

# RTK-GPS: radioantenne met toekomstmuziek

Akkerbouwers en loonwerkers die het onderwerp precisielandbouw aansnijden, noemen in één adem GPS.

Dit systeem is inmiddels preciezer geworden, vooral door de komst van RTK-GPS. Deze vorm van GPS biedt veel mogelijkheden om secuur te werken op zeer korte afstand van het gewas.

**G**PS is 'hot' in Nederland. En niet alleen onder de automobilisten die veelvuldig gebruik maken van een navigatiesysteem dat gebaseerd is op GPS. Een aantal jaren geleden deed GPS ook zijn intrede in de landbouw.

Oppervlaktemetingen van percelen werden een stuk eenvoudiger, vooral van percelen met dertien hoeken en zeven kanten die met behulp van een zwaaiastok of roe nauwelijks precies te meten zijn. Dienst Regelingen maakt tegenwoordig ook gebruik van GPS, dus enige nauwkeurigheid is geboden.

## Recht rijden

De volgende toepassing van GPS in de landbouw werd het bekende rechtrijsysteem. Dit is inmiddels populair en het vervangt bij veel boeren de karakteristieke spuitvlaggen in het veld. Het principe is eenvoudig. Langs een perceelrand rij je een referentielijn (A-B-lijn). Vervolgens voer je de gewenste werkbreedte in. Met behulp van lampjes op de bedieningskast neem je de afwijking van de lijn waar en moet je dus bijsturen. Deze werkwijze heeft

één nadeel: om delen van een perceel niet onbewerkt te laten, voerden veel akkerbouwers de effectieve werkbreedte in. Dit is het verschil van de werkbreedte van de machine en eventuele overlap. Al snel bleek dus dat de techniek om écht precies te kunnen werken nog wat te kort kwam.

## RTK-GPS

De afkorting RTK staat voor Real Time Kinematic en is preciezer dan DGPS. DGPS maakt gebruik van een baken met een bekende positie en een extra ontvanger. De referentieontvanger berekent het verschil tussen de bekende positie en de berekende GPS-positie. Vervolgens worden de afwijkingen naar de ontvanger verzonden en de berekende positie van de ontvanger gecorrigeerd, zij het met een nauwkeurigheid van ongeveer 70 cm. RTK is gebaseerd op DGPS, maar

omdat het gebruik maakt van de fase van de satelliet signalen is het nauwkeuriger.

## Basisstation

Voordat het RTK-GPS-netwerk landelijke dekking had, moest iedere gebruiker gebruik maken van een eigen basisstation. Hierbij kon je kiezen tussen een vast station die op een vaste plaats op het bedrijf werd opgesteld of een mobiel station die je op de plaats van werken moest opstellen. Een vast basisstation heeft meestal een bereik met een straal van tien kilometer. Hoe verder je in deze cirkel naar de buitenkant begeeft, des te groter wordt de afwijking. Als vuistregel wordt gesteld: basisafwijking +/- 1 cm plus per kilometer een halve tot één millimeter extra afwijking. Werk je dus aan de buitenste rand van het bereik, dan kun je stellen dat de afwijking één centimeter groter is dan direct bij het basisstation. Weliswaar kun je ook nog buiten de cirkel gebruik maken van het signaal, maar dan schiet de afwijking sneller omhoog.

Het voordeel van een vast basisstation is dat iedere plaats zijn eigen coördinaten blijft behouden, zelfs na meerdere jaren. Bij een mobiel station ligt dit anders. Ben je klaar met een bepaalde toepassing op het land, dan klap je het station op en neem je het mee naar de volgende plaats. Wil je op het eerste perceel een andere toepassing uitvoeren (bijvoorbeeld schoffelen), dan moet je het station op exact dezelfde plek neerzetten. En dan nog is het maar de vraag of de digitale kaart niet verschoven is omdat de houdbaarheid van de coördinaten van een mobiel station zeer gering is.

De vaste stations werken dus in lengte van jaren een stuk preciezer. Ook voor samenwerkingsverbanden heeft het een aantal voordelen. Wanneer twee of meerdere akkerbouwers kiezen voor RTK, dan kun je eenvoudig het middelpunt zoeken tussen de percelen en vervolgens daar het station plaatsen.

