

# Welk fosfaatoverschot nodig op melkveebedrijven?

DJ. den Boer, J.C. van Middelkoop (NMI-detachement bij het PR)

C.J. Jagtenberg, G. André (PR)

Op melkveebedrijven wordt onder andere fosfaat aangevoerd via voer en meststoffen en weer afgevoerd via melk en vlees. Over het algemeen is de aanvoer van fosfaat groter dan de afvoer. Er is dan een fosfaatoverschot. Het Nutriënten Management Instituut (NMI) en het PR hebben van een groot aantal melkveebedrijven berekend welk fosfaatoverschot nodig is om de fosfaattoestand van de bovengrond (5 cm zodelaag bij grasland en 20 à 25 cm bouwvoor bij maisland) op peil te houden. De gegevens zijn van het bedrijf Kloosterboer, 29 voormalige stikstofproefbedrijven, twee bedrijven uit het project 'Beperking nutriëntenverliezen op bedrijfsniveau' en acht proefbedrijven van het PR.

De berekeningen zijn uitgevoerd in het kader van de P-deskstudie. In deze studie werd het fosfaatoverschot steeds uitgedrukt in kg fosfaat ( $P_2O_5$ ) per ha per jaar. Een aantal keren is ook het P-overschot vermeld omdat het gebruikelijk is het fosfaatoverschot bij de mineralenboekhouding uit te drukken in kg P.

## Bedrijf Kloosterboer

Het bedrijf Kloosterboer ligt op zandgrond in het Gelderse Laren. Op dit bedrijf zijn van 1988 t/m 1993 zeer veel gegevens verzameld over de nutriëntenstromen van, naar en binnen het bedrijf. Er was een goede registratie van de bedrijfsvoering, het graslandgebruik, de teelt van snijmais, de bemesting en het verloop van de bodemvruchtbaarheid per perceel.

De bemesting van grasland vond zoveel mogelijk plaats volgens het Bemestingsadviesprogramma (BAP). In tabel 1 staat de bemesting op grasland

en maisland over de jaren 1988 tot en met 1992. Daarnaast zijn het P-AL-getal op grasland, het Pw-getal op maisland en het fosfaatoverschot van het bedrijf vermeld.

De fosfaatbemesting van grasland was gemiddeld 6 kg  $P_2O_5$  per ha boven het advies. De fosfaatbemesting van het maisland lag in 1988 en 1989 ver boven het advies. Vanaf 1990 is het maisland bemest overeenkomstig de onttrekking door het gewas. Het bij dit bemestingsbeleid gerealiseerde fosfaatoverschot op de mineralenboekhouding was gemiddeld 22 kg P of 50 kg  $P_2O_5$  per ha cultuurgrond per jaar.

Het gewogen gemiddelde P-AL-getal van het grasland was 37 en het gewogen gemiddelde Pw-getal van het maisland 57. Van 1986 tot 1992 was er geen duidelijke stijging of daling van het P-AL-getal en Pw-getal waarneembaar. Dit kan betekenen dat voor het bedrijf Kloosterboer een

**Tabel 1** Fosfaatbemesting (kg  $P_2O_5$ /ha), P-AL- en Pw-getal en P-overschot in de jaren 1988 tot en met 1992.

	1988	1989	1990	1991	1992	Gemiddeld
<b>Grasland</b>						
Bemesting	110	120	81	98	110	104
Advies	105	120	93	85	87	98
<b>Maisland</b>						
Bemesting	177	112	62	48	69	<b>94</b>
Advies	46	33	49	50	21	40
P-AL-getal grasland	34	36	40	36	40	
Pw-getal maisland	59	53	54	53	57	
P-overschot (kg P/ha)	27	23	11	17	31	22
$P_2O_5$ -overschot (kg $P_2O_5$ /ha)	62	53	25	39	71	50

fosfaatoverschot van circa 50 kg  $P_2O_5$  per ha nodig is om de fosfaattoestand op hetzelfde niveau te handhaven.

