



DE VOORDELEN VAN GPS-GESTUURD SPUITEN

Stuurhulp, automatisch sturen, automatisch aan- en uitschakelen van spuitboomsecties. Het zijn interessante mogelijkheden van gps in combinatie met een landbouwspruit. De voordelen zijn legio. Een perfecte aansluiting tussen de werkgangen, exact beginnen spuiten na het keren op de wendakker, precies spuiten van uren en geen onbehandelde of dubbel gespoten zones meer! – *Johan Budin, PCLT Roeselare*

De bovenvernoemde voordelen zijn maar enkele van de vele. Nog interessanter is dat je minder gewasbeschermingsmiddel nodig hebt, het werk gaat sneller vooruit en de chauffeur heeft meer comfort.

Principe van gps

De afkorting gps staat voor Global Positional System. Het is een plaatsbepalingssysteem dat in de jaren 60 werd opgestart door en voor het Amerikaanse leger. Ondertussen heeft ook Rusland met Glonass zo'n systeem. Daarnaast werkt Europa aan een eigen plaatsbepalingssysteem, Galileo. Een correctere term is eigenlijk GNSS (Global Navigation Satellite Service) wat de verzamelnaam is voor de verschillende plaatsbepalingssystemen die er bestaan en dus ruimer is dan enkel het Amerikaanse gps.

De werking van de verschillende systemen is telkens gebaseerd op een afstands-

.....

Een hogere precisie is mogelijk door te werken met correctiesignalen afkomstig van referentiestationen.

.....

meting tussen satellieten die in een vaste baan rond de aarde draaien en de ontvanger van het gps-toestel. Als de afstand tegenover een satelliet gekend is, kunnen de mogelijke posities voorgesteld worden als een boloppervlak met de

satelliet als middelpunt. Door de afstandsmetingen ten opzichte van verschillende satellieten te combineren, komt men tot één punt op het aardoppervlak. Om tot een exacte plaatsbepaling te komen, zijn minimum 4 satellieten nodig. Hoe meer satellieten beschikbaar zijn, hoe nauwkeuriger de plaats kan worden bepaald. Om het signaal van een satelliet te ontvangen, moet de satelliet 'zichtbaar' zijn. Dit wil zeggen dat er zich geen hindernissen bevinden tussen de satelliet en de ontvanger. Het signaal afkomstig van de satelliet kan immers tegengehouden worden door gebouwen, bomen of de aarde zelf en is dan niet bruikbaar. In gebieden met veel heuvels, bomen of andere hindernissen is het daarom interessant om ook de satellieten van Glonass te kunnen gebruiken. De kans op

voldoende zichtbare satellieten is dan groter.

Met deze manier van plaatsbepaling verkrijgt je een nauwkeurigheid tussen 10 en 20 m. Voor satellietnavigatiesystemen (bijvoorbeeld TomTom of Garmin), die een digitale wegenkaart in hun ontvanger hebben, is dit meer dan voldoende. In vele sectoren, zoals de lucht- en scheepvaart, wegenbouw en ook de landbouw, is dergelijke nauwkeurigheid echter onvoldoende. Een hogere precisie is mogelijk door gebruik te maken van correctiesignalen die afkomstig zijn van referentiestations. Dit zijn stations op aarde waarvan de exacte positie gekend is. Deze stations ontvangen ook de satelliet-signalen zoals een gps-ontvanger op een machine en berekenen hun positie op dezelfde manier. Het verschil tussen hun berekende positie en hun exact gekende positie is het correctiesignaal dat ze in realtime doorsturen naar het mobiele gps-toestel (figuur 1).

