

ERVARINGEN MET EEN RIJPADENSISTEEM VOOR BIOLOGISCHE TEELT OP GROTERE SCHAAL

G.D. Vermeulen, Agrotechnology & Food Innovations (A&F), Wageningen UR, Postbus 17, 6700 AA Wageningen. E-mail: bert.Vermeulen@wur.nl

SAMENVATTING

Op de biologische bedrijven van Jaap Korteweg en Kees van Beek in het Brabantse Langeweg wordt een systeem van vaste rijpadeenteelt toegepast. De rijpaden worden elk jaar automatisch teruggevonden en weer gevolgd via een precies GPS-systeem op de trekker. De basis van het systeem is een 190 pk trekker met een vaste spoorbreedte van 3,15 m, waarbij de standaard rijafstanden van 50 en 75 cm gehandhaafd kunnen blijven. De trekker is met smalle rupsbanden uitgerust om nauwkeurig het pad te kunnen volgen, ook onder wat nattere omstandigheden.

De ervaringen met dit systeem zijn overwegend positief. Zaaibedbereiding (inclusief vals zaaibed), zaaien en gewasverzorging kunnen met een hoge capaciteit (werkbreedte van 6,30 m) uitgevoerd worden. Ook organische mest toedienen in het voorjaar is goed mogelijk. Doordat de teeltzone niet bereiden wordt zijn er in het voorjaar meer werkbare dagen. Door de hoge capaciteit en veel werkbare dagen blijkt het mogelijk om met één trekker met nauwkeurige GPS plus een aantal trekkers zonder GPS een areaal van ca. 200 hectare biologisch te telen. Grote arbeidspieken voor onkruidbestrijding blijven hierbij achterwege. Het onderzoek wijst uit dat een goede bodemstructuur, efficiënte benutting van nutriënten en relatief hoge opbrengsten mogelijk zijn.

Oogst en hoofdgrondbewerking worden (nog) niet vanaf de rijpaden gerealiseerd. Onderzoek is gaande of oogsten met superlage druk mogelijk is en of dan ook minimale grondbewerking haalbaar is. Of de voordelen van precieze rijpadeenteelt opwegen tegen de hogere kosten van de mechanisatie is onderdeel van het onderzoek.

