bodem is dat bij verzuring de koper vrij komt. Dit is het geval wanneer landbouwgrond wordt omgezet in natuurgrond.

## **Gebruik kopersulfaat in de praktijk en mogelijke alternatieven**

*Menno Holzhaer, Gezondheidsdienst voor Dieren B.V. (GD)*

De GD heeft onderzoek gedaan naar het voorkomen van klauwproblemen op melkveebedrijven. Hiervoor zijn klauwbekappers gevraagd bij te houden welke aandoeningen zij waarnemen tijdens het bekappen. Hieruit bleek dat op meer dan 90% van de melkveehouderijbedrijven Mortellaro voorkomt. Van het totaal aantal koeien heeft op basis van waarnemingen van de klauwbekappers 20% Mortellaro, 38% stinkpoot, 40% zoolbloedingen, 5% zoolzweren, 10% witte lijn aandoening en <1% tussenklauwontsteking, maar deze aandoening komt op de bedrijven meer voor, echter wordt direct onderkend en behandeld.

### Doel van het gebruik van voetbaden

Voorkomen / onderdrukken/ genezen van infectieuze aandoeningen:

1. Ziekte van Mortellaro
2. Stinkpoot
3. Tussenklauwontsteking

### Ziekte van Mortellaro

Kent verschillende stadia:

- 1- beginnende M (<1 cm.; niet pijnlijk);
- 2- actieve M (2-4 cm; pijnlijk; lange haren);
- 3- genezende M (korst, niet pijnlijk);
- 4- genezen M (litteken, niet pijnlijk).

Deze stadia gaan op een besmet bedrijf voortdurend in elkaar over, waarbij de lokale therapie bij het individuele dier gericht is tegen M2-leasies. De koppeltherapie moet gericht zijn tegen andere M-stadia.

### Koppeltherapie: middelen voor voetbaden bij Mortellaro (niet M2)

De GD adviseert wekelijkse voetbaden met formaline (4%, uitgaande van een 40% handelsformaldehyde oplossing).

Probleem formaline is de carcinogeniteit; dit is aangetoond in muizenproeven, dus voorzorg bij het werken met formaline.

Ook zink- en kopersulfaat kunnen worden gebruikt, maar dit is chemisch afval Antibiotica als bijv. lincomycine zijn verboden in de veehouderij en andere (bijv. oxytetracycline) voor het gebruik in het voetbad!!

De voetbaden worden vaak gebruikt na de melkstal. Het is belangrijk dat de koeien na het voetbad 30 min. op schone roosters staan, zodat het middel kan inwerken.

Voor de M2-leasies werken voetbaden niet. Deze moeten lokaal worden behandeld met tetracycline spray of andere middelen.

### Stinkpoot

Kent verschillende stadia:

- 1- beginnende Stinkpoot, ontsteking van de tussenklauwhuid;
- 2- geringe kloofvorming;
- 3- diepe kloofvorming

Voetbaden zijn gericht tegen de infectie van de huid en moet dus starten in aansluiting op het koppelbekappen. De GD adviseert elke vier weken een voetbad met formaline (4%, zie boven) na de melkstal, waarna de dieren 30 min. op schone roosters staan.



### Tussenklauwontsteking

Komt met name voor bij jonge dieren.

Voetbaden zijn gericht op desinfectie van de huid in combinatie met verharding van de huid en moet starten bij voorkeur in aansluiting op het koppelbekappen.

Gebruik van voetbaden ter preventie van niet-infectieuze aandoeningen niet zinvol.

In praktijk zijn er vaak teleurstellingen over de effectiviteit van de voetbaden.

De effectiviteit van desinfectie wordt bepaald door:

- de werkzame stof van het gekozen middel
- concentratie
- tijdsduur van inwerking
- de reinheid van de klauwen
- de gladheid van de klauwen
- de besmettingsdruk

Andere Factoren die van invloed zijn op het voorkomen van infectieuze aandoeningen zijn:

- aankoop vaarzen, speciaal bij de ziekte van Mortellaro
- hoge bezettingsgraad
- sub-optimale ligboxen (te kleine boxen)
- hygiëne van de roosters/ c.q. droogte van de stal

Klauwaandoeningen hebben per definitie een multi-factoriële achtergrond en vragen dus ook een aanpak via meerdere fronten.

