

INJECTEUR VOOR DUNNE MEST IN GRASLAND

W. J. Buitink (IMAG)

Mestinjectie onderscheidt zich op een aantal punten van bovengronds uitbrengen van mest. De belangrijkste verschillen zijn:

- een betere benutting van de stikstof
- geen invloed op de smaak van het gewas
- geen verstikken of verbranden van het gras
- geen stankverspreiding
- om de 50 cm een gleuf in de grasmat.

Uit detailonderzoek is een aantal gegevens bekend zoals de gunstige vorm van de opening in de grond, de stand van de injectietanden en het verband tussen grootte van de drijfmestgift en de bijbehorende diepte. In opdracht van het IMAG en het PR is een machine gebouwd waarin deze resultaten zijn opgenomen. Het onderzoek richt zich op het geschikt maken van de machine voor gebruik op praktijkschaal. Een aantal facetten dat hierbij duidelijk naar voren komt:

- het signaleren en eventueel voorkomen van verstoppingen
- de controle op de tankinhoud
- de breedteverdeling en de afstelling van de dosering.

Beschrijving van de machine

De mestinjecteur bestaat uit een stalen mesttank, die met een chassis op een tweewielig onderstel rust en een scharnierend bevestigde injecteur. De tank heeft een inhoud van 6 m³. De wielen zijn voorzien van Trelleborgbanden LP 600-26,5 8PR. Onder de tank is in de lengeterichting een wormpomp gemonteerd. Deze pomp met een capaciteit van ongeveer 1600 l per minuut kan de tank vullen, de tankinhoud roeren en de mest via een buis in de verdeelkokerbalk van de injecteur pompen.

De kokerbalk met een doorsnede van 12 x 12 cm en een lengte van 275 cm is door 6 kunststofslangen verbonden met de injectiepijpen. Deze pijpen zijn bevestigd achter de injectietanden. De doorsnede van 40 mm is aan de onderkant wat afgeplat om een vloeiend verloop met de tand te krijgen. De tand is voorzien van een ganzevoet van 20 cm breedte voor het maken van een horizontale opening in de grond.

De tanden staan onder een hoek van 70° met het maaiveld. De bevestiging van injecteur aan het chassis vindt plaats met twee scharnierende armen onderaan en twee draadspindels aan de bovenkant. Het heffen geschiedt hydraulisch met twee enkelwerkende cilinders.

Vullen

Het vullen gebeurt met een aparte mestpomp. Dit werd gedaan om het oppompen van materialen die verstoppingen kunnen veroorzaken zoveel mogelijk te voorkomen. De aanzuigopening van deze pomp was voorzien van hardstalen messen voor het snijden van het materiaal.

Om op elk tijdstip te kunnen zien hoeveel mest erin de tank zit is een vlotter gemonteerd. Via een lange pijp door de bovenkant van de tank kan men de vullingsgraad controleren.

Injecteren

Zandgrond

Er is begonnen op het ROC Bosma Zathe bij een werkbreedte van 3 m. De trekker met vierwielaandrijving had een aftakasvermogen van 62 kW bij 540 toeren per minuut. Er deden zich al meteen problemen voor met het inzetten van de pijpen. Deze werkten eerst niet in de schaduw van de tand zodat ze bij het inzetten grond schepten en verstopten. Dit werd verholpen met een paar tussenstukken, die aan het bevestigingspunt van de draadspindels werden gelast. De rijsnelheid bedroeg gemiddeld 3,5 km per uur.

Diepte instellen

De diepte wordt ingesteld met de aandrukrollen waarna de vlakstelling werd aangepast met de draadspindels. De schijfkouters moesten vrij diep staan om snijden met de mesvormige voorkant van de tanden te voorkomen. Deze maakten geen glad snijvlak waardoor de grond omhoog werd gedrukt. De schijfkouters moesten zuiver in één lijn staan met de tanden om te voorkomen dat de tand een plakje uit de zijkant van de gleuf sneed. Deze grond werd naar boven gewerkt en door de aandrukrollen plat gedrukt. De schijfkouters (doorsnede 40 cm) waren te klein als voor grote giften dieper dan 17 cm moest worden gewerkt. De stelen van de schijfkouters hadden een doorsnede van 35 mm. De meeste waren na een bepaalde tijd verdraaid, terwijl één steel was gebroken. De bevestiging d.m.v. één klembout was onvoldoende. (vrij geregeld moest de stand van de stelen worden gecorrigeerd).

Hierna zijn schijfkouters gemonteerd met een doorsnede van 50 cm, een dikkere steel (40 mm), een beter klemstuk en de mogelijkheid de stand van de schijf nauwkeurig met een sleutel in te stellen.

