



CAMERA'S VOORSPELLEN STROOIPATRONEN

Moderne landbouwers zijn zich terdege bewust van het belang van het juiste en precieze gebruik van kunstmeststoffen. Afwijkingen van het gewenste strooipatroon veroorzaken extra druk op het milieu en leiden tot economische verliezen voor de landbouwer. – Jürgen Vangeyte, Bilal Hijazi & Simon Cool, ILVO

Vanwege de hogere prijs van pneumatische strooiers en de beperkte werkbreedte van pendelstrooiers zijn centrifugaalstrooiers veruit de meest gebruikte kunstmeststoffenstrooiers in Europa. Cijfers van Fedagrim tonen aan dat ook in ons land de gedragen centrifugaalstrooier nog steeds de meest verkochte strooier is. Ondanks de eenvoud van het strooi principe is het proces op zich moeilijk te controleren. Dit kan leiden tot een afwijking tussen de gewenste en de werkelijke verdeling in het veld. Deze afwijkingen van het gewenste strooibeeld kunnen verschillende oorzaken hebben: de bestuurder, de eigenschappen van de kunstmeststoffen, de instellingen van de machine en externe omstandigheden, zoals oneffenheden van het veld of wind.

Strooipatroon meten is niet eenvoudig

Niemand binnen de sector onderschat dus het belang van een precieze bemesting, maar het is het absoluut geen eenvoudige

.....
Bij ILVO kan je je
kunstmeststrooier laten
testen en afstellen.
.....

taak om het strooipatroon als landbouwer zelf op te meten, te evalueren en te verbeteren. Om de effectieve dwarsverdeling correct op te meten, worden over de hele strooibreedte vierkante bakjes in een rij dwars op de rijrichting geplaatst (zie foto bovenaan). In het midden wordt ruimte vrijgehouden voor de wielen. Vervolgens wordt eenmaal gestrooid. De opgevangen korrels worden per bakje gewogen. De gewichten worden in een grafiek uitgezet om het enkelvoudige strooibeeld voor te stellen (figuur 1 p. 42). Een computerprogramma combineert het enkelvoudige strooibeeld (figuur 1) in een samengesteld strooibeeld (figuur 2). Door het enkelvoudige strooibeeld te spiegelen

en het één werkbreedte op te schuiven, wordt het heen en weer rijden voor diverse werkbreedtes gesimuleerd. Zo wordt het samengestelde strooibeeld voor verschillende werkbreedtes bekomen. De variatiecoëfficiënt (VC) wordt berekend voor alle mogelijke werkbreedtes. Deze variatiecoëfficiënt, die een maat is voor de gelijkmatigheid van het samengestelde strooibeeld, bepaalt de kwaliteit van de verdeling. Een verdeling wordt aanvaard als de variatiecoëfficiënt minder dan 15% bedraagt onder ideale omstandigheden (windstil en op een vlak terrein). Wanneer de VC onvoldoende is bij de normaal toegepaste werkbreedte, dan moet de afstelling worden aangepast en moet de test opnieuw worden uitgevoerd.

Hybride

Sinds 2000 biedt ILVO aan landbouwers de mogelijkheid om hun strooier te laten testen en afstellen. Je kan de test ook zelf uitvoeren met een kleiner aantal bakjes en door de korrels te verzamelen in

