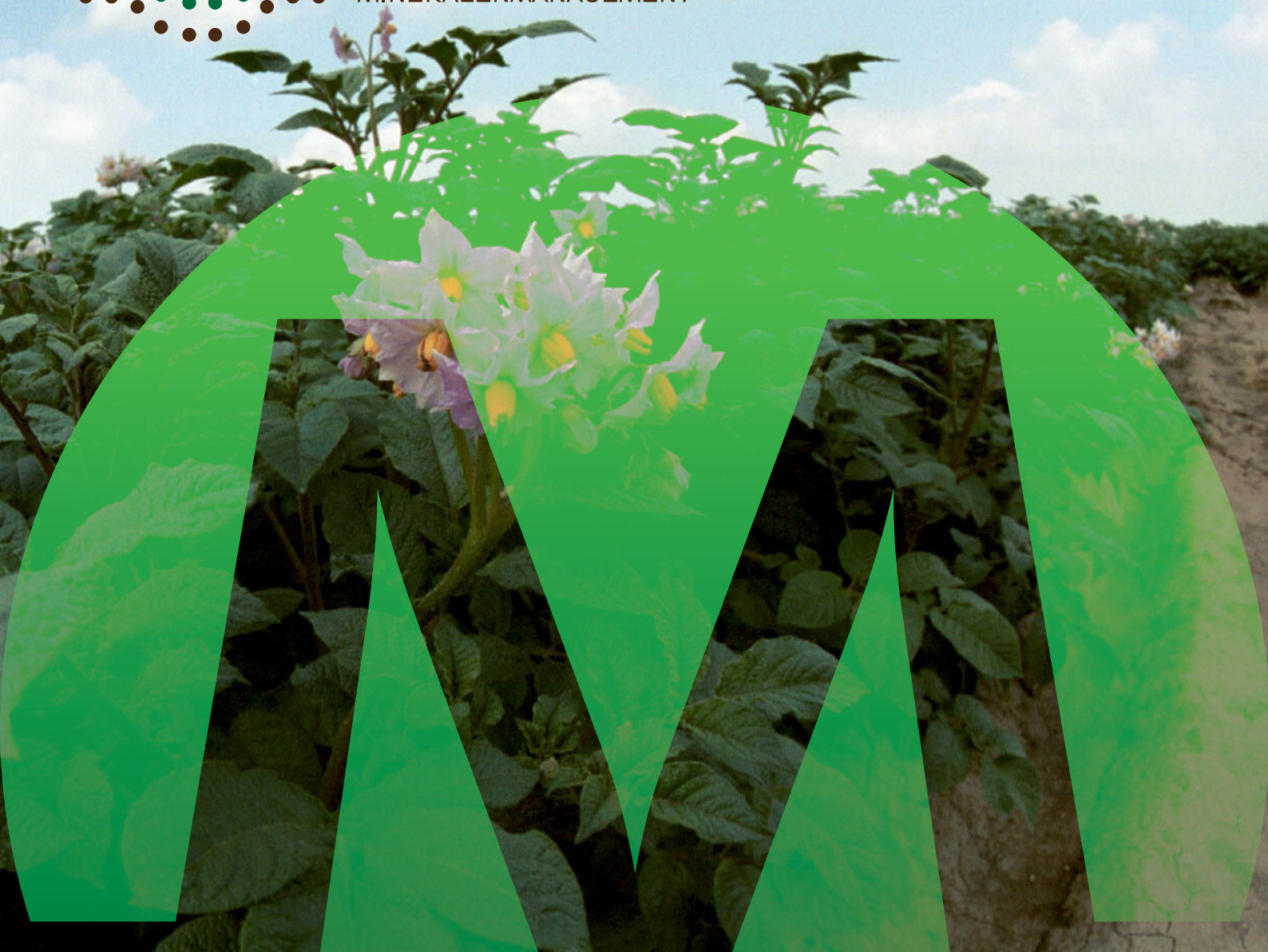




MASTERPLAN
MINERALENMANAGEMENT



**ALLES WAT U MOET WETEN OVER FOSFAAT
VRAGEN EN ANTWOORDEN**



Fosfaat: een grondstof om zo optimaal mogelijk in te zetten

De vraagstukken rondom de voedselzekerheid voor een groeiende wereldbevolking en de afnemende beschikbaarheid van minerale grondstoffen voor plantaardige productie hebben geleid tot het project Masterplan Mineralenmanagement. Het betreft een initiatief van de sector: LTO, NAV en PA hebben hiervoor de handen ineen geslagen. Met dit plan werken we aan een oplossing van deze grote vraagstukken door in te zetten op efficiënter gebruik van nutriënten en het beschikbare areaal voor plantaardige productie, waarbij emissies zoveel mogelijk worden voorkomen.

Voor fosfaat in het bijzonder geldt dat wordt gewerkt aan oplossingen, zodat gewassen wel in voldoende mate kunnen beschikken over fosfaat, maar er niet meer wordt gegeven dan noodzakelijk is. Over fosfaatertsen, waaruit fosfaat gewonnen wordt, is bekend dat de voorraad in de wereld eindig is. Het maximaal benutten van fosfaat uit mest en mineralen komt niet alleen het bedrijfsresultaat ten goede, maar werkt ook op een positieve manier mee aan oplossingen voor een leefbaar milieu en voldoende voedsel voor een groeiende wereldbevolking!

Vanuit het project MMM wordt u de komende jaren regelmatig geïnformeerd over resultaten. Dit leaflet biedt u om te beginnen een overzicht van alle beschikbare kennis over fosfaat op dit moment.

Jaap Haanstra



MASTERPLAN
