

## Haalbaarheid van RTK-GPS voor biologische tuinbouwbedrijven

**Biologische tuinbouwbedrijven draaien hoge omzetten per ha. Kleine 'foutjes' kunnen grote gevolgen hebben voor het saldo. RTK-GPS (Real Time Kinematic – Global Positioning System) is ondertussen een vaste waarde op grote biologische akkerbouwbedrijven. Biologische tuinders zien op tegen de aanschaf vanwege de kostprijs. Dit bioKennisbericht geeft informatie over de haalbaarheid van RTK-GPS voor biologische tuinbouwbedrijven en over de rentabiliteit aan de hand van twee voorbeelden.**

### RTK-GPS verlegt de grenzen

Een geslaagde groenteteelt begint met een goed bemeste grond, een goede bodemstructuur en een vlak en fijn zaaibed. Bij voorkeur leggen we voor het planten of zaaien nog een vals zaaibed aan. In de praktijk blijkt het erg lastig om op een onbeteeld perceel vaste sporen of teeltbedden aan te houden. Hierdoor blijft een vals zaaibed soms achterwege of wordt de bodem te diep bewerkt. RTK-GPS maakt het ook mogelijk om de zaaibedbereiding en zelfs de bewerkingen ervoor vanaf hetzelfde spoor te doen.

Vaak is het na het planten of zaaien nog nodig om 3 à 8 keer door het gewas te rijden voor de mechanische onkruidbestrijding. Als de rijen recht zijn, is de onkruidbestrijding beter uitvoerbaar. Planten of zaaien met RTK-GPS maakt dit mogelijk. Mits de nodige beveiliging, is een bestuurder op de tractor niet nodig. De bestuurder kan tijdens het rijden het plantwerk controleren. RTK-GPS maakt het ook mogelijk om bijvoorbeeld in de oogstpaden van bloemkool een ander vroeg gewas te planten.



RTK-GPS neemt tijdens het schoffelen het stuur van de tractor over. Hierdoor kan de chauffeur zijn volle aandacht richten op een goede afstelling en een goede werking van de schoffelmachine.

## → Ambitie

De sector biologische akkerbouw en vollegrondsgroente ambieert de productie van gezond en duurzaam voedsel van hoge kwaliteit voor mens en dier. De producten onderscheiden zich op smaak, kwaliteit en gezonde inhoudsstoffen. De sector wil deze ambities bereiken door: zorg voor mens en landschap; het versterken van de bestaanszekerheid van de boer en het sluiten van biologische kringlopen.

## Lopend onderzoek

- Optimale aanwending van biologische mest van kippen en herkauwers voor een gezond biologisch gewas (VL)
- Gereduceerde bodembewerking en groenbemesters voor duurzame biologische teeltsystemen (TILMAN-ORG) (VL en NL)
- Niet kerende grondbewerking in Vlaamse biologische landbouw (VL)
- Leguminoos-grandioos! (VL)
- Zwavelvoorziening voor dier, plant en bodem in biologische landbouw (VL)
- Evaluatie en implementatie van biologische fungiciden bij de preventie en de bestrijding van ziekten in groenten (VL)
- Vermindering insecten in biologische bladgewassen (NL)
- Bodemkwaliteit op klei (BASIS) (NL)
- Bodemkwaliteit op zand (NL)
- Bedrijfsoptimalisatie bemesting (duurzame bodem) (NL)

## Biokennisberichten

Biokennisberichten Akkerbouw en Vollegrondsgroente beschreven:

- Beheersing van trips
- Beheersing van wortelvlieg

Kijk op [www.biokennis.nl](http://www.biokennis.nl) en [www.biopraktijk.be](http://www.biopraktijk.be) voor alle reeds verschenen berichten. U kunt zich daar ook abonneren.