Van 1972 - 1978 was het bedrijf Kloosterboer stikstofproefbedrijf. Het gewogen gemiddelde P-AL-getal op het grasland was in die periode 36. Dat betekent dat sinds 1972 het gewogen gemiddelde P-AL-getal niet van betekenis is veranderd.

#### **Externe en interne mineralenbalans**

Het bovengenoemde overschot van 50 kg  $P_2O_5$  per ha is berekend met behulp van de externe mineralenbalans. Hierbij is de aanvoer van fosfaat naar het bedrijf via krachtvoer, ruwvoer en meststoffen verminderd met de afvoer van het bedrijf via melk, vlees en eventueel overige afvoerposten.

Om een beter inzicht te verkrijgen in de verdeling van het fosfaat binnen het bedrijf is vervolgens per perceel per jaar de fosfaataanvoer via dierlijke mest en kunstmest en de fosfaatafvoer via het gewas berekend. We noemen dit de interne mineralenbalans.

Het gewogen gemiddelde overschot van alle percelen over vijf jaar was 52 kg  $P_2O_5$  per ha. De berekeningen via de externe en via de interne mine-

ralenboekhouding komen dus goed met elkaar overeen.

Het gewogen gemiddelde overschot op de graslandpercelen was 57 en op de snijmaispercelen 47 kg  $P_2O_5$  per ha per jaar.

De gegevens per perceel zijn vervolgens statistisch geanalyseerd.

Uit deze analyse blijkt dat op het grasland van dit bedrijf een overschot nodig is van 58,5 kg  $P_2O_5$  per ha per jaar om het P-AL-getal op de gewogen gemiddelde waarde van 37 te kunnen handhaven. Bij een overschot van 0 kg  $P_2O_5$  per ha per jaar zal het P-AL-getal met ongeveer vier eenheden per jaar gaan dalen.

Op het snijmaisland is een overschot nodig van 64 kg  $P_2O_5$  per ha per jaar om het Pw-getal op 57 te kunnen handhaven.

#### **Stikstofproefbedrijven (praktijkbedrijven)**

Naast de gegevens van het bedrijf Kloosterboer zijn de gegevens van 29 voormalige stikstofproefbedrijven en twee bedrijven die deelnamen aan het NMI-project 'Beperking nutriëntenverliezen op bedrijfsniveau' geanalyseerd. Er kwamen daardoor gegevens beschikbaar over meerdere



*Op bedrijf Kloosterboer kan met een overschot van 64 kg  $P_2O_5$  per ha per jaar op snijmaisland het Pw-getal op 57 gehandhaafd worden.*

locaties en op verschillende grondsoorten. Het project stikstofproefbedrijven heeft bestaan van 1950 tot 1990. Het was een samenwerkingsproject, waaraan naast NMI werd deelgenomen door diverse instellingen voor onderzoek en voorlichting. Van de deelnemende bedrijven is de bedrijfsvoering en de bemesting steeds nauwkeurig vastgelegd. Deze 31 bedrijven vormen een representatieve groep moderne melkveebedrijven uit de periode 1950 - 1990. Van deze bedrijven waren er negen gelegen op zandgrond, zeven op zavel, acht op klei en zeven op veen. Op deze bedrijven zijn gemiddeld vijf keer alle graslandpercelen onderzocht op P-AL-getal. In totaal kon dus 165 keer een gewogen gemiddeld P-AL-getal worden berekend. Van dit gemiddelde P-AL-getal was 3 % lager dan 20, 20 % lag tussen P-AL-getal 20 -30, 71 % tussen P-AL-getal 30 - 60 en 6 % was hoger dan 60. Gemiddeld over alle bedrijven en alle jaren was het P-AL-getal 40.

