

# De druppel valt niet ver van de boom

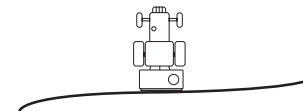
## Super stabiel spuiten

Met behulp van gps, sensoren en sectieafsluiting doen telers er alles aan om de juiste hoeveelheid middel op de goede plek te krijgen. Maar zodra de spuitboom heen-en-weer beweegt, is het gebruik van deze technieken zinloos. Een stabiele spuitboom is de eerste stap.



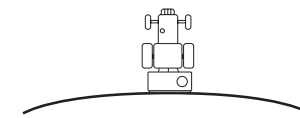
### ^ Verticale spuitboombeweging

De uiteinden van de spuitboom bewegen op en neer. De afstand tussen het gewas en de boom varieert hierdoor.



### ^ Symmetrische spuitboombeweging

Bij deze horizontale beweging zwiept het ene boomdeel naar voren, terwijl het andere naar achteren zwiept.



### ^ Asymmetrische spuitboombeweging

Bij deze horizontale beweging zwiepen de boomdelen aan beide kanten tegelijk naar voren en naar achteren.

**G**ewasbeschermings- en bestrijdingsmiddelen bepalen voor een groot deel de productiekosten van een gewas. Door onnauwkeurig of verkeerd aanbrengen stijgen de kosten en daalt de effectiviteit van de bespuiting. Om onder- en of overdosering te voorkomen, is het van belang dat de spuitboom stil hangt en evenwijdig blijft aan het gewas. Om dit voor elkaar te krijgen, moeten er horizontale (zwiepen) en verticale bewegingen (op en neer) opgevangen worden. Veranderingen in rijsnelheid of -richting leiden tot horizontale bewegingen van de spuitboom, het zwiepen. Er kunnen twee soorten horizontale bewegingen optreden: symmetrisch en asymmetrisch. Beide creëren een onregelmatig spuitbeeld. Maar boombewegingen worden niet alleen veroorzaakt door de rijsnelheid of oneffenheden van de bodem. Vervormingen van de boom, slechte vergrendeling van scharnieren en versleten veren zijn eveneens belangrijke oorzaken. Controle en onderhoud van deze slijtagepunten is dus noodzakelijk. Tijdens de SKL-keuring wordt de boom gecontroleerd op onder andere de vergrendeling, pendelconstructie, scharnierpunten en de kwaliteit van de boom. Op deze wijze worden de mankementen aan de boom uit de wereld geholpen.

### Belgisch onderzoek

Om de boombewegingen onder controle te krijgen, deed de Belgische onderzoeker Jan Anthonis van de Universiteit van Leuven onderzoek naar dit onderwerp. Door de boombewegingen op te meten, wist de onderzoeker de draaipunten en dempers van een traditionele spuitmachine zo op de spuitboom te plaatsen, dat horizontale en verticale bewegingen prima werden opgevangen. De resultaten van het onderzoek kwamen in 2007 naar buiten. Na publicatie werd verbetering van de stabiliteit voor veel fabrikanten een belang-

rijk actiepunt. Om de spuitboom zowel horizontaal als verticaal stabiel te krijgen, had elke fabrikant een eigen oplossing. In het verleden was dat vaak een éénpuntpendelsysteem. Het nadeel hiervan is dat het zwaartepunt van de spuitboom uit het midden ligt. Op het moment dat de boom terughelt, zwaait de boom door naar de andere kant en blijft de boom even slingeren. Met dempingsveren of pneumatische cilinders probeerden fabrikanten dit op te vangen. Andere technieken zijn de trapezium- (met twee ophangpunten) of de afrolophanging. Op de huidige veldspuiten is vaak een combinatie

hun spuitmachine moesten verbeteren. En hoewel mijn berekeningen klopten, wilden ze niet alles van mij aannemen." Onder de voorwaarde *no cure, no pay* ging Anthonis een samenwerking aan met een grote fabrikant, waarvan hij de naam niet wil noemen. Met behulp van zijn wiskundige model verbeterde hij de ophanging van hun veldspuiten. Deze

## De spuitboom stabiel houden met elektromotoren

van beide technieken gemonteerd. Om het zwiepen tegen te gaan, hebben de meeste spuitmachines trekveren of rubberen blokken in het frame van de boom. Schoren of steekbuizen aan de achterkant van de boom zorgen voor extra stevigheid. De constructie is zo gebouwd dat de steekbuizen eerder buigen dan dat de spuitboom breekt. Het gewicht van het balanceersysteem houdt de fabrikant het liefst zo laag mogelijk. Ze voorzien de veldspuit liever van een tank met een grotere inhoud (bij hetzelfde totale gewicht). Nadat Anthonis zijn onderzoek had afgerond, vroegen meerdere fabrikanten hem om metingen te verrichten aan hun veldspuiten. Maar niet elke fabrikant nam zijn resultaten even serieus. "Toen ik het onderzoek had verricht was ik halverwege de twintig. Het was aan mij de taak om grote fabrikanten te vertellen wat zij aan

### Jan Anthonis

Tot 2007 deed Jan Anthonis onderzoek naar spuitboombewegingen. Nadat hij dit onderzoek met succes had afgerond, promoveerde hij tot doctor in de toegepaste wetenschappen en ging hij aan de slag bij de softwarebouwer LMS International, onderdeel van het Duitse Siemens. Tegenwoordig is Anthonis werkzaam als Chief Technology Officer bij het Leuvense bedrijf Octinion. Dit bedrijf ontwikkelt digitale test- en meetprogramma's voor de agrofood-industrie. Daarnaast verzorgt hij regelmatig gastcollege's op de Katholieke Universiteit Leuven. Ook geeft hij ook lezingen voor het bedrijfsleven. Zo besprak hij half februari op een Duitse DLG-bijeenkomst zijn onderzoekresultaten. Hij hoopt dat fabrikanten op basis van zijn onderzoek het reduceren van de spuitboombewegingen een belangrijk aandachtspunt blijven vinden.





