

CALCIUM IS VOOR DE BODEMSTRUCTUUR VERUIT HET BELANGRIJKSTE ELEMENT. MAAR **CALCIUM VERDWIJNT** DOOR UITSPOELING EN OPNAME VIA HET GEWAS. IS ACTIE NODIG?

ONMISBARE BOUWSTEEN

Dertien vragen over calcium beantwoord

VOOR een goed gewas kan een akkerbouwer niet zonder goede bodemstructuur. In de bodem is calcium het belangrijkste element voor een luchtige structuur en het tegengaan van verslemping. Daarnaast is het element een voedingsstof voor de plant en vermindert het een aantal ziekten, zoals schurft in aardappelen. In sommige regio's daalt het calciumgehalte in de bodem zorgwekkend door uitspoeling en gewasopname. Is dit de oorzaak van de structuur- en wormenproblemen?

1 Hoe is calcium in de bodem opgeslagen?

Calcium is vooral in vaste vorm opgeslagen als calciumcarbonaat (CaCO_3), ook bekend als koolzure kalk. In reactie met zure waterstofionen (H^+), die onder andere door worteltopjes van planten uitgescheiden worden, ontstaan via een chemische reactie water (H_2O), koolstofdioxide (CO_2) en calcium (Ca^{2+}). De calciumionen zijn wateroplosbaar en kunnen zich binden aan klei- en humusdeeltjes.

2 In welke vorm zorgt calcium voor een goede bodemstructuur?

Voor een luchtige structuur zijn vooral de wateroplosbare calciumionen van belang, die ontstaan na het afbreken van

calciumcarbonaat. Alleen in deze vorm kan calcium voor ruimte tussen de kleiplaatjes zorgen.

3 Waarom zijn juist in het kalkrijke Flevoland wormenproblemen, en niet in het veel kalkarmere Groningen?

Omdat calcium in de bodem vooral opgeslagen is in het moeilijk oplosbare calciumcarbonaat, dat geen bijdrage levert aan een luchtige structuur. Het calciumcarbonaatgehalte is in de Flevopolders hoog, maar kennelijk is hier steeds minder afbraak van deze koolzure kalk in schelpen, waardoor er minder nalevering van wateroplosbaar calcium is. Theo van Mierlo, productmanager bij Blgg, vergelijkt het met de vertering van een boomstam: „De afbraak gaat steeds trager; de kern verteert veel langzamer dan de bast. Er blijft steeds inerte materiaal over.”

4 Waarom zijn juist calciumionen goed voor de structuur?

Calciumionen zijn vrij groot en creëren daardoor een relatief grote afstand tussen de kleiplaatjes, in tegenstelling tot bijvoorbeeld veel kleinere kaliumionen. Daarnaast zorgen calciumionen voor binding van de kleiplaatjes, via een soort trekkracht. Iets wat bijvoorbeeld magnesium mist, terwijl magnesiumionen ook vrij groot zijn. Door deze trekkracht verbetert calcium niet alleen de structuur, maar voorkomt het ook verslemping.

5 Is de hoeveelheid calcium in de bodemoplossing constant?

Nee, de hoeveelheid calciumionen hangt

FOTO: HENK RISWICK

'Calciumbemesting' staat los van bekalking om de pH te verhogen. Al wordt daarmee ook calcium aangevoerd, in de vorm van moeilijk oplosbaar calciumcarbonaat.



onder andere af van de hoeveelheid calciumcarbonaat in de bodem, maar ook van de zuurgraad van de bodem. Hoe zuurder de grond, hoe sneller calciumcarbonaat afbreekt. Dat komt doordat er dan meer H⁺-ionen zijn die met de carbonaatgroep (CO₃²⁻) kunnen reageren.

Aan de andere kant verdwijnt calcium door uitspoeling, volgens DLV Plant jaarlijks 30 tot 300 kilo per hectare. Daarnaast nemen gewassen calcium op.

6 Beïnvloedt het bouwplan de calciumopname?

Elk gewas neemt een bepaalde hoeveelheid calcium op. Hoeveel dit is, verschilt per gewas. Volgens DLV Plant nemen aardappelen en granen jaarlijks 10 tot 20 kilo per hectare op, uien en mais wat meer (20 tot 50 kilo per hectare), gevolgd door peen (50 tot 80 kilo per hectare). Toppers qua calciumopname zijn suikerbieten en enkele koolsoorten, met een calciumopname boven de 80 kilo per hectare. Natuurlijk is de opbrengst mede bepalend voor de calciumopname.

Bij graantelers in het Oldambt is de calciumbehoefte dus lager dan bij telers in de Flevopolders, die soms amper graan in het bouwplan hebben.

7 Hoeveel calcium is er in de Nederlandse bodem opgeslagen?

Het is te berekenen hoeveel calcium in de bouwvoor aanwezig is. De bodemmassa van een bouwvoor van 25 centimeter bedraagt, bij een soortelijk gewicht van 1,3 kilo per liter, zo'n 3.250 ton per hectare. Stel, de bodem bevat 5 procent calciumcarbonaat, dan betekent



FOTO: HANS PRINSEN

Calcium spoelt uit: jaarlijks 30 tot 300 kilo per hectare. Daarnaast wordt calcium met de oogst afgevoerd. De hoeveelheid hangt af van het gewas. In sommige gevallen is aanvullen vereist voor een goede structuur.

dit 162,5 ton per hectare. Van het calciumcarbonaatmolecuul bestaat 40 procent van het gewicht uit calcium. Hieruit volgt een calciumbron van 65 ton per hectare.

