ir. W. van Dijk, PAV-Lelystad

Op termijn zullen akkerbouwers en vollegrondsgroentetelers te maken krijgen met MINAS. Wanneer ook kunstmest onder MINAS gaat vallen, doen knelpunten zich naar verwachting vooral voor op intensieve vollegrondsgroentebedrijven. Voor beide sectoren is op de langere termijn vooral het verloop van de fosfaattoestand van de bodem van belang.

MINAS: Waar liggen de knelpunten?

Aangifte doet intrede

In 1998 zal op bedrijven met veehouderij het Mineralen Aangifte Systeem (MINAS) zijn intrede doen. Dit betekent dat op deze bedrijven het verschil tussen aan- en afvoer van mineralen op bedrijfsniveau niet hoger mag zijn dan de wettelijk vastgelegde normen, de zogenaamde N- en P-verliesnormen (tabel 1). Aanleiding voor MINAS zijn maximaal toelaatbare normen voor zowel stikstof als fosfaat in het grond- en oppervlaktewater. Vaak genoemd is bijvoorbeeld de maximumnorm voor nitraat in het grondwater van 50 ppm. Omdat aan het meten en controleren van deze gehalten nogal wat bezwaren kleven, heeft de overheid de normen voor grond- en oppervlaktewater 'vertaald' naar een boekhoudkundig instrument: MINAS.

Akkerbouwers en vollegrondsgroentetelers hebben echter vooralsnog te maken met een fosfaataanvoernorm voor organische mest (tabel 1). Deze daalt van 100 kg P_2O_5 per ha in 1998 tot 80 kg P_2O_5 vanaf 2002. De verwachting is echter dat op termijn alle bedrijven, dus ook akkerbouw- en groentebedrijven, zullen worden geconfronteerd met verliesnormen voor zowel stikstof als fosfaat. Hoewel kunstmestfosfaat hier vooralsnog buiten valt, mag verwacht worden dat dit slechts van tijdelijke aard zal zijn.

Om tijdig te kunnen reageren op de consequenties van MINAS zal ook het onderzoek tijdig moeten aangeven waar knelpunten liggen en hoe deze kunnen worden opgelost. Dit artikel geeft een eerste aanzet daartoe.

Gevolgen P-aanvoernorm

Een verlaagd mestgebruik als gevolg van een lagere P-aanvoernorm veroorzaakt naar verwachting geen problemen omdat immers voldoende met kunstmest kan worden aangevuld. Naast fosfaat moet hierbij ook gedacht worden aan stikstof en kali. Wel zal men nadrukkelijker moeten letten op de organischestofvoorziening, met name bij gebruik van mestsoorten die in verhouding veel fosfaat en weinig organische stof bevatten, zoals varkens- en kippenmest. Hoewel de aanvoernorm gewastechnisch dus geen probleem hoeft te zijn, kan het economisch wel ongunstig zijn. Er kan dan immers minder, vaak goedkope mest worden gebruikt waardoor er meer kunstmest moet worden aangekocht en er mogelijk meer kosten moeten worden gemaakt om de organischestofvoorziening op peil te houden.

jaar	verliesnorm		aanvoernorm
	P_2O_5	N	P_2O_5
1998	40	175	100
2000	35	150	85
2002	30	125	80
2005	25	110	80
2008/2010	20	100	80

Tabel 1. N- en P-normen voor bouwland (kg N en kg P_2O_5 per ha).

Gevolgen P-verliesnorm

Bij het in beeld brengen van de gevolgen van de MINAS-fosfaatnorm moet onderscheid gemaakt worden tussen korte termijn-effecten en lange termijn-effecten. De korte termijn-effecten worden met name bepaald door opbrengst- en kwaliteitseffecten op basis van de huidige fosfaattoestand van de bodem. Lange termijn-effecten vloeien vooral voort uit verandering van de fosfaattoestand bij toepassing van de MINAS-norm over een langere periode.