Dosering

De regeling van de dosering beruiste op het wijzigen van het aftakas-toerental en de rijsnelheid. Het benodigde vermogen lag echter te dicht bij het beschikbare vermogen zodat het toerental van de pomp niet verlaagd en de rijsnelheid niet voldoende verhoogd kon worden. Dit hield in dat de doseringen tussen 70 en 100 ton per ha lagen. Om nauwkeuriger en minder te kunnen doseren is een reductiebak gemonteerd waarvan de vijf vertrageningen varieerden van 1 tot 6,34. Op deze wijze kon de dosering worden teruggebracht tot ongeveer 25 ton per ha.

Verdeling

De totale doorlaat naar de injectietanden was zo groot dat bij het toedienen van kleinere hoeveelheden de mest vrijwel zonder druk werd verwerkt. Hierdoor liep op ongelijk land (ronde akkers) de mest in de verdeelkokerbak naar één kant en werd via te weinig pijpen afgevoerd. Uit deze pijpen kwam dus meer mest als waarop de diepte was afgestemd, zodat de overtollige hoeveelheid uit de gleuven liep. Dit gaf mede door de aandrukrollen een

brede met mest besmeurende strook. Ook op vlak land gaat de mest bij lage giften door de laagst geplaatste slangen, waarbij een hoogteverschil van 1 cm al een grote rol speelt. Bij grote hoeveelheden, waarbij een lichte overdruk in de slangen heerst, komt dit niet voor.

Verstoppingen

Tijdens het injecteren werd veel last ondervonden van verstoppingen veroorzaakt door klauwbekapsel, plastic, draad en touw. Meestal was dit in samenhang met voerresten. Het constant roeren van de mest in de put en dus het vaker snijden van het materiaal door de aparte pomp nam dit bezwaar niet helemaal weg. De meeste verstoppingen deden zich voor in de kokerbalk vóór de horizontale aansluitingen van de slangen. Verder kwamen enkele verstoppingen voor in het afgeplatte deel van de injectiepijpen.

Verbeteringen

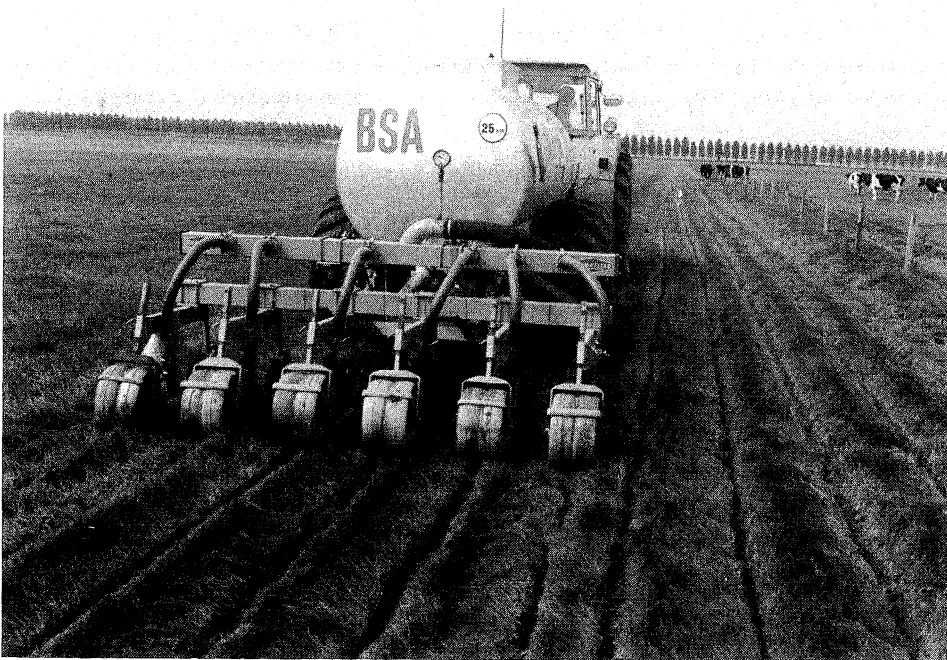
De bezwaren van de kokerbalk zijn grotendeels weggenomen door deze te vervangen door een rond vat met een doorsnede van 45 cm. De aanvoer gebeurt centraal aan de onderkant via een pijp, die 10 cm in het vat loopt. De zes slangaansluitingen bevinden zich in de bovendeksel, zodat eventuele proppen voor de openingen gemakkelijk kunnen terugvallen in de ruimte naast de uitmonding van de aanvoerpijp.

Om verstoppingen tegen te gaan is in een later stadium halverwege het vat een plaat met gaten van 35 mm doorsnede gemonteerd. De totale doorlaat van deze plaat is 7,5 maal zo groot als de totale afvoeropening in de pijpen.

De doorlaat in de pijpen is 5 mm groter dan de gaten in de plaat, zodat men mag verwachten dat alles wat de plaat kan passeren ook door de pijpen kan. In het gebruik bleek deze uitvoering goed te functioneren. Ook de slangaansluitingen in de deksel blevegoed open. Bij controle na vier tankvullingen lagen 4 proppen kuilvoer, die door de plaat waren tegengehouden, in de daarvoor bestemde ruimte onderin het vat.