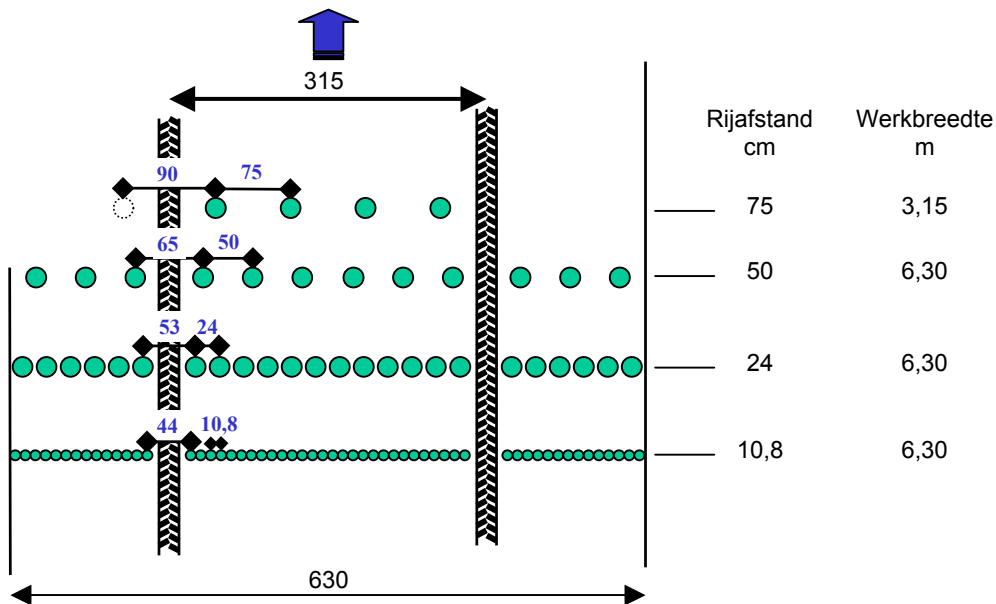
INLEIDING

Drie biologische akkerbouwers in Langeweg te West-Brabant gebruiken gezamenlijk een machinepark gebaseerd op breedspoor trekkers en werktuigdragers voor het telen van hun gewassen op 200 ha volgens een systeem met vaste rijpaden. Onderdeel van het systeem is het opruimen van onkruid vóór inzaai via vals-zaaibed en of volvelds schoffelen. Om de rijpaden elk jaar terug te vinden en nauwkeurig te volgen wordt gebruik gemaakt van RTK-DGPS. De basis van het systeem is een 190 pk trekker met een vaste spoorbreedte van 3,15 m (Figuur 1), waarbij de standaard rijafstanden van 50 en 75 cm gehandhaafd kunnen blijven (Figuur 2). De trekker is met smalle rupsbanden uitgerust om nauwkeurig het pad te kunnen volgen, ook onder wat nattere omstandigheden. Op deze wijze is in het groeiseizoen het veld praktisch altijd berijdbaar. Tijdens de oogst en hoofdgrondbewerking zijn de omstandigheden soms zeer nat en de wiellasten en of te ontwikkelen trekkracht hoog. De ervaring is dat het onder deze omstandigheden moeilijk is om de rijpaden te blijven volgen (gevaar van afglijden). Mede omdat de voor werken vanaf de rijpaden benodigde aanpassingen aan oogstmachines en –methoden groot zijn deze niet in het systeem geïmplementeerd.

Bij een rijpadensysteem met brede teeltbedden, gecombineerd met precisiebesturing zijn er, ten opzichte van een gangbaar systeem, in principe grote voordelen te behalen op het gebied van de bodemvruchtbaarheid, de onkruidbeheersing, kwaliteitsproductie, tijdigheid en uiteindelijk het bedrijfsrendement. Toepassing van een rijpadensysteem waarin ook oogst en grondbewerking vanaf de rijpaden gebeurde leidde in de gangbare landbouw tot een betere bodemstructuur en tot zo'n 10% hogere gewasopbrengsten (Folkerts et. al., 1981; Lamers et. al., 1986). In 1985 was het rijbanenteeltsysteem echter economisch niet aantrekkelijk (Janssens, 1991; Vermeulen & Klooster, 1992). Om verschillende redenen kunnen de voordelen van vaste rijpaden in de toekomstige akkerbouw groter zijn dan in 1985. De beperking van N-giften maakt een goede bodemstructuur extra belangrijk om goede opbrengsten te behalen. Vermindering van het aantal toegelaten onkruidbestrijdingsmiddelen



Figuur 1 Rijpadentrekker met rubber rupsen en RTK-DGPS besturing



Figuur 2 Lay-out van vaste rijpaden en gewasrijen in het rijpaden systeem

en de ontwikkeling van biologische landbouw betekent dat goede mechanische onkruidbestrijding een belangrijk voordeel kan worden, essentieel voor het behoud van grootschalige landbouw. Op dit moment zijn in Australië de eerste trekkers met 3 meter spoorbreedte in de handel verkrijgbaar, zodat de mogelijkheden om een rijbanenteeltsysteem zonder speciaal gemaakte, kostbare equipment te realiseren toenemen. RTK-DGPS precisiebesturing maakt het mogelijk om zonder verdere hulpmiddelen elk jaar weer nauwkeurig in dezelfde sporen te rijden. De ontwikkeling van rubber rupsbanden maakt het mogelijk om op praktisch elk moment in het seizoen over de vaste rijpaden te kunnen rijden. Daardoor kunnen ondiepe bewerkingen zoals de voorjaarsgrondbewerking, bemesting in het seizoen en schoffelen uitgevoerd worden op meer dagen dan nu gebruikelijk is, waardoor de mogelijkheden om bewerkingen op een gunstig tijdstip uit te voeren toenemen. Mits ook de oogst bodemvriendelijk kan worden uitgevoerd biedt rijpadenteelt ook voordelen op het gebied van het energieverbruik voor de grondbewerking omdat de bodem niet meer verdicht wordt. Bovendien wordt niet-kerende en/of minimale grondbewerking dan beter mogelijk.