## Vast (seizoensmatig) rijpad

Met RTK-GPS besturing wordt het telen in onbereiden bedden mogelijk. Toepassing na de hoofdgrondbewerking geeft al voordelen. Zo kan de rijshade, die ontstaat door de zaaibedbereiding of valse zaaibedden, worden beperkt. Wanneer jaar in jaar uit dezelfde rijpaden worden gebruikt, biedt het systeem nog meer voordelen. Een aantal rijpadenbedrijven kan al alle grondbewerkingen en de bemesting vanuit de rijpaden uitvoeren. Uit onderzoek komen als voordelen naar voren: een betere bodemstructuur, soms forse opbrengstverhogingen, meer werkbare dagen, minder onkruid en meer beschikbare mineralen. Praktijkervaringen geven nog andere voordelen aan: het zaai- of plantbed is egalier, de kwaliteit van zaaien en planten kan omhoog, waardoor de gewassen gelijkmatiger weggroeien. Dit is niet alleen een voordeel bij de mechanische onkruidbestrijding. Een uniform product zorgt bij gewassen zoals sla, andijvie en kool voor verbetering van de opbrengst, kwaliteit en arbeidsprestatie. De optelsom van deze voordelen is niet eenvoudig te vertalen in geld. Een goede bodemstructuur of meer werkbare dagen betalen zich vaak pas terug bij extreme omstandigheden. Voor vaste rijpaden zijn niet altijd grote aanpassingen noodzakelijk. Een goede standaard is belangrijk. Deze wordt bepaald door de vaste spoorbreedte van de trekker. De werktuigen en teeltsystemen worden vervolgens allemaal op deze standaard aangepast. Dit kan variëren van 1,5 m tot breder dan 3 m. Brede rijpaden geven extra kosten voor het verbreden van de trekker, maar zijn ook voordelig omdat vrijwel alle gewassen relatief goedkoop op 3 meter te mechaniseren zijn. Vaste rijpaden gaan samen met smalle cultuurwielen. De bodemdruk die de cultuurwielen veroorzaken moet zoveel mogelijk worden beperkt om diepe spoorvorming te vermijden. De bodemdruk mag niet veel hoger zijn dan 2 bar en liever minder. Als er gebruik wordt gemaakt van bijvoorbeeld een 300/R46 band, mag de trekker eigenlijk niet zwaarder zijn dan ca. 4,5 ton. Een goede combinatie van trekker en band is dus belangrijk. De bemesting is een punt van aandacht. Vaak wordt de bemesting op een gevoelig moment uitgevoerd (in het voorjaar) met

## RTK-GPS

RTK-GPS is in essentie niet meer dan een duur stuursysteem. De meerwaarde komt uit de nieuwe mogelijkheden die het systeem creëert en de mate waarin deze op het bedrijf kunnen ingepast worden. De aanschaf van een RTK-GPS systeem gaat daarom meestal samen met een grondige reorganisatie van de gehele bedrijfsaanpak. Afhankelijk van het individuele bedrijf, zijn veel verschillende mogelijkheden denkbaar.

een zeer hoge bodembelasting. Sommige telers bemesten daarom ook vanuit de rijpaden en bouwden hiervoor ook hun mestkar om naar het vaste rijspoor.

## Mechanische onkruidbestrijding

Met RTK-GPS is het mogelijk om de schoffel te sturen met een precisie van ca. twee centimeter van de gewasrij. Op een kleinschalig tuinbouwbedrijf is dit niet altijd praktisch haalbaar en rendabel. Vaak wordt er nog manueel bijgestuurd. Zo is de oppervlakte per teelt vaak te klein voor de afstelling van de machines en is er het nadeel van de kopakker, die men zo kort mogelijk wil houden. Ondanks deze beperkingen kan RTK-GPS bijdragen tot een efficiëntere mechanische onkruidbestrijding:

- Door een egalier zaai- en plantbed groeien de gewassen egalier weg. De bodem ligt ook vlakker. Hierdoor is de mechanische onkruidbestrijding beter af te stellen. Bij brede rijpaden is er ook minder hinder van de wielsporen;
- RTK-GPS besturing op tractor en plant- of zaaimachine zorgt voor rechte rijen. Rechte rijen schoffelen gemakkelijker;
- Doordat de RTK-GPS het stuur (ten dele) overneemt, is veel meer aandacht mogelijk voor een goede afstelling van de schoffelmessen, de vingerwieders, de torsiewieders, etc.