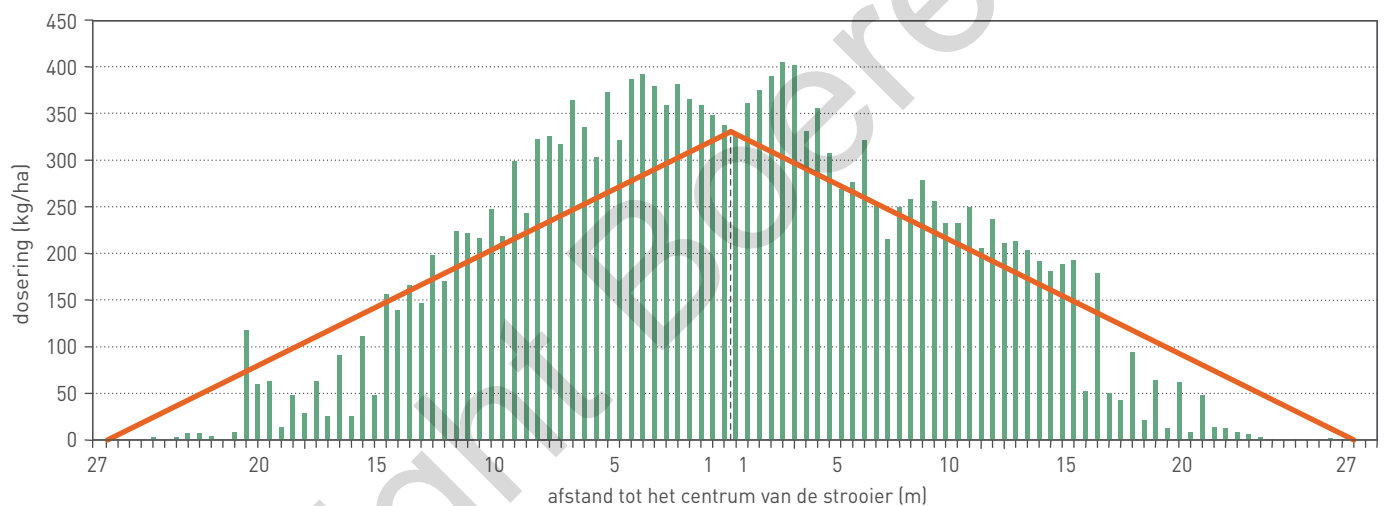
cilindervormige buisjes. De test blijft echter omslachtig, tijdrovend en duur en verbruikt heel wat kunstmeststof. Meerdere personen, en vaak ook meerdere tests, zijn vereist om het gewenste resultaat te bereiken. Momenteel is het de enige manier voor de landbouwer om zijn strooibeeld zelf in de praktijk op te meten. Daarom werkt ILVO samen met zijn partners KU Leuven, UGent en Agrosup Dijon aan een snelle en nauwkeurige techniek voor het meten van het strooi-patroon van centrifugaalstrooiers. De uiteindelijke oplossing moet goedkoop, mobiel en in de praktijk toepasbaar zijn. De resultaten van de techniek moeten toelaten om de kunstmeststoffenstrooier zodanig af te stellen dat het gewenste strooibeeld wordt verkregen. Er werd gekozen voor een hybride aanpak of een combinatie van meten en model-leren. Beeldverwerkingstechnieken die de snelheid en de richting van de kunstmest-

korrels bij het verlaten van de schijf opmeten, werden gecombineerd met een ballistisch model dat de baan, en dus ook de landingspunten van elke kunstmeststofkorrel, berekent. In een eerste fase wordt een eenvoudige digitale camera samen met een speciaal ontworpen ledstroboscoop gebruikt. Op 10 verschillende plaatsen verdeeld over de schijftrand worden de korrels gefotografeerd en aangepaste algoritmen om snelheid en richting van de korrels te meten, werden ontwikkeld (zie foto). Door het gebruik van een stroboscoopbelichting verschijnt dezelfde korrel meermaals in beeld op verschillende posities. De afgelegde afstand tussen deze posities is een maat voor de snelheid van de korrels. Omdat slechts één camera werd ingezet, kan er enkel een 2D-beeld van de baan worden gemaakt. Of anders gezegd, de richting van de korrels is enkel gekend in het horizontale vlak en de verticale hoek