De doelstelling van het project "Precisie teelt biologische akkerbouw" is om de potentiële voordelen van beddenteelt in een precisiegestuurd rijpadensysteem in kaart te brengen door vergelijking met een op gangbare wijze (met lagedruk banden) gemechaniseerd teeltsysteem. Daarnaast wordt onderzoek uitgevoerd met als doel om de oogst zeer bodemvriendelijk uit te voeren en minimale grondbewerking in het systeem te introduceren.

MATERIAAL EN METHODE

Vergelijking precieze rijpadenteelt met gangbare teelt

De mogelijke voordelen van een rijpadensysteem met brede teeltbedden gecombineerd met precisiebesturing worden in kaart gebracht door vergelijking met een teeltsysteem gebaseerd op gangbare mechanisatie op semi-praktijkschaal. In het gangbare systeem wordt zoveel mogelijk de normale manier van telen in de regio aangehouden. Het belangrijkste verschil tussen de systemen is de wijze waarop het veld in het voorjaar bereden wordt. Voor het gangbare systeem werd gekozen voor een banddruk van 0,5 bar bij de voorjaarsgrondbewerking. In een 3-jarige veldproef (exclusief aanloopjaar 2002) worden de bodemfysische kwaliteit, bodemvruchtbaarheid, onkruidbeheersing, gewasopbrengsten en productkwaliteit onderzocht. Ook wordt de emissie van methaan en lachgas in beide systemen onderzocht. De onderzochte gewassen zijn spinazie, peen en uien. Daarnaast wordt onderzoek uitgevoerd naar technisch-economische aspecten, bewerkbaarheidsaspecten en mogelijkheden voor vals zaaibed in beide systemen.

Onderzoek bodemvriendelijk oogsten en minimale grondbewerking

In 2004 is in samenwerking met Reedijk hydrauliek te Klaaswaal een nieuw idee opgepakt voor gelijkmatige verdeling van de (hoge) last bij afvoer van oogstproducten over een groot grondoppervlak. Het betreft ontwikkeling van een eerste prototype hoovercraftachtige constructie, die luchtrups genoemd wordt. Het streven is om 20 ton product te kunnen vervoeren bij een bodemdruk van 0,2 bar.

Vooruitlopend op mogelijkheden om oogstproducten bij zeer lage gronddruk te kunnen afvoeren wordt in 2005 geprobeerd of in die situatie met minimale grondbewerking een goed zaaibed gemaakt kan worden voor een volggewas of een groenbemester.

ENKELE RESULTATEN

Techniek

Door de introductie van drie relatief nieuwe technieken (brede assen, deels gestuurde en aangedreven rubber rupsen en RTK-DGPS rechtgeleiding) werden een aantal aanloopproblemen ondervonden. Er is echter hard gewerkt om deze te boven te komen, resulterend in een nieuw ontwerp voor de vooras en de voorste rupsen en een nieuw RTK-DGPS systeem voor de rechtgeleiding. Deze sterk verbeterde techniek kan in 2005 ingezet worden.

Fysische bodemconditie

De conditie van de grond in de gefreesde peenruggen was vergelijkbaar voor rijpaden en gangbaar (gemiddelde aggregaatdiameter en indringweerstand). Bij de vlakveldsteelten van erwten, uien en spinazie was het luchtgehalte van de grond bij veldcapaciteit (pF2) in alle gevallen hoger in de onbereden bedden in het rijpadensysteem (tabel 1)

Tabel 1 Luchtgehalte in de grond (bij pF2) op twee dieptelagen in de onbereden teeltbedden van het rijpadensysteem (R) en in het gangbare systeem (G), bij de teelt van erwten, uien en spinazie.