MINERALENMANAGEMENT

WAT U MOET WETEN OVER FOSFAAT

Waarom heeft een plant fosfaat nodig?

Voor een goede groei moeten planten tijdig over voldoende fosfaat kunnen beschikken. Fosfaat is nodig voor de energiehuishouding van de plant om zonlicht in voedsel om te zetten. Gebrek aan fosfaat kost opbrengst, remt de groei van gewassen en leidt tot een slechtere benutting van stikstof en andere voedingsstoffen. Fosfaat wordt via de wortels uit het bodemvocht opgenomen. Een volgroeid gewas heeft circa 50.000 km wortels per ha. Fosfaat bevordert de ontwikkeling van de jonge plant. Voldoende beschikbaar fosfaat, dichtbij de wortels, is vooral belangrijk zolang het wortelstelsel nog niet volgroeid is.

Hoeveel fosfaat neemt een gewas op?

Een snel groeiend gewas kan in de jeugdfase tot 2,5 kg fosfaat per ha per dag opnemen. De fosfaatopname, en dus ook fosfaatafvoer, verschilt sterk tussen gewassen en hangt af van de opbrengst (zie onderstaande tabel).

| | Opbrengst (ton/ha) | Afvoer met gewas (kg P2O5/ha) | Groeistart |
|-------------|--------------------|-------------------------------|------------|
| Aardappelen | 40 – 75 | 44 – 83 | april |
| Bieten | 60 – 100 | 54 – 90 | mei |
| Tarwe | 8 – 12 | 68 – 102 | februari |
| Spruitkool | 18 – 26 | 38 – 55 | mei |
| Peen | 70 – 110 | 49 – 77 | mei |
| Uien | 40 – 100 | 36 – 90 | april |

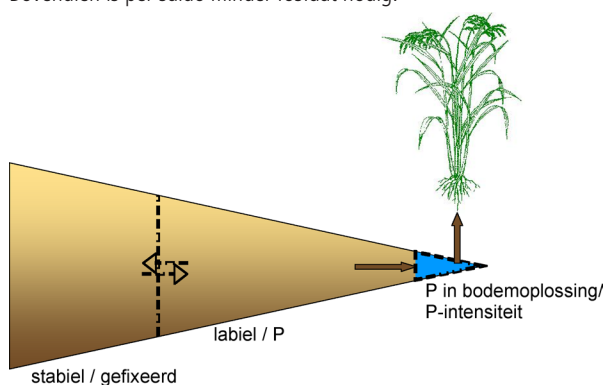
Gewassen als aardappelen, uien, maïs en groenten hebben een hoge fosfaatbehoefte. In deze fosfaatbehoefte wordt voorzien door:

- nalevering van bodemfosfaat
- aanvulling met meststoffen

Hoeveel fosfaat is er in de bodem beschikbaar?

Planten nemen via de wortelharen fosfaat op uit het bodemvocht. De hoeveelheid fosfaat in bodemvocht is slechts een fractie van wat de plant op jaarbasis nodig heeft. Zodra de plantenwortel fosfaat opneemt uit het bodemvocht gaat de bodem fosfaat naleveren (zie figuur 1). Grondonderzoek moet uitwijzen hoeveel fosfaat er direct beschikbaar is en hoeveel er nageleverd kan worden en hoe snel dat gebeurt. Samen met het te telen gewas bepalen deze uitkomsten of en hoeveel fosfaatbemesting nodig is.

De hoeveelheid direct beschikbaar fosfaat in de grond en de hoeveelheid fosfaat die nageleverd kan worden wisselt sterk tussen percelen. Met het Pw-getal wordt een mix van direct beschikbaar fosfaat en nalevering gemeten. Tot nu toe wordt het bemestingsadvies voor fosfaat hierop gebaseerd (zie www.Kennisakker.nl). Om de directe beschikbaarheid van fosfaat beter te voorspellen is een nieuwe methodiek ontwikkeld. Deze methode is nog onvoldoende getoetst met opbrengstproeven in de akkerbouw. Daarom werkt de adviesbasis nog met het Pw-getal. In de nieuwe methodiek wordt met de bepaling van P-PAE en P-AL-getal vastgesteld hoeveel er direct beschikbaar is (P-PAE) en hoeveel er nageleverd kan worden (P-AL). Binnen de beschikbare fosfaatruimte op bedrijven kan fosfaat daardoor gericht worden toegewezen aan percelen. Bovendien is per saldo minder fosfaat nodig.



Figuur 1. Schematische weergave van situaties van direct beschikbaar fosfaat (blauw plus verticale pijl) en de nalevering door de bodem (horizontale pijl).

Waar kan fosfaat allemaal naar toe gaan (emissieroutes)?

Fosfaat kan verloren gaan door uit- en afspoeling. Fosfaat spoelt gemakkelijker uit naar grond- en oppervlaktewater naarmate de grondwaterstand hoger is en de bodem meer met fosfaat verzadigd is. Dit laatste is op zandgronden vaak eerder het geval dan op klei, doordat klei meer ijzer-, aluminium- en calciumverbindingen bevat. Daaraan hecht zich het fosfaat.

Oppervlakkige afspoeling van fosfaat kan optreden via slib- en/of mestdeeltjes na veel neerslag, zeker kort na bemesting. De fosfaattoestand en verzadigingsgraad van Nederlandse gronden zijn in de loop van de jaren gestegen, voornamelijk door een ruim gebruik van dierlijke mest. Hoeveel fosfaat uiteindelijk uit- en afspoelt hangt af van de grondsoort, de chemische eigenschappen van de grond, de soort gewassen, de wijze van bemesting en de hoeveelheid neerslag.

Opgemerkt wordt dat in de kustzones van Nederland vaak veel

fosfaat in het grondwater aanwezig is, afkomstig van skeletten van zeedieren.

Waarom is fosfaat schadelijk voor het milieu?

