



ONMISBAAR IN KLEINE HOEVEELHEDEN,
GIFTIG IN HOGE CONCENTRATIES

GETROUWD MET KOPER?



Vanwege de bestrijding van phytophthora in de biologische aardappelteelt staat koper weer op de agenda. In het metabolisme van planten, dieren en mensen wordt koper aangemerkt als een sporenelement. Sporenelementen zijn in kleine hoeveelheden nodig maar in grote hoeveelheden vaak giftig. Hoeveel koper bevat de bodem en hoeveel hebben planten, dieren en mensen hiervan nodig?

TEKST LEEN JANMAAT | FOTO'S LOUIS BOLK INSTITUUT

Door zijn specifieke eigenschappen kent koper (Cu) vele toepassingen. Als metaal is het buigzaam en goed te bewerken. Bovendien zijn koper en koperverbindingen goede geleiders van elektriciteit. Onze aardkorst bevat slechts 0,006% koper, belangrijke vindplaatsen van kopererts zijn Chili, Volksrepubliek China, Peru en de Verenigde Staten. Vanwege de grote vraag naar koper stijgen de prijzen waardoor het metaal ook in trek is bij het dievengilde.

In de bodem is koper gebonden aan het klei-humuscomplex en weinig mobiel, waardoor het zich kan ophopen. Dit is het geval bij aanvoer van grote hoeveelheden

dierlijke mest, zeker wanneer koper aan het voer is toegevoegd. Want ondanks de regulering van toevoegingen aan het veevoer (zie kader), wordt het meeste koper via dierlijke mest aangevoerd. In hogere concentraties kan koper de activiteit van de bodem verstoren omdat het een negatieve invloed heeft op de activiteit van micro-organismen en wormen. Remming van bodemorganismen vertraagt de ontbinding en omzetting van organische materiaal ofwel humusvorming. In de tabel zijn de waardering en de bijbehorende adviesgiften weergegeven. Voor de akkerbouw zijn in haver en tarwe kopertekort eerder te verwachten dan in gerst of aardappelen.

Bij planten speelt koper een rol in het fotosyntheseproses. Kopergebrek is niet snel zichtbaar, donkergroene en misvormde bladeren duiden soms op een tekort. Het gebrek toont zich in het jonge blad. In gras, klaver en luzerne voor ruwvoeder is een voldoende kopertoestand niet alleen voor de plantengroei, maar vooral ook voor de gezondheid van het vee van belang. De adviezen voor koperbemesting worden ingegeven door gewenste opname door het vee. In het metabolisme van dieren vormt koper het werkzame bestanddeel van een groot aantal enzymen, die onder andere betrokken zijn bij de vorming van bloed, beenderen en haar. Kopertekort laat bij koeien klinische symptomen zien zoals diarree, slechte conditie, verminderde eetlust, lagere melkproductie, bloedarmoede en de zogenoemde koperbril (afwijkend haarkleed). In menselijke voeding komt koper voor in groente, fruit, vlees, brood en andere graanproducten, en cacao-producten. Volgens het Voedingscentrum komt

KOPEREN GEREEDSCHAPPEN

Volgens Victor Schauburger (1885-1958) draagt koperen gereedschap positief bij aan de bodemvruchtbaarheid. Hij concludeerde dat ijzeren ploegen de vruchtbaarheid van het land aantasten vanwege een fijne laag van ijzerdeeltjes in de bodem die met het ploegen wordt verspreid. Het water in de bodem verliest dan zijn natuurlijke spanning, zakt weg en is minder bereikbaar voor de planten. Bovendien zou door het ijzer het magnetisch veld van de aarde worden verstoort. Schauburger vond in koper een veel beter materiaal voor landbouwgereedschap, het koper beschermt de kracht van het water en geeft geen verstoring van het magnetische veld van de aarde. Hij maakte ook een ontwerp voor de vorm van de ploeg. Evenals bij zijn watermachines werd dit een spiraalachtige vorm.

KOPER IN VARKENSVOER

Het gebruik van koper in diervoeder is aan wettelijke normen gebonden. Voer voor varkens van 12 weken en ouder mag maximaal 25 mg/kg koper bevatten. Alleen voor biggen jonger dan 12 weken is diervoeder met een hoger kopergehalte toegestaan. Het gebruik van diervoeder met teveel koper heeft negatieve gevolgen voor het milieu, omdat het teveel aan koper in de mest komt en daarmee in de bodem en het oppervlaktewater. Ook speelt mee dat het effect van voer met een hoog kopergehalte afneemt naarmate de dieren ouder worden. Een hoger kopergehalte in voedsel heeft het grootste effect op de groeiprestaties en darmgezondheid van biggen tot een leeftijd van zo'n 12 weken, zo blijkt uit onderzoek van Wageningen UR.



Schape zijn gevoelig voor hoge concentratie koper in de bodem en voer

kopertekort of -overschot in Nederland nauwelijks voor. Koper wordt wel in voedings-supplementen verwerkt.

Bladmeststoffen zijn in verschillende varianten en merken verkrijgbaar. Meest voorkomend is koperoxychloride die gekoppeld aan uitvloeiers en hechtstoffen over het gewas wordt gespoten. Bladmeststoffen worden ook gebruikt in de fruitteelt waarbij de nevenwerking tegen schurft en kanker voordelig uitpakken voor de biologische fruitteeler. Uiteraard speelt bij de afweging voor gebruik van bladbemesting mee hoe hoog het gehalte

in de bodem is. Door verweringsprocessen in de bodem komen sporenelementen zoals koper en zink zeer geleidelijk beschikbaar. Maar ook adsorptie aan kleidelen en humuscomplex speelt een rol bij het binden en vrijgeven van sporenelementen. De Cu-concentratie in het bodemvocht neemt sterk af naarmate de pH oploopt. Op kalkrijke kleigronden zal daarom sneller tekort optreden.

Koper wordt tevens ingezet als schimmelbestrijder. In Europa, met uitzondering van Nederland en Denemarken, heeft koper nog toelating als gewasbeschermingsmiddel. Deze toelating loopt per januari 2018 af. Het wordt vooral toegepast in de druiventeelt, buitenteelt tomaten, hardfruit en aardappelen. Maar ook in andere groentegewassen, afhankelijk van de toelating, wordt koper in gevoelige perioden ingezet als schimmelbestrijder. Van oudsher gebruikte men Bordeaux pap. Als afgeleide zijn nu andere koperformuleringen (kopersulfaat en koperoxychloride) als werkzame stof opgenomen in diverse fungiciden. Het voordeel van deze formuleringen is dat er minder koper wordt gebruikt om de dezelfde werking te bewerkstelligen. Koper wordt ook wel gecombineerd met andere stoffen (fosfiet) waarmee de werking verbetert. Deze koperhoudende gewasbeschermingsmiddelen hebben in Nederland geen toelating. Koperoxychloride is wel als bladbemester toegelaten.

Als zwaar metaal is koper potentieel schadelijk voor de gezondheid, maar de toxiciteit hangt af van de concentratie. Met name in de wijnbouw lopen de concentraties in de bodem na jarenlang gebruik op, sommige studies wijzen zelfs op een niveau van meer dan 200 mg/kg grond, terwijl het natuurlijke niveau tussen de 2 en de 60 mg/kg ligt. Deze hoge concentraties koper zijn toxisch voor

organismen, en zelfs ook voor de wijnstokken. Wanneer graslanden of voedergrassen verontreinigd zijn met koper, zullen dieren extra koper binnenkrijgen, wat schadelijk kan zijn voor diergezondheid. Vooral schape zijn gevoelig voor koper, relatief lage gehalten in de bodem (20 mg/kg grond) geven al risico op gezondheidsproblemen.

De kopertoestand van de grond wordt uitgedrukt in mg koper/kg ds grond. Binnen de biologische landbouw werden in het verleden richtlijnen voor gebruik van koper gehanteerd waarbij de gehalten in

'Meeste koper wordt via dierlijke mest aangevoerd.'

Cu

de bodem een ijkpunt vormde. Volgens de EU-verordening ligt de huidige limiet voor gebruik van koperhoudende middelen op maximaal 6 kg Cu per ha per jaar. Bioland en Naturland hanteert lagere grenswaarden (3 kg/ha).

De hoge infectiedruk dit jaar van phytophthorasporen, maar ook van meeldauw in druiven en schurft in hardfruit, heeft impact op oogst en kwaliteit van deze gewassen. Uit meldingen blijkt dat in Frankrijk, Duitsland en vele zuidelijke EU landen koper is ingezet om de schimmels in deze gewassen te beheersen. In de aardappelproefvelden blijken de nieuwe resistente rassen zich goed te weren ondanks de hoge infectiedruk. Dat er toch voornamelijk gevoelige rassen worden geteeld, heeft vooral te maken met afzet en markt. De belangrijke afnemers, met name supermarktkanalen, vragen naar de bekende maar gevoelige rassen. Omdat in buitenland koper nog steeds ingezet mag worden, was tot dusver de noodzaak voor vervanging van de gevoelige rassen niet erg actueel. Maar vanwege de hoge ziektedruk en opbrengstderving dit jaar, neemt ook in andere EU-landen de belangstelling voor resistente rassen toe. Voor Nederland liggen hier kansen, door een snelle opschaling van de vermeerdering van resistente aardappelrassen en verschuiving van aanbod zijn we in staat het winkelschap te voorzien van kopervrije biologische aardappelen. Als alle ketenpartijen meewerken is deze droom snel werkelijkheid. Zie ook artikel Ekoland 7-8 2016. ■

Tabel: Waardering kopertoestand en adviesgiften (1968)

Waardering	Kopergehalte (mg/kg grond)	Adviesgift (kg Cu/ha)
Laag	< 3,0	6
Vrij laag	3,0 - 3,9	2,5
Goed	4,0 - 9,9	0
Hoog	≥ 10	0

Bron Kennisakker