gewas	Bodemlaag (cm)	2002		2003		2004	
		G	R	G	R	G	R
erwten	2,5 – 7,5	16.6	21.6				
	10 - 15	13.0	15.6				
uien	2,5 – 7,5			16.7	18.5	14.4	19.3
	10 - 15			9.7	11.9	6.5	10.5
spinazie	2,5 – 7,5			21.2	26.2	9.5	14.3
	10 - 15			14.3	17.3	7.9	14.0

Gewasopbrengst en kwaliteit

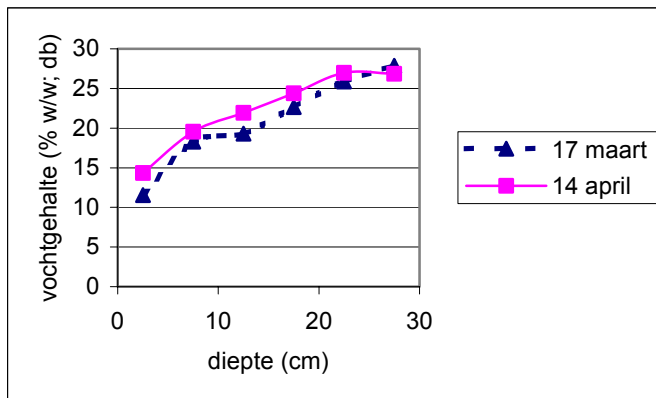
In ui en peen zijn tot nu toe geen opvallende verschillen in opbrengst en kwaliteit van het gewas gemeten. Bij erwten, in het aanloopjaar van de veldproef, was de opbrengst op de onbereiden teeltbedden 30% hoger dan op het gangbaar bereiden veld. In 2004 was de bovengrondse drogestofproductie van spinazie in het rijpaden systeem 18% hoger dan in het gangbare systeem. Door de vlakke ligging van de bedden en de regelmatige stand werd in de praktijk 40% meer geoogst bij het rijpadensysteem.

Onkruid

De ontwikkeling van de onkruiddruk is een zaak van langere termijn. Bij de (aparte) proeven met vals zaaibed werd waargenomen dat in de losse grond meer onkruiden kiemen dan in bereiden grond. Door de vlakke ligging van het veld en de kaarsrechte rijen wordt het onkruid echter ook beter door schoffelen bestreden. Op den duur mag daarom een verminderde onkruiddruk verwacht worden. Dit is ook de tendens die waargenomen wordt in de meerjarige proef.

Bewerkbaarheid

In de voorjaren van 2003 en 2004 was het goed merkbaar dat in het rijpadensysteem eerder (onder nattere omstandigheden) een voorjaarsbewerking uitgevoerd kan worden dan in de gangbare teelt (ook vergeleken met omliggende bedrijven). Ter indicatie werd in 2004 op twee voor de bewerkbaarheid karakteristieke beoordeelde momenten het vochtprofiel in de bodem vastgelegd (Figuur 3). Op grond van deze waarnemingen kon in het rijpadensysteem inderdaad bij nattere bodemomstandigheden begonnen worden dan in het gangbare systeem. Voor quantificering van het bewerkbaarheidseffect zou meer onderzoek noodzakelijk zijn.



Figuur 3 Vochtprofiel in de bodem op twee karakteristieke bewerkbaarheidsmomenten voor de voorjaarsgrondbewerking; op 14 april kon in het rijpadensysteem juist gewerkt worden en in het gangbare systeem niet en op 17 maart kon in het gangbare systeem juist gewerkt worden en in het rijpadensysteem al enige tijd.

Bedrijfsrendement

De eerste, voorlopige bedrijfseconomische berekeningen voor een 200 ha bedrijf met 33 ha spinazie laten zien dat een meeropbrengst van 8,2 % biologische spinazie voldoende zou zijn om de meerkosten van een rijpadensysteem met RTK-DGPS rechtgeleiding te rechtvaardigen (de Wolf, 2005).

