

# Welke fosforzuurmeststof verdient aanbeveling? <sup>1)</sup>

door Ir. O. J. Cleveringa, Rijkslandbouw-  
consulent te Zutphen.

Nu naast de bekende meststoffen slakkenmeel en superfosfaat, ook fertifos wordt aangeboden, vragen vele landbouwers zich af, welke meststof thans het voordeeligst gekozen kan worden.

Wie hierop een zoo juist mogelijk antwoord wil zoeken, moet zich verschillende vragen stellen, die wij hier in het kort willen trachten te beantwoorden.

Deze vragen betreffen:

## 1. De behoefte aan fosforzuurbemesting.

Nu het grondonderzoek ons althans voor de zandgronden nader kan inlichten over de beschikbaarheid van het fosforzuur in elk perceel, dient men alvorens te bemesten, zich voor deze gronden eerst op de hoogte te stellen van den fosforzuurtoestand.

In Noordelijk Gelderland blijkt ongeveer een derde van het oude bouwland voldoende en ruim voldoende opneembaar fosforzuur te bevatten en hier is meermalen gedurende enkele jaren de fosforzuurbemesting geheel overbodig. Zelfs op oud hoog grasland kan men op ruim 10% der perceelen een, of meerdere jaren met voordeel zonder eenige fosforzuurbemesting doorwerken. Op de jongere cultuurgronden treft men echter ook nog 5 à 10% der perceelen aan met voldoende opneembare voorraden.

Men moet dus niet meer uit sleur steeds weer 700 kg fosforzuurmeststoffen per ha uitstrooien, maar eerst eens laten bepalen, of het er ook geheel of gedeeltelijk zonder gaat. Dat is de goedkoopste oplossing.

## 2. De verbetering van de opneembaarheid van den fosforzuurvoorraad in den grond.

Fosforzuur behoort tot de zeer moeilijk oplosbaar plantenvoedende stoffen en spoelt daardoor vrijwel nooit uit. De meeste gronden kunnen aan aluminium, ijzer, magnesium, kalk en zelfs aan humus praktisch beschouwd onbepaalde hoeveelheden zoodanig vastleggen, dat het slechts zeer moeilijk door de planten kan worden opgenomen.

Het fosforzuurgetal geeft ons een indruk omtrent de opneembaarheid.

Veelvuldig blijkt vooral op grasland, dat het fosforzuurgetal niet-tegenstaande jarenlange bemesting nog 0 is, d.w.z. dat er geen opneembaar fosforzuur is aan te toonen. Alles is dan dus vrij sterk vastgelegd.

Het middel om hierin zooveel mogelijk verbetering te brengen, is het verwekken van een krachtige kruimelstructuur door middel van goede ontwatering, regeling van den kalktoestand, krachtige organische bemesting (ook op grasland) en een doelmatige grondbewerking, bestaande uit ondiep keeren en nu en dan dieper breken. Gronden in krachtige kruimelstructuur bevatten een belangrijk gewicht aan levende wezens, die in hoofdzaak dezelfde voedingsstoffen opnemen als de

<sup>1)</sup> Deze brochure, gedrukt op kosten van de Geld. Ov. Mij. van Landbouw en den Coöp. Bond van Aankoopver. in Geld. (B.A.G.); is gratis bij den schrijver verkrijg.



planten. Zij zijn echter meermalen beter in staat om vastgelegde verbindingen weer in oplossing te brengen dan onze cultuurplanten. Door middel van deze levende wezens komt er dus een belangrijke hoeveelheid plantenvoedsel in omloop en dit komt ter beschikking van de gewassen, naarmate deze levende wezens sterven en verteren.

Dit geldt dus zoowel voor vastgelegde voorraden, die weer in omloop komen, als voor nieuwe bemestingen, die hierdoor in omloop worden gebracht, terwijl wordt voorkomen, dat zij te veel door den grond worden vastgelegd.

Blijkt dus het fosforzuurgetal onvoldoende te zijn, niettegenstaande jarenlange ruime bemestingen, dan moet men voorloopig blijven bemesten, maar daarnaast direct maatregelen nemen om door structuurverbetering meer fosforzuur uit vastgelegde voorraden in omloop te brengen.

