

## Mechanisatie voor mesttoediening in de akkerbouw op zandgrond

**Door de almaar krappere mestaanwendnormen is het noodzakelijk dat de aanwending van mest zo goed mogelijk gebeurt, om verliezen te vermijden. Dat wil zeggen, niet overbemesten maar ook niet onderbemesten. Geen mest opgebracht in het voorjaar betekent dat je het gehele seizoen verschillen in het perceel blijft zien, welke niet meer zijn te herstellen. Mechanisatie kan helpen om organische mest beter te verdelen, preciezer toe te dienen en de gift aan te passen op de samenstelling.**

Voor optimale mestaanwending en benutting van mineralen zijn een aantal technieken beschikbaar. De toepasbaarheid van apparatuur voor mesttoediening verschilt per veldsituatie, gewas, bereikbaarheid van de bodem, mestsoort, wijze van mesttoediening, transportapparatuur en wieluitrusting. Hier vindt u een overzicht van de mogelijkheden met voordelen en beperkingen.

Bij het kiezen van de juiste techniek dient op het volgende te worden gelet:

- **Veldsituaties:** voor hoofdgrondbewerking, voor zaaibedbereiding, in combinatie met zaai, na zaai over kaal land, in het gewas;
- **Bereikbaarheid van de grond:** stevige vaste grond, losse grond na bewerking, bezakte grond.
- **Mestsoort:** dikke drijfmest, dun vloeibare digestaat of mest, vaste stromest;
- **Wijze van toediening:** volvelds injectie, volvelds verdelen en toedekken met schijveneg of cultivator, strokenbemesting;
- **Transportapparatuur op het veld:** Getrokken tank of mestverspreider, zelfrijder, slangaanvoer, slanghaspel;
- **Wiel- en bandenuitrusting en instellingen op het veld:** brede lagedrukbanden, rupsonderstel, bandenspanning, luchtdrukwisselsystemen.

### Algemene voorwaarden voor goede mestwendingsapparatuur

Goede mestwendingsapparatuur, die breed en precies toepasbaar is, voldoet aan de volgende voorwaarden:

- **Gelijkmatige verdeling van zowel dunne als dikke vloeibare mest over alle injectietanden:** De verdeling hangt sterk af van de kwaliteit van de centrale verdeler. Bij werkbreedtes van meer dan 7 meter is een machine met twee verdelers aan te raden om te lange transportslangen van verdeler naar de injectietand te vermijden;
- **Filter en snijinrichting voor voerresten en ongelijkheden in de mest:** Voor filteren van harde delen is een filterinstallatie aan te raden. Voor een minimaal risico op harde delen en overwegend goed versnijdbare voerresten in de mest is een aparte snijinrichting of een snijmechanisme in de verdeler vaak voldoende;

- **Mengvoorziening tijdens transport:** Vaste delen in dun vloeibare mest ontmengen snel. Bij grotere transportafstanden is daarom een voorziening gewenst die de mest in de tankwagen tijdens transport blijft mengen;
- **Gemakkelijk instelbare doseringsregeling voor nauwkeurige dosering van gewenste mestgift;**
- **De mestinjecteur brengt de mest direct in de grond en dekt deze ook direct geheel af met grond, volgens wettelijk voorschrift;**
- **Minimale schadelijke bodemverdichting.**

## Mesttoediening voor hoofdgrondbewerking

Bij toediening van mest voor de hoofdgrondwerking is sparen van de bodemstructuur tot de bouwvoordiepte van 25-30 cm niet van nadrukkelijk belang omdat deze daarna weer wordt losgewerkt. In het voorjaar lijkt de toplaag van 0-20 cm vaak voldoende droog en berijdbaar, maar is de ondergrond vaak nog aanzienlijk vochtiger en daarmee gevoelig voor schadelijke verdichtingen. Daarom is aandacht voor een lage bodemdruk van de uitrijapparatuur belangrijk. Probeer daarom de bodemdruk te beperken tot 1 – 1,5 bar met gebruik van brede lagedrukbanden op een lage bandspanning.