DISCUSSIE

Zoals te verwachten was is het volume van de grotere poriën in de onbereiden grond in het groeiseizoen groter dan in bereiden grond. In het huidige systeem is dit het gevolg van de voorjaarsberijdingen. Het is bekend dat zich in langdurig onbereiden grond een optimale kruimelige bodemstructuur kan ontwikkelen. Dit effect is pas te verwachten als in het najaar ook zeer bodemvriendelijk geoogst kan worden.

De resultaten tot nu toe laten zien dat in een aantal gevallen hogere opbrengsten gehaald worden in het rijpadensysteem. Omdat 2003 en 2004 wat het weer betreft relatief gunstige teeltjaren waren wordt niet uitgesloten dat ook bij uien hogere opbrengsten gemeten zullen worden in een nat jaar. Met name omdat met rijpaden in de relatief grootschalige teelt van (biologische) spinazie hogere opbrengsten behaald worden kan het systeem al snel economisch rendabel worden, vergeleken met een gangbaar systeem met lagedruk berijding.

In biologische teelten wordt de hoeveelheid benodigd handwerk voor onkruidbestrijding gezien als een beperkende factor voor opschaling. Het lijkt erop dat onkruiden in het rijpaden systeem effectief mechanisch bestreden kunnen worden, omdat er goede mogelijkheden zijn voor de vals-zaaibedtechniek en omdat tijdig en efficiënt mechanisch ingrijpen (schoffelen) meestal mogelijk is. Rijpadenteelt is daarom een veelbelovende optie voor opschaling van biologische teelten. Bij eventuele verdere beperkingen in de toelating van herbiciden kan dit ook in de gangbare landbouw van essentieel belang worden.

In Australië is de toepassing van vaste rijpadenteelt sinds begin jaren negentig in een stroomversnelling gekomen (Tullberg, 2004). Op dit moment wordt rijpadenteelt (3 m systeem) daar op ca. 1 miljoen ha toegepast. Door de extensieve teeltwijze, de soort gewassen en het relatief droge klimaat is jaarrond rijpadenteelt daar technisch wat makkelijker te realiseren dan onder Nederlandse omstandigheden. De voornaamste redenen voor omschakeling zijn daar o.a. verbeterde bewerkbaarheid (minder jachtig bestaan), mogelijkheden voor minimum tillage (minder trekkervermogen en werk voor grondbewerking), water-conservation, erosiebestrijding en verbetering van het bedrijfsrendement.

Ook in Nederland is minder grondbewerken een lang gekoesterde wens die bij een jaarrond rijpadensysteem waarschijnlijk in vervulling kan gaan en zeer kan bijdragen aan verantwoorde schaalvergroting, verbeterde bedrijfsrendementen en minder verbruik van inputs (energie, meststoffen, bestrijdingsmiddelen). Technieken voor zeer bodemvriendelijk oogsten zijn voor deze ontwikkelingen essentieel. Er wordt dan ook aanbevolen om de nodige energie op de ontwikkeling van bodemvriendelijke oogstechnieken te zetten.

REFERENTIES

- Folkerts, H., J.K. Kouwenhoven & U.D. Perdok, 1981. Mogelijkheden voor de rijbanenteelt. *Landbouwmechanisatie* 32: 499-504.
- Janssens, S.R.M., 1991. Rendabiliteit van een verminderde bodembelasting; Bedrijfseconomische evaluatie van een lagedruk-berijdingssysteem. Lelystad, PAGV, verslag nr. 127, 57 pp.
- Lamers et. al., 1986. Controlled traffic systems in the Netherlands. *Soil & Tillage Research* 8: 65-76.
- Tullberg, J., 2004. Presentation. On Track to Sustainable Farming Systems in Australia; Impact of Field Traffic - and its Control.
- Vermeulen, G.D. & J.J. Klooster, 1992. The potential of a low ground pressure traffic system to reduce soil compaction on a clayey loam soil. *Soil & Tillage Research* 24: 337-358.
- Wolf, M. de, 2005. Rijpadensysteem gauw rendabel op biologisch bedrijf met 200 ha. Intern rapport, PPO Lelystad.