In Nederland is tweederde van de grond in gebruik als landbouwgrond en dit is vaak dooraderd met oppervlaktewater. Of uitgespoeld fosfaat schade doet, hangt af van de soort oppervlaktewater en de nabijheid er van. Eenmaal uitgespoeld naar oppervlaktewater ontstaat gedurende de zomer gemakkelijk algenbloei. De 'groene soep' die daarvan het gevolg is, doodt andere planten en dieren en maakt gebieden minder aantrekkelijk voor waterrecreatie. 'Groene soep' kan al ontstaan als in het water dat een hectare bouwland via het neerslagoverschot verlaat, minder dan één kilogram fosfaat mee uitspoelt.

WELKE BRONNEN ZIJN ER VOOR FOSFAAT?

Gebruik dierlijke mest waar dat kan

Is er fosfaat nodig, gebruik dan bij voorkeur dierlijke mest. Naast fosfaat worden namelijk ook organische stof en spoorelementen aangevoerd en bovendien is meteen een deel van de stikstof- en kaliumbehoefte gedekt. Past mest niet of onvoldoende, gebruik dan aanvullend kunstmest.

Kunstmest

De bekendste enkelvoudige fosfaatmeststof is tripelsuperfosfaat (45% P₂O₅). Deze bevat het goed in water oplosbare monocalciumfosfaat voor een snelle werking. Daarnaast zijn er diverse samengestelde NP- en NPK-meststoffen. Deze bevatten veelal mono- of di-ammoniumfosfaat (MAP of DAP). Het fosfaat in deze meststoffen is zeer goed wateroplosbaar en werkt verzurend. Naast korrelmeststoffen zijn volop vloeibare, minerale meststoffen verkrijgbaar. Een voorbeeld is APP. In de regel is er geen verschil in fosfaatwerking tussen vloeibare en korrelmeststoffen. Veel belangrijker is het effect van plaatsing van meststoffen (breedwerpig versus in de rij).

Overige

Ook met producten als compost en schuimaarde wordt fosfaat aangevoerd. Fosfaat in schuimaarde en compost werkt in het eerste jaar voor 60-80%, maar uiteindelijk voor 100%.

Werkingscoëfficiënten

De werkingscoëfficiënt van een meststof geeft aan hoeveel stikstof of fosfaat uit een meststof even goed werkt als kunstmest die op het juiste tijdstip wordt toegediend. Op korte termijn is de fosfaatwerking van rundveemest 60% en die van kippenmest 70%. Voor varkensmest en kunstmest bedraagt de werking 100%. Op termijn geldt dat de werking voor alle breedwerpig toegediende meststoffen 100% is.

HOE OM TE GAAN MET FOSFAAT?

Hoe gaan de akkerbouwgewassen om met fosfaat?

Gewassen met veel wortels (granen) nemen gemakkelijker fosfaat op uit de bodem dan gewassen met weinig wortels, zoals aardap-

pelen, uien en een aantal bladgroenten. Naarmate een gewas minder goed wortelt, dient er meer gemakkelijk beschikbaar fosfaat in de bodem aanwezig te zijn. De bemestingsadvisering houdt hier rekening mee.

Effect van fosfaat op de organische stofvoorziening

Veel bouwplannen hebben een tekort aan effectieve organische stof. Effectieve organische stof is de hoeveelheid organische stof die een jaar na toediening nog teruggevonden wordt in de bodem en die bijdraagt aan humusvorming. Voldoende organische stofaanvoer is van groot belang voor een goede structuur en sponswerking van de bodem. Naast gewasresten en groenbemesters dragen ook mest en compost bij aan het behoud van organische stof.

