

# Verlag van een proef met variërende bodemdruk onder droge bodemomstandigheden

LNV Programma BO-04-004, Systeeminnovatie biologische open teelten  
Project 3310316600, Bodemvriendelijk oogsten

G.D. Vermeulen <sup>1)</sup> en C. van der Wel <sup>2)</sup>

<sup>1</sup> PRI, Wageningen

<sup>2</sup> PPO-agv, Lelystad

© 2006 Wageningen, Plant Research International B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Plant Research International B.V.

## **Plant Research International B.V.**

Adres : Droevendaalsesteeg 1, Wageningen  
: Postbus 16, 6700 AA Wageningen  
Tel. : 0317 - 47 70 00  
Fax : 0317 - 41 80 94  
E-mail : [info.pri@wur.nl](mailto:info.pri@wur.nl)  
Internet : [www.pri.wur.nl](http://www.pri.wur.nl)

# Inhoudsopgave

	pagina
1. Inleiding	1
Oogst vanaf vaste rijpaden	1
Oogst met lage bodemdruk	2
Nieuw perspectief	2
Doelstellingen van het project bodemvriendelijk oogsten	2
Doel van het experiment	3
2. Materiaal en methode	4
3. Resultaten en discussie	6
Grond-water-lucht verhouding	6
Indringweerstand	7
Stand en groei van de bladrammenas	8
4. Conclusies en aanbevelingen	9
Bijlage I. Specificaties van de Fendt 614 trekker met de toegepaste extra gewichten	I-1
Bijlage II. Lay-out van het proefveld	II-1



# 1. Inleiding

Biologische telers en overheden zijn ervan overtuigd dat innovatie richting een duurzamer beheer van de bodem in de open teelten nodig is, niet alleen uit het oogpunt van verbetering van onze leefomgeving (waterberging, schoon grond- en oppervlaktewater, gasvormige emissies), maar ook om het bedrijfsrendement te verbeteren.

Aangetoond is dat een goede bodemstructuur in het groeiseizoen gerealiseerd kan worden door een teeltsysteem met vaste rijpaden en daartussen brede, onbereden teeltbedden (o.a. in gebruik bij Korteweg). Belangrijkste voordelen zijn: bewerkingen minder afhankelijk van het weer, bij een aantal gewassen (spinazie, erwten) hogere opbrengsten, emissie van lachgas aanzienlijk gereduceerd (betere omzetting van mest) en mechanische onkruidbestrijding zeer goed uitvoerbaar. Samen levert dit een verbeterd bedrijfsrendement op bij grootschalige toepassing.

In dit rijpadensysteem wordt bij de oogst en het ploegen nog over de teeltbedden heen gereden. Verdere verbeteringen van de bodemstructuur (langere termijn structuurvorming) zijn te verwachten als de oogst bodemvriendelijk genoeg uitgevoerd wordt. Ploegen is dan vaak niet meer nodig waardoor: 1) besparingen op kosten en energie mogelijk zijn, 2) het groeiseizoen (ook voor groenbemesters) langer is en 3) het perceel voor een groter deel van het jaar bedekt is met vegetatie.

Oogsten en afvoer van producten via de vaste rijpaden is technisch en bedrijfseconomisch een probleem. De wiellasten bij de oogst zijn doorgaans hoog en de oogst ook onder natte omstandigheden uitgevoerd kunnen worden (bij sommige vollegrondsgroententeelt op afroep). Onder erg natte omstandigheden is het gevaar groot dat de machines van de vaste sporen afglijden waardoor verder werken onmogelijk is. Voor de huidige oogstmachines is vaak een groot jaarlijks areaal nodig om de machine rendabel te krijgen. Omdat het areaal onder rijpadenteelt nog beperkt is, zal dit voorlopig een probleem opleveren, tenzij de machine ook makkelijk in gangbare teelt ingezet kan worden. Bodemvriendelijk oogsten vormt daarom een knelpunt (transitiepunt) waarvoor verdere systeeminnovatie gewenst is.

Evenals in het groeiseizoen zijn er bij de oogst ook 2 opties voor bodemvriendelijk berijden:

1. werken vanaf de vaste rijpaden of
2. afsteunen van het gewicht van machines met inhoud op een groot oppervlak (lage bodemdruk), op de paden en de teeltbedden.