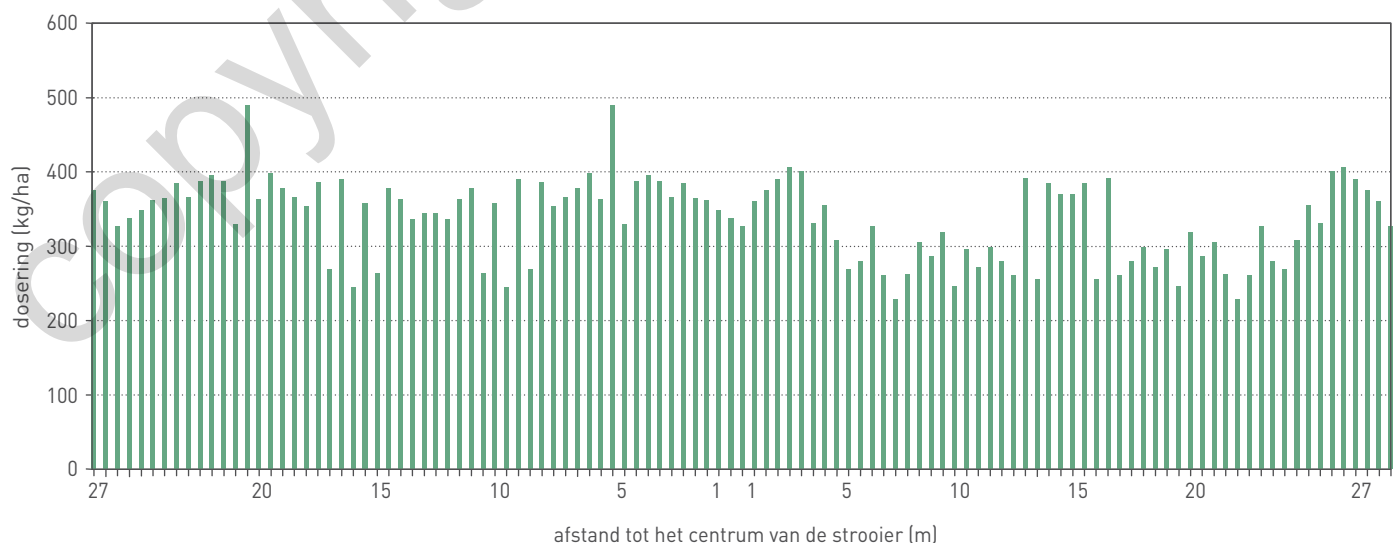


Beeld gemaakt met de digitale camera in combinatie met de stroboscoop. Elke korrel wordt meermaals belicht en dus ook meermaals zichtbaar op het beeld.

van de baan kan niet worden afgeleid uit de foto. Om ook de verticale hoek van de korrelbanen te kennen, gebruikt men een collector. Deze heeft de vorm van een halve cilinder en is verticaal en horizontaal verdeeld in vakken. Aangezien de



Figuur 1 Enkelvoudig strooibeeld voor een strooi breedte van 27 m, grafiek van de gemeten dwarsverdeling - Bron: ILVO



Figuur 2 Samengesteld strooibeeld voor een werkbreedte van 27 m met VC = 15,8% en dosering = 337,1 kg/ha bekomen door het heen en weer rijden te simuleren - Bron: ILVO

hoogte waarop de korrels worden opgevangen nu gekend is, kan ook de verticale hoek worden berekend.

Nu snelheid en richting van de korrels gemeten kunnen worden, kan men ook de landingspunten berekenen. Uit hoeveel heden opgevangen met de collector weten we hoeveel korrels er op deze landingspunten vallen.

De ontwikkelde techniek kan de dwarsverdeling voldoende precies voorspellen, maar verdere verbeteringen en verfijningen zijn nodig. Het gebruik van de collector maakt de test moeilijker bruikbaar in de praktijk en doordat foto's genomen moeten worden op 10 verschillende posities is er nog steeds een zeker tijdverlies.

In een volgende fase werden deze problemen opgelost. Twee camera's brengen de volledige rand van de schijf in één keer in beeld met bovendien een veel hogere resolutie. Door de schijf vanuit 2 gezichtspunten te bekijken wordt net zoals bij ons menselijk zicht, dieptezicht mogelijk en wordt ook de verticale hoek bepaald. Door de hogere resolutie kan ook het aantal korrels geteld worden op de beelden. Zelfs het meten van de diameter wordt



Testopstelling voor het maken van beelden langs de rand van de schijf. Ook de collector waarmee de korrels worden opgevangen is zichtbaar.

mogelijk. Het gebruik van de collector wordt daardoor overbodig.

Wat brengt de toekomst?

Momenteel start een nieuwe finale fase waarin de technieken die in gecontroleerde omstandigheden werden ontwikkeld, verder zullen worden gevalideerd en ontwikkeld tot een bruikbare sensor. Finaal zijn 2 toepassingen mogelijk. Eerst willen we een mobiele opstelling ontwik-

kelen die het strooi patroon van strooiers op het landbouwbedrijf kan meten. Dit ter vervanging van de huidige methode met opvangbakjes. Op termijn kan deze techniek nog verder worden uitgewerkt tot een online systeem dat kan ingebouwd worden in de strooier en in staat is om het strooi beeld tijdens het strooien zelf automatisch te meten en te corrigeren. ■