



© PATRICK DIELEMAN

FOSFAAT OP DE BEMESTINGSAGENDA

Het nieuwste MAP introduceerde een uitgebreid fosfaatluik in de aanpak van overbemesting. Omdat fosfaat sterk samenhangt met dierlijke mest komt de organische stof in de bodem in het gedrang. Eind november organiseerde ie-net een studiedag rond innovatief fosfaatmanagement. – *Patrick Dieleman*

Vier sprekers belichtten de mogelijkheden voor een optimaler fosforbeheer vanuit verschillende hoeken en disciplines, maar eerst schetste Tony Ketels, voorzitter van de werkgroep plantenvoeding, de problematiek.

Complexe relaties

Fosfor is ongetwijfeld het meest complexe hoofdelement in de plantenvoeding. Dat komt doordat de opneembaarheid en mobiliteit afhankelijk is van diverse factoren, zoals de chemie van het fosfaat, de bodemeigenschappen, de teelt, temperatuur, neerslag ... Hierdoor kan men die zeer moeilijk voorspellen. Vanuit landbouwkundig perspectief is fosfor van zeer groot belang voor de groei en het rendement van de landbouwteelten. Een gebrek aan voldoende opneembaar fosfaat leidt onherroepelijk tot lagere opbrengsten en een verminderde benutting van de andere nutriënten, zoals stikstof en kalium.

Het is balanceren op het scherp van de snede, want er zijn grenzen. Een teveel aan fosfor kan de kwaliteit van het oppervlakte- en grondwater aantasten. Daarom heeft MAP 5 de fosfaatnormen strenger gemaakt. In Vlaanderen ligt de focus sterk op het milieu. We hebben de omslag gemaakt naar beredeneerd bemesten en doen voor onze fosfaatbemesting vooral een beroep op dierlijke mest. Ketels stelde dat de markt van minerale fosfaatmeststoffen bijna volledig verdwenen is uit Vlaanderen. Algemeen in de EU is er een dalende trend in het verbruik van meststoffen. De markt groeit wel nog in Indië en Brazilië, waar men aan een inhaalbeweging bezig is. In China begint de groei van het verbruik af te nemen. Tony Ketels hoopte dat de sprekers duidelijk zouden kunnen maken wat er nog mogelijk is in Vlaanderen en hoe we door gebruik te maken van de recentste wetenschappelijke inzichten rond fosfaatmanagement de fosfaatreserves in de

bodem zo optimaal mogelijk kunnen benutten.

Het nieuwste MAP

Volgens Annick Goossens van VLM wil 'het vijfde actieprogramma' de waterkwaliteitsdoelstellingen verbeteren met respect voor de bodemkwaliteit. De opeenvolgende beperkingen van het gebruik van dierlijke mest hebben de hoeveelheid organisch materiaal in veel bodems sterk doen dalen, vooral op akkerland. Het nieuwe MAP wil streven naar een oordeelkundige stikstof- en fosfaatbemesting. Drie andere kernbegrippen zijn gebiedsgerichte aanpak, bedrijfsbenadering en betere naleving. In 2015 lag in Vlaanderen 228.800 ha in focusgebied. In het IJzer-, Leie- en Maasbekken gaat het om meer dan 35% van het areaal. Bedrijven met meer dan 50% van hun areaal in focusgebied worden focusbedrijven genoemd. Mits bewijs van goede nitraatresidu's kunnen ze