Eerst wanneer men dus tot de conclusie is gekomen, dat fosforzuurbemesting noodzakelijk is, komt de vraag aan de orde inzake:

**3. De keuze van de fosforzuurmeststof in verband met het verschil in de samenstelling en den prijs.**

Deze vraag moet van meerdere zijden bekeken worden. Allereerst moet men georiënteerd zijn omtrent:

**3a. de opneembaarheid van het fosforzuur in de verschillende meststoffen.**

Alleen in Algiersfosfaat, dat hier verder buiten beschouwing wordt gelaten, komt het fosforzuur in zeer moeilijk opneembaren toestand voor, zoodat het alleen in aanmerking komt op kalkarme dalgronden, die echter in Gelderland niet voorkomen.

In de drie overige fosforzuurmeststoffen superfosfaat, ferlifos en slakkenmeel komt het voor, gebonden aan wat meer of minder kalk, in zoodanigen vorm, dat het in koolzuurhoudend bodemwater goed en vrij vlug opneembaar is voor de plant. Een klein verschil bestaat hierin, dat het in superfosfaat zelfs in zuiver water oplost; zoodat dit op onvoldoende kruimelige gronden iets vlugger kan werken. Van groote praktische beteekenis kan dit verschil echter niet worden genoemd. Men kan er van profiteeren door direct voor het zaaien, althans een deel van het fosforzuur in den vorm van superfosfaat flink in te eggen.

Slakkenmeel wijkt in zooverre af, dat het een vrij groote hoeveelheid kalk bevat, die niet gebonden is aan fosforzuur. Zoolang deze kalk vrij aanwezig blijft, kan zij de oplosbaarheid van het fosforzuur bemoeilijken, daar zij de zuren onderschept. Zoodra echter na voldoende menging de kalk door den grond of door koolzuur is gebonden, is deze rem verdwenen en lost het fosforzuur van slakkenmeel zeer vlot op. Bovendien bevat slakkenmeel gemiddeld nog ongeveer 10% kiezelzuur, dat het vastleggen van het fosforzuur door den grond tegen gaat en dus de opneembaarheid blijvend bevordert.

Behalve Algiersfosfaat zijn dus alle gebruikelijke fosforzuurmeststoffen in grove trekken gekenmerkt door een goede oplosbaarheid, direct na het mengen met den grond. Voor superfosfaat kan deze direct na de menging zelfs nog iets beter geacht worden dan voor de beide andere.

Wanneer zij echter wat langer met den grond in aanraking blijven worden alle bedreigd door het zelfde gevaar van vastlegging door

den grond, tenzij dit voor een belangrijk deel voorkomen wordt, doordat de levende wezens het eerder opnemen en in omloop houden.

Op gronden, die slechts een matig tot vrij gering gewicht aan levende wezens bevatten en zoo is de algemeene toestand in de praktijk, is het gevaar voor vastlegging des te grooter, naarmate de aanvankelijke oplosbaarheid het best is. Superfosfaat en ook fertifos zullen in dit opzicht aan grootere gevaren bloot staan dan slakkenmeel, vooral ook omdat het laatste kiezelzuur bevat.

Naar onze meening is dus het verschil in oplosbaarheid voor de vergelijking van betrekkelijk ondergeschikte beteekenis, hoewel men er in bepaalde gevallen rekening mee kan houden.

Veel belangrijker echter is het vraagstuk van het in omloop houden van het fosforzuur langs organischen weg, opdat zooveel mogelijk vastlegging door den grond voorkomen wordt.

### 3b. De bijbestanddeelen der fosforzuurmeststoffen.

Belangrijker is ook een vergelijking in verband met de bijbestanddeelen.

#### Superfosfaat.

Dit bevat gebonden aan het fosforzuur slechts 1 deel kalk, hetgeen de directe oplosbaarheid bevordert. Daarnaast bevat het echter ongeveer 40 tot 55% gips, dat onder bepaalde omstandigheden een nuttig effect kan hebben, vooral op de structuur en ook wel als plantenvoedsel. In andere gevallen, vooral bij slechte structuur, kan het door luchtgebrek omgezet worden tot giftige bestanddeelen, die een gevaar kunnen opleveren voor het gewas.

#### Fertifos.

Dit bevat 2 deelen gebonden kalk en is practisch vrij van nevenbestanddeelen. Het is hetzelfde als de vanouds bekende fosforzure voederkalk. Het is dus eigenlijk de meest zuivere fosforzuurmeststof zonder ongewenschte, maar daardoor tevens ook zonder nuttige nevenwerkingen. De vraag is dus, of onze gronden behoefte hebben aan de werking van bepaalde bijbestanddeelen, die onwillekeurig met sommige meststoffen worden toegediend.