### Gebruik van middelen in praktijk

De GD heeft in 2002 – 2003 onderzoek gedaan naar het gebruik van voetbaden op 421 bedrijven (gemiddelde bedrijfsgrootte: 59 koeien). Hieruit kwam het volgende naar voren:

Geen gebruik voetbad	10.9% van de bedrijven
Alleen formaline	30.6% van de bedrijven
Formaline + koper/zinksulfaat	37.1% van de bedrijven
Formaline + antibiotica	6.5% van de bedrijven
Overig	15.0% van de bedrijven

### Gebruik van middelen in andere landen

Duitsland: veel kopersulfaat

Engeland: veel antibiotica (tot 7 dagen/week), kopersulfaat en formaline.

Denemarken: veel kopersulfaat en desinfectantia met kopersulfaat en andere componenten, antibiotica en formaline verboden.

Noorwegen: formaline verboden, kopersulfaat en Kovex-foam<sup>6</sup>.

Zweden: kopersulfaat (7%) iedere 2-4 weken, 2-3 dagen.

Zwitserland en Oostenrijk: formaline, kopersulfaat en Kovex foam; antibiotica is verboden

Slovenie: formaline 3%, kopersulfaat en Kovex-foam.

USA: veel antibiotica, kopersulfaat.

<sup>6</sup> De werkzame stof in Kovex-foam is een aldehyde-achtige stof. Het middel wordt gebruikt voor het melken. In Nederland wil de zuivelindustrie niet dat dit middel wordt gebruikt, omdat de mogelijkheid bestaat dat er tijdens het melken middel in de melk terecht komt. In andere landen wordt dit middel met succes gebruikt.

### Onderzoek naar middelen in voetbaden (Nij Bosma Zathe)

Op dit moment loopt er onderzoek van de GD en de WUR op Nij Bosma Zathe naar de effectiviteit van verschillende middelen in voetbaden. Op Nij Bosma Zathe waren ernstig problemen met Mortellaro (30-40% geïnfecteerde dieren). Deze winter worden gedurende de gehele stalperiode verschillende koppelstrategieën uitgevoerd:

- controle groep met behandeling volgens het GD-advies
- groep 1.: GD advies, halve frequentie
- groep 2.: doorloopbad met een commercieel multi-compound middel
- groep 3.: verhoogde hygiëne, in combinatie met het sta-bad
- groep 4.: doorloopbad met soda ( 3%)

Dagelijks vindt controle plaats op het voorkomen M2 en 1x/ 3 weken controle op andere M-leasies. De resultaten worden bekend in de zomer 2005.

### Opmerkingen vanuit de discussie:

- Twintig tot dertig jaar geleden kwam Mortellaro nauwelijks voor. Stinkpoot genas in de weideperiode. Mortellaro geneest niet door beweiding.
- Er moet worden onderzocht waarom bedrijven géén Mortellaro hebben.
- Het staltype is van grote invloed op klauwproblemen. De opkomst van de ligboxenstal gaat n.l. samen met de opkomst van klauwproblemen. In de grupstal komen veel minder of geen klauwproblemen voor.
- Voetbaden werken vaak niet goed omdat deze in feite een besmettingsbron zijn van Mortellaro. Vaak zit er te veel mest in de vloeistof waardoor het middel niet goed werkt. Terwijl de koeien elkaar wel besmetten via de vloeistof.
- Klauwproblemen moeten bedrijfsbreed worden aangepakt.
- De mestschuif heeft een grote invloed op het voorkomen van Mortellaro (met mestschuif duidelijk minder Mortellaro)
- Zijn de problemen niet enkel met formaline op te lossen?
  - *Reactie M. Holzhauer: Omdat de aandoeningen veroorzaakt worden door veel verschillende factoren, kunnen deze niet met één middel worden opgelost.*
- Wordt het gebruik van formaline over een paar jaar verboden?
  - *Reactie M. Holzhauer: Dat hangt al jaren in de lucht.*