Op 15 van de 31 bedrijven werd in de loop van de waarnemingsperiode een aantal percelen opnieuw ingezaaid. Het percentage herinzaai varieerde van ruim 1 % tot 9,5 % per jaar. Gemiddeld werd op deze bedrijven 4,5 % van de oppervlakte opnieuw ingezaaid. Voor deze 15 bedrijven is het effect van het fosfaatoverschot op de verandering van het P-AL-getal berekend wanneer de heringezaaide percelen wel en wanneer ze niet in het gewogen gemiddelde P-AL-getal werden meegeteld. Wanneer de heringezaaide percelen wel in het gewogen gemiddelde P-AL-getal werden meegeteld was er 2,2 kg extra fosfaatoverschot per ha per jaar nodig is om het P-AL-getal op hetzelfde niveau te handhaven.

Op bedrijven waar jaarlijks gemiddeld 4,5 % van de oppervlakte opnieuw wordt ingezaaid moet het fosfaatoverschot dus 2,2 kg hoger zijn om het P-AL-getal op peil te houden. Omgerekend betekent dit dat er op de nieuw-ingezaaide percelen gemiddeld een extra bemesting nodig was van 45 à 50 kg  $P_2O_5$  per ha. Indien een bedrijf jaarlijks 10 % van de oppervlakte opnieuw inzaait dan is er op bedrijfsniveau gemiddeld een extra overschot nodig van 5 kg  $P_2O_5$  per ha per jaar.

De hoogte van dit extra overschot geldt uiteraard binnen het onderzochte P-AL-traject. Het P-AL-getal op de bedrijven die herinzaai toepasten, kwam goed overeen met dat van de totale groep bedrijven.

Op een aantal bedrijven was bouw- of maisland aanwezig. Er moet dan op worden gelet dat er niet extra veel mest en dus fosfaat naar het bouw- of maisland is gebracht. Hiervoor is gecorrigeerd door de mest die naar bouw- of maisland werd gebracht als afvoer van het bedrijf te beschouwen.

De gewassen zijn vervolgens weer op het bedrijf aangevoerd. Het berekende fosfaatoverschot van het bedrijf is dus het zuivere fosfaatoverschot per ha grasland.

Voor de groep van 31 bedrijven, waarop gemiddeld 2 % van de oppervlakte per jaar opnieuw werd ingezaaid, was er gemiddeld een overschot nodig van 45 kg  $P_2O_5$  per ha per jaar om het P-AL-getal op hetzelfde niveau te handhaven.

### **Proefbedrijven van het PR**

De proefbedrijven van het PR zijn zo opgezet dat ze naast de uitvoering van praktijkgericht onderzoek ook een demonstratiefunctie hebben voor de praktijk. Daarbij wordt een bedrijfsvoering toegepast die thuishoort bij de voorlopers in de bedrijfstak.

Er zijn gegevens verzameld van vier bedrijven van de Waiboerhoeve en van de ROC's Aver-Heino, Bosma Zathe, Cranendonck en Zegveld. De vier bedrijven van de Waiboerhoeve liggen op jonge polderklei, de ROC's Aver-Heino, Bosma Zathe en Cranendonck op zandgrond en het ROC Zegveld op veengrond.

Vanaf 1987 is op deze proefbedrijven de mineralenboekhouding bijgehouden. De gegevens zijn uit de periode van 1987 tot 1993. De berekende fosfaatoverschotten gaan over de hele bedrijfsoppervlakte. Er is uitgegaan van een correcte verdeling van de dierlijke mest over grasland en maisland. Aangezien per perceel grasland en maisland niet alle benodigde gegevens beschikbaar waren, kon niet worden gecorrigeerd voor de verdeling van de fosfaat over grasland en maisland. Op de proefbedrijven werd regelmatig een gedeelte van de oppervlakte opnieuw ingezaaid.

Op de proefbedrijven was een overschot nodig van gemiddeld 60 kg  $P_2O_5$  per ha per jaar om het P-AL-getal op 39 te kunnen handhaven.