### Spuitboom met vliegtuigtechniek

Bij de Wingsprayer is een hardkunststof plaat aan de spuitboom gemonteerd. Door de hoek van de plaat ontstaat er tijdens het rijden een neerwaartse luchtstroom. Door deze stroom wordt het gewas uit elkaar gedrukt, trekt de vloeistof naar beneden en dringt zo dieper door in het gewas. Doordat de boom over het gewas sleept, is de spuitboom bovendien stabiel. Overigens vangen de platen veel wind, waardoor de boom bij het keren op de kopakker kwetsbaar is.

ophanging kwam vervolgens als één van de beste uit een Duitse test van het Julius Kühn Instituut in Braunschweig.

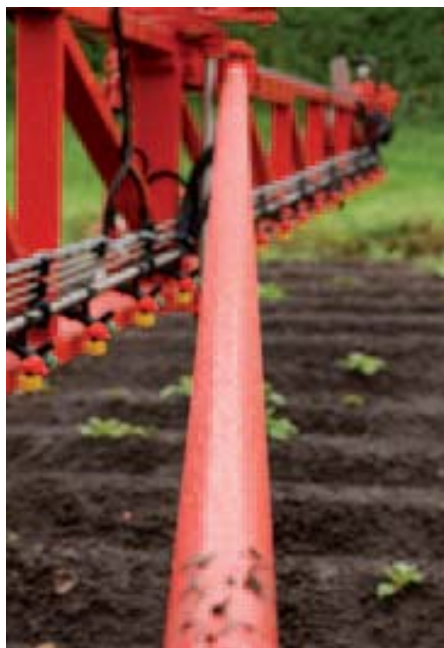
De techniek heeft de afgelopen jaren niet stilgestaan. Fabrikanten, waaronder Hardi en John Deere, voorzien de boom van hoogtesensoren. Deze sensoren meten de afstand tussen de spuitboom en het gewas. Met behulp van deze gegevens wordt de stand van beide bomen hydraulisch bijgestuurd. De spuitboom blijft hierdoor altijd evenwijdig aan de grond.

#### Actieve ophanging

Fabrikanten studeren op mogelijkheden om de boom met behulp van sensoren en elektromotoren zo stabiel mogelijk te houden. Maar volgens Anthonis vraagt een dergelijk actieve ophanging nog te veel elektrisch vermogen. Bovendien is het veel eenvoudiger om de bewegingen van de boom met dempers te reduceren.

Toch blijft Anthonis toekomst zien in een actieve ophanging. Volgens hem is de volgende stap een energieneutrale spuitboom. Autofabrikanten passen vergelijkbare techniek al toe. Elektrische auto's wekken bijvoorbeeld stroom op tijdens het remmen, die wordt opgeslagen in de accu. Bij het rijden kun je deze stroom dan weer gebruiken. Anthonis heeft een soortgelijk systeem voor ogen waarbij de bewegingen van de spuitboom worden opgevangen en omgezet worden naar elektriciteit. De accu kan vervolgens de elektromotoren van stroom voorzien die de boomdelen corrigeren. Op deze wijze vraagt het in balans houden van

‘De maximale werkbreedte hebben we bereikt’



#### ^ Steekbuizen reduceren zwiepbeweging

De steekbuizen dienen als schoor en verbeteren de stijfheid van de boom. De buizen verminderen het zwiepen.

de spuitboom niet tot nauwelijks nog vermogen van de trekker.

Hoewel er nog geen fabrikanten met een energieneutrale ophanging op de markt zijn, worden er al wel stappen gezet. “Als we de huidige Europese machines vergelijken met de Amerikaanse, dan lopen wij behoorlijk voor.”

#### Carbon

Op Agritechnica, afgelopen najaar in Hannover, waren verschillende machines met spuitbomen van carbon te zien. Het materiaal is sterk en licht. Deze combinatie van eigenschappen maakt carbon erg geschikt voor de constructie van een spuitboom. “Als we een carbon boom met dezelfde stijfheid als één van staal kunnen produceren, dan moeten we alleen nog de beste plek voor de dempers zoeken.”

Bij carbon is het mogelijk om de lengte van de spuitboom te vergroten, zonder dat het totale gewicht van de machine toeneemt. Er is alleen één probleem: hoe breder de spuitboom, hoe groter het zwiepen op de uiteinden van de boom. Anthonis vindt het daarom geen goed idee om de lengte van de spuitboom te vergroten. “Op de manier waarop we nu werken, hebben we de maximale spuitboombreedte bereikt. Pas als we het zwiepen volledig onder controle hebben, kunnen we de spuitbomen weer breder maken.” ◀