Het onderscheidt zich bovendien door het hooge gehalte aan fosforzuur. Dit bedraagt n.l. ongeveer 40%. Men dient dus met kleinere gewichtshoeveelheden per ha te bemesten. Het verschil in massa is minder groot, daar het soortelijk lichter is van de beide andere.

De fabrikanten hebben dit verschil in gehalte trachten op te heffen door fertifos tot de helft te verdunnen met een eveneens voor de plantenvoeding nuttige stof. Daar de kali-industrie over zwavelzure kali beschikt, is de keuze hierop gevallen. Dit mengsel heet nu:

#### Sulkafos.

Dit bevat al naar de menging ongeveer 20 à 22% fosforzuur en 20 à 25% kali, gebonden aan zwavelzuur. Het is dus chloorvrij, maar mist het magnesium, dat een zeer waardevol bestanddeel vormt van de patentkali. Tegenover het voordeel van het ontbreken van schadelijke nevenbestanddeelen heeft het overigens de bekende bezwaren, die alle mengmeststoffen aankleven.

Kali en fosforzuur zijn naar hun gedrag in den grond zoo totaal verschillend, dat het in het algemeen niet te verantwoorden is deze

in vaste verhoudingen, zooals die toevallig door menging zijn verkregen aan onze gronden toe te dienen.

Een ontwikkeld landbouwer, die met zijn tijd meegaat, laat zijn grond op kali- en fosforzuurtoestand onderzoeken en regelt daarnaar de bemesting. Slechts in een klein percentage der gevallen zal hij dan toevallig de combinatie kunnen gebruiken, die in sulkafos voorkomt. Past deze combinatie toevallig wel op een perceel, dan is er voor dat jaar althans geen bezwaar tegen om deze meststof te gebruiken, mits natuurlijk de prijs concurrerend is. Men dient haar dan dus voor alle gewassen, die niet gevoelig zijn voor chloor, te vergelijken met de prijzen van andere fosforzuurmeststoffen en met die van de gewone chloorhoudende kalizouten en dus niet met patentkali. Alleen voor chloorgevoelige gewassen kan men de vergelijking met patentkali maken.

### **Slakkenmeel.**

Dit bevat het fosforzuur in een vrij ingewikkelde verbinding met kalk en kiezelzuur, maar deze verbinding ontleedt vrij gemakkelijk tot een product met dezelfde samenstelling als fertifos. Het is bovendien echter naar verhouding zeer rijk aan bijbestanddeelen, die in vele gevallen zeer nuttig, doch soms ook minder gewenscht kunnen zijn.

In de eerste plaats bevat het 48% kalk, dat voor een deel gebonden is aan fosforzuur en kiezelzuur en dat verder voorkomt als vrije kalk (ongeveer 15%). Al deze kalk komt in zeer werkzamen vorm voor en kan dus op eenigszins kalkarme gronden een zeer nuttige werking vertoonen. Grootte fouten in den kalktoestand moeten natuurlijk door een afzonderlijke bekalking worden hersteld. Daar de groote meerderheid der zandgronden neigt en zelfs iets moet neigen naar de kalkarme zijde, terwijl bovendien in ons klimaat vrij veel kalk uitspoelt (de hoeveelheid, die voor de plantenvoeding wordt gebruikt is practisch van geen beteekenis) kan slakkenmeel hier zeer nuttige diensten bewijzen om het dalen van den kalktoestand tegen te gaan. Men kan daardoor dus kalkmeststoffen helpen uitsparen.

Kalk heeft echter evenals fosforzuur, zij het in mindere mate de zeer hinderlijke eigenschap, dat het licht minder oplosbaar wordt in den grond en daardoor zeer moeilijk beweeglijk is. Het vereischt voor een goede verdeling een krachtige menging met den bouwgrond. Daar dit op grasland niet gaat, ervaren wij dan ook, dat het zich hierin zoodanig kan ophoopen, dat de bovenste, hoogstens 5 cm dikke zodelaag veel kalkrijke kan worden dan verdere lagen van de bouwvoor. Wanneer dergelijk grasland bovendien nog eens gekalkt is, kan het zelfs gemakkelijk voorkomen, dat de zode overkalkt wordt door geregeld gebruik van slakkenmeel.

