

Uit de mest- en mineralenprogramma's

Landbouwkundige en milieukundige gevolgen van evenwichtsbemesting met fosfaat op bouwland

Inleiding

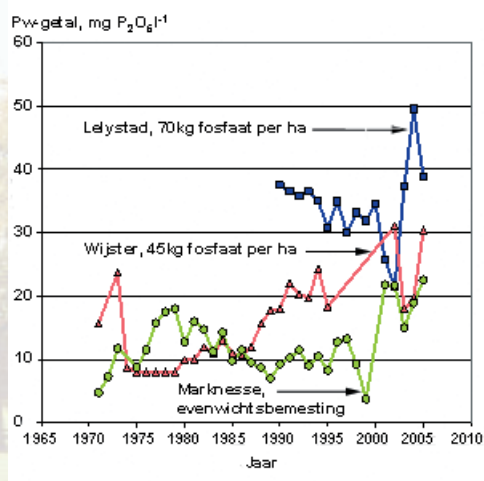
De aankondiging van de overheid om de fosfaatgebruiksnormen op bouwland tot 2009 stapsgewijs te verlagen tot 80 kg ha⁻¹ en in 2015 te streven naar volledige evenwichtsbemesting roept in de praktijk veel vragen op over het peil houden van de fosfaattoestand van de grond. Uit de resultaten van veeljarige veldproeven blijkt dat die vrees ongegrond is en dat een tot evenwichtsbemesting gereduceerde fosfaatbemesting slechts tot beperkte opbrengstreducties leidt. Bij een aanvoernorm van 80 kg ha⁻¹ blijft de fosfaattoestand van de grond op peil of neemt zelfs wat toe. Alleen bij bouwplannen met veel fosfaatbehoefte gewassen kan er sprake zijn van opbrengstreductie. Ook leveren de veeljarige proeven inzicht op over het lot van een fosfaatoverschot in de bodem en op de risico's op fosfaat-emissie naar het milieu. Dit is het vierde informatieblad vanuit het project 'Kwantificering van de ophoping en mobiliteit van fosfaat in bouwland'.

Fosfaattoestand van de grond

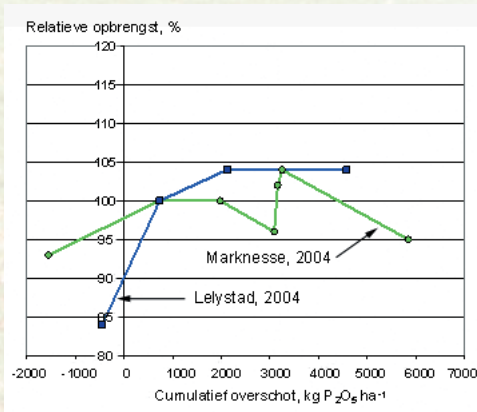
De beschikbaarheid van fosfaat voor het gewas in de bodem van bouwland wordt bepaald met het Pw-getal. Op de veeljarige veldproeven op kalkrijke zavel te Lelystad en Marknesse en kalkloze dekzand te Wijster wordt het verloop van het Pw-getal van verschillende bemestingsstrategieën gevolgd. In figuur 1 is het verloop van het Pw-getal weergegeven voor drie objecten van deze proefvelden. In Lelystad is vanaf 1990 jaarlijks 70 kg fosfaat (P205) ha⁻¹ bemest, in Marknesse is vanaf 1990 jaarlijks de afvoer gecompenseerd en in Wijster is jaarlijks vanaf 1971, 45 kg fosfaat ha⁻¹ gegeven. De gemiddelde jaarlijkse afvoer met het geogste product was in Lelystad 45 kg fosfaat ha⁻¹, in Marknesse 52 kg fosfaat ha⁻¹ en in Wijster 47 kg fosfaat ha⁻¹. Het betrof op alle drie de proefplaatsen een akkerbouwrotatie, waarbij in Lelystad ook groenten geteeld zijn. Bij een jaarlijkse bemesting 45 kg ha⁻¹ en van 70 of 80 kg ha⁻¹ is sprake van respectievelijk een handhaving en van een lichte stijging van het Pw-getal. De gegevens illustreren dat de toekomstige wetgeving voor fosfaat landbouwkundig geen of slechts een beperkt knelpunt oplevert.

Fosfaatbemesting en opbrengst

In figuur 2 is een relatie gelegd tussen de relatieve opbrengst en de cumulatieve fosfaatoverschotten. Uit het onderzoek te Lelystad en te Marknesse blijkt dat bij een jaarlijkse bemesting die twee of driemaal zo hoog is als nu in de mestwetgeving wordt toegestaan de gemiddelde opbrengst slechts ongeveer 2 % hoger is dan bij een jaarlijkse gift van 70 tot 80 kg fosfaat per ha. Veeljarige evenwichtsbemesting (cumulatief bemestingsoverschot is 0 kg ha⁻¹) kostte in 2004 in Lelystad 10 % opbrengst bij ui en in Marknesse 2 % opbrengst bij suikerbiet. In het onderzoek in Wijster zijn geen opbrengstbepalingen uitgevoerd.



Figuur 1. Ontwikkeling Pw-getal op de proefvelden te Lelystad, Marknesse en Wijster met een gemiddelde jaarlijkse bemesting van resp. 70, 52 en 45 kg fosfaat ha⁻¹.