### **Alle bedrijven**

De gegevens van de 31 praktijkbedrijven en de acht proefbedrijven van het PR zijn vervolgens samengevoegd. Met statistische analyse kon worden aangetoond dat de verandering van de fosfaattoestand afhankelijk is van de hoogte van

het P-AL-getal, de grondsoort en van de hoogte van het fosfaatoverschot per ha.

Om de fosfaattoestand op hetzelfde niveau te kunnen handhaven is bij een hoger P-AL-getal meer fosfaat nodig dan bij een lager P-AL-getal. Gemiddeld over alle grondsoorten is er voor elke eenheid dat het P-AL-getal hoger is circa 2,5 kg extra  $P_2O_5$ -overschot nodig om de fosfaattoestand op dat niveau te handhaven.

Hoewel een duidelijk effect van de grondsoort op de verandering van de fosfaattoestand kon worden aangetoond, bleek het met de beschikbare gegevens niet mogelijk te zijn om voldoende nauwkeurig aan te geven hoe groot het fosfaatoverschot per grondsoort moet zijn om het P-AL-getal op op peil te houden.

Gemiddeld voor alle grondsoorten is het effect van het fosfaatoverschot op de verandering van het P-AL-getal weergegeven in figuur 1. Deze figuur laat zien dat er gemiddeld over alle bedrijven een fosfaatoverschot van 47,5 kg  $P_2O_5$  per ha per jaar nodig is om het P-AL-getal op hetzelfde niveau te handhaven. Wanneer het fosfaatoverschot nul is zal het P-AL-getal met ruim twee eenheden per jaar gaan dalen. De figuur laat tevens zien dat er een forse spreiding is van de punten rond de lijn. Op basis van deze gegevens en de voorgaande berekeningen kan geconcludeerd worden dat op melkveebedrijven een overschot nodig is van 45 - 55 kg  $P_2O_5$  per ha grasland per jaar om het P-AL-getal op hetzelfde niveau te handhaven. In de mineralenboekhouding komt dit overeen met een overschot van 20 - 24 kg P.

## Samengevat

NMI en PR hebben van 39 praktijk- en proefbedrijven in de melkveehouderij berekend welk fosfaatoverschot nodig is om de fosfaattoestand van het grasland op peil te houden.

Dit benodigde fosfaatoverschot is onder andere afhankelijk van de oppervlakte die jaarlijks opnieuw wordt ingezaaid, de hoogte van het P-AL-getal en van de grondsoort. Van de berekende gemiddelde P-AL-getallen per bedrijf lag 91 % tussen P-AL-getal is 20 en 60. Gemiddeld over alle bedrijven was het P-AL-getal 40.

Uit de gegevens van genoemde bedrijven kan het volgende worden afgeleid:

- Gemiddeld over alle grondsoorten is er een overschot nodig van 45 - 55 kg  $P_2O_5$  per ha grasland per jaar om het P-AL-getal op hetzelfde niveau te handhaven. In de mineralenboekhouding komt dit overeen met een overschot van 20 - 24 kg P.
- Wanneer jaarlijks 10 % van de oppervlakte opnieuw wordt ingezaaid is er op bedrijfsniveau gemiddeld 5 kg  $P_2O_5$ -overschot per ha grasland extra nodig ten opzichte van bedrijven die geen herinzaai toepassen.
- Voor elke eenheid dat het P-AL-getal hoger is, is er gemiddeld 2,5 kg extra  $P_2O_5$ -overschot per ha per jaar nodig om de bodemvruchtbaarheid op dat niveau te handhaven.

Bovenstaande conclusies gelden uiteraard binnen het onderzochte P-AL-traject. Nader onderzoek is noodzakelijk om het benodigde fosfaatoverschot per grondsoort voldoende nauwkeurig vast te kunnen stellen.

**Figuur 1** Relatie tussen het fosfaatoverschot op bedrijfsniveau en de verandering van het P-AL-getal