Tabel: Effectieve organische stof toegediend bij een gift van 60 kg fosfaat per ha in de vorm van mest en de daarmee verbonden gift aan stikstof.

| Meststof | Mestgift (ton/ha) | Gift aan effectieve organische stof (kg/ha) | Gift aan stikstof (kg/ha) |
|------------------------|-------------------|---|---------------------------|
| Drijfmest rundvee | 38 | 1150 | 165 |
| Drijfmest vleesvarkens | 14 | 290 | 103 |
| Vaste vleeskuikenmest | 3,5 | 650 | 108 |
| Compost | 16 | 2150 | 138 |

Fosfaattoestand versus gebruiksnormen

Als jaarlijks meer fosfaat wordt toegediend dan afgevoerd met het geogste product hoopt fosfaat op en neemt de kans op uitspoeling toe. De samenleving vraagt echter om een schone omgeving. Daarom heeft de overheid regels opgesteld in de vorm van fosfaatgebruiksnormen. In het ideale geval zijn die normen afgestemd op individuele bedrijfssituaties, daarbij rekening houdend met de uitspoelingsgevoeligheid van een grond, de opbrengst en de fosfaatonttrekking. In de regelgeving zijn echter 'gemiddelde situaties' als vertrekpunt genomen om de administratieve lastendruk voor bedrijven te beperken. Dergelijke generieke maatregelen geven weinig ruimte om via goed management maximaal te produceren met minimale emissies. Wel heeft de overheid onderscheid gemaakt tussen gronden met een lage, neutrale, dan wel hoge fosfaattoestand. Dat betekent dat de fosfaattoestand op gronden met een hoge fosfaattoestand op termijn gaat dalen. Zolang de toestand niet lager wordt dan 'voldoende' (volgens de Adviesbasis) zal de gewasopbrengst echter niet dalen. De snelheid van daling van de fosfaattoestand kan sterk verschillen tussen percelen. Het kan enkele jaren of zelfs tientallen jaren duren voordat de toestand "voldoende" is bereikt. Eens per vier jaar grondonderzoek volstaat om de fosfaattoestand te volgen.

Maatregelen optimalisering fosfaatbemesting

Voor een teler betekenen gebruiksnormen dat de fosfaatbemesting op bouwplanniveau ongeveer gelijk moet worden aan de afvoer van fosfaat in de geogste gewassen. Dat is lastig, omdat juist de opbrengst van ondiep wortelende gewassen gunstig reageert op een ruim aanbod van vers fosfaat. Het ruime aanbod van mest maakt het bovendien aantrekkelijk

om de behoefte aan organische stof en andere voedingsstoffen zoveel mogelijk met deze mest te dekken. Daarmee wordt al gauw meer fosfaat gegeven dan wordt afgevoerd. De fosfaattoestand en -verzadigingsgraad van Nederlandse gronden zijn in de loop van de jaren dan ook veelal gestegen. Dit omdat de afstemming tussen aanvoer en afvoer kennelijk onvoldoende is gelukt.

Bemest in het voorjaar

Fosfaatbemesting in het voorjaar te gebeuren. De bodemtemperatuur is dan relatief laag waardoor bodemfosfaat minder goed beschikbaar is. Daarnaast heeft de plant nog maar weinig wortelontwikkeling. Proefresultaten bevestigen dat voorjaarstoediening van fosfaat de hoogste opbrengst geeft. Hoewel nazomertoediening van mest mogelijk is, heeft voorjaarstoediening de voorkeur mits dat (zeker op klei) gebeurt met een systeem dat geen structuurschade geeft. De stikstof- en kalibnutting uit mest is dan ook hoger, waardoor minder kunstmest nodig is.

Plaatsing

Fosfaat is weinig mobiel in de bodem. Bij gewassen als aardappelen, uien en bladgroenten (gewassen die op rijen worden geteeld) dient het fosfaat daarom dicht bij de wortel te worden geplaatst. Rijenbemesting met dierlijke mest is dan ook in opkomst in de aardappelteelt. Minerale meststoffen kunnen gemakkelijker dicht bij de wortel worden geplaatst. Onderzoek is gaande of hiervoor ook vloeibare meststoffen kunnen worden gebruikt en hoe deze werken. Door plaatsing (rijenbemesting) lijkt ongeveer de helft minder fosfaat nodig te zijn in vergelijking met breedwerpig strooien, maar verder onderzoek is nog noodzakelijk.