### **Suggesties voor maatregelen / onderzoek**

- Het verplicht afvoeren van de gebruikte vloeistof is geen goede maatregel voor de bedrijven die nog met koper bemesten. Op ca. 30 – 40% van de bedrijven wordt aanvullend met koper bemest.
- De invloed van fokkerij op het voorkomen van klauwproblemen is max. 10 – 15%
- Het productieniveau heeft grote invloed op het voorkomen van klauwproblemen. Hoe meer van de koeien wordt gevraagd, hoe kwetsbaarder de klauwen worden.
- *Reactie M. Holzhauer: Dit kwam niet uit het onderzoek van Somers (2004). De verklaring daarvoor was dat boven een bepaald niveau het bedrijfsmanagement ook beter was.*
- Het zou goed zijn metingen te doen in het grond- en oppervlaktewater. Dit gebeurt al door de waterschappen.
- Onderzoek is te weinig gericht op preventie.
- Er is nog veel te winnen via voorlichting.

## Stemmen

De deelnemers zijn gevraagd stickers te plakken bij de maatregelen die zij het meest zinvol vinden. Hieronder de score:

### Maatregelen op bedrijfsniveau

• droog en schoon houden van de vloer / roosters / ligbox	<b>21</b>
• voldoende ventilatie	<b>12</b>
• gezonde voeding (voorkomen bevangenheid)	<b>10</b>
• geen scherpe randen en oneffenheden in vloer / goede ligboxen	<b>5</b>
• individuele behandeling van klauwen	<b>5</b>
• fokkerij gericht op krachtige klauwen	<b>4</b>
• management = tijd = geld	<b>3</b>
• gesloten bedrijfsvoering	<b>2</b>
• gebruikte vloeistof niet in mestput lozen, maar afvoeren	<b>1</b>
• andere middelen gebruiken in voetbaden	<b>1</b>
• veel weidegang	<b>0</b>
• dieren met problemen afvoeren	<b>0</b>

### Onderzoek / kennis

• informatieoverdracht over situatie en gevolgen van gebruik kopersulfaat	<b>9</b>
• onderzoek naar andere behandelmethoden (bijv. middelen / vaccinaties)	<b>9</b>
• Hoe gedraagt koper zich in het systeem?	<b>8</b>
• Hoe kan het dat 11% geen problemen heeft met klauwen?	<b>5</b>
• beschikbaarheid van kopersulfaat voor gewas / dier	<b>4</b>
• Hoe terecht is de kaderrichtlijn water?	<b>4</b>
• verspreiden van kennis over andere behandelmethoden	<b>3</b>
• Wat is het probleem? (correlatie / causaal verband)	<b>3</b>
• onderzoek opzet vanuit kritische risicofactoren	<b>2</b>
• onderzoek naar de praktijkvariatie mn gericht op kritieke situaties	<b>0</b>
• Het effect van kopersulfaat op de bodem is onduidelijk	<b>1</b>

### Beleid

• gezamenlijke aanpak diergezondheid	<b>5</b>
• invloed kaderrichtlijn water	<b>2</b>
• richtlijn voor diergeneesmiddelen / receptplicht?	<b>2</b>
• positieve prikkels	<b>3</b>
• effect van gebruik kopersulfaat vermelden op verpakking	<b>0</b>
• handhaving verbod op lozing van vloeistoffen met meer dan 5 gram/liter	<b>1</b>
• volledig verbod op lozing kopersulfaat in mestput	<b>0</b>
• heffing op het gebruik van kopersulfaat	<b>0</b>
• verbod op gebruik van kopersulfaat in voetbaden	<b>0</b>



# Bijlage 2 Artikel zware metalen problematiek in de melkveehouderij

RUNDVEEHOUDE RIJ

achtergrond

## Gezonde klauwen zonder

De bodem raakt steeds meer verzadigd met koper. Vooral kopersulfaat uit voetbaden kan zorgen voor een snelle ophoping van koper in de bodem. Het vormt zo een bedreiging voor de bodemgezondheid. De GD en het CLM zoeken naar alternatieven voor de kopersulfaatbaden om ophoping van koper in de bodem te voorkomen.