De correctiesignalen worden onderverdeeld in 3 klassen, naargelang hun nauwkeurigheid (tabel 1). Voor de nauwkeurigheid wordt een onderscheid gemaakt tussen *pass to pass* en *year to year*. *Pass to pass* betekent de nauwkeurigheid tussen 2 werkgangen binnen 15 minuten. Hoe langer de tijd tussen de volgende werkgang, hoe meer de nauwkeurigheid zal afnemen. Indien je een jaar nadien terugkeert om in hetzelfde spoor te rijden zal dit door satellietdrift al tot maximaal 1 meter verschoven zijn bij gratis correctiesignalen als Egnos. Er bestaan ook correctiesignalen waarvoor een abonnement nodig is. Deze betalende correctiesignalen, zoals bijvoorbeeld HP Omnistar, XP Omnistar of Star Fire 2, zijn wel al een stuk preciezer. De hoogste nauwkeurigheid en de enige correctie die zijn nauwkeurigheid ook na verloop van tijd behoudt, is deze met RTK (Real Time Kinematic). RTK kan worden doorgestuurd via een eigen vast of mobiel basisstation, of via GPRS (mobiel internet). In België is er een gratis netwerk, Flepos, beschikbaar via internet. Daarnaast zijn er twee betalende systemen, Walcors en Agrosipin.

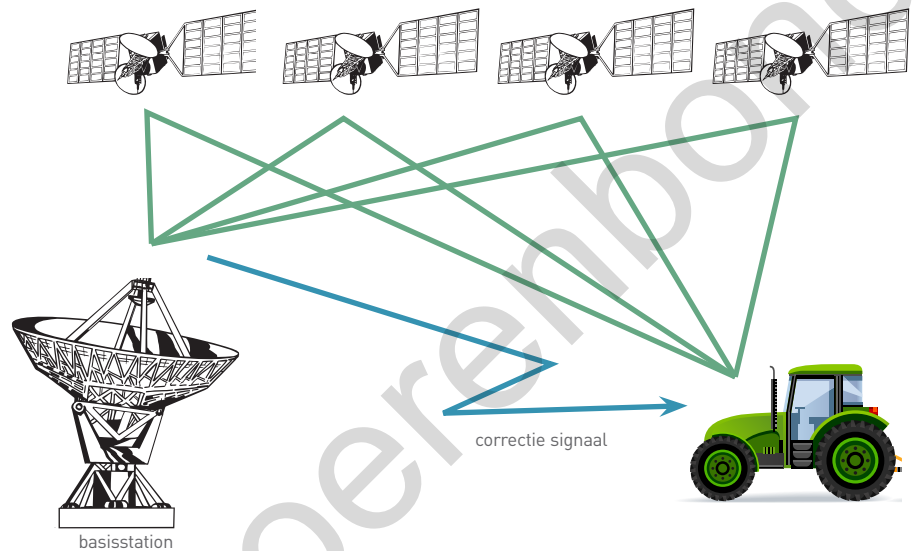
Gps op spuitmachines

De toepassing van gps-systemen op spuitmachines gebeurt op 3 manieren: stuurhulp, automatisch sturen en automatische aan- en uitschakelen van secties.

Stuurhulpen Guidance of geleiding vormt enkel een hulp voor de chauffeur tijdens het sturen. De chauffeur stuurt zelf de machine, maar hij wordt geholpen of begeleid door middel van een scherm en/of lichtbalk die aangeeft of hij rechtdoor of

iets naar links of rechts moet sturen. Het scherm en de antenne worden eenvoudig op de tractor gemonteerd en aangesloten op een 12 voltaansluiting. Dergelijke systemen werken bijna altijd met gratis correctiesignalen. Een hogere nauwkeurigheid dan 10 cm (met betalende correctiesignalen) is te duur en zinloos aangezien de chauffeur toch nog zelf moet sturen. De opeenvolgende werkgangen worden berekend aan de hand van een eerste

een rechte lijn trekt en alle werkgangen parallel ten opzichte van deze lijn stuurt. De AB-lijn kan ook als een gebogen lijn, bijvoorbeeld bij het volgen van een perceelsgrens, opgenomen worden. Andere mogelijke patronen zijn de omtreklijn van het perceel en een cirkelvormig patroon. Dergelijke toestellen worden vooral gebruikt bij toestellen met grote werkbreedtes, denk aan spuitmachines en