## Praktisch met RTK-GPS aan de slag

### Welke tractor?

Een RTK-GPS systeem is een dure investering die vaak beperkt wordt tot één tractor per bedrijf. Soms krijgen twee tractoren de nodige vooruitrusting, waardoor het systeem uitwisselbaar is. RTK-GPS is vrij snel verweven door het gehele bedrijfssysteem. Welke tractor op het bedrijf het best wordt uitgerust met de RTK-GPS-unit vergt daarom een goed beredeneerde keuze. Deze tractor kan in elk geval het werk vanaf de zaaibedberei-

ding tot en met het planten of zaaien uitvoeren. Daarna is het eventueel mogelijk om met een trekker zonder GPS de onkruidbestrijding uit te voeren vanuit de aangelegde paden.

### Welke machinesturing?

Voor een perfect rechte rij is naast tractorbesturing ook machinebesturing een meerwaarde. Dit gebeurt meestal door middel van een sideshift of door middel van schijfbesturing. Idealiter wordt het gehele stuursysteem vast op elke machine gebouwd. Op een tuinbouwbedrijf waar vaak van machines wordt gewisseld, is dit niet haalbaar. Een 'tussenbok' met de RTK-GPS-stuureenheid, biedt hiervoor een oplossing. Het meest eenvoudig is een tussenbok met sideshift. Ervaringen in de praktijk geven aan dat deze combinatie minder precies werkt. Inagro ontwikkelde om deze redenen, in samenwerking met een locale constructeur, een tussenbok met schijfbesturing (zie foto). Deze heeft ook een driepuntssnelkoppeling, waardoor de machines na aankoppelen meteen star gecentreerd zijn.



De tussenbok met schijfbesturing wordt tussen de plantmachine en de tractor gekoppeld.

## Twee praktijkvoorbeelden

Aan de hand van twee voorbeeldbedrijven met een verschillend rijpadensysteem bekijken we de uitvoering en de rentabiliteit van rijpadenteelt.

Bedrijf 1. 15 ha, zandgrond		
Gewas	Areaal	Opmerking
prei	3	Versmarkt
bloemkool	5	Waarvan 2 ha dubbelteelt
pompoen	3	Versmarkt
gras/klaver	4	
knolvenkel	1	Versmarkt
bladselderij	1	Versmarkt
<b>Totaal</b>	<b>17</b>	

Bedrijf 2. 30 ha, zandleem/lichte zavelgrond		
Gewas	Areaal	Opmerking
prei	5	Versmarkt
sluitkool	5	Versmarkt helft wit, helft rood
aardappel	5	
zomergerst	5	
knolselderij	5	Industrie
gras/klaver	5	
<b>Totaal</b>	<b>30</b>	

## Economisch

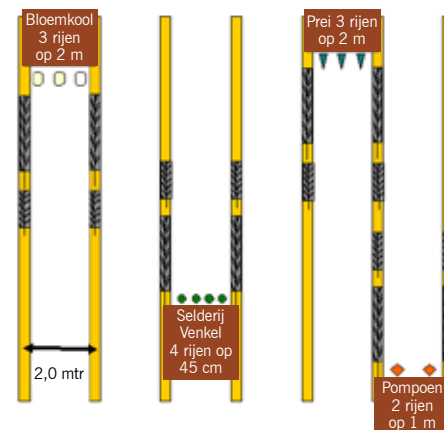
Ieder bedrijf is, afhankelijk van de gewassen en de huidige mechanisatie, verschillend. Ook de bedrijfsgrootte speelt natuurlijk een rol. Voor deze twee voorbeeldbedrijven wordt een berekening gemaakt. Hierin is alleen gerekend met een meer-opbrengst. Er is geen arbeidsbesparing meegenomen. Waarschijnlijk is er wel een kleine besparing op arbeid voor handwieden en plantwerk (uitsparen chauffeur tijdens het planten).