Door drs. Menno Holzhauser (GD)  
en Anton Kool (CLM)

### Effectiviteit voetbaden

Dit voorjaar hebben de GD en de Animal sciences group van Wageningen UR de werking van verschillende middelen in voetbaden onderzocht. Dat gebeurde op proefbedrijf Nij Bosma Zathe. Voor de proef werden de koeien in vijf behandelgroepen verdeeld.

Controlegroep. De koeien werden behandeld volgens het GD-advies: wekelijks twee melkmalen formalinedoorloopbad.

Groep 1: GD-advies, halve frequentie.

Groep 2: doorloopbad met een commercieel multicomponent middel van 2 procent.

Groep 3: verhoogde hygiëne in combinatie met een sta-bad met een multicomponent van 2 procent.

Groep 4: doorloopbad met soda (3%).

Dagelijks werd gecontroleerd op symptomen van ernstige Mortellaro en eens per drie weken is gecontroleerd op alle stadia van Mortellaro-laesies. Volgens de voorlopige resultaten zijn de proefgroepstrategieën (1 tot en met 4) minder effectief dan het GD-advies (controlegroep). De definitieve resultaten zullen dit najaar beschikbaar komen.



Wat is het gebruik van kopersulfaat en kan dit gebruik leiden tot milieuproblemen? En zo ja, op welke termijn? En hoe kan het dat adviseurs ondanks een koperoverschot soms toch een koperbemesting adviseren? Die vragen houden onderzoekers en beleidsmakers bezig.

#### Gebruik van kopersulfaat

Volgens een inventarisatie van het Centrum voor Landbouw en Milieu (CLM) gebruikt 85 procent van de melkveebedrijven voetbaden; in 40 procent van de gevallen wordt daarin kopersulfaat toegepast. De Gezondheidsdienst voor Dieren (GD) vond in een inventarisatie eenzelfde verbruik van kopersulfaat (37 procent van de 421 bedrijven in 2002 – 2003). De vloeistof die na gebruik resteert, wordt in alle gevallen geloosd in de mestput en belandt vervolgens via de mest op het land. Ook via bijvoorbeeld krachtvoer komt koper in het milieu terecht. Als de aan- en afvoerposten van koper naast elkaar worden gezet, is te berekenen of er een overschot dan wel een tekort bestaat (vergelijkbaar met Minas). Op basis van deze berekeningen blijkt er een ruim overschot te zijn, dat voor een groot deel voor rekening komt van de voetbaden. Die baden blijken goed voor 41 procent van het koperoverschot (figuur).

#### Koper in de bodem

Het koper uit krachtvoer, mineralenmengsels en voetbaden komt met de mest op het land terecht, waarbij het koper zich vooral in de bovenste 20 tot 30 cm van de bodem ophoopt. Voor het kopergehalte in de bodem is een grenswaarde vastgesteld. Als het gehalte die waarde te boven gaat, betekent dit niet direct dat de bodem chemisch verontreinigd is, maar problemen met de bodemgezondheid kunnen zich dan wel voordoen. De grenswaarde hangt af van het percenta-



Foto Twan Wiermans

ge lutum en organische stof (humus). Hoe hoger die gehalten, des te hoger de grenswaarde. Volgens berekeningen zullen bedrijven gemiddeld over 42 jaar de grenswaarde bereiken als zij het huidige gebruik van kopersulfaat voortzetten. En op bedrijven die relatief veel kopersulfaat gebruiken – de bedrijven die het middel gebruiken in voetbaden – is de grenswaarde al binnen 25 jaar bereikt. Nadelige gevolgen voor het gebruik als weide of bouwland zijn niet uit te sluiten. Naast de grenswaarde is er ook de LAC-waarde. Dit is het kritische gehalte voor landbouwkundig gebruik. Het kopergehalte mag niet hoger zijn