Figuur 1 Een referentiestation stuurt in realtime een correctie door naar de gps-ontvanger



Stuurgeleiding, met bovenaan de lichtbalk en onderaan het geleidingspatroon: een rechte AB-lijn. Op het scherm is te zien dat de machine 1,23 m afwijkt van werkgang R11. Dit is het systeem Trimble CFX-750.

werkgang, een geleidingspatroon. Het meest gebruikte patroon is de AB-lijn. Hiervoor plaatst de chauffeur een punt A en een punt B, waarna het toestel hierdoor

kunstmeststrooiers, om de aansluiting tussen de werkgangen perfect te krijgen. Werken met een stuurhulp betekent tijdswinst als je een perceel voor de eerste

keer spuit. Er moeten dan geen rijsporen meer worden uitgemeten. Ook kan er verder worden gewerkt bij mindere zichtbaarheid (donker, mist, stof). De gps-gegevens kan je ook gebruiken voor oppervlakmeting, registratie van de behandelingen met gewasbeschermingsmiddelen ...

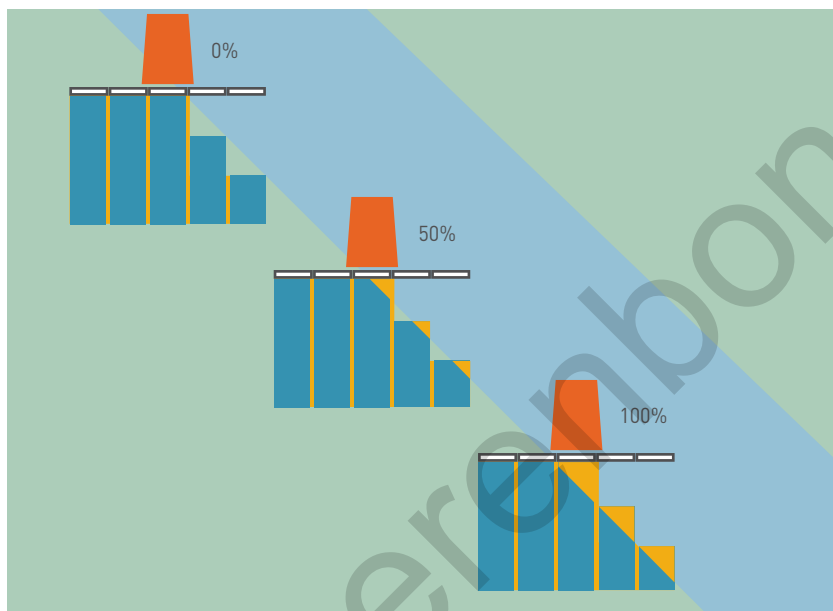
Stuurautomaten *Autoguidance* of automatisch sturen is een systeem dat het sturen van de machine van de chauffeur overneemt. Het stuurt de tractor of zelfrijder automatisch, nadat het veld is opgemeten. Hiervoor moet je met de trekker of zelfrijder eerst de omtrek van het perceel rondrijden en de hoekpunten in de gps opslaan. Daarna kan je een bewerking kiezen die je op het perceel wenst uit te voeren. Hierbij geef je de werkbreedte van de machine in en de kant waar de volgende werkgangen moeten liggen. Hierna kan de tractor zelf de werkgangen afleggen. Enkel op de kopakker moet de chauffeur nog handmatig keren en terug inzetten in het juiste spoor.

De optimale toepassing van het automatisch sturen is dat de gewassen eerst gezaaid of geplant worden met automatisch sturen en dat de spuit daarna automatisch tussen de rijen loopt. De rijsporen kunnen worden overgezet uit het gps-systeem dat gebruikt werd bij het zaaien of planten, of het scherm wordt van de zaai- of plantmachine overgeplaatst naar de spuitmachine.