Signaleringssys teem

Al spoedig was er behoefte aan een signaleringssysteem voor de verstoppingen. De trekkerchauffeur merkte niets van storingen met de injecteur. Omdat het systeem vrijwel zonder druk werkt, verviel hiermee tevens de mogelijkheid verstoppingen via drukverschillen te registreren. Als oplossing hiervoor is in elke slang een indicator opgenomen. Deze bestaat uit een ca. 15 cm lange kokerbalk van 60 x 50 mm met een scharnierend klepje die de doorgang afsluit. Als er mest passeert ontwijkt dit klepje. Zodra de meststroom stopt vanwege een verstopping vóór of achter deze indicator valt de klep weer dicht. Door een hendeltje aan de buitenkant kan men de bewegingen van het klepje volgen. Met een magneetschakelaar op dit hendeltje en het huis wordt de beweging van de klep elektronisch overgebracht op een tableau met zes lampjes in de trekkercabine. Op deze wijze is de chauffeur geïnformeerd of er verstoppingen zijn en waar. Bovendien kan hij aan de lampjes zien wanneer de tank leeg is, zodat de wormpomp tijdig kan worden uitgeschakeld om droogdraaien te voorkomen. Dit systeem werkte heel betrouwbaar.



Prototype van de mestinjecteur als praktijkmachine. Inmiddels zijn enkele veranderingen aangebracht terwijl er wordt gewerkt aan een mechanisme om verstoppingen van de pijpen te voorkomen.
A prototype of slurry injector for practical use. Meanwhile, some changes are made. There is also worked on a mechanism to prevent obstructions.

Veengrond

Het injecteren op veengrond was niet uitvoerbaar omdat de grond voor deze tweewielige uitvoering te weinig draagkracht had. Onder de meeste omstandigheden zal het nodig zijn dat zowel de trekker als de wagen voorzien is van dubbellucht. Het snijden van de grond en het weer sluiten van de injectiegleuf verliepen overigens goed. Door het insporen was de vrije ruimte onder de achterste steunen van de wagen te klein waardoor de graszode beschadigd werd.

Kleigrond

Met injecteren op kleigrond is nog maar nauwelijks ervaring opgedaan. Het bleek, dat zelfs onder erg droge omstandigheden op grond met 38% afslibbare delen een werkbreedte van 3 m mogelijk was. De hierbij gebruikte trekker met vierwielaandrijving had een vermogen van 75 kW. De wat minder scherpe gleuf werd hierbij niet volledig gesloten door de aandrukrollen. Injecteren op wat vochtiger land leverde aanzienlijk beter werk op.

Verder onderzoek

Het onderzoek wordt op zand- en kleigrond voortgezet. Hierbij zullen percelen met 30,60 en eventueel 90 ton per ha injectie worden aangelegd naast percelen met 30 ton per ha bovengrondse aanwending. Verder zullen vermogensmetingen worden uitgevoerd.

Samenvattingen

Mestinjectie heeft een aantal positieve kanten in de vergelijking met bovengronds aanwenden van dunne mest. Het onderzoek richtte zich op het ontwikkelen van een machine waarmee injecteren op praktijkschaal is uit te voeren. Een aantal bevindingen zijn:

- Om de injecteurs achter de tank te kunnen bevestigen is een chassis onder de tank nodig.
- Verstoppingen kunnen worden verminderd door de mest in de opslagruimte intensief te roeren. Voor het signaleren van verstoppingen is een indicator ontwikkeld die storingen meldt op een lampentableau in de trekkercabine.
- Voor een betere verdeling van de mest op hellend land is de lange verdeelkoker vervangen door een vat met een doorsnede van 45 cm. In dit vat is tevens een plaat met gaten geplaatst om verstoppingen tegen te gaan.
 - Voor veengrond moeten trekker en wagen voorzien zijn van dubbellucht. Op kleigrond kan men een werkbreedte van 3 m aanhouden mits een trekker van minstens 75 kW wordt gebruikt.

Summary

Injecting slurry in grassland has advantages in comparison with spreading over grassland. Experiments were carried out for developing a machine to realise slurry injection on practical farms.

A number of experiences is mentioned.

- For fastening the injection unit to the slurry tank a chassis under the tank is necessary.
- Obstruction can be decreased by intensively stirring of slurry in storage. For signaling obstructions an indication system has been developed, which reports disturbances on a lamp panel in the tractor cabin.
- For a better dividing of slurry while working on slope land the horizontal dividing tube has been replaced by a barrel with a diameter of 45 cm. In this barrel a strainer has been placed to avoid obstructions.
- On peat-soil both tractor and injector have to be provided with dual wheels. On clay a working width of 3 m is possible if a tractor with a capacity of at least 75 kWh is used.