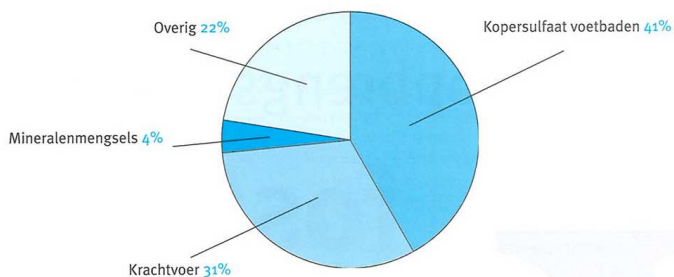
# ilieubelastend kopersulfaat



dan de LAC-waarde. Bij overschrijding is het grasland in eerste instantie niet meer geschikt voor weiden van schapen (vooral Texelaars) en later ook niet meer voor rundvee. Ook kan schade van het bodemleven en de productie optreden.

#### Op sommige grasland ligt de LAC-waarde lager dan de grenswaarde.

Uit meetresultaten van het Landelijk Meetnet Bodemkwaliteit blijkt, dat op veen en rivierklei de LAC-waarde voor beweiding al wordt overschreden. De grenswaarde wordt op rivierklei benaderd en op veen overschreden.



**Figuur.** Het aandeel van de verschillende aanvoerposten in het koperoverschot in de Nederlandse melkveehouderij.

In gebieden met lichtere (zand)grond zal de ophoping van koper in de bodem niet snel tot schade leiden. Hier is echter de kans op uit- en afspoeling van koper naar het grond- en oppervlaktewater veel groter. Vooral met de komst van de Kaderrichtlijn Water is er een kans op overschrijding van kwaliteitsnormen.

#### Toch een koperbemesting

Ondanks de hoge aanvoer van koper in de bodem, wordt toch geregeld een koperbemesting geadviseerd. Dit komt doordat het opgehoopte koper in de bodem vaak niet in een voor de plant opneembare vorm beschikbaar is. En op lichtere grond spoelt koper makkelijk uit.

#### Gezonde klauwen zonder kopersulfaat

Vanwege het milieu is het beter dat kopersulfaat niet terechtkomt in de mestput. Toch is een goede klauwgezondheid voor het bedrijfsrendement en dierenwelzijn essentieel. Een alternatief is het gebruik van middelen zonder kopersulfaat. Bij de ziekte van Mortellaro adviseert de GD wekelijkse doorloopvoetbaden (gedurende twee melkmalen) met een formalineoplossing van 4 procent (40% handelsformaldehyde). Nadeel van formaline is, dat het goedje bij intensief gebruik schadelijk is voor de gezondheid van de gebruiker. Daarom moeten voorzorgsmaatregelen worden genomen, vooral bij het bereiden (voorkom inademen en huidcontact). De voetbaden moeten buiten de melkstal worden geplaatst in een

goed geventileerde ruimte. Desinfectie van de klauwen met formaldehyde werkt ook preventief tegen infectieuze klauwaandoeningen als stinkpoot en tussenklauwontsteking. In verschillende landen is het middel Kovex-foam met succes toegepast. Het middel van de Amerikaanse firma Ecolab werd in 2003 gelanceerd. De werkzame stof is een aldehydeachtige. Momenteel onderzoekt Ecolab het gebruik van het middel in bakken die vlak voor de melkstal zijn aangelegd. Het probleem hierbij is echter, dat koeien het spul de melkstal inlopen met risico op vervuiling van de melk. Dit past niet in het huidige zuivelbeleid. Daarom is het verboden in Nederland. Op 5 procent van de melkbedrijven wordt zinksulfaat gebruikt in het doorloopbad. Dat leidt echter tot ophoping van zink in de bodem, met vergelijkbare problemen als bij koper tot gevolg.

#### Minder middelen gebruiken

De hoeveelheid middel in voetbaden verschilt sterk tussen bedrijven. Effectief gebruik van het middel kan de hoeveelheid beperken. Voor een goede werking moeten de klauwen schoon zijn; mest belemmert de werking. Daarom kan het voetbad het best na de melkstal worden toegepast, eventueel nadat de klauwen zijn schoongespoten of na het doorwaden van twee voetbaden achter elkaar. Vervolgens is het voor een goede werking van belang dat de koeien na het voetbad een half uur op schone roosters staan, zodat het middel kan inwerken.