Droogte

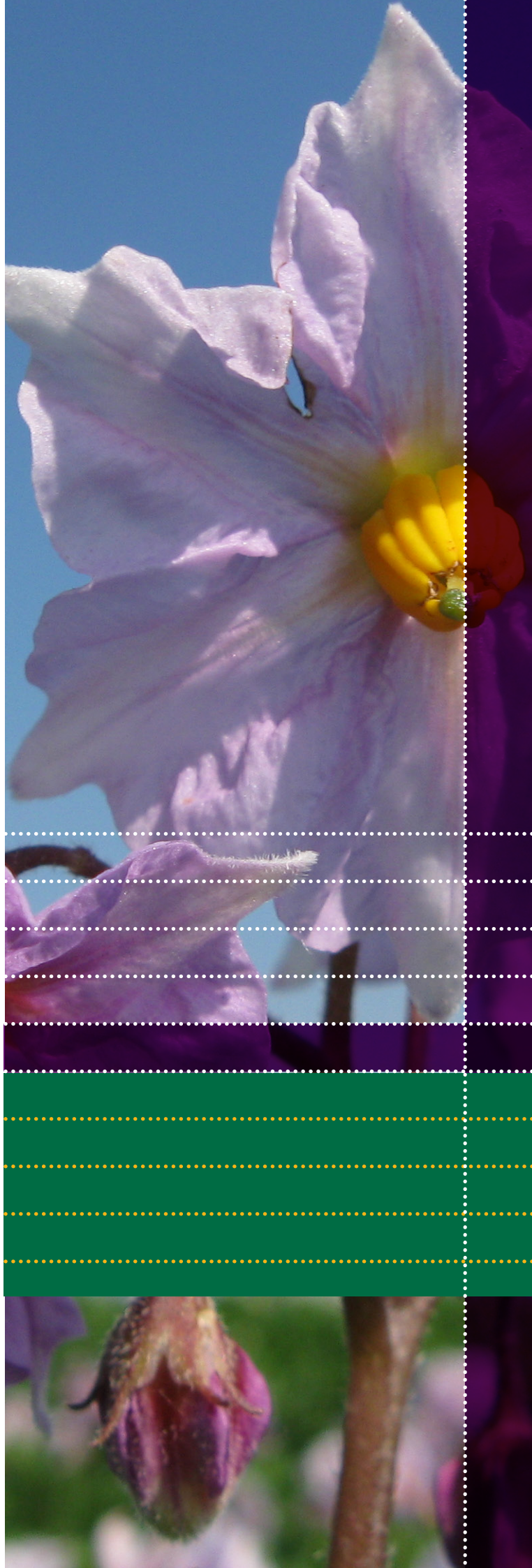
Droogte beperkt de beschikbaarheid van fosfaat sterk. Extra fosfaat bemesten heeft echter geen zin; door neerslag is een eventueel tijdelijke fosfaattekort in het voorjaar snel weer opgeheven.

Temperatuur

Temperatuur speelt een belangrijke rol in de beschikbaarheid van fosfaat in het voorjaar. Vandaar dat vooral voor vroege teelten en/of gevoelige gewassen (o.a. peen, vroege spinazie en maïs) een goede fosfaatvoorziening belangrijk is.



MASTERPLAN
MINERALENMANAGEMENT



Hoe kunt u optimaal omgaan met fosfaat?

Hieronder volgt een aantal tips. Deze leveren een bijdrage aan beperking van de emissies en zorgen voor optimale fosfaatbenutting, dus voor kostenbesparing.

Tips die leiden naar een emissieneutrale werkwijze

- Voorkom afspoeling. Afspoeling van de fosfaatrijke bodemlaag is een belangrijke route waardoor fosfaat in het oppervlaktewater terecht komt. Houd daarom uw grond na de teelt van het hoofdgewas aan de oppervlakte ruw.
- Voorkom meebemesten van het oppervlaktewater door het juiste gebruik van kunstmeststrooiers c.q. kantstrooiers.
- Drainagebuizen moeten voldoende diep liggen. Ondiepe drainagebuizen voeren water met fosfaat uit de fosfaatrijke teeltlaag af.
- Voorkom bemesten op het moment dat er scheuren in de grond zitten. Dit leidt tot het direct uitspoelen van meststoffen via de preferente stroombanen naar de drainagebuizen en dus naar het oppervlaktewater.