Figuur 2. Relatie van de relatieve opbrengst van suikerbieten met het cumulatieve fosfaatoverschot voor de veldproef te Marknesse in 2004 (63 ton ha⁻¹ = 100%) en voor de veldproef met uien te Lelystad in 2004 (95 ton ha⁻¹ = 100%).

Jaarlijkse bemesting kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹	orthofoosfaat mg P l ⁻¹	
	35 cm -mv	70 cm -mv
0	0,04	0,03
70	0,15	0,01
140	0,39	0,01
280	1,46	0,02

Tabel 1. Relatie tussen bemestingsniveau en gehalte orthofoosfaat in bodemvocht op 35 en 70 cm -mv op veeljarig fosfaatrapenproefveld in Lelystad

P-gehalte van bodemvocht

In de periode december 2003 tot maart 2005 is op het proefveld in Lelystad in totaal 11 maal bodemvocht afgezogen. Dit gebeurde met 'Rhizon sms' kunstslangen (kunstwortels) op een diepte van 35 cm en 70 cm -mv. Te Marknesse en Wijster werd vijf maal bodemvocht verzameld op respectievelijk 35 cm en 75 cm en 35 en 155 cm diepte. Het bodemvocht werd geanalyseerd op o.a. orthofoosfaat (MRP-P). De P-concentraties van het bodemvocht op 35 cm diepte gaven een goed verband met de behandelingen in Lelystad (tabel 1). Naarmate de jaarlijkse bemesting hoger is, werd een hogere P-concentratie vastgesteld. Op 75 cm -mv was er geen verschil tussen de objecten. In Marknesse varieerde het gehalte aan orthofoosfaat op 35 cm diepte van 0 tot 1,13 en in Wijster van 0 tot 0,2 mg P l⁻¹. De metingen te Marknesse en Wijster toonden geen verhoging van de P-concentraties aan die samenging met de behandelingen. Deze resultaten wijzen uit dat het fosfaatoverschot op zich geen directe bruikbare maat is als indicator voor het te verwachten fosfaatgehalte in het bodemvocht.

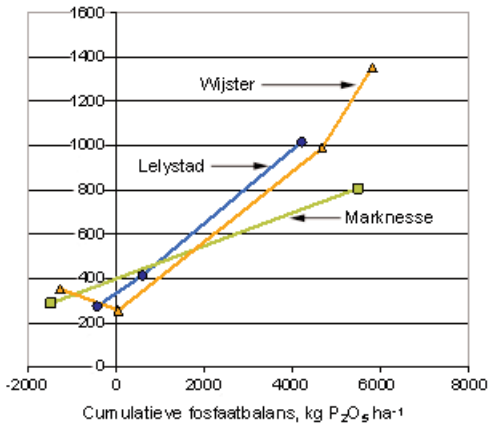
Reversibel gebonden fosfaat en cumulatief fosfaatoverschot

Reversibel fosfaat is de fractie bodemfosfaat die makkelijk desorbeerbaar is. Het is opneembaar voor het gewas, maar het is ook gevoelig voor uitspoeling. Daarnaast is er een fractie die moeilijk desorbeerbaar is ("irreversibel gebonden"). De totale hoeveelheid makkelijk desorbeerbaar fosfaat in de bodemlaag 0-40 cm is weergegeven in figuur 3. Ook na het achterwege laten van fosfaatbemesting gedurende respectievelijk 16 tot 32 jaar bevat de grond nog circa 300 kg ha⁻¹ reversibel gebonden fosfaat (P₂O₅). Dit deel van de bodemfractie is verantwoordelijk voor de directe buffering met het bodemvocht. Daarentegen wordt slechts een deel van de meststofresiduen teruggevonden als reversibel gebonden fosfaat. Bij grote overschotten bedraagt dat deel circa 20 %. Het resterende deel maakt deel uit van de fractie die moeilijk desorbeerbaar is. Deze fractie komt traag vrij.

Conclusies

- De grond heeft een grote bufferingcapaciteit om gereduceerde fosfaatbemesting op te vangen. Evenwichtsbemesting leidt niet tot een scherpe daling van de fosfaattoestand, bij een bemesting van jaarlijks 70-80 kg fosfaat per ha stijgt het Pw-getal zelfs licht.
- Strikte evenwichtsbemesting gedurende een periode van 16 tot 32 jaar leidde in 2004 op de veldproef te Marknesse tot een opbrengstreductie van 2 % in suikerbieten en te Lelystad van 10 % in uien.
- Naarmate het cumulatieve fosfaatoverschot toeneemt, kan meer fosfaat uit grond worden gedesorbeerd. Van het fosfaatoverschot is slechts 20 % nog voor gewasopname beschikbaar.
- Fosfaat verplaatst zich langzaam in de bodem. Op de proefvelden wordt ook bij jaarlijks hoge fosfaatgiften nog geen hogere gehalten in bodem en in bodemvocht gevonden op 70 cm -mv.

Reversibele fractie voorraad, kg P₂O₅ ha⁻¹



Figuur 3. Reversibel gebonden voorraad fosfaat in de bodemlaag 0-40 cm als functie van de cumulatieve fosfaatbalans voor de veldproeven te Lelystad, Marknesse en Wijster.



Aardappelen op het veeljarige fosfaatrapenproefveld in Lelystad.