## Keuze systeem

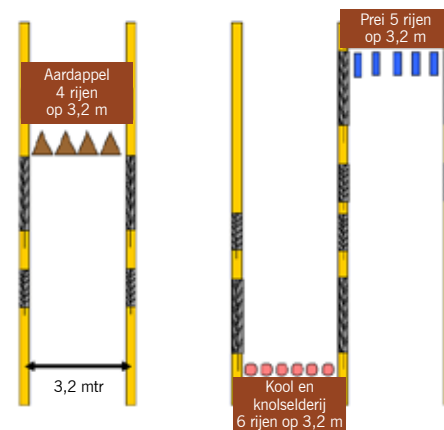
Bedrijf 1. 15 ha zandgrond	Bedrijf 2. 30 ha zandleem/lichte zavelgrond
Systeem met rijpaden op 2 m uitgaande van bestaand beddensysteem op het bedrijf	Breedspoonsysteem met rijpaden op 3,20 m
Prei en bloemkool: 3 rijen op bed, rijafstand 60 cm. Pompoen: 2 rijig zaaien, rijafstand 1 m. Knol- en bladselderij: 4 rijig planten, rijafstand 45 cm.	Prei: 5 rijen op bed van 3,20 m. Kool en knolselderij: 6 rijen op 3,20 m. Aardappel: 4 rijen op 3,20 m.

De investeringen voor bedrijf 1 bedragen in dit voorbeeld 41.000 euro. Hierin is een extra investering opgenomen voor de trekker. Dit is reëel, omdat mogelijk eerder geïnvesteerd wordt of omdat er bijvoorbeeld duurdere banden wordt gekozen. Op jaarbasis bedragen de investeringen ca. 7.000 euro ofwel 460 euro per hectare. Bij een opbrengstverhoging van 2% voor prei en 5% voor bloemkool, knolvenkel en bladselderij worden de meerkosten ongeveer terugverdiend. Deze meeropbrengsten zijn niet in onderzoek vastgesteld. Zeker bij bloemkool, knolvenkel en bladselderij is een egale structuur en plantbed een zeer groot voordeel. Het is reëel om een meeropbrengst te verwachten. Het blijft lastig om teeltrisico, betere weggroei en een verbeterde onkruidbestrijding in geld uit te drukken.

De investeringen voor bedrijf 2 bedragen in dit voorbeeld 71.000 euro. Hier wordt gekozen voor breedspoor. Dit vraagt een investering voor verbreden van de vooras (ca. 15.000 euro). Het is ook reëel om een extra investering op te nemen voor



Rijpadensysteem met spoorbreedte 2,0 m.



Rijpadensysteem met spoorbreedte 3,20 m.

de trekker. Er moet wellicht voor een iets zwaarder type gekozen worden. De trekkerbesturing is hier wat goedkoper, ervan uitgaande dat een duurdere trekker al is voorbereid op GPS-besturing. Er is ook een investering opgenomen voor een mestverspreider op breedspoor. Hiermee kan de voorjaarsbemesting ook vanaf het vaste rijpad gebeuren. Op jaarbasis betekenen alle investeringen ongeveer 12.000 euro extra kosten ofwel ca. 400 euro per hectare.

Bepalen of dit bedrijf de investeringen terugverdient is wat lastiger. De omzet per ha ligt een stuk lager. In de berekening is uitgegaan van een meeropbrengst in prei van 3% (minder sporen dan bij een 2,0 m systeem) en 5% opbrengstverhoging bij

Bedrijf 1. 15 ha, benodigde investeringen voor een rijpadensysteem op 2,0 m		
Werktuig	Investering	Jaarlijkse kosten
Trekker 50-60 kW extra investering	€ 10.000	€ 1.350
Aanpassen machines/tussenbok	€ 6.000	€ 1.000
Trekkerbesturing	€ 25.000	€ 4.600
<b>Totaal</b>	<b>€ 41.000</b>	<b>€ 6.950</b>
<b>Per hectare</b>		<b>€ 463</b>

Gewas	Omzet/ha	Meeropbrengst	Omzetverhoging
prei	€ 25.000	2%	€ 1.500
bloemkool	€ 12.000	5%	€ 3.000
pompoen	€ 6.400		
gras/klaver	€ 630		
knolvenkel	€ 18.000	5%	€ 900
bladselderij	€ 27.450	5%	€ 1.373
<b>Totaal</b>			<b>€ 6.773</b>



knolselderij en sluitkool. In dit geval lijkt het erop dat de meerkosten van een rijpadensysteem niet worden terugverdiend. Ook hier geldt dat de meeropbrengst een aanname is en niet op

onderzoek is gebaseerd. Ook voor dit bedrijf geldt dat er waarschijnlijk ook sprake is van een arbeidsbesparing en dat het teeltrisico waarschijnlijk iets kleiner wordt.