Korte termijn-effecten

Uitgaande van een afvoer van 65 kg P_2O_5 per ha kan bij de strengste P-verliesnorm van 20 kg P_2O_5 per ha, nog met circa 85 kg P_2O_5 per ha wor-

Pw	gewasgroep 1 (o.a. aard., maïs)	gewasgroep 2 (o.a. suikerbieten)	gewasgroep 3 (o.a. gerst)	gewasgroep 4 (o.a. wintertarwe)
10	185	160	130	100
20	150	125	95	60
30	120	90	55	20
40	85	55	20	0
50	55	20	0	0
60	0	0	0	0

* afnemende fosfaatbehoefte in de volgorde 1-4

Tabel 2. Fosfaatadvies akkerbouwgewassen (kg P_2O_5 per ha).*

		akkerbouw		vollegrondsgroenten	
		Nagele (92-95)	Vredepeel (93-96)	Westmaas (91-95)	Meterik (92-96)
P_2O_5	aanvoer				
	- kunstmest	9	3	80	15
	- dierlijke mest	59	64	0	0
	afvoer	62	52	33	39
	overschot	*6*	*15*	*47*	*-24*
N	aanvoer				
	- kunstmest	62	50	169	185
	- dierlijke mest	80	130	0	0
	afvoer	111	122	87	103
	overschot	*31*	*58*	*82*	*82*

Tabel 3. Fosfaat- en stikstofoverschotten op BSO-locaties van het PAV te Nagele en Vredepeel (beide akkerbouw) en Westmaas en Meterik (beide vollegrondsgroenten).

den bemest. Tabel 2 laat zien dat dan, uitgaande van een streeftoestand van Pw 30, met name bij de meest fosfaatbehoeftige gewassen (onder andere aardappelen en maïs) problemen kunnen ontstaan. In dat geval zal volgens het advies namelijk meer moeten worden bemest dan de MINAS-norm toelaat. Wel moet benadrukt worden dat de MINAS-norm op bedrijfsniveau geldt. Een hoge P-bemesting bij fosfaatbehoeftige gewassen kan dus worden gecompenseerd door een lagere bemesting bij minder fosfaatbehoeftige gewassen. Op korte termijn worden op akkerbouwbedrijven dan ook geen problemen verwacht.

Voor vollegrondsgroenten lijkt het probleem op het oog veel nijpender. Dit komt doordat de geadviseerde P-bemesting aanzienlijk (factor 1,5 tot 5) hoger ligt dan voor de meest fosfaatbehoeftige akkerbouwgewassen terwijl op termijn niet meer kan worden bemest met 50-60 kg P_2O_5 per ha (uitgaande van een afvoer van 30-40 kg P_2O_5 per ha). Bovendien is op groentenbedrijven het aandeel fosfaatbehoeftige gewassen hoger dan op akkerbouwbedrijven waardoor op bedrijfsniveau minder kan worden gecompenseerd met een lagere P-bemesting op minder fosfaatbehoeftige gewassen. De onderbouwing van het groentenadvies is echter zwak.

Daarom wordt op dit moment door het PAV in samenwerking met AB-DLO onderzoek uitgevoerd naar de fosfaatbehoefte van verschillende groentengewassen. De eerste indruk is dat een neerwaartse aanpassing van het groentenadvies mogelijk lijkt. Einddoel is integratie van het akkerbouw- en groentenadvies.
De zojuist geconstateerde knelpunten zijn waarschijnlijk voor een deel te ondervangen door een efficiëntere toedieningswijze van fosfaat. Met name onderzoek naar een betere plaatsing van P-meststoffen bij fosfaatbehoeftige gewassen lijkt van belang. Bij een betere plaatsing kan gedacht worden aan rijenbemesting maar bijvoorbeeld ook aan plantgatbemesting. Zo bleek uit eerder onderzoek dat een fosfaatbehoeftig gewas als maïs dermate positief op rijenbemesting reageerde dat met de helft van de volvelds geadviseerde gift kon worden volstaan. Verwacht mag worden dat dit ook bij fosfaatbehoeftige groentengewassen, met name bij de vroege teelten, perspectief kan bieden.

