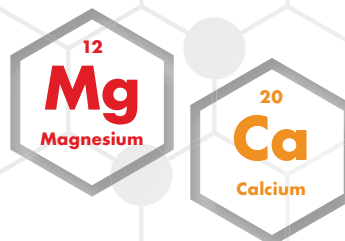


VOOR LUCHT IN DE BODEM EN LICHT IN DE PLANT



Onze jonge zeekleigronden zijn rijk aan kalk en calcium. Vrijwel alle bodems in Nederland zijn van oorsprong kalkrijk, maar onder invloed van plantengroei, bodemvorming en verwerking lost de kalk op. Zo zijn onze dekzandgronden in de loop van de tijd kalkarm geworden. Welke rol spelen kalk en calcium in de bodem en hoe verhoudt calcium zich tot magnesium?

TEKST JAN BOKHORST & LEEN JANMAAT | FOTO'S JAN BOKHORST

In de natuur komt calcium in kalk voor als calciumcarbonaat (CaCO_3) in onder meer kalksteen en mergel. Ook levende organismen bezitten delen die veel kalk bevatten, zoals botten, schelpen en pantsers van bijvoorbeeld koralen. Kalksteen is een sedimentair gesteente dat ontstaat door de opeenhoping van calciumcarbonaat bevattende overblijfselen van zeeorganismen. In kalksteen kun je regelmatig fossielen terugvinden, zoals schelpen, ammonieten en dergelijke. Kalkrijke meststoffen worden verkregen uit kalksteen, schelpen, eierschalen en beenderen. In de landbouw wordt ook wel gips ofwel calciumsulfaat (CaSO_4) gebruikt. Dit heeft een positief effect op de bodemstructuur, maar dit is geen kalkmeststof en werkt anders dan kalk (basisch), niet pH-verhogend (licht zuur).

Calcium als onderdeel van het klei-humuscomplex verbetert de bodemstructuur doordat het relatief grote moleculen vormt met een dunne waterlaag eromheen die de bodem kruimeliger maken. Hierdoor komt er meer zuurstof in de bodem en is er een grotere buffer en afvoer van water na regenval. Meer zuurstof in de bodem betekent ook meer bodemleven. Het tegengestelde van calciumkleigrond is magnesiumkleigrond. Magnesiummoleculen zijn klein met een grote waterlaag er omheen. Dit geeft versmering en moeilijk bewerkbare bodems. De knipkleigronden in Nederland zijn berucht vanwege het vele magnesium. (zie tabel en foto magnesiumgebrek)

Anders dan in de bodem werkt magnesium in de plant wel positief: het ondersteunt de fotosynthese. Magnesium heeft iets met licht. Bij verbranden van magnesium geeft het een zeer fel licht. In het begin

van de fotografie werd hier gebruik van gemaakt. In het bladgroen van de plant is magnesium het centrale atoom van chlorofyl, ofwel bladgroen, waarin de fotosynthese plaatsvindt. Magnesiumtekort in de bodem leidt tot verminderde vorming van bladgroen, wat aan de buitenkant zichtbaar is als licht gekleurd blad tussen de nerven (chlorose). Ook veel andere processen in de plant worden aangestuurd door magnesium. Naast een tekort in de bodem kan de opname van magnesium door de plant ook worden beperkt door te hoge gehalten aan kalium, natrium of andere kationen. Ook magnesium maakt deel uit van het klei-humuscomplex. Lichte zandgronden kunnen magnesium matig vasthouden; de kans op magnesiumgebrek is hier groter dan bij kleigronden. Andersom kan een overmaat aan magnesium tekorten veroorzaken aan kalium, calcium, mangaan of zink. Een probleem van neusrot bij paprika of tomaat ontstaat niet door tekort aan calcium, maar veelal door een overmaat aan magnesium of kalium.