worden vrijgesteld van de strengere voorwaarden: strengere drempelwaarden voor het nitraatresidu, een strengere uitrijregeling en vanggewassen zaaien waar dit mogelijk is. Wie niet aan de normen voor het nitraatresidu voldoet, krijgt nog extra maatregelen opgelegd. MAP 5 bevat geen specifieke waterkwaliteitsdoelstelling voor fosfaat maar de doelstellingen van de Kaderrichtlijn Water moeten op middellange termijn wel worden gerealiseerd. Daarom moeten fosfaatrijke bodems verder worden uitgemijnd. Dit wil zeggen dat het in de bodem aanwezige fosfaat zo veel mogelijk moet gebruikt worden voor de teelten. Slechts een deel van het fosfaat in de bodem is opneembaar voor planten. De bemestingsnormen moeten afgestemd worden op het plantenbeschikbare fosfaat in de bodem. De Bodemkundige Dienst van België (BDB) deelt bodems in op basis van de P-beschikbaarheid. Dit gebeurt in 7 klassen, maar om een wildgroei aan normen te vermijden, hanteert men er 4 in het nieuwe MAP (tabel 1). De bemestingsnormen voor fosfaat zijn hierop afgestemd. Bij percelen in klasse I kan nog fosfaat opgebouwd worden, in klasse II moet het toegevoegde fosfaat de export compenseren, terwijl in klasse III en IV de import kleiner moet zijn dan de export. Goossens benadrukte meerdere keren dat bemestingsnormen geen bemestingsadviezen zijn. Het is niet omdat je een bepaalde hoeveelheid mest mag toepassen, dat je dat ook moet doen. Om tegemoet te komen aan de noodzaak om voldoende organisch materiaal aan te voeren, laat MAP 5 toe dat je binnen een bedrijf variabel bemest, afhankelijk van de gewas- en perceelsbehoefte. "De landbouwers hebben een zekere mate van vrijheid gekregen, maar ze hebben dan ook een verantwoordelijkheid. We moeten ons geen illusies maken: na 4 jaar moet Vlaanderen een rapport voorleggen aan de EU. Als het niet verbeterd, is zal het nog verstrengen." Goossens besloot dan ook met een oproep aan landbouwers dat ze de instrumenten zouden gebruiken en zo ervoor zouden zorgen dat zo weinig mogelijk P zou uitlekken naar het water.

Wordt er goed gemeten?

Prof. Erik Smolders van de KU Leuven blikte eerst terug op de manier waarop er de laatste 70 jaar werd bemest. Na de Tweede Wereldoorlog begon men in Vlaanderen op grote schaal te bemesten met fosfaatmeststoffen. Er werd in West-Europa jaarlijks meer fosfor toegevoerd dan het gewas eraan onttrok. Sinds

de jaren 80 daalde de jaarlijks toegediende hoeveelheid fosfaat, onder meer ten gevolge van de mestwetgeving. Sommige wetenschappers voorspellen dat we met de nog in de bodem aanwezige fosfaatreserves gerust tot 2050 kunnen toekomen. Maar Smolders vraagt zich af of dit werkelijk zo is. Op een bepaald moment zal er een plotse daling van het rendement optreden. 'De klif', noemt hij dat. In situaties waarin fosfaat uitgemijnd wordt, zal men vroeg of laat geconfronteerd worden met het fenomeen dat er minder fosfaat in oplossing is, omdat het aan de bodemdeeltjes gebonden fosfaat steeds trager vrijkomt. Men onderscheidt in de bodem een labiele (of snelle) en een

oxideert het en vormt het een neerslag. In sommige grachten kan je dat zien als een roodbruin sediment. Heel veel fosfor dat uitloopt uit landbouwgrond wordt mee vastgelegd door het oxiderende ijzer. Het zit dus in het sediment en niet langer in het water.

Smolders poneerde ook dat de P-AL-waarde, de techniek waarmee bij ons het fosfaatgehalte van een staal wordt gemeten, niets te maken heeft met uitloging. "De P-AL is een zeer agressieve extractiemethode, en toch wordt die in het MAP gebruikt als een eerste indicatie voor bodems die zwaar bemest zijn met fosfor. Voor zurige zandige bodems geeft oxalaat-extractie wel een goed beeld, maar

Tabel 1 Indeling van bodems op basis van P-beschikbaarheid - Bron: Vlaamse overheid 2015

Klasse	P-beschikbaarheid	Akkertland (mg P/100 g droge grond)	Weideland
Klasse I	Laag	≤ 12	≤ 19
Klasse II	Streefzone	>12 en ≤ 18	>18 en ≤ 25
Klasse III	Matig hoog	>18 en ≤ 40	>25 en ≤ 50
Klasse IV	Hoog	> 40	> 51