## Oogst vanaf vaste rijpaden

Om oogstmachines toch via vaste rijpaden te laten rijden moet tenminste een oplossing gevonden worden voor het afglijden van de paden. Dit kan waarschijnlijk door toepassing van bredere rupsen dan nu het geval is. Bij toepassing van 3 m brede teeltbedden beslaan de rijpaden dan echter een groter oppervlak van het veld (nu, bij 30 cm brede rupsen ca 10%) en de rijpadenapparatuur wordt breder dan toegestaan op de openbare weg. Een mogelijke systeemoplossing zou zijn om bijvoorbeeld 6 m brede bedden te gaan toepassen met gantries (brede rijpadentrekkers) met 60 cm brede rupsen. Oplossingen voor wegvervoer kunnen gezocht worden door vervoer in diepladers, toepassing in een grootschalig agroproductiepark, waarin speciale wegen voor de gantries aangelegd zijn of 90 graden draaien van de rupsen voor wegtransport.

In het huidige project is niet voor technische ontwikkeling van een gantry-systeem gekozen omdat de implicaties van een dergelijke systeeminnovatie (ontwikkelingskosten, investeringen, bedrijfsomvang) waarschijnlijk dermate groot zijn dat participatie door een groot-industrieële partner en overheden noodzakelijk zou zijn.

Een andere mogelijke oplossing is het toepassen van minder zware oogstmachines. Hierbij is het eenvoudiger om het rijden over het rijpad te realiseren en is ook minder areaal nodig om de machine rendabel te krijgen. Bij deze oplossing zal rekening gehouden moeten worden met relatief hoge arbeidskosten.

## Oogst met lage bodemdruk

Verdere systeeminnovatie is ook mogelijk door toepassing van oogsttechnologie waarbij, de totale last van machine plus product op een relatief groot grondoppervlak afgesteund wordt. Een gelijkmatig verdeelde, zeer lage gronddruk betekent waarschijnlijk dat, zelfs onder natte oogstomstandigheden, de grond voor een goede groei van het volgende gewas niet losgemaakt (geploegd) hoeft te worden. In het algemeen kan dit betekenen dat alleen minimale bewerking (ondiep en/of stroken) nodig is om voor het volgende gewas een zaai- of plantbed te maken. Dergelijke bewerkingen zijn zonder meer weer vanaf de rijpaden mogelijk.

In 2004/2005 is binnen Topsoil+ onderzoek verricht voor de ontwikkeling van een hoovercraftachtige techniek (luchtrups) waarmee de last zeer gelijkmatig over het teeltbed verdeeld zou kunnen worden. De ontwikkeling van een prototype luchtrups met 0,2 bar gronddruk stuit echter op technische problemen. In veldonderzoek onder (helaas) relatief droge oogstomstandigheden in 2005 gaf een bodemdruk van 0,2 bar geen enkele zichtbare insporing, waardoor daarna uitstekend een zaai- of plantbed gemaakt kon worden zonder eerst te ploegen. De conclusie was dat oogst met lage gronddruk kan leiden tot een teeltsysteem waarin minder geploegd hoeft te worden. Niet duidelijk is echter welke bodemdruk onder bepaalde omstandigheden nog toelaatbaar is als er daarna niet geploegd wordt.

Een mogelijk alternatief voor de luchtrups is inzet van bestaande zelfrijdende moerasvoertuigen. Mogelijk is ook een hogere bodemdruk (0,4 of 0,6 bar) bij de oogst nog toelaatbaar. Er zijn dan meer alternatieven mogelijk.

## Nieuw perspectief

In een rijpadensysteem met bodemvriendelijke oogst en zonder ploegen is de vorming van een goede, stabiele bodemstructuur te verwachten. Logistiek gezien is ook sprake van tijds winst doordat bij werkbaar weer direct na de oogst de zaai- of plantbedbereiding en inzaai van het volggewas uitgevoerd kunnen worden. Dit kan van groot belang zijn voor het welslagen van een 2e gewas of een groenbemester.

In situaties met een groenbemester of veel gewasresten die ondergewerkt moeten worden of met meerjarig onkruid kan ploegen toch noodzakelijk zijn. Voor deze gevallen is er een nieuwe ploeg op de markt, de Blaxta ploeg, die de ploegvoren op dezelfde plaats teruglegt als waar ze opgenomen werden. Met deze ploeg kan het ploegen mogelijk toