

Met mest erop of eronder

R. L. M. Schils (onderzoeker sectie teelt PR)

Bij het gangbare systeem van bovengrondse verspreiding van runderdrijfmest kunnen grote hoeveelheden stikstof in de vorm van ammoniak verloren gaan. Momenteel wordt het aandeel van de ammoniakverliezen tijdens en na de bemesting geschat op 50 procent van de totale ammoniakverliezen van de Nederlandse rundveehouderij. Het is dus van groot belang om bemestingsmethoden te ontwikkelen met een geringe ammoniakemissie. Het belang van emissie-arme aanwending van drijfmest wordt in de toekomst nog groter als door toepassing van betere opslagmethoden een grotere hoeveelheid ammoniakstikstof in de te gebruiken mest behouden blijft.

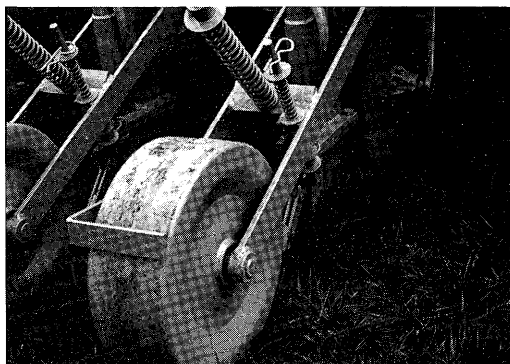
Ontwikkeling injecteur

In Nederland is het onderzoek naar mestinjectie in 1972 begonnen. Aanleiding was destijds meer het voorkomen van stank dan de beperking van ammoniakverliezen. In de eerste jaren van het onderzoek lag de nadruk op de ontwikkeling van een goedwerkende betrouwbare machine. Dit onderzoek werd uitgevoerd door het IMAG (Instituut voor Mechanisatie, Arbeid en Gebouwen) en het PR. Het resultaat was uiteindelijk een werktuig met een schijfkouter om een sleuf voor te snijden, een ganzevoet van 16-18 cm breed om de mest in de grond te brengen en een aandrukrol om de sleuf te dichten (zie foto). De injectie-elementen bevinden zich op een onderlinge afstand van 50 cm. De injectiediepte varieert van 10 tot 20 cm.

In de periode 1978-1984 heeft het PR, in samenwerking met CABO (Centrum voor AgroBiologisch Onderzoek), IB/NMI (Instituut voor Bodemvruchtbaarheid/Nederlands Meststoffen Instituut) en ICW (Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding) zich bezig gehouden met onderzoek naar de effecten van injectie op onder andere droge-stofopbrengst en stikstofopname.

Stikstofwerking

Bij drijfmest op grasland zijn twee effecten van groot belang. Ten eerste het positieve effect van de voedingsstoffen (stikstof, fosfaat en kali) uit de mest op de grasgroei. Ten tweede het negatieve effect door verbranding en bedekking bij bovengrondse aanwending en door verdroging (veroorzaakt door het doorsnijden van een deel van de wortels) bij injectie. Bij het onderzoek van het PR, waarbij met name naar stikstof is gekeken, worden deze twee effecten samen onder de werkingscoëfficiënt gevangen. Deze wordt uitgedrukt in een percentage. Een werkingscoëfficiënt van bijvoorbeeld 35 % betekent dat 100 kg stikstof uit

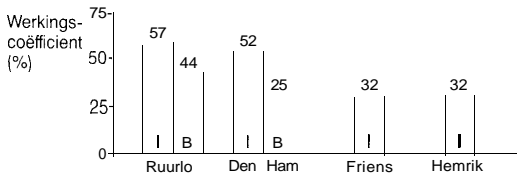


Detail mestinjecteur.

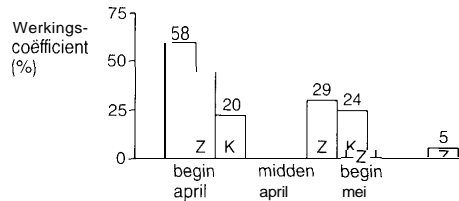
drijfmest hetzelfde effect heeft op de droge-stofopbrengst als 35 kg stikstof uit kunstmest.

In figuur 1 zijn de resultaten weergegeven van onderzoek naar de werking van runderdrijfmest bij voorjaarsaanwending. In Ruurlo en Den Ham, waar injectie en bovengrondse aanwending vergelijkbaar zijn, was de werking bij injectie gemiddeld zo'n 20 % hoger dan bij bovengronds. Duidelijk is te zien dat de werking per locatie nogal kan verschillen. Gemiddeld over de vier locaties en alle proefjaren was de werkingscoëfficiënt bij voorjaarsinjectie 45 %. Naast de variatie per locatie bestaat er ook nog een variatie per jaar. Deze was bij injectie duidelijk kleiner dan bij bovengrondse aanwending. Dit komt de voorspelbaarheid, en daarmee de nauwkeurigheid van de aanpassing van de kunstmestgift, ten goede.

Een ander belangrijk verschil tussen injectie en bovengronds gebruik is de verdeling van de stikstofwerking over de sneden. Immers, de stikstof uit mest komt niet in één keer tot werking, maar spreidt zich uit over een aantal sneden. Bovengronds komt het grootste deel van de stikstof tot



Figuur 1 Gemiddelde stikstofwerking bij injectie (I) en bovengrondse aanwending (B) in het voorjaar op vier locaties.



Figuur 2 Gemiddelde stikstofwerking bij verschillende injectietijdstoppen in het voorjaar op zandgrond (Z) en klei (K).

werking in de eerste snede, terwijl bij injectie, waarbij de mest op diepte beschikbaar is, dit juist in de tweede snede gebeurt. Dit zijn belangrijke verschillen, waarbij men met de bepaling van de kunstmestgift terdege rekening mee moet houden.

Behalve de droge-stofopbrengst is ook de stikstofopname van belang voor de kwaliteit van het gras en als indicator voor eventuele stikstofverliezen. De stikstofopname is de droge-stofopbrengst vermenigvuldigd met het stikstofgehalte in het gras. Uit de resultaten blijkt dat bij bovengrondse aanwending de werking op basis van de stikstofopname gelijk of lager is dan op basis van de droge-stofopbrengst, terwijl bij injectie de werking op basis van de stikstofopname op alle locaties hoger is dan de werking op basis van de droge-stofopbrengst. Dit houdt in dat de stikstofgehalten in het gras bij injectie hoger zijn dan bij bovengrondse aanwending, vooral in de eerste snede. Door de vermindering van de stikstofverliezen

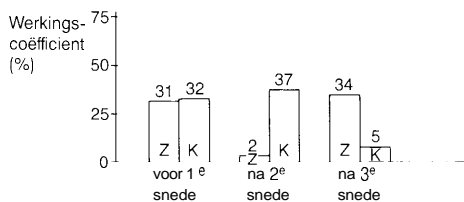
door middel van ammoniakemissie neemt wel het gevaar toe, dat door de hogere stikstofgehalten in het gras de stikstofverliezen bij beweiding toenemen door nitraatuitspoeling uit urine- en mestplekken.

Tijdstip injectie

In de periode van 1984 tot 1988 is tevens onderzoek verricht naar het optimale tijdstip van injectie. Ten eerste werd nagegaan op welk tijdstip in het voorjaar het best geïnjecteerd kon worden en ten tweede werd nagegaan wat de resultaten waren van injectie in het groeiseizoen. In figuur 2 zijn de werkingscoëfficiënten weergegeven van drie injectietijdstoppen op zandgrond en van twee tijdstippen op kleigrond. Uit figuur 2 is duidelijk op te maken dat op zandgrond een zo vroeg mogelijke injectie de voorkeur geniet. De vochtvoorziening is dan doorgaans voldoende zodat weinig schade zal optreden. In de jaren dat dit onderzoek werd uitgevoerd, was het niet mogelijk al in maart te



Verdroging langs injectiesleuven.



Figuur 3 Gemiddelde stikstofwerking bij verschillende injectietijdstoppen op zand (Z) en klei (K).

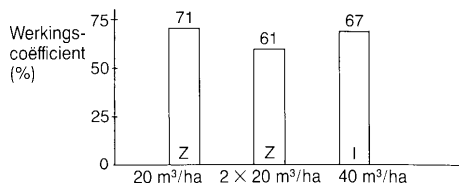
injecteren. Echter, op vroege percelen zal het in sommige jaren mogelijk zijn eind februari of begin maart te injecteren.

Op kleigrond lagen de werkingscoëfficiënten op een lager niveau en was er weinig verschil tussen de twee injectietijdstoppen. Een mogelijke verklaring voor het lage niveau ten opzichte van zandgrond zou kunnen zijn dat in een vochtige kleigrond stikstofverliezen kunnen optreden door denitrificatie.

Bij injectie in de zomer zijn de resultaten erg wisselend. Afhankelijk van de vochtvoorziening tijdens en na injectie kunnen de resultaten variëren van zeer slecht (negatieve werkingscoëfficiënten) tot net zo goed als bij voorjaarsinjectie. Dit blijkt uit de resultaten van twee proefjaren op zand- en kleigrond. Deze zijn in figuur 3 weergegeven. Het belangrijkste nadeel van zomerinjectie ten opzichte van voorjaarsinjectie is de onvoorspelbaarheid van het resultaat. Hierdoor is het zeer moeilijk in te schatten hoeveel de kunstmestgift moet worden aangepast. Deze variatie in werking wordt grotendeels veroorzaakt door een variatie in schade aan de zode. Onder droge omstandigheden kan het gras langs de sleuven verdrogen. De opbrengstderving door deze verdroging kan niet geheel worden gecompenseerd door de stikstof uit mest.

Overige aspecten

Het IB/NMI heeft in de periode van 1984 tot en met 1987 uitgebreid onderzoek verricht naar de fosfaat- en kaliwerking van geïnjecteerde runderdrijfmest. Met behulp van deze resultaten is een bemestingsadvies opgesteld voor fosfaat en kali waarbij met de aanpassing van de kunstmestgift rekening wordt gehouden met de volgende werkingscoëfficiënten. De fosfaatwerking is 100 %; helaas komt de fosfaat pas tot werking vanaf de tweede snede. Dit betekent dat, afhankelijk van de fosfaattoestand van de bodem, kunstmestfosfaat moet worden toegediend voor de eerste snede.



Figuur 4 Gemiddelde stikstofwerking bij injectie (I) en zodebemesting (Z).

De kaliwerking bedraagt op jaarbasis 85 %, maar de kali uit runderdrijfmest komt wel in de eerste snede al voor een aanzienlijk deel tot werking.

Omdat de mest bij injectie in stroken op een afstand van 50 cm wordt aangewend is de verdeling over de breedte niet optimaal te noemen. Uit metingen van het PR bleek dat stikstof- en nitraatgehalten in de buurt van de injectiesleuf hoger waren dan op afstand van de sleuf. Dit effect doet zich ook voor bij het fosfaatgehalte en waarschijnlijk ook bij het kaligehalte. In sommige gevallen is dit verdelingseffect in het veld ook waar te nemen in de vorm van een golvend opbrengstpatroon.

In opdracht van de werkgroep mestinjectie heeft het voormalige STIBOKA een bodemgeschiktheidskaart samengesteld voor mestinjectie. Daarbij is de geschiktheid voor mestinjectie afhankelijk gesteld van textuur en grondwaterstand van de bodem. Afhankelijk van de gekozen uitgangspunten blijkt dat 17 tot 40 % van het Nederlandse graslandareaal goed tot redelijk geschikt zou zijn voor mestinjectie. Zoals verwacht ligt het grootste deel van deze gronden in de zandgebieden.

Zodebemesting

Ondanks de vele voordelen van mestinjectie zijn de bezwaren die aan de methode kleven, zoals slechte fosfaatwerking in de eerste snede, beperkte toepasbaarheid en ongelijke verdeling tussen de sleuven, aanleiding geweest voor het PR om te zoeken naar een methode van ondiepe mestaanwending in sleuven die dicht bij elkaar liggen. Inmiddels is hieruit in samenwerking met het bedrijfsleven de zodebemester voortgekomen. In 1988 is deze machine oriënterend ingezet op enkele proefvelden.

In figuur 4 is het resultaat weergegeven van een proef op zandgrond waarbij zodebemesting werd vergeleken met injectie. Een eenmalige gift van 20 m³/ha met de zodebemester gaf een werkingscoëfficiënt van ruim 70 %. Om een meer zuiverder



Detail zodebemester.

vergelijking met mestinjectie te krijgen is ook een object aangelegd met twee giften van $20 \text{ m}^3/\text{ha}$. De eerste gift met de zodebemester werd gelijk gegeven met de injectie van $40 \text{ m}^3/\text{ha}$. De tweede gift met de zodebemester volgde na de tweede snede. In dit geval was de werking bij injectie iets hoger. Op basis van de stikstofopname was het verschil nog wat groter in het voordeel van injectie. Dit wijst erop dat, ondanks vrijwel gelijke droge-stofopbrengsten, de stikstofverliezen bij injectie geringer waren dan bij zodebemesting. In 1989 is het onderzoek naar de zodebemester sterk uitgebreid. Momenteel wordt door het PR op

de grondsoorten zand, klei en veen onderzoek gedaan naar de stikstofwerking van runderdrijfmest bij aanwending met de zodebemester, zowel in het voorjaar als in de zomer. Andere instellingen verrichten onderzoek naar de fosfaatwerking en de ammomiakemissie bij mestaanwending met de zodebemester.

Tot slot

Welk systeem van mestaanwending in de toekomst gangbaar zal worden is nu nog moeilijk te voorspellen. Duidelijk is wel dat er veel methoden zijn die een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan de vermindering van de ammoniakemissie. In gebieden waar mestinjectie goed toepasbaar is, zal hieraan voorlopig de voorkeur moeten worden gegeven. In gebieden waar dat niet mogelijk is, kan de zodebemester waarschijnlijk een bijdrage leveren, mede door de toepasbaarheid in de zomer. Daarnaast zijn er nog bedrijfssituaties waar misschien de voorkeur moet worden gegeven aan mest verdunnen of inregen. Naast genoemde methoden zullen ongetwijfeld nog andere methoden ontwikkeld worden en bestaande methoden aangepast worden. Dit gebeurt momenteel met de injecteur die wordt aangepast voor een ondiepere aanwending in sleuven die dichter bij elkaar liggen.

