

Voor planten, dieren en mensen is fosfor van levensbelang. Ondanks de overvloed die we in Nederland hebben aan dit element, dreigt er voor voedselproductie wereldwijd een tekort te ontstaan. Jaarlijks voeren wij grote hoeveelheden fosfaat aan via onze havens. De in diervoer aanwezige fosfaat wordt slechts voor een deel benut en komt er aan de achterkant van het dier weer uit. De onevenwichtigheid in de fosfaatbalans leidt tot complexe regelgeving. In dit artikel een inkijk in de wonderlijke wereld van fosfaat.

TEKST LEEN JANMAAT | FOTO GAIABODEM BV

FOSFAAT EN DE ONBALANS VAN VEEVOER EN MEST

Mais met fosfaat gebrek op kalkloze oude klei in Drempt



Het Griekse woord phosphorus betekent lichtdrager. Bij het verschijnen van de lichtende zee speelt fosfor in algen een rol. Dat is ook het geval bij glimwormen en vuurvliegjes. Het mineraal fosfor komt vooral voor in gesteenten. De gesteenten waaruit fosfor wordt gewonnen zijn voornamelijk afzettingen in de oceanen. Die worden gevormd door de uitwerpselen van (micro-)organismen die in zee uitzakken en neerslaan op de bodem. Door een proces van verdichting en omvormingen ontstaat fosfaatrijk gesteente. De meeste fosfaatgesteenten bevatten echter veel zware metalen, waardoor ze weinig geschikt zijn als bron voor de productie van kunstmest. Op schiereiland Kola in Noord-Rusland wordt fosfaat gewonnen uit stollingsgesteenten die arm zijn aan zware metalen.

In de bodem gedraagt fosfor zich wisselend. In gronden met veel calcium, ijzer en aluminium wordt fosfor vastgelegd. Op de wat armere zure zandgronden is fosfor mobieler en makkelijk oplosbaar; hier wordt het mineraal snel opgenomen door de plant, maar spoelt ook sneller uit. Kortom: fosfor in een rijke omgeving wordt vastgelegd en komt beperkt in op-

lossing. Daarmee hoopt fosfor makkelijk op in de bodem terwijl gewassen op deze fosfaatrijke bodem toch fosfaatgebrek tonen. Het bodemleven speelt een essentiële rol bij het vrijmaken van fosfaat. Zo zorgen uitscheidingen van plantenwortels voor een actief bodemleven in het wortelgebied. Via uitwisseling van koolstof (exudaten) komt ook fosfaat beschikbaar. Eigenlijk heeft de plant helemaal niet zoveel fosfaat nodig, maar omdat het in extreme mate wordt vastgelegd, is het alleen beschikbaar voor de plant binnen 1 à 2 mm van de wortels. Fosfaatgebrek toont zich vooral in een koud voorjaar wanneer de bodemprocessen nog niet zijn opgestart. Om het tijdelijke tekort in bijvoorbeeld snijmais op te heffen, wordt er aan rijenbemesting gedaan.

Net als bij stikstof en koolstof (zie Ekoland 5/2016) draait het bij fosfor om het vinden van het juiste evenwicht. In bodems waar fosfaat makkelijk uitspoelt, zorgt bekalken ervoor dat het beter wordt vastgelegd. Met andere woorden: meer zwaarte in de bodem leidt tot minder mobiliteit. Andersom zorgt intensieve beworteling in combinatie met actief bodemleven ervoor dat fosfaat weer mobiel