Doorslaggevend bij bemesting zijn niet alleen de hoeveelheden, maar ook de verhoudingen. Deze verhoudingen verschillen per grondsoort. Zo kennen zandgronden globaal een Ca:Mg-verhouding van 3:1, kleigronden 7:1. Deze ratio's zijn gebaseerd op de Albrechtmethode. Deze analysemethode kijkt vooral naar een goede balans tussen macro- en micronutriënten in de bodem, die direct beschikbaar moeten zijn voor de plant. Een juiste verhouding tussen beschikbare en opneembare nutriënten maakt het gewas minder gevoelig voor ziekten en plagen. Opbouw van het klei-humuscomplex met de juiste pH zorgt voor de gewenste omstandigheden.



Het tegengestelde van calciumkleigrond is magnesiumkleigrond.



Sterk verdichte klei door te hoge magnesiumbezetting. Knipklei in Friesland 20-30 cm diep.

Beoordeling van de bodem begint met je zintuigen

Bij de interpretatie van de analysesresultaten moet nadrukkelijk gelet worden op de verhoudingen. Zo kan een hoog fosfaatgehalte leiden tot een tekort in de plant van koper (Cu) en zink (Zn). De verhouding tussen calcium en magnesium in de plant behoort vrijwel gelijk te zijn; een overmaat aan calcium leidt dan tot magnesiumtekort. Door bijbemesting met sporenelementen kunnen tekorten worden aangevuld.

De meeste bodemlabs in Nederland meten de calcium magnesium verhouding. Soiltech heeft haar Bodembalans analyse (BBA) gebaseerd op de Albrecht bemestingsmethodiek. Wouter Pijnenborg licht toe:

Optimale mineralenbezetting klei-humuscomplex volgens Bodembalans analyse

	Calcium (Ca)	Magnesium (Mg)
Kleur	Geel-wit	Zilver-wit
Waar komt het voor	Kalkgesteenten en -gebergten. Vastgelegd door organismen in zee. 3,6% van de aardkorst	Gesteenten en delfstoffen. 2,1 % van de aardkorst
Aard van de stof anorganisch	Kalk in de bodem verhoogt de zuurgraad (pH). Kalk komt voor in vele gesteenten en is oorspronkelijk gevormd uit organismen, maar komt ook voor in oergesteenten.	Magnesiumpoeder is brandbaar en licht op na ontsteking. Het mineraal komt voor in diverse gesteenten of delfstoffen waaronder ruwe kali (patentkali) en kieseriet.
Aard van de stof organisch	Geeft stevigheid aan celwanden en zorgt voor wortelvorming. Vormt skelet, zowel beenderen als schelpen.	Centraal atoom in bladgroen ofwel chlorofyl.
Deficiëntie-verschijnselen	Nieuw blad: verwrongen bladgroei, gedraaid en gebogen blad, geelachtige bladranden. Wortel: gedraaide en korte wortels, schade en afsterven van groeppunten.	Oud blad: gele puntjes in het blad, vergeling van de bladranden. Tussen de nerven geel; de nerven zelf groen.
Meststoffen	Kalksteen in vele varianten beschikbaar van mergel tot zeewierkalk, gips (calciumsulfaat) en brandkalk (bevat calciumoxide en magnesiumoxide).	Ruwe, ongezuiverde minerale meststoffen zoals patentkali (kalium- en magnesium), kieseriet (bijproduct kalizouten), bitterzout (magnesiumsulfaat) en magnesiumcarbonaat.



Tarwe



Aardappel



Koolzaad



Mais

“In onze benadering gaat het om de verhoudingen tussen de elementen, door deze te optimaliseren kan de plant deze efficiënt opnemen. Wanneer de verhoudingen in de bodemvoorraad optimaal zijn, zullen ook aanwezige snel beschikbare mineralen beter renderen. Dit resulteert in een gezonder gewas. Naast de calcium-/magnesiumverhouding zijn er meerdere verhoudingen van belang voor een optimaal resultaat. Zo wordt bij een goede K:Mg verhouding fosfaat beter opgenomen. We streven naar een verhouding K:Mg van 1:1.”