In fosfaatrijke bodems wordt het moeilijk om het gehalte aan organische stof te verhogen.

stabiele (of trage) fosfaatvoorraad. De meeste anorganische fosfor die men toedient, komt in de snelle fosforvoorraad maar een deel zal toch fixeren. Omdat prof. Smolders ervan overtuigd was dat er problemen zijn met het meten van het orthofosfaatgehalte in stalen, liet hij eenzelfde staal analyseren door 3 verschillende laboratoria met een erkenning voor fosfaatmeting. Ze pasten 5 verschillende methoden toe, al dan niet gefilterd. Het bleek dat je met datzelfde staal boven of onder de norm kan zitten, afhankelijk van hoe sterk er gefilterd werd. "Als je filtert, filter je het probleem weg. De hamvraag blijft of het mee verantwoordelijk is voor de eutrofiëring?" Colloïdaal opgelost fosfor (in een toestand tussen oplossing en neerslag in) is immers veel minder beschikbaar. Smolders onderzocht zelf wat er met het grondwater gebeurt, wanneer het in het oppervlaktewater terecht komt. In het Nete- en Demerbekken komt heel veel ijzer voor in het grondwater. Wanneer ijzer aan de lucht wordt blootgesteld,

veel bodems hebben een neutrale pH, en daar hebben we op dit moment nog geen ideale extractiemethode voor." Bij het uitmijnen van P kom je op een bepaald moment aan de klif, een kritische waarde van P-beschikbaarheid waarbij onvoldoende P beschikbaar komt voor de productie. Smolders bekeek of de P-AL-test een goede test is om te bepalen wanneer je aan de klif komt. In andere landen worden andere tests gebruikt, zoals de P CaCl₂, P-oxalaat en P-Olsen. Hoe goed die tests ook zijn, stuk voor stuk bevatten ze een grote onzekerheid voor het bepalen van kritische waarden. Uit proeven blijkt dat ook het gehalte aan organisch materiaal een groot effect heeft op de beschikbaarheid van fosfor. De KU Leuven werkt samen met het ILVO en de BDB, in opdracht van de VLM, aan een project om de meest geschikte bodemtest te vinden die de P-beschikbaarheid aanduidt bij ontminning en die ook het risico op uitloging van fosfaat beschrijft. Ze hebben daartoe 8 verschillende grondsoorten in een serre gebracht en telen er heel intensief gras op, om die bodems zo snel mogelijk uit te mijnen. Men wil bekijken welke test het beste de verwachte klif kan voorspellen.

Bodem in balans

Thijs Vanden Nest van het ILVO onderzocht voor zijn doctoraat de verbanden tussen fosfaat en organisch materiaal. Hij

stelde dat organische stof en fosfaat moeilijk van elkaar te scheiden zijn. Fosfaat in de bodem is onderhevig aan een complexe cyclus. Heel wat organisch fosfaat is gebonden aan de organische stof in de bodem. Vanuit de organische stof is er permanent uitwisseling met het bodemwater via een cyclus van immobilisatie en mineralisatie. Ook anorganisch fosfaat afkomstig van meststoffen, maar ook deels uit mest, lost op in het grondwater. Van daaruit kan het zich binden aan ijzer, aluminium of calcium, maar ook de omgekeerde beweging is mogelijk. Na geruime tijd ontstaat er een evenwicht in dit proces. In totaal is er in landbouwgrond per ha zowat 2 tot 3 ton fosfaat aanwezig. Daarvan is slechts 10 kg in oplossing. Het in de bodem aanwezige fosfaat is immobiel. Om vlot benutbaar te