## Landelijke dekking

Langzamerhand raken de stations die een gebruiker aan moet schaffen uit de gratie door de komst van vaste palen die op strategische plaatsen binnen een bepaalde regio worden opgesteld. Wanneer je gebruik wilt maken van het RTK-netwerk van Trimble, kun je landelijk gebruik maken van AgroSPIN. Dit netwerk maakt het mogelijk om met RTK-nauwkeurigheid gebruik te maken van AutoPilot. Hiermee vervalt het eigen basisstation. Geometius is voor agrarisch gebruik provider van dit systeem. Een







▲ De bedieningskast van SBG: fors aan de maat, maar alle elektronica zit er in.

jaarabonnement op AgroSPIN kost 995 euro inclusief 800 uur dataverbruik. New Holland maakte afgelopen maand bekend dat het samen met de eigen dealers lokale RTK-netwerken opzet. Op deze manier willen ze het gebruik van RTK met een nauwkeurigheid van 2,5 centimeter binnen het bereik van de klant brengen. De voornaamste gebieden waarin dit gaat gebeuren zijn Noord-Groningen, Oostelijk Flevoland, Zeeland en Limburg. Naast deze initiatieven zijn er in vrijwel alle akkerbouwregio's al RTK-netwerken die in beheer zijn van een groep gebruikers, een projectgroep of stichting of die in bezit zijn van één van de leveranciers.

## Toepassingen met RTK

RTK-GPS kun je op vrijwel alle trekkers (mits hydraulische besturing) en werktuigen toepassen. Akkerbouwers die overschakelen op RTK passen daarom ook meerdere trekkers en werktuigen aan. Voorbeelden van toepassingen zijn (precisie)zaaien, schoffelen, rijenfrenen, aardappelen poten en diverse oogstwerkzaamheden. Met name precisiezaaien en schoffelen zijn erg populair. Een bijkomend voordeel van zaaien en poten met RTK is dat je ook gangen kunt overslaan. Wanneer je zonder RTK aan het poten bent en je maakt gebruik van rijpaden voor de veldspuit, dan moet je blijven opletten dat je je niet vergist. Met het gebruik van RTK daarentegen kun je bijvoorbeeld eerst alle spuitgangen poten zodat je maar één keer twee potbuizen moet afsluiten en openzetten.

Werkgangen overslaan is dus geen probleem. Je kunt met een grotere draaicirkel op de kopakker volstaan. Bij bepaalde werktuigen moet je bij de aanschaf letten op de toepassingen die door RTK kunnen worden overgenomen. Een bekende toepassing is varioploegen. Dit maakt exact recht ploegen mogelijk. Je moet dus bij de aanschaf van een ploeg letten of er hydraulische breedteverstelling op gemonteerd is. Een sensor op de ploeg meet voortdurend de ploegbreedte, via een elektrohydraulisch ventiel wordt deze zo nodig aangepast.

## SBG

Het RTK-systeem van SBG kan op vrijwel iedere machine, hydraulisch bestuurd trekker of zelfrijdende machine worden opgebouwd. SBG maakt gebruik van drie verschillende manieren besturing, namelijk



▲ Voor het gebruik van automatische trekkerbesturing wordt een stuurhoeksensor op de vooras geplaatst. Deze meet de wieluitslag en geeft dit signaal door aan de sturelektronica.

werktuigbesturing, trekkerbesturing of een combinatie van de twee. Werktuigbesturing beschouwt SBG als het instapmodel. Op de toe te passen machine worden een GPS- en RTK-ontvanger gebouwd. Om de machine te laten corrigeren wordt tussen de machine en de trekker een hydraulische side-shift of zwenkdissel gemonteerd. De aansturing hiervan gebeurt via een elektrohydraulisch ventiel dat via een trekkerventiel of een load-sensingsysteem wordt gevoed. Optioneel is een elektronische waterpas om ook op schuin aflopende percelen of kanten recht te blijven rijden. Waar je wel erg in moet hebben is het gebruik van de markeurs op het werktuig. De bestuurder van de trekker moet namelijk een aanknopingspunt hebben om recht te kunnen rijden. Eventuele afwijkingen door stuurfouten van de chauffeur worden gemeten door de GPS-ontvanger en vervolgens door de side-shift gecorrigeerd. Wanneer je gebruik maakt van trekkerbesturing komt de side-shift te vervallen. Beide ontvangers worden op de trekker geplaatst. Omdat de trekker nu het richtpunt is van RTK, moet de trekker aangestuurd worden. Hiervoor komt op de vooras een stuurhoeksensor die de wieluitslag meet. Om de vooras te sturen wordt tussen de cilinders en de orbitrol een proportionele stuurschuif geplaatst.