Bij onze jongste onderzoekingen is ons duidelijk geworden, dat hierin een vrij ernstig gevaar schuilt. Bij overkalking kan de structuur van den grond, vooral van zandgronden snel terug loopen met alle gevolgen van dien voor het gewas en dus ook van het grasbestand. Op dergelijke in een niet te verwaarloozen aantal voorkomende overkalkte graszoden en natuurlijk ook op de slechts spaarzaam voorkomende overkalkte bouwlanden, moet slakkenmeel althans tijdelijk vervangen worden door minder kalkrijke fosforzuurmeststoffen, zooals fertifos en superfosfaat.

Andere, in het algemeen als zeer nuttig en gewenscht te beschouwen bijbestanddeelen van slakkenmeel zijn kiezelzuur, magnesium, mangaan en zoo men wil nog ijzer.

**Kiezelduur** is behalve plantenvoedsel een zeer waarde volle bouwstof voor den opbouw van klei- en humusbestanddeelen, die in den grond een zoo-groote rol spelen bij de plantenvoeding. Bovendien heeft kiezelduur een gunstig effect op de oplosbaarheid van het fosforzuur.

**Magnesium** is tevens onmisbaar bij de plantenvoeding en heeft voor verbetering van den kalktoestand als zoodanig eenzelfde ontzurende werking als kalk.

**Mangaan**, speelt eveneens als voedingsstof een nuttige rol en beïnvloedt vooral de kwaliteit der producten, o.a. het 1000-korrelgewicht, terwijl het de kiemkracht verhoogt.

Hoewel het niet mogelijk is al deze bestanddeelen, welke voor een niet onbelangrijk deel er mede oorzaak van zijn, dat slakkenmeel in de praktijk vanouds zoo hoog staat aangeschreven, in geldswaarde uit te drukken, dient men er zich toch bij prijsvergelijkingen terdege rekenschap van te geven, dat deze in slakkenmeel veel, in superfosfaat veel minder en in fertifos in het geheel niet voorkomen.

Wij zagen reeds, dat dit in een beperkt aantal gevallen, zooals op overkalkte gronden, een voordeel kan zijn, doch in de groote meerderheid der gevallen mag men het een nadeel noemen.

**De praktijk zal verstandig handelen, wanneer zij een zoo veelzijdige meststof als slakkenmeel niet lichtvaardig terzijde zet.**

Overigens kan men dus zeggen, dat uit een zuiver oogpunt van fosforzuurbemesting alle drie vrijwel gelijkwaardig mogen worden genoemd, zoodat er omgekeerd uit dien hoofde ook geen enkel bezwaar is om de een door den ander te vervangen.

### 3c. De prijs per procent fosforzuur.

Daar de prijzen voortdurend veranderen, willen wij geen cijfers noemen.

Uit het bovenstaande blijkt echter, dat men bij een vergelijkende prijsberekening de geringe verschillen in oplosbaarheid wel buiten beschouwing mag laten.

Dit geldt echter niet voor de bestanddeelen, althans voorzoover aangenomen mag worden, dat het betreffende perceel er behoefte aan heeft.

Men zal hiervoor dus een zekere geldswaarde moeten schatten. Voor de kalk en ook voor het magnesium kan men bij gebruik op gronden in matigen tot onvoldoenden kalktoestand de prijs van andere kalkmeststoffen in aanmerking nemen. (100 kg slakkenmeel bevat ongeveer evenveel kalk in zeer werkzamen vorm als 100 kg kalkmergel). Voor kiezelduur, mangaan en gips is moeilijk een waarde aan te geven. Bij een gering prijsverschil per procent fosforzuur kunnen deze dus in bepaalde gevallen den doorslag geven.

## PRACTISCHE CONCLUSIES.

Hoewel, zooals uit het voorgaande blijkt, de keuze tenslotte vooral bepaald moet worden in verband met de eischen van elk perceel afzonderlijk (kalkarm of overkalkt, behoefte aan magnesium, mangaan, kiezelduur of niet), zoodat geen algemeen geldig voorschrift kan worden gegeven, is het voor de praktijk toch wellicht nuttig de volgende wenken, die vrij algemeen toepassing kunnen vinden, te geven:

1. Laat allereerst althans Uw zandgronden controleeren op den fosforzuurtoestand (daarbij tegelijk den kali- en kalktoestand), opdat gij niet onnoodig bemest op gronden, die ruim voldoende opneembare voorraden bevatten.