peil te kunnen houden. Die doelstelling kan men best nastreven met runderstalmest of met gft- of groencompost. Die hebben immers de hoogste C/P-ratio, de verhouding tussen de hoeveelheid effectieve organische stof (EOS) en de hoeveelheid fosfaat. MAP 5 voorziet dat men fosfaatrijke bodems moet uitmijnen, dat men dus het in de bodem aanwezige fosfaat moet benutten. Het probleem is dat het maar net haalbaar is om het jaarlijkse koolstofverlies in de bodem te compenseren, maar dat het zeker niet mogelijk is om het organischestofgehalte te verhogen. Vanden Nest vroeg zich af of men moet durven overwegen om daartoe tijdelijk grasland op te nemen in de rotatie. Hij vroeg zich ook af of we, door niet langer fosfaat toe te dienen, niet riskeren dat er

rundermest en digestaat vergeleken werden, heeft een verlaagde fosfaatbemesting voorlopig geen effect op de P-export, maar wel op de P-balans met een lagere P-beschikbaarheid. In andere proeven van UGent, en ook bij het Franse INRA, bleek dat bemesten met stalmest zorgde voor een hogere P-beschikbaarheid. Vanden Nest stelde dat stalmest daarom meer aangewezen is op P-arme bodems en compost meer geschikt is om het C-gehalte op te krikken op P-rijke bodems. Hij verwees naar de Demeter-tool, die toelaat om het effect van een bepaalde rotatie en bemesting te simuleren op de evolutie van C en P in de bodem (www.demeterlife.eu).

Wortelactiviteit benutten

Edith Le Cadre van de landbouwhogeschool van Montpellier bracht haar presentatie live via Skype. Omdat de mineralefosforvoorraden beperkt zijn, onderzoekt ze andere manieren om te voorzien in fosfaat. Het gaat in het bijzonder over het gebruik van het bodemleven in de zone rondom de wortels om het in de bodem aanwezige fosfaat – zij noemt dat een schat – opneembaar te maken. Phytases, specifieke enzymen, kunnen organisch gebonden fosfaat omzetten in anorganisch fosfaat. Een specifieke symbiose van schimmels en plantenwortels (mycorrhiza) helpt de plant om een groter bodemvolume te benutten voor haar voeding. Om die acties uit te lokken, onderzoekt Le Cadre combinaties van gewassen. Wanneer de wortels van het ene gewas organische zuren afscheiden, die fosfor kunnen mobiliseren, kan het andere gewas daar mee van profiteren. Een beloftevolle ontwikkeling is de toepassing van 'nanofertilizers'. De nanobiotechnologie maakt gebruik van micro-organismen om op microschaal enzymen aan te maken die het fosfaat vrijstellen. De onderzoekers zien ook mogelijkheden in de plantenveredeling. Ze konden bij cowpea of vignaboont (*Vigna unguiculata*) verschillen in het opnamevermogen voor fosfor vaststellen ten gevolge van verschillen in de lengte van wortels en wortelhaartjes. Wie meer wil weten over deze beloftevolle technieken kan terecht op www.euroot.eu. ■



Wanneer ijzer mee met het grondwater in een gracht komt, slaat het neer door het contact met de lucht. Meteen legt het ook veel fosfaat vast op de bodem van de waterloop.

zijn moet het dicht bij de plantenwortels zitten. Gewassen met een kort groeiseizoen en/of een beperkt wortelgestel hebben het daarom moeilijker. Rijenbemesting of startfosfor kunnen daarin verbetering brengen. Op 80% van de akkerbouwpercelen zit de fosforinhoud boven de streefzone. Bemesting moet vooral zorgen dat de voorraad wordt aangevuld. Op veel percelen is de fosforinhoud bepalend voor de organische bemesting, en die is nodig om het organisch materiaal in de bodem op

uiteindelijk geen opneembare fosfor meer over is in de bodem. Langetermijnproeven kunnen ons een zicht geven op de mogelijke ontwikkelingen. Een langetermijnproef van CRA-W op leemgrond met een rotatie suikerbieten-tarwe-gerst leidde de eerste 20 jaar na het stopzetten van de fosfaatbemesting niet tot mindere opbrengsten, zeker niet voor de suikerbieten. In een Oostenrijkse veldproef leidde nulbemesting tot 30% mindere opbrengst bij granen. In een veldproef van UGent waarin compost,