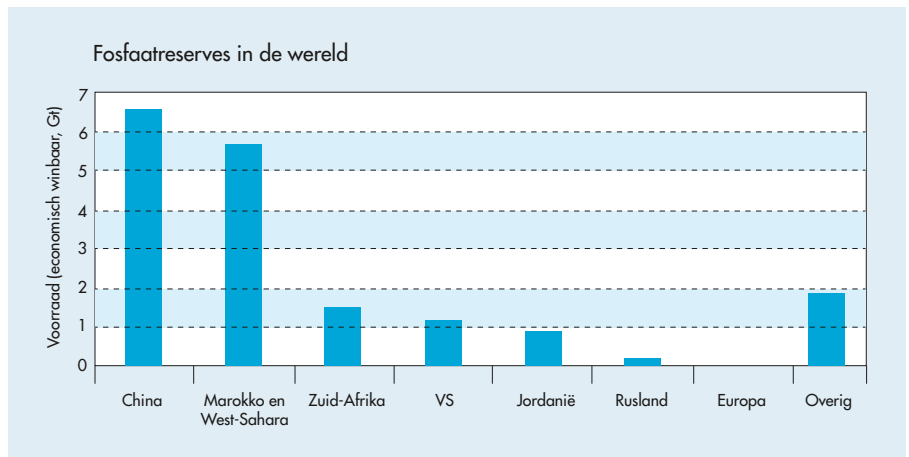
wordt en beschikbaar komt voor de plant. Mogelijk is dit een verklaring voor de uitkomsten van proeven die gedaan zijn op de bodems van de Zonnehoeve: ondanks relatief lage fosfaatgehalten, kunnen gewassen hier goed groeien en produceren. Bij fosfaatgebrek blijft de plant wat gedrongen, het blad kleurt donker, soms paars. In een latere fase worden de bloei en vruchtvorming geremd. Omgekeerd leidt fosfaatoverschot vaak tot uitbundige groei, met name is dit herkenbaar bij de overdadige algengroei in verrijkt oppervlaktewater.

Op nationaal niveau is er sprake van een grote onbalans: in 2015 bedroeg de fosfaatproductie 176,3 miljoen kilo terwijl het Europees vastgelegde plafond ligt op 172,9 miljoen kilo. De Nederlandse fosfaatproductie is gekoppeld aan de overdadige hoeveelheid diervoer die we invoeren. Anders gezegd: we roven grote hoeveelheden mineralen uit Afrika en Latijns-Amerika terwijl daar het fosfaatprobleem bestaat uit tekorten op korte en lange termijn. Om het evenwicht te herstellen kunnen we twee dingen doen: stoppen met invoer uit derde landen, of mest in grote hoeveelheden terugsturen.

TOEKOMSTIGE FOSFAAT-SCHAARSTE

Binnen een eeuw zal fosfaat een schaars mineraal worden. Net als bij peak oil krijgen we te maken met een piekproductie van fosfaat uit erts. Na dit punt zal het aanbod de vraag niet meer bij kunnen houden. Volgens sommige deskundigen kunnen we de piekproductie al rond het jaar 2030 verwachten. De economisch winbare fosfaatreserves liggen tussen 15 en 60 miljard ton in de vorm van fosfaaterts. De grootste voorraden liggen in China en Marokko. Daar wordt jaarlijks rond de 170 miljoen ton fosfaaterts uit de grond gehaald.

Wereldwijde winbare reserves van fosfaaterts in gigaton (miljard ton). Bron: US Geological Survey 2008.



EXUDATEN

Levende planten zetten door fotosynthese zonne-energie om in energiehoudende biomassa, zoals suiker, zetmeel, cellulose, eiwitten en lignine. Van de vastgelegde koolstof wordt doorgaans 40-60% naar de wortels getransporteerd. Van deze hoeveelheid wordt weer een groot deel afgescheiden naar de bodem in oplosbare vorm. Deze exudaten bestaan uit suikers, aminozuren, organische zuren en koolhydraten, die makkelijk door micro-organismen worden opgenomen. In ruil voor deze suikers voorzien de micro-organismen de plant van mineralen en stoffen die nodig zijn voor de groei.

Naar Khodobaks Rashied, Chris Blok, Christa van de Berg en Jan Snel

PROEVEN ZONNEHOEVE

Onderzoek laat zien dat op organische-stofrijke kleigrond met een lage fosfaattoestand (Pw 21) een goede slakrop groeit. In een vergelijkende proef gaf grond van de herkomst Zonnehoeve in beide slateelten een goede opbrengst, bereikt in een normale groeitijd. Een voorafgaande teelt van groenbemester wikke droeg beperkt bij aan dit resultaat. Tijdens de groeiperiode deden zich schommelingen voor in fosfaatgehalten. Deze schommelingen zijn moeilijk te verklaren. Een mogelijke oorzaak is de tijdens de warme zomer snelle vertering van organisch materiaal in de grond van de Zonnehoeve. Deels zal de vrijgekomen P-organisch zijn vastgelegd in P-anorganisch. De voor geslaagde slateelt nog benodigde 33,3 mg fosfor per kg grond kan gemakkelijk vrijgekomen zijn uit de vertering van organisch materiaal (P-organisch).