De mest moet volgens wettelijke voorwaarden direct in de grond worden gebracht en met grond zijn afgedekt. Dit gaat goed met een mestinjecteur of een schijvenegbemester:

- De mestinjecteur voor bouwland brengt de mest met injectietanden 8-20 cm diep in de grond. Voor een goede verdeling van de mest mag de tandafstand van een mestinjecteur maximaal 30 cm bedragen, met een injectiediepte van 10-20 centimeter en gebruik van een aandrukrol.
- Een schijvenegbemester maakt de toplaag van 8-15 cm geheel open en snijdt alle gewasresten los, zodat restanten van onkruid of groenbemester geen aansluiting meer hebben met de ondergrond en niet doorgroeien. De mest wordt via pijpen direct achter de schijven op de grond gebracht, waarna de losgemaakte grond de mest weer afdekt.

Verder moet de bemester de mest gelijkmatig verdelen over alle verdeelpijpen, zowel bij relatief dun vloeibare mestsoorten als dikkere mest.



**Figuur 1. Groenbemesters laten behoorlijk wat gewasresten na die hierna met een schijvenegbemester in één werkgang met de bemesting worden losgesneden en afgedekt.**

## Bemesting na of zonder hoofdgrondbewerking, voor het zaaien

### Volvelds mest toedienen

Toediening van de mest na de hoofdgrondbewerking heeft het voordeel dat de meststoffen hoofdzakelijk in de toplaag van de grond komen, waar ze optimaal door het gewas kunnen worden benut. Voor een optimale uitvoering van deze werkwijze moet aan de volgende voorwaarden worden voldaan:

- **De grond moet voldoende stevig zijn aangedrukt** om diepe spoorvorming te voorkomen. Bij ploegen als hoofdgrondbewerking moet de grond weer voldoende worden aangedrukt met bijvoorbeeld een vorenpakker om insporing bij de mesttoediening tot een minimum te beperken.
- **Een lage bodemdruk** van de uitrijapparatuur door:
  - minimaal gewicht van de apparatuur;
  - optimale uitrusting van brede lagedrukbanden in combinatie met een lage bandenspanning;
  - gebruik van een luchtdrukwisselsysteem bij combinatie van wegtransport en veldwerk.
- **De gehele werkbreedte van de bemester zo gelijkmatig mogelijk belasten en** aandrukken om afwijkende insporing van rijsporen te vermijden;
- **Mest zo ondiep mogelijk in de grond brengen, maar voldoende diep om volledig af te dekken** met grond en zo emissie van stikstof en ammoniak te voorkomen. Met een mestinjecteur met een aandrukrol kan de werkdiepte nauwkeurig worden ingesteld;
- **Mest zo gelijkmatig mogelijk over het perceel verdeeld.** Om een jong groeiend gewas snel van mineralen te voorzien moet de tandafstand tussen de injectietanden niet meer dan 30 cm zijn, bij voorkeur nog nauwer. Om bij deze nauwe tandafstand opstropen van gewasresten te voorkomen is een injecteur met montage van de injectietanden in 2 of 3 rijen het beste.

## Rijenbemesting met rijeninjecteur voor mais of aardappel

Onderzoek en ervaringen uit demoprojecten geeft aan dat met toediening van dierlijke mest als rijenbemesting de benutting kan worden verbeterd. Dit gaat goed met gewassen die op 75 cm rijafstand worden gezaaid of gepoot. Rijenbemesting kan worden toegepast in één werkgang met zaaien of in twee aparte werkgangen. Bij aparte werkgangen is een nauwkeurige **RTK-GPS-sturing** van de trekker noodzakelijk. Voordeel van rijenbemesting in aparte werkgangen is dat de bewerkingen op hogere capaciteit los van elkaar uitgevoerd kunnen worden. De **AB-lijn** van de bemestingstrekker wordt dan overgezet naar de trekker met zaai- of pootmachine, die daarna het zaad of pootgoed precies boven de mest kan brengen.