## Bediening

Vervolgens komt er een bedieningskast in de trekker. Deze oogt vrij groot en dit heeft een reden. Alle elektronica zit namelijk in deze kast wat het uitwisselen tussen een aantal trekkers eenvoudiger maakt. Wil je namelijk gebruik maken van één RTK-systeem op meerdere trekkers, dan moeten een aantal onderdelen gemakkelijk te verplaatsen zijn van de ene naar de andere trekker. Een RTK-ontvanger zit vast op de trekker, evenals een stuurhoeksensor, hydraulisch ventiel en



▲ Om te kunnen varioploegen wordt een sensor op de ploeg geplaatst, deze meet voortdurend de ploegbreedte, via een elektrohydraulisch ventiel wordt deze zonodig aangepast.

sensorbox. Je moet dus enkel de GPS-ontvanger en de bedieningskast in de andere trekker plaatsen. Dit is een kwestie van een aantal kabels losmaken en de kast overzetten.

## Werktuig- en trekkerbesturing

Een op zich logische volgende stap is een combinatie van werktuig- en trekkerbesturing. Leverancier SBG noemt dit SBGuidance TWIN. Deze besturing zorgt ervoor dat zowel trekker als werktuig onafhankelijk van elkaar bestuurd worden om de nauwkeurigheid nog groter te maken. Afhankelijk van het soort werktuig zijn er verschillende mogelijkheden, namelijk side-shiftbesturing, schijf- of wielbesturing en zwenkdisselbesturing. Op zowel de trekker als het werktuig

wordt een GPS-ontvanger geplaatst die exact de positie van beide meet. De bedienings-terminal zorgt voor de aansturing en kan de nauwkeurigheid voor zowel de trekker als het werktuig apart bijstellen. Door deze toepassing maakt de RTK-techniek een flinke stap voorwaarts. Vooral bij biologische akkerbouwers bestaat grote interesse. Een grotere nauwkeurigheid maakt het mogelijk om met bredere messen te schoffelen wat handarbeid verder reduceert. Afgelopen jaren bleek uit verschillende demonstraties dat dit ook werkelijk zo is en dat het TWIN-systeem daadwerkelijk rechter rijdt dan enkel werktuig- of trekkerbesturing. Wil je dus schoffelen met SBGuidance TWIN, dan moet het zaaien ook met SBGuidance TWIN gebeuren.

## Trimble

De leverancier van Trimble is Geometius. Dit bedrijf is een technisch handelsbedrijf en dienstverlenende organisatie op het gebied van GPS-toepassingen in de weg- en waterbouw, hydrografie en landbouw. Het RTK-GPS-werktuigbesturingssysteem van Trimble is een systeem dat hydraulisch een gedragen of getrokken werktuig bestuurt. Samen met Autopilot heb je dan een geautomatiseerd besturingssysteem. De trekker wordt voorzien van een besturingssensor (Autosense), een regelventiel die elektrische signalen in hydraulische commando's omzet, een GPS-ontvanger (Navcontroller II), een RTK-ontvanger en ten slotte een bedieningskast met display (Fieldmanager). 



▲ De twee ontvangers waar het allemaal om draait: links de RTK-ontvanger en rechts de GPS-ontvanger.

## Prijzen (bruto, excl. BTW)

Automatische werktuigbesturing met 1 trekker	15.900 euro
Elektronisch waterpas (optie)	450 euro
Automatische trekkerbesturing op 1 trekker	20.900 euro
Voorbereiding 2e trekker	3.250 euro
Ploegbesturing gemonteerd op ploeg (incl. software)	1.250 euro
SBGuidance TWIN	26.750 euro
SBGuidance TWIN met stuurschijf	28.500 euro

## RTK-GPS van Trimble

RTK-Autopilot	vanaf 9.500 euro ex BTW en opbouw
RTK-Werktuigbesturing	vanaf 19.500 euro ex BTW en opbouw
RTK-Ploegbesturing	vanaf 1500,- euro ex BTW en opbouw