Met een stuurautomaat kan je sneller werken, tegen 15 km/uur en meer, ook bij slechte zichtbaarheid. Bovendien kan de chauffeur zijn aandacht verplaatsen van het sturen naar het controleren van de machine en het spuiten zelf. Hierdoor zal hij – bijvoorbeeld – verstopte doppen, een onregelmatig spuitbeeld of lekken vlugger opmerken.

om te monteren, maar iets minder nauwkeurig. In principe kan een stuurautomaat gebruik maken van de 3 soorten correctiesignalen, maar meestal wordt er gekozen voor het nauwkeurigste systeem met betalende correctiesignalen of RTK.

tussen 0% en 100% worden ingegeven, in andere gevallen is er de keuze tussen 0, 50 en 100% (figuur 2). Voor bespuitingen met gewasbeschermingsmiddelen wordt meestal 100% overlapping gekozen, voor behandelingen met vloeibare meststoffen is dat 50%.



Figuur 2 Percentage overlapping bij het afschakelen van een spuitboomsectie - Bron: Teejet

Automatische spuitboomsectieaansturing

Automatic boom section control, of het automatisch aan- en uitschakelen van secties, kunnen extra op de gps-ontvanger met stuurhulp of stuurautomaat worden geïnstalleerd. Hiërbij wordt tijdens het spuiten opgeslagen welke oppervlakte men bespoten heeft. Als bij een volgende werkgang een sectie van de spuitboom boven een reeds bespoten oppervlak komt, wordt die sectie automatisch uitgeschakeld. Beweegt die sectie even later weer

Individuele dopaansturing

Werken met automatische spuitboomsectieaansturing betekent exact beginnen spuiten na het keren op de wendakker, perfect stoppen op het einde van een werkgang, precies spuiten van gereen (inschatten van de werkbreedte, eventueel geholpen door een schuimmarkeur is verleden tijd), geen onbehandelde zones, minder dubbelgespoten zones, minder middelgebruik, sneller werken, meer comfort voor de chauffeur ...

In de praktijk worden middelbesparingen tot 12% genoteerd, afhankelijk van de vorm van het perceel en de nauwgezetheid van de chauffeur die zonder gps werkt. Er zijn nu al machines op de markt met individuele dopaansturing, zodat het spuiten van deelbreedtes nog nauwkeuriger en met minder overlap uitgevoerd kan worden.

Samengevat biedt het gebruik van gps-toepassingen op spuitmachines tal van voordelen en ook een besparing op gewasbeschermingsmiddelen. Niet enkel goed voor de portemonnee maar ook voor milieu en voedselveiligheid! ■

Tabel 1 Overzicht van de mogelijke correctiesignalen en hun nauwkeurigheid - Bron: PCLT

Soort correctiesignaal	Voorbeeld	Nauwkeurigheid	
		Pass to pass (cm)	Year to year (cm)
Gratis	Egnos, SF1	0-30	0-100
Betalend	HP Omnistar, XP Omnistar, SF2	0-5	0-10
RTK	- Eigen of mobiel basisstation	0-2	0-2
	- Netwerk via GPRS via Flepos of Walcors	0-2	0-2

De opbouw van een stuurautomaat is een stuk ingewikkelder dan die van een stuurhulp. Er wordt meestal gebruik gemaakt van een hydraulische blok en sensoren. Dit kan zowel 'af fabriek' als op een bestaande tractor opgebouwd worden. Een tweede optie is te werken met een elektrisch stuurwiel. Dit is eenvoudiger

boven onbespoten terrein, dan schakelt deze sectie automatisch weer aan. Het percentage overlap is een van de instellingen die moet gebeuren tijdens de set-up van het toestel en bepaalt de mate van overlapping die toegestaan is bij het in- en uitschakelen van de spuitboomsecties. Bij enkele toestellen kan elke waarde