Lange termijn-effecten

Behaalde P-overschotten moeten altijd worden bezien in het licht van de fosfaattoestand van de bodem. Bij een hoog Pw-getal van de bodem zal immers vrij eenvoudig kunnen worden voldaan aan de MINAS-norm. Dit blijkt bijvoorbeeld uit het verschil in P-overschot tussen de BSO-groentenlocaties Meterik en Westmaas. Op Meterik, gekenmerkt door een hoge Pw-toestand van 60, was het overschot zelfs negatief terwijl op Westmaas, met een veel lagere Pw van 20-30, de MINAS-norm ruim

gewas	N-overschot	gewas	N-overschot
consumptie-aardappelen	79	prei	133
wintertarwe	31	spinazie	71
suikerbieten	42	ijssla	44
zomergerst	-10	bloemkool	165
asperge	41	winterpeen	-53

* exclusief depositie

Tabel 4. Stikstofoverschot (kg N per ha) van een aantal veel geteelde akkerbouw- en vollegronds-groentengewassen bij gebruik van alleen kunstmest (Bron: N-desk-studie).*

werd overschreden. Dit was met name het gevolg van een reparatiebemesting die nodig was vanwege de lage Pw-toestand. Veel belangrijker is echter hoe de P-toestand zich zal ontwikkelen bij langdurige toepassing van de MINAS-norm, met andere woorden wat zijn de lange termijn-effecten? Loopt de P-toestand terug en zo ja, op welk niveau stabiliseert deze zich dan? De fosfaat-deskstudie heeft uitgewezen dat voor het handhaven van een bepaalde P-toestand een hoger P-overschot nodig is naarmate de P-toestand hoger is. Dit werd ook waargenomen op de BSO-locatie Vredepeel. Daar werd berekend dat een P_2O_5-overschot van circa 115 kg per ha nodig was om het Pw-getal op 60 te handhaven terwijl voor handhaving van een Pw-getal op 40 slechts een overschot van 25-30 kg P_2O_5 per ha was vereist. Cruciale vraag is natuurlijk op welk niveau de P-toestand zich stabiliseert bij toepassing van de MINAS-norm. Zo lang dit rond de streefwaarde van 25-30 is, zijn de problemen waarschijnlijk te overzien. Bij een verdere daling zullen de landbouwkundige gevolgen forser zijn. Lopend lange termijn-onderzoek, zoals het bedrijfssystemenonderzoek, zal de komende jaren antwoord moeten geven op deze vraag.

Gevolgen N-verliesnorm

In tabel 4 zijn de gemiddelde N-overschotten van een aantal veel geteelde akkerbouw- en vollegrondsgroentengewassen weergegeven. Op akkerbouwbedrijven is aardappelen doorgaans het gewas met het hoogste N-overschot; dit is overigens nog altijd lager dan de strengste MINAS-norm van een maximaal overschot van 100 kg N per ha. Andere veel geteelde gewassen zoals wintertarwe en suikerbieten liggen hier ruim onder. De verwachting is dan ook dat op akkerbouwbedrijven met name bij kunstmestbemesting, de stikstofnorm op bedrijfsniveau niet snel tot problemen zal leiden. Dit blijkt ook uit de N-overschotten van de BSO-akkerbouwbedrijven Nagele en Vredepeel (tabel 3). Verderop in dit artikel zal ingegaan worden op de effecten van het gebruik van dierlijke mest.

Bij vollegrondsgroentengewassen is de situatie minder gunstig. Bij veel gewassen is er sprake van een hoog N-overschot (tabel 4). Dit wordt in de eerste plaats veroorzaakt door een vaak veel lagere N-afvoer met geoogst product. Met name bij sla- en koolgewassen blijft een groot deel van de opgenomen stikstof achter op het land. Omdat deze stikstof vaak maar in beperkte mate wordt benut door een volgend gewas wordt het N-overschot aanzienlijk verhoogd. Daarnaast is in verhouding tot de N-opname vaak een hoog N-aanbod vereist vanwege een zwakke bewortelling en vanwege het feit dat veel groentengewassen vaak in volle groei worden geoogst. Tenslotte kan met name bij herfstteelten gemakkelijk stikstof uitspoelen die dan weer gecompenseerd moet worden met een extra N-gift. Toch zijn er ook bij groenten mogelijkheden om de situatie te verbeteren. Hierbij kan gedacht worden aan toepassing van NBS-systemen maar bijvoorbeeld ook aan een aangepaste toedieningsmethode van N-meststoffen (onder andere rijenbemesting, Cultan). Uit tabel 3 blijkt dat hoewel de N-overschotten op de BSO-groentenbedrijven aanzienlijk hoger liggen dan op de akkerbouwbedrijven, de MINAS-eindnorm van 100 kg N per ha niet werd overschreden. Hierbij moet wel worden benadrukt dat het N-overschot in tabel 3 een gemiddelde betreft van intensieve en meer extensieve systemen. In de intensieve systemen (zonder graan in het bouwplan) werd de MINAS-norm wel overschreden. Bovendien werd op deze bedrijven geen dierlijke mest toegepast.