Tips voor landbouwkundig optimaal omgaan met fosfaat

- Zorg dat u weet wat de fosfaattoestand van uw grond is. Het beste kunt u zo kort mogelijk voor de teelt (eens per vier jaar) een bemonstering laten uitvoeren.
- Maak een bemestingsplan per perceel c.q. gewas. Gebrek aan fosfaat laat zich niet gemakkelijk zien, en bijstrooien in het seizoen is zinloos. Overleg met een adviseur om uw eigen mening te toetsen en de bemesting te optimaliseren waar dat kan.
- Geef fosfaat in het voorjaar kort voor het zaaien of planten. Waar dat past in de vorm van dierlijke mest; vul evt. aan met kunstmest. In de nazomer gegeven fosfaat (in mest of kunstmest) werkt minder goed dan een voorjaarsgift. Optimaal is: twee tot drie weken voor de grondbewerking.
- De meest behoeftige gewassen zijn aardappelen, uien en bladgroenten. Geef deze gewassen het meeste mest.
- Mesttoediening in het voorjaar vergt een goede planning; op het juiste tijdstip, in de juiste hoeveelheid en met de juiste apparatuur. Dit o.a. om structuurschade te vermijden.
- Laat dierlijke mest analyseren; niet alleen op N en P_2O_5 , maar ook op droge stof, organische stof, K_2O , MgO en Na_2O .
- Omdat fosfaat niet beweeglijk is, moet u ervoor zorgen dat het dicht bij de jonge wortels komt te liggen. Land klaarleggen is meestal het enige moment dat u de grond bewerkt in het voorjaar, dus strooi voor die tijd!
- Rijenbemesting geeft betere benutting, waardoor minder fosfaat nodig is. De jonge plant kan zo snel en gemakkelijk aan voldoende voedsel komen, omdat plaatsing een hoge concentratie vlakbij de wortel betekent. Bijkomend voordeel is dat u zo meer compost en mest kunt aanvoeren, zodat de organische stof balans weer in evenwicht komt.
- Kies een meststof waarin fosfaat en stikstof in één korrel geformuleerd zijn.
- Wordt er met kunstmest bemest, gebruik dan fosfaatmeststoffen die goed wateroplosbaar zijn.
- Losse grond (goede structuur) met een goede verhouding tussen grond, lucht, water, voedingselementen en organische stof zorgt voor een optimale beworteling. Een goede beworteling is cruciaal als het om de opname van fosfaat gaat.
- Bladbemesting met fosfaat is zinloos.



MASTERPLAN
MINERALENMANAGEMENT

COLOFON © 2011, MASTERPLAN MINERALENMANAGEMENT
DEZE LEAFLET IS EEN UITGAVE VAN HET MASTERPLAN MINERALENMANAGEMENT.

Redactie: DLV Plant, WUR-PRI en NMI
Foto's: DLV Plant, WUR-PRI

Het Masterplan Mineralenmanagement is een initiatief van LTO Nederland, de Nederlandse Akkerbouw Vakbond en het Productschap Akkerbouw

Informatie over het Masterplan Mineralenmanagement:
PA, Tjitse Bouwkamp, Postbus 29739, 2502 LS Den Haag

Telefoon 070 370 84 26, E-mail mmm@hpa.agro.nl
Internet: www.kennisakker.nl, www.productschapakkerbouw.nl

Deze leaflet is met de uiterste zorg samengesteld op basis van de meest actuele en betrouwbare informatie. PA, DLV Plant, WUR-PRI en NMI aanvaarden geen enkele aansprakelijkheid voor de gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van deze informatie.