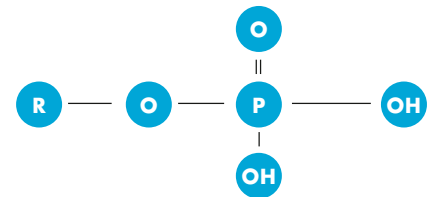
Grondgebruik	P-toestand	Categorie	Vanaf 2015
Grasland	P-AL >50	Hoog	80
	P-AL 27-50	Neutraal	90
	P-AL <27	Laag	100
Bouwland	Pw-getal >55	Hoog	50
	Pw-getal 36-55	Neutraal	60
	Pw-getal <36	Laag	75

Fosfaatgebruiksnormen voor landbouwgrond in Nederland, in kg P2O5 per ha.

RVO meldt deze optie ook op de website. Nederlandse veehouders produceren meer mest dan we in eigen land kwijt kunnen. Het gebruik van te veel mest is schadelijk voor het milieu. Er zijn verschillende manieren om het mestoverschot te reguleren. Bijvoorbeeld door het exporteren van mest of mestkorrels naar andere landen. Zo vegen we ons eigen straatje weer schoon, maar houden we de onbalans in stand. Het echte fosfaatprobleem, namelijk een tekort in landen waar we het veevoer vandaan halen, blijft toenemen.

Uitgebreide regelgeving voor de

Nederlandse agrariër is een gevolg van het mestoverschot. De regels hebben betrekking op stikstof en fosfaat. Voor fosfaat vormt de fosfaatgebruiksnorm de leidraad (zie de wettelijke gebruiksnormen www.meststoffenederland.nl/Regelgeving/Gebruiksnormen-voor-dierlijke-mest-stikstof-en-fos). De fosfaatgebruiksnorm is de maximale hoeveelheid fosfaat die per kalenderjaar op een hectare mag worden gebruikt. Alle meststoffen tellen mee, dus ook minerale meststoffen (kunstmest). Voor sommige compostsoorten wordt daarbij een vrije voet gehanteerd overeenkomend met 50% tot een maximum van 3,5 kg P₂O₅ per 1000 kg droge stof. (N.B.: Champost behoort



vanaf 2006 tot de categorie dierlijke mest.) In de tabel zijn de fosfaatgebruiksnormen samengevat. Er wordt geen onderscheid gemaakt naar grondsoort, wel naar de fosfaattoestand van de grond. Onderscheiden worden drie klassen: gronden met hoge, neutrale en lage fosfaattoestand.

Uiteindelijk draait het bij landbouw om balans en kringlopen sluiten. Voor fosfaat is er sprake van onbalans. Zeker als we onze landbouw afzetten tegen wereldwijde voedselproductie. De sleutel voor het biologische bedrijf ligt bij het organischestofbeheer: het voeden van het bodemleven met als doel de bewortelingscapaciteit zo groot mogelijk te maken. Door toevoer van organisch materiaal inclusief groenbemesters wordt het bodemleven geactiveerd en komt fosfaat uit organisch materiaal weer beschikbaar voor de plant. Op zandgrond met risico op uitspoeling kan fosfaat worden vastgelegd door kalk te strooien. De aanwezigheid van ijzer en aluminium is een natuurlijk gegeven en nauwelijks te beïnvloeden.

Concluderend: het verzorgen van fosforstromen binnen het landbouwbedrijf vraagt om zorgvuldigheid. Met aandacht voor:

- een goede bodemstructuur en voldoende bewortelingscapaciteit;
- een gezond bodemleven, door aanvoer van organische mest en teelt van groenbemesters;
- kringlopen, door eigen veevoorziening en beperkte aankoop. ■