Aan de andere kant mag bij het verfijnde aangiftesysteem worden gerekend met een vaste afvoer van 165 kg N per ha, ongeacht het gewas. Dit is dus aanzienlijk meer dan de meeste groentengewassen afvoeren.

Dierlijke mest

Het gebruik van dierlijke mest heeft gevolgen voor het N-overschot. Dit is in tabel 5 geïllustreerd met een voorbeeld bij consumptie-aardappelen. Met name bij najaarstoediening neemt het N-overschot sterk toe vanwege de lage N-benutting. Gebruik van varkensmest leidt tot een lager N-overschot dan gebruik van rundermest. Dit is een gevolg van het veel hogere P-gehalte in varkensmest waardoor minder mest kan worden aangevoerd bij een gegeven aanvoernorm en dientengevolge dus meer met kunstmest moet worden gecompenseerd. Op bedrijfsniveau ligt de situatie echter veel minder zwart-wit zoals zojuist geschetst in het aardappelvoorbeeld. Vaak zullen immers lang niet alle gewassen worden bemest met dierlijke mest. Zo heeft op het OBS te Nagele een langjarige vergelijking tussen kunstmest- en drijfmestgebruik plaatsgevonden in een akkerbouwrotatie. In het drijfmestsysteem werd de mest bij aardappelen en suikerbieten toegediend. Verdere

	kunstmest	dierlijke mest (80 kg P_2O_5 per ha)			
		varkensmest		rundermest	
		najaar*	voorjaar*	najaar	voorjaar
aanvoer					
- mest	0	135	135	225	225
- kunstmest	230	205	150	185	95
afvoer	150	150	150	150	150
overschot	80	190	135	260	170

* najaarstoediening: 20% N-werking; voorjaarstoediening: 60% N-werking

Tabel 5. Stikstofoverschot (kg N per ha) bij consumptie-aardappelen bij wel en geen gebruik van dierlijke mest.

aanvulling vond plaats met kunstmest. In beide systemen was de input aan werkzame stikstof gelijk. Gebruik van dierlijke mest leidde slechts tot een beperkte stijging van het N-overschot met ruim 15 kg per ha. Voorwaarde is wel dat de mest in het voorjaar wordt toegediend. Wanneer uit oogpunt van MINAS zou worden afgezien van mest, moet bedacht worden dat dan op een andere wijze, veelal via groenbemestingsgewassen, moet worden voorzien in de organische stof. In dat geval wordt minerale kunstmest-N omgezet in organische N waarvan de benutting, evenals van mest-N, lager is dan van kunstmest-N waardoor het N-overschot stijgt.

Intensieve bedrijven

Uitgaande van de voorlopige MINAS-eindnormen (inclusief kunstmest) zullen de meeste knelpunten zich voordoen op intensieve vollegrondsgroentebedrijven. Op de langere termijn is met name het verloop van de fosfaattoestand van de bodem van belang. Een aantal kanttekeningen moet hier tenslotte nog worden geplaatst. Ten eerste is in bovenstaande beschouwing alleen gekeken naar de gescheiden effecten van een verlaagde P- en N-bemesting. Wat de gevolgen zijn van een gelijktijdige verlaging van de P- en N-bemesting is minder duidelijk. In de tweede plaats is vaak uitgegaan van een goede vochtvoorziening. Mineralenoverschotten hangen echter sterk samen met de vochtvoorziening. Een beperkte vochtvoorziening, bijvoorbeeld bij beregeningsbeperkingen, leidt tot een slechtere benutting en hogere overschotten. Beide genoemde aspecten zullen in het onderzoek de komende jaren meer aandacht krijgen. Tenslotte is in dit artikel alleen gekeken naar 'technische' gevolgen van MINAS en niet naar bedrijfseconomische gevolgen. Deze zullen eveneens in beeld moeten worden gebracht.