Het gemiddelde calciumcarbonaatgehalte varieert van gebied tot gebied, afhankelijk van de geschiedenis van de bodem. Zo is het gehalte in kleiig veen zo'n 1,2 procent en in rivierklei zo'n 1,7 procent. Flevoland (8,0 procent) en de Noordoostpolder (5,8 procent) laten volgens Blgg juist hoge waarden zien. Dit zijn echter ook de gebieden waar het gehalte het snelste daalt.

Volgens Olaf van Campen, specialist akkerbouw en vollegrondsgroenten bij DLV Plant, is het calciumcarbonaatgehalte in Flevoland de laatste 15 jaar zo'n 1,5 procent

gedaald. Ofwel een afname van ruim 15 procent.

8 Moet de afname van calcium gecompenseerd worden?

Zoals hierboven berekend is, bevat de bodem een enorme hoeveelheid koolzure kalk die als buffer en leverancier van calcium werkt. Bij een dalend gehalte van koolzure kalk is aanvoer van calcium niet meteen nodig. Pas als de bewerkbaarheid van de grond merkbaar slechter wordt of er wormenproblemen zijn, is aanvoer gewenst. „Of als het koolzure kalkgehalte onder de 1,5 procent komt”, vult Blgg-productmanager Van Mierlo aan.

9 Hoe is het gehalte aan wateroplosbare calcium te verhogen?

Dit kan op twee manieren. De eerste is simpelweg het aanvoeren van calcium via gips of magnesium-brandkalk. De tweede manier is het verlagen van de zuurgraad in de bodem, bijvoorbeeld door het gebruik van zwavelzure ammoniak. Door de lagere pH breekt calciumcarbonaat af en komt meer calcium in oplossing. Verzuring wordt ook veroorzaakt door ademing van het bodemleven en door toepassing van drijfmest.

Overigens kan het effect van verzuren de meststoffen binnen een paar weken weer verdwenen zijn, afhankelijk van onder andere de temperatuur, het bodemleven en de hoeveelheid bodemvocht.

10 Beïnvloedt het moment van calciumaanvoer de uitspoeling?

Wanneer calciumionen opgelost zijn in ➔

het bodemvocht, kunnen ze in principe uitspoelen. Of bij een najaarstoepassing van gips of brandkalk meer calcium verloren gaat dan bij een voorjaarstoepassing is onduidelijk. Netto laat water in de bodem in de herfst een neerwaartse beweging zien. Maar volgens Maurits Greydanus, medewerker van de kennisafdeling van onderzoeksinstituut Altic, is vooral op kleigronden de kans op uitspoeling klein, omdat calcium op kleigrond weinig mobiel is.

Van Campen vindt dat het op peil brengen van calcium in de herfst moet gebeuren, voorjaarstoepassing noemt hij een noodmaatregel. Wel heeft gebruik in het voorjaar het grootste effect op de structuur in dat teeltseizoen.

Van Mierlo stelt dat bij grotere calciumgiften de kans op uitspoeling toeneemt.

11 Gips of brandkalk voor een betere bodembewerkbaarheid?

Volgens DLV Plant en Altic levert gips de meeste vrije calcium en blijkt uit proeven dat gips het beste effect op de bewerkbaarheid van de grond heeft.

Volgens Greydanus heeft brandkalk op kleigrond, met een hoge pH, weinig effect. „Uit proeven met een gelijke calciumgift via gips en brandkalk bleek de hoeveelheid vrije calcium na gips verdubbeld te zijn, terwijl brandkalk hier geen effect op had.”

Daarnaast geeft brandkalk een pH-verhoging, doordat de oxidegroep (O_2^-) in



FOTO: WILLEM HISSINK

Aanvullen van calcium kan met gips of brandkalk. Het strooien van zwavelzure ammoniak zorgt voor een tijdelijke pH-daling in de bodem, waardoor meer calcium in oplossing komt.

brandkalk voor het oplossen H^+ -ionen nodig heeft. Deze pH-verhoging is ongewenst op kleigronden met een pH tussen de 7 en 7,5. Van Campen noemt toepassing van brandkalk op deze kleigronden zelfs gevaarlijk, door de kans op opbrengstreductie als gevolg van de pH-stijging. Op zuurdere gronden kan de pH-verhoging juist gewenst zijn.

Calciumionen uit gips komen overigens gemakkelijk vrij, omdat gips goed oplosbaar is, ongeacht de pH in de bodem.

12 Zijn er nog meer bronnen voor de aanvoer van calcium?

In een aantal stikstof- en fosfaatmeststoffen zit calcium, zoals in kalkammonsalpe-

ter en tripelsuperfosfaat. Ook in dierlijke mest zit calcium. Als aanvoerbronnen van calcium zijn deze verwaarloosbaar.

13 Calciumaanvoer: hét antwoord op toenemende structuurproblemen?

Theo van Mierlo is duidelijk: „Akkerbouwers moeten bewuster worden van het belang van een goede bodemstructuur. Calcium is slechts een hulpmiddel, eerst moet de rest voor elkaar zijn.” Het grootste probleem is tegenwoordig vaak het later oogsten met zwaardere machines en vervolgens het ontbreken van strenge vorst die de structuur kan herstellen.