Bedrijf 2. 30 ha, benodigde investeringen voor een rijpadensysteem op 3,20 m

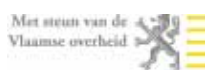
Werktuig	Investering	Jaarlijkse kosten
Trekker 90-100 kW extra investering	€ 15.000	€ 2.025
Verbreden	€ 15.000	€ 2.775
Trekkerbesturing	€ 16.000	€ 2.950
Schoffelmachine extra 2de hands	€ 5.000	€ 800
Aanpassen machines divers	€ 10.000	€ 1.600
Mestkar op 3 mtr, 2de hands	€ 10.000	€ 1.800
<b>Totaal</b>	<b>€ 71.000</b>	<b>€ 11.950</b>
<b>Per hectare</b>		<b>€ 398</b>

Gewas	Omzet/ha	Meeropbrengst	Omzetverhoging
prei	€ 25.000	3%	€ 3.750
sluitkool	€ 11.400	5%	€ 2.850
aardappel	€ 7.000		
zomergerst	€ 1.575		
knolselderij	€ 8.750	5%	€ 2.188
gras/klaver	€ 720		
<b>Totaal</b>			<b>€ 8.788</b>



Een goedkope manier om tractor op 3,10 m spoorbreedte te zetten.

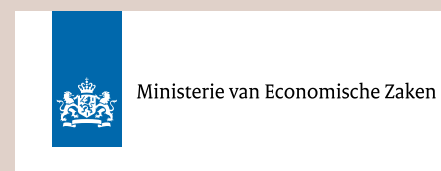
Vlaanderen en Nederland werken in 2012 samen rond het verspreiden van onderzoeksresultaten voor de biologische landbouw. Dankzij financiering van de Vlaamse en Nederlandse Overheid is het mogelijk biokennisberichten te publiceren waarin zowel Nederlandse als Vlaamse onderzoeksresultaten aan bod komen. Doel is de samenwerking tussen Vlaamse en Nederlandse onderzoekers te bevorderen en de gezamenlijke kennis optimaal te benutten.



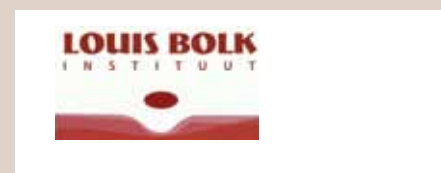
Het doel van Bioconnect is het verder ontwikkelen en versterken van de biologische landbouwsector door het initiëren en uitvoeren van onderzoeksprojecten. In Bioconnect werken ondernemers (van boer tot winkelvloer) samen met onderwijs- en onderzoeksinstellingen en adviesorganisaties. Dit leidt tot een vraaggestuurde aanpak die uniek is in Europa.



Het Ministerie van Economische Zaken is financier van de onderzoeksprojecten.



Wageningen UR (University & Research centre) en het Louis Bolk Instituut zijn de uitvoerders van het onderzoek.



## Contact

### Nederland

Sander Bernaerts, DLV Plant  
e-mail: [s.bernaerts@dlvplant.nl](mailto:s.bernaerts@dlvplant.nl)  
[www.dlvplant.nl](http://www.dlvplant.nl)



### België

Lieven Delanote, Inagro vzw  
e-mail: [lieven.delanote@inagro.be](mailto:lieven.delanote@inagro.be)  
[www.inagro.be](http://www.inagro.be)



Tekst: Sander Bernaerts, DLV Plant (NL) en Lieven Delanote, Inagro (VL)

Fotografie: DLV Plant en Inagro

### Eindredactie / Vormgeving / Productie

Wageningen UR, Communication Services  
e-mail: [info@biokennis.nl](mailto:info@biokennis.nl)  
telefoon: 0317 48 44 70  
[www.biokennis.nl](http://www.biokennis.nl)