**Figuur 2: Rijenbemesting met dierlijke mest in een aparte werkgang met vastleggen RTK-GPS AB-lijn voor sturing van de trekker**

Van de rijenbemestingsinjecteurs bestaan verschillende uitvoeringen:

- Een injecteur met één injectietand per rij, die de mest op 15-20 cm diep in de grond brengt, bij een mestgift van 20-40 m<sup>3</sup> per hectare en de mest weer goed met grond afdekt. Belangrijk is dan dat tussen de mest en het zaad minimaal 8-10 cm grond zit, om verbrandingsschade van de kiemwortel te voorkomen.
- Het andere type rijeninjecteur brengt de mest per gewasrij met twee injectietanden in de grond op een diepte van ca 12-18 cm. De afstand tussen deze injectietanden is 20 cm. Voordeel hiervan is dat de mest schuin onder het zaad/pootgoed wordt gebracht, waardoor er minder risico is op verbrandingsschade aan de kiemwortels. Ook wordt het zaad op vaste vochtigere grond gezaaid, waardoor er snellere kieming is onder droge omstandigheden.



**Figuur 3: Met de zaaimachine en trekker met RTK-GPS automatische sturing wordt het zaad precies midden op de geïnjecteerde mest gezaaid.**

## Mechanisatie voor toediening van kunstmest



Kunstmest wordt in het algemeen over het volledige veld uitgestrooid met een een kunstmeststrooier. De korrelgrootte van de verschillende kunstmestsoorten varieert in de praktijk. Consequent de korrelgrootte bepalen is essentieel om een goed strooibeeld te verkrijgen, vooral als de machine de kunstmest over een brede werkbreedte moet verdelen. Zie [Fysieke eigenschappen van kunstmest](#) voor belangrijke aandachtspunten bij het kiezen van kunstmest.

**Figuur 4. Kunstmeststrooier**

De kunstmest kan met de standaard kunstmestverstrooier over het volledige veld worden gestrooid, echter kan het beter met behulp van andere machines die de kunstmest preciezer verdelen. Hierdoor komt de kunstmest alleen daar waar het moet komen, bij het gewas. Alternatieve mechanisatiemogelijkheden om een betere benutting van kunstmest te bereiken, zijn het pleumatisch strooien, de spaakwielbemester en een gangbare veldspuit.

## **Pneumatische kunstmeststrooier**

Een pneumatische kunstmeststrooier verdeelt de kunstmest over een kleiner oppervlakte met behulp van ketsplaten of rijentoepassing. Met behulp van GPS-sectieafsluiting kan een pneumatische kunstmeststrooier goed omgaan met sectieafsluiting.

## **Spaakwielbemester**

Een spaakwielbemester injecteert de meststof alleen waar deze opgenomen kan worden: bij de wortels in de grond. Doordat de vloeibare mest in de grond wordt geïnjecteerd, zal de kunstmest minder afspoelen of vervluchten. Door sectieafsluiting op de bemester kan er precies bemest worden en wordt er niet overlapt waardoor van overbemesting ook geen sprake is.

## **Veldspuit**

Een akkerbouwer heeft een veldspuit op het bedrijf om gewasbeschermingsmiddelen toe te dienen. Dezelfde machine kan ook worden ingezet voor de verdeling van kunstmest. Door middel van de juiste [kunstmestdoppen](#) kan de vloeibare meststof prima verspoten worden met deze veldspuit. Door de sectieafsluiting op de veldspuit kan er precies bemest worden en wordt er niet overlapt.

## **Tot slot: sturing en meten**

Naast de toedieningswijze kan het gebruik van sensoren en GPS de benutting van mineralen verder verhogen. Twee belangrijke mogelijkheden voor een optimale benutting van mineralen zijn de NIR-sensor en sectiesturing.

### **NIR-sensor**

Door een [NIR-sensor](#) op de mesttank te monteren wordt een evenredige gift van stikstof en fosfaat over het perceel bereikt. Na bemonstering van de mest en bodem wordt de gift aangepast op de samenstelling van de mest, waarna deze wordt uitgereden over het perceel. Op de NIR-sensor kan in dit geval de gewenste hoeveelheid stikstof en fosfaat worden ingesteld waarna de NIR-sensor de samenstelling in de mest meet en doorrekent naar de gift.

### **Sectiesturing**

Wendakkers en geer op de percelen maakt het moeilijk om een constante gift van mest aan te brengen op het perceel doordat het lastig is in te schatten wanneer men moet stoppen en starten. Een GPS-systeem met sectieafsluiting op de bemester zorgt ervoor dat de mest evenredig over het perceel wordt verdeeld. Overbemesting of onderbemesting zal hierdoor niet meer voorkomen doordat de bemester automatisch aan- of uitschakelt.