1220479

Minder dierlijke mest op löss: hogere kosten, dezelfde uitspoeling

ing. P.M.T.M. Geelen, PAV-ZON

Vanaf 1995 is te Wijnandsrade op lössgrond onderzoek gedaan naar de uitspoeling van stikstof. In het onderzoek is onder andere een vergelijking gemaakt tussen twee bedrijfstypen. In het ene bedrijfstype is de bemesting met uitsluitend kunstmest uitgevoerd; in het andere met drijfmest aangevuld met kunstmest. Dit is uitgevoerd zowel in een driejarige rotatie van bieten, aardappelen en snijmais als bij de continue-teelt van snijmais. De uitspoeling is bepaald door het nitraatgehalte te meten, op een manier zoals op deze grondsoort gebruikelijk is.[1] Daarnaast is in de bodem de in de herfst achtergebleven stikstof gemeten.

1) Het nitraatgehalte wordt rond 1 november en nogmaals rond 1 maart gemeten in het bodemvocht op een diepte van 135 tot 150 cm beneden maaiveld. Het gemiddelde van deze twee waarnemingen is een maat voor de uitspoeling, die het gevolg is van teeltmaatregelen, die een jaar voordien zijn uitgevoerd.

RESULTATEN

In de proef is in beide bedrijfstypen een vergelijkbaar gehalte aan minerale stikstof in de bewortelbare zone in het voorjaar gemeten. Dit betekent dat de eventuele nawerking uit drijfmest niet tot uiting komt in verlaging van het bemestingsadvies. Dit advies is namelijk gebaseerd op de minerale stikstof in het voorjaar en bleek voor beide bedrijfstypen gelijk. Dit geldt voor zowel een bedrijfssituatie met continue teelt van snijmaïs als in een driejarige rotatie met biet, aardappel en maïs.

Ook de met het gewas afgevoerde hoeveelheid stikstof bleek onafhankelijk van de bemestingsmethode. Zowel in opbrengst als in de gehalten aan stikstof in het gewas kwamen geen betrouwbare verschillen voor. Dit is opvallend, omdat indien voor bemesting met drijfmest wordt gekozen, er veel meer stikstof wordt aangewend dan bij bemesting met kunstmest. Dit komt omdat van de in drijfmest aanwezige stikstof slechts een gedeelte voor het gewas beschikbaar komt. Daarnaast is een gedeelte van de kunstmest als rijenbemesting gegeven, waarvoor van een efficiëntere benutting mag worden uitgegaan.

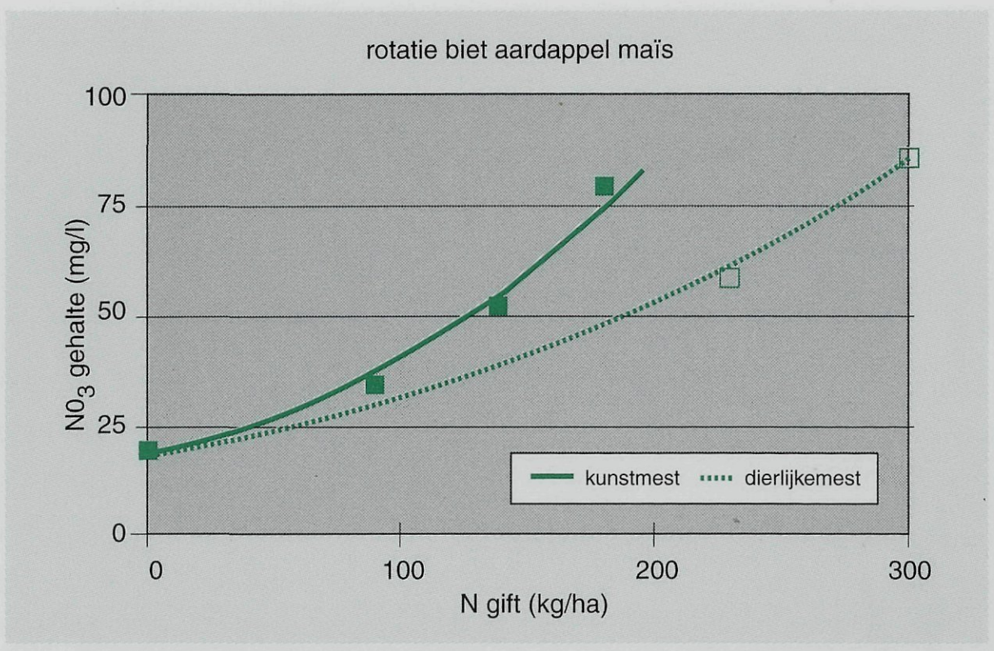
Hierdoor zijn tussen de bedrijfstypen duidelijke verschillen in de bemeste hoeveelheid stikstof ontstaan. Deze blijken niet te worden gecompenseerd door een meetbare nawerking of verhoogde afvoer. Bij drijfmestgebruik mag dan logischerwijs een sterkere uitspoeling worden verwacht. Deze wordt echter niet gemeten.
Ondanks dat met drijfmest veel meer stikstof (en kali en fosfaat) wordt bemest dan op het kunstmestobject, liggen de bemestingskosten bij drijfmestgebruik beduidend lager. Dit komt omdat drijfmest gratis op het land wordt gebracht. Uitrij- en strooikosten zijn buiten beschouwing gebleven. De verschillen zouden er nog groter door worden (tabel 1).

UITSPOELING

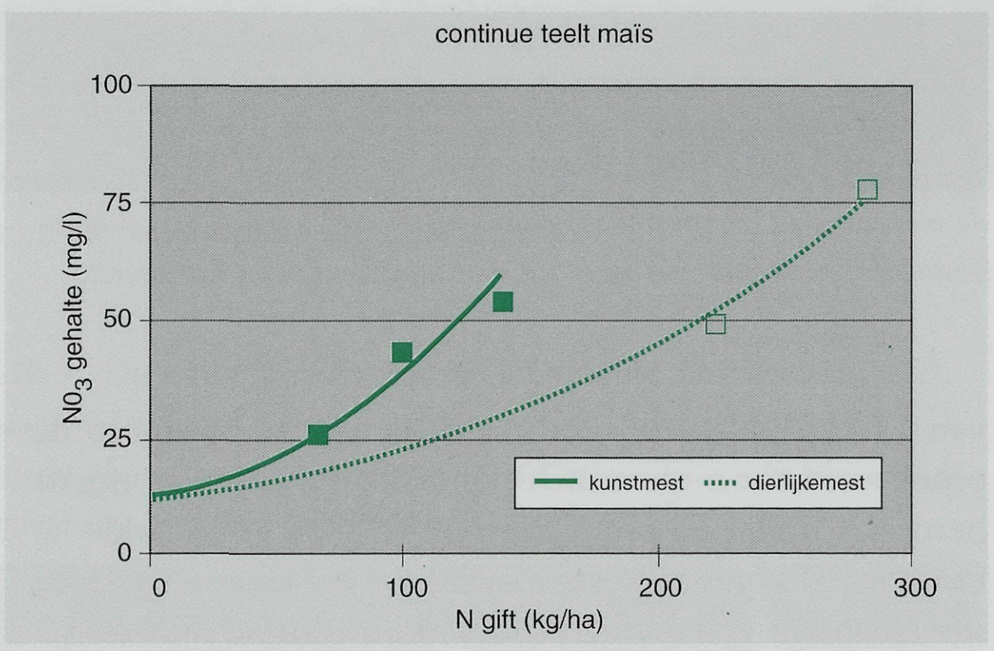
Omdat in de proef verschillende bemestingsniveaus zijn onderzocht is het mogelijk de relatie tussen bemesting met kunstmest en bemesting met drijfmest uit te zetten tegen de gemeten uitspoeling. De resultaten staan weergegeven in figuur 1 en 2. Uit deze figuren blijkt dat bij bemesting met dierlijke mest, er meer stikstof mag worden gegeven dan bij alleen gebruik van kunstmest om te komen tot een vergelijkbare uitspoeling. Figuur 2 laat

Tabel 1. Resultaten bij adviesbemesting gemiddeld over de rotatie biet, aardappel, maïs en gemiddeld bij continue teelt snijmaïs. Gegevens hebben betrekking op het gemiddelde over de teeltjaren 1995, 1996 en 1997 bij adviesbemesting met kunstmest of met dierlijke mest (aangevuld met kunstmest).

	hoogte bemestings advies kg/ha	Nmin vj 0-90 kg/ha	uitgevoerde bemesting kg/ha	waarvan N uit dierlijke mest kg/ha	waarvan N uit kunstmest kg/ha	kosten bemesting fl/ha	afvoer met gewas kg/ha
rotatie biet, aard, maïs							
drijfmest	208	60	300	236	64	85	158
kunstmest	202	56	182	-	182	330	154
continueteelt maïs							
drijfmest	194	36	281	247	34	45	150
kunstmest	184	26	138	-	138	255	138



Figuur 1. De relatie tussen de gegeven stikstofbemesting en de nitraatuitspoeling op lössgrond bij een driejarige rotatie met biet, aardappel en snijmais.



Figuur 2. De relatie tussen de gegeven stikstofbemesting en de nitraatuitspoeling op lössgrond bij de continueteelt van snijmais.

bijvoorbeeld zien dat bij bemesting met kunstmest niet meer dan 125 kg stikstof per hectare mag worden bemest om aan de nitraatrichtlijn (onder deze specifieke proefomstandigheden) te kunnen voldoen. Bij het gebruik van dierlijke mest blijkt 225 kg stikstof per hectare te mogen worden aangewend.

Aan de hand van deze figuren kan worden berekend welk gedeelte van de in de dierlijke mest aanwezige stikstof bijdraagt aan de uitspoeling. Voor kunstmest, in de vorm van rijenbemesting toegediend, is uitgegaan van een werking van 133 procent. In de proef, gemiddeld over deze drie jaar, blijkt de werkingscoëfficiënt (op basis van uitspoeling) van de stikstof uit dierlijke mest te liggen op 70 procent. Dit betekent dat 30% van de in drijfmest aanwezige stikstof niet bijdraagt aan de uitspoeling op lössgrond. Dit blijkt goed aan te sluiten bij de vernieuwde landbouwkundige werkingscoëfficiënten (op basis van opbrengstverhoging), waarbij bij eenmalige toepassing van een werkingscoëfficiënt van 65% wordt uitgegaan, en waarvoor bij jaarlijkse toediening met 80% wordt gerekend. Op de proefplek is voor 1995 niet met drijfmest bemest.

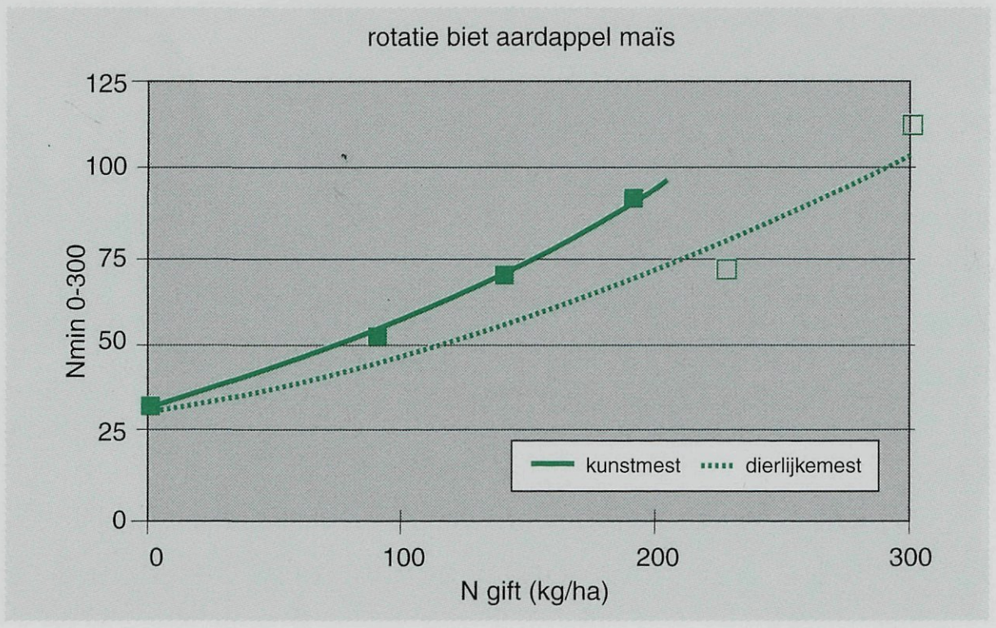
STIKSTOFREST NA DE OOGST

Evenals voor de gemeten nitraatgehalten is het ook mogelijk om de stikstofrest in de bodem uit te zetten tegen de bemesting. De stikstofrest is die hoeveelheid stikstof die in het profiel aanwezig is rond 1 november, en is in deze proef gemeten in de laag 0 tot 300 cm. Er is vanuit gegaan dat zich in het profiel een evenwicht instelt, waardoor de hoeveelheid stikstof in deze laag, gemiddeld over de rotatie, jaarlijks vergelijkbaar is. Zou bij drijfmestgebruik meer stikstof uitspoelen, dan zou dit tot een stikstofrijker profiel moeten leiden.
De stikstofrest in het profiel vertoont eenzelfde reactie op de bemesting als het nitraatgehalte (figuur 3 en 4). Ook aan de hand van deze figuren is een werkingscoëfficiënt (op basis van uitspoeling) voor de aangewende stikstof uit drijfmest te berekenen. Ook aan de hand van deze metingen blijkt deze op 70 procent uit te komen. Hieruit blijkt dat in dit geval ongeveer 30% van de in de dierlijke mest aanwezige stikstof niet bijdraagt van de uitspoeling op löss.

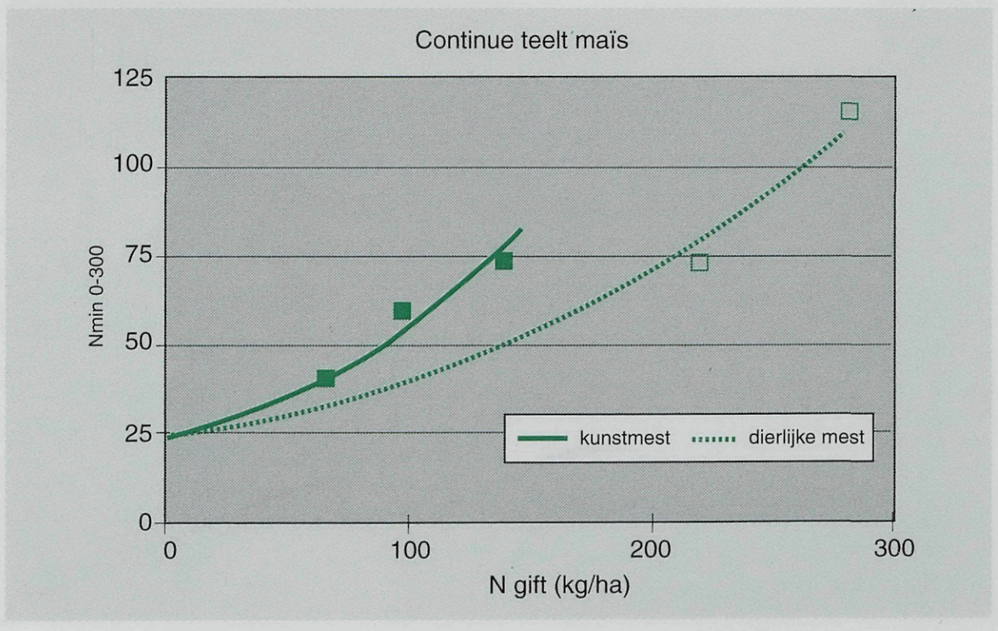
REGELGEVING

De overheid heeft als beleidsinstrument MINAS-AT in het leven geroepen om de nitraatuitspoeling te beperken. Minas werkt door sturing via een stikstofoverschot, het verschil tussen aanvoer en afvoer van stikstof. Bij de aanvoer wordt de totale hoeveelheid stikstof betrokken. Bij bemesting met drijfmest ligt de aanvoer daardoor beduidend hoger dan bij bemesting met kunstmest. Uit het onderzoek blijkt dat een gedeelte van de met dierlijke mest aangevoerde stikstof geen invloed heeft op de uitspoeling op lössgrond.

Figuur 3. De relatie tussen de gegeven stikstofbemesting en de stikstof mineraal die aanwezig is in het najaar tot op een diepte van 3 meter bij een driejarige rotatie met biet, aardappel en snijmais.



Figuur 4. De relatie tussen de gegeven stikstofbemesting en de stikstof mineraal die aanwezig is in het najaar tot op een diepte van 3 meter bij de continueteelt van snijmais.



Afb. 1. Bij jaarlijkse toepassing van drijfmest blijkt dat ongeveer 80% van de in de mest aanwezige stikstof vrij komt. Door op lössgrond een vanggewas te telen en de mest in het voorjaar te injecteren kan al deze stikstof worden benut. Er spoelt dan niet meer uit dan bij gebruik van kunstmest.

Ten opzichte van kunstmest wordt door MINAS-AT daardoor het gebruik van dierlijke mest ontmoedigd terwijl dit nauwelijks effect op de uitspoeling heeft. Bij jaarlijkse aanwending van drijfmest mag aan de hand van jaarlijkse nawerking worden verwacht, dat uiteindelijk ongeveer 20% van de in dierlijke mest aanwezige stikstof niet bijdraagt aan de uitspoeling op löss. Deze stikstof, die lijkt te zijn verdwenen, kan zijn vastgelegd in moeilijk afbreekbare organische stof, zijn gedenitrificeerd, zijn vervluchtigd, of zijn uitgezakt in de vorm van organische stof. Naast MINAS-AT stelt de wetgever een aanvoernorm van 170 kg N/ha uit dierlijke mest als maximum. In de proef werd tot ongeveer 70 kg N/ha boven deze norm bemest. Omdat de proef aantoont dat bij goed landbouwkundig gebruik van dierlijke mest niet meer stikstof uitspoelt dan bij gebruik van kunstmest, lijkt de instelling van een maximale gift voor een bepaalde mestsoort (dierlijke mest) geen effectieve maatregel. Het leidt wel tot een forse verhoging van de bemestingskosten.

Afb. 2. Voor een efficiënte bemesting is het noodzakelijk om de samenstelling van de mest te kennen. Een goede bemonstering is noodzakelijk om op een verantwoorde wijze met dierlijk organische mest om te gaan.

PROEFUITVOERING

De in dit artikel vermelde resultaten hebben betrekking op resultaten van vier jaren. Bij de bemesting en de overige waarnemingen is uitgegaan van de teeltjaren 1995, 1996 en 1997; voor nitraat is uitgegaan van de daarmee corresponderende metingen uit de jaren 1996, 1997 en 1998. Voor de stikstof-mineraal tot 3 meter is uitgegaan van gegevens uit de jaren 1997 en 1998. (Bij een inspoeling van 1 meter per jaar is 1997 het eerste jaar dat volledig tot 3 meter beïnvloed is door de uitgevoerde teeltmaatregelen vanaf de aanvang van de proef in 1995.) Elk jaar zijn alle gewassen in tweevoud geteeld. Elk vermeld cijfer of punt in de grafiek bij de continueteelt van mais is dus het gemiddelde van zes waarnemingen (drie jaar één gewas in tweevoud). Bij de driejarige rotatie betreft een gemiddelden van 18 waarnemingen (drie jaar drie gewassen in tweevoud).
Jaarlijks is na alle gewassen, behalve na suikerbieten, rogge als vanggewas geteeld.

De stikstofbemesting is met kunstmest uitgevoerd bij adviesbemesting, en bij twee verlaagde giften (bij driekwart en bij de helft van de adviesbemesting). Met drijfmest werd de bemesting uitgevoerd bij adviesbemesting en bij een verlaagde gift (driekwart van het advies). Daarnaast is gemeten zonder bemesting.

De drijfmest is in het voorjaar geïnjecteerd. Er is rund-

veedrijfmest gebruikt. Bij de landbouwkundige inschatting is ervan uitgegaan dat de in de mest aanwezige stikstof voor 60% beschikbaar is. In bieten en mais werd in de drijfmestobjecten de stikstof zo veel mogelijk in de vorm van drijfmest gegeven. In aardappelen werd tweederde van de stikstofgift als drijfmest gegeven. Er is voor gezorgd dat met mest niet meer dan 70 kg P_2O_5/ha werd toegediend. De bemesting met kunstmest is in bieten (in twee van de drie jaar) en in mais als rijenbemesting uitgevoerd. Omdat bij rijenbemesting de stikstof efficiënter wordt benut, is de absolute hoeveelheid met 25% (in 1995 33%) gekort.

Voor de berekening van de bemestingskosten is uitgegaan van een prijs van fl. 1.33, 0.88 en 0.58 per kilogram voor respectievelijk N, P_2O_5 en K_2O en gratis drijfmest. Er is uitgegaan van Pw 50 en K-HCl 16, hetgeen in de driejarige rotatie leidde tot een gift van 43 resp. 87 kg per hectare per jaar voor P_2O5 en K_2O. Bij de continueteelt is gerekend met een bemestingsbehoefte van resp. 55 en 40 kg per hectare per jaar. Voor stikstof zijn de vermelde giften aangehouden.

Afb.3. 'Diep-zinnig' onderzoek op löss. Stikstof die dieper dan 150 cm beneden het maaiveld is gezakt, kan op lössgrond worden aangemerkt als niet meer beschikbaar voor het gewas. Tot op die diepte is de grond nog goed doorwortelbaar.

Afb.4. In de proef is zo vaak mogelijk een vanggewas geteeld. Doordat bij adviesbemesting na de oogst slechts weinig stikstof achterblijft, komt de rogge nauwelijks tot ontwikkeling, hetgeen bemonstering maakte tot een monnikenwerk.

INTERPRETATIE NITRAATWAARDEN

In een eerder bulletin-artikel is aangetoond dat de hoogte van de uitspoeling sterk wordt bepaald door de vruchtopvolging. Daarom dienen de absolute cijfers met betrekking tot uitspoeling te worden gezien in het licht van de in de proef gevolgde vruchtopvolging en specifieke teeltwijze en -maatregelen. Ze kunnen niet zonder meer vertaald worden naar een praktijksituatie. Dit geldt eveneens voor de relatie tussen stikstofoverschotten en uitspoeling. Ze lenen zich wel goed voor het maken van een vergelijking van bedrijfstypen met kunstmest en drijfmest. Specifieke eigenschappen van lössgrond maken dat de resultaten niet zonder meer overdraagbaar zijn naar andere grondsoorten.

CONCLUSIE

Op lössgrond blijkt een gedeelte van de in dierlijke mest aanwezige stikstof niet bij te dragen aan de nitraatuitspoeling. Dit komt overeen met het landbouwkundig niet effectieve deel bij in het voorjaar geïnjecteerde mest.
Beperking van de drijfmestgift op basis van een aanvoernorm is op lössgrond niet effectief in de strijd tegen uitspoeling. Het werkt echter wel kostenverhogend en remt het gebruik van dierlijke mest.