2. Tracht onder alle omstandigheden door goede ontwatering, regeling van den kalktoestand, krachtige organische bemesting en doelmatige bewerking het leven in den grond en daardoor de kruimelstructuur zoo krachtig mogelijk te maken (ook op grasland is een krachtige organische bemesting onmisbaar).

Hierdoor alleen wordt het in omloop brengen en houden van de vastgelegde fosforzuurvoorraden en ook van verdere bemestingen bevorderd.

3. Laat U bij de keuze der fosforzuurmeststof niet eenzijdig leiden door den prijs per procent opneembaar fosforzuur, maar neem tevens de nuttige, of de ongewenschte nevenwerking van bijbestanddeelen, vooral dus die van slakkenmeel in aanmerking.

4. Terwijl men ongeacht de verdere bemesting moet zorgen, dat de kalktoestand aan de hand van grondonderzoek, hetzij door bekalking op peil wordt gebracht, of door ontkalking met zure meststoffen naar beneden wordt gedrukt, zal men, zoolang het gewenschte peil nog niet verkregen is, op te kalkarme gronden de voorkeur moeten geven aan het kalkrijke slakkenmeel, terwijl op flink overkalkte gronden superfosfaat beslist het best is. In verband met den kalktoestand en de neiging tot daling, die deze steeds vertoont, komt fertifos het meest in aanmerking op gronden, die in goeden tot ruim voldoende kalktoestand verkeerden.

Op gronden in goeden kalktoestand bestaat er dus uit dit oogpunt volstrekt geen bezwaar tegen om slakkenmeel eens een jaar en zelfs wel enkele jaren door fertifos te vervangen.

Is de kalktoestand van den grond echter niet ruim voldoende, dan zal men er rekening mede moeten houden, dat men na enkele jaren wat meer zal moeten bijkalken. Bovendien, bestaat het helaas door grondonderzoek nog niet te controleeren gevaar, dat sommige perceelen behoefte zullen krijgen aan magnesium of mangaan, terwijl men ook de nuttige opbouwende werking van het kiezelzuur mist.

5. Het meest komen graszoden, die door jaren lang gebruik van slakkenmeel en misschien nog eens een extra bekalking, overkalkt geworden zijn, in aanmerking voor een tijdelijke vervanging van slakkenmeel door fertifos en bij ernstige overkalking ook door superfosfaat.

6. Een zeer doelmatig gebruik der fosforzuurmeststoffen op bouwland kan zijn, dat men op gronden in niet te hoogen kalktoestand ongeveer de helft of twee-derde van de fosforzuurbemesting in den vorm van slakkenmeel ondiep onderploegt en de rest in den vorm van fertifos of ook wel superfosfaat voor het zaaien flink inegt. Men krijgt dan een mooie verdeling door de bouwvoor, terwijl de jonge planten direct kunnen beschikken over gemakkelijk opneembaar fosforzuur. Dit kan de stevigheid der weefsels (stevig stroo, harde bieten) en de vruchtzetting (aantal korrels per aar) bevorderen.

7. Een verstandig landbouwer zorgt, dat de structuur van zijn grond in orde is, mede door de regeling van den kalktoestand. Is dit het geval, dan verdient het niet alleen voor de fosforzuurbemesting, maar evenzeer voor de kali- en stikstofbemesting alle aanbeveling om naar den vorm der meststoffen wat af te wisselen. Men profiteert dan telkens van andere bijbestanddeelen en voorkomt tevens, dat deze zich

zoodanig eenzijdig kunnen ophoopen, dat zij nadeelig kunnen worden. Natuurlijk zal men bij deze afwisseling telkens zooveel mogelijk den vorm kiezen, die op dat oogenblik het goedkoopst is.

Deze groote bedrijfsvrijheid kan zich echter alleen de landbouwer veroorloven, die zijn grond in het gewenschte evenwicht heeft gebracht en houdt aan de hand van grondonderzoek en met behulp van voldoende organische bemesting en doelmatige grondbewerking.

Laat ieder zorgen, dat hij over deze bedrijfsvrijheid, die door geen regeering aan banden wordt gelegd, ten volle de beschikking heeft.

Zutphen, 23—11—1936.