Het beoordelen van bodem en bodemkwaliteit

vraagt om een brede blik en uiteraard kennis over de bodem en de aard en werking van stoffen. Naast NPK (natrium, fosfor en kalium) bevat een plant nog 72 elementen die invloed hebben op de groei en ontwikkeling. Beoordeling van de bodem begint met je zintuigen. Graaf een profielkuil en maak op basis van alle waarnemingen een eerste diagnose. Kijk ook naar het gewas. Het gewas is het hele groeiseizoen bezig de bodem te beoordelen. Voeg hieraan de uitslagen van bodemanalyses toe en kijk niet alleen naar gehalten en hoeveelheden, maar vooral ook naar de verhoudingen.

Let op magnesiumgebreksverschijnselen bij het gewas. Op basis van jouw waarnemingen en een bodemanalyse kan zo nodig worden bijgestuurd. Bij kalk moet de blik ook op de bodem gericht zijn: veel kalk leidt tot snelle afbraak en omzetting van organische stof. Zorg ervoor dat de organische-stofbalans op orde is. Op basis van de gewenste pH kan bekalken noodzakelijk zijn. Tekort aan calcium in het gewas vindt vaak zijn oorzaak in verdringing door andere kationen. Bijbemesting met kalk kan dit gebrek corrigeren. In geval van magnesiumtekort kan bitterzout over het gewas worden gespoten. ■

Leen Janmaat is werkzaam bij het Louis Bolk instituut
Jan Bokhorst is bodemdeskundige en beheerder van de website
www.goedbodembeheer.nl

DE BODEMWERELD VOLGENS ALBRECHT

Bodemdeskundige William Albrecht (1888-1974) ontwikkelde begin vorige eeuw de naar hem genoemde bemestingsmethode. Die streeft naar een optimale balans aan voedingselementen in de bodem en in de plant om een gewas goed te laten groeien. In de bodem is een minimale hoeveelheid mineralen nodig, maar er bestaat ook een maximale hoeveelheid. Een overschot aan bepaalde elementen kan tekorten opleveren in de beschikbaarheid van andere elementen voor de plant. Het Albrecht-bemestingsadvies houdt rekening met de verhoudingen van mineralen in bodem en plant. Omdat bodems soms teveel van één of meer elementen bevatten, kost het vaak jaren om het gewenste evenwicht in mineralen en spoorelementen te bereiken. Zolang de bodem nog niet de gewenste verhoudingen aan mineralen bevat, is bladvoeding een noodmaatregel voor de plant. Daarnaast zijn ook het bouwplan, de grondbeveiliging en het bodemleven van belang.

Albrechts drijfveer was dat hij een relatie zag tussen bodemkwaliteit en menselijke gezondheid. Hij richtte zich hierbij voornamelijk op de chemische kant van de bodem. Bodemstructuur en -leven zag hij niet. Kalk is dan alleen calciumbron, terwijl calcium ook de zuurgraad reguleert en daarmee bodemstructuur en -leven. Hoe groot de waarde van de Albrechtmethode is voor Nederland is nog onduidelijk. In 2012-2013 zijn proeven gedaan op proefboerderij van SPNA Kollumerwaard, op basis van verschillende bemestingsadviezen waaronder ook de Albrechtmethode. In deze proef zijn echter nauwelijks significante verschillen tussen de behandelingen aangetoond. De opbrengsten in het proefveld lagen op een hoog niveau, gemiddeld is 10,6 ton tarwe per hectare geoogst. Bij precieze metingen bleek dat de tarwe bij de Albrechtmethode iets meer sporenelementen bevatte. Bij probleemgronden zoals knipklei en veen gaat het niet alleen om de mineralenverhouding, maar ook om bodemleven en humuskwaliteit. Bij veen is recent nog aangetoond door het Louis Bolk Instituut dat alleen het veranderen van de Ca:Mg-verhouding geen effect heeft. De toepassing van de Albrechtmethode kan zinvol zijn omdat de analyse van verhoudingen tussen de mineralen meer inzicht geeft. Bij de vertaling van een analyse naar een bemestingsadvies spelen echter meerdere aspecten een rol. De invloed van grondsoort, bodemprofiel en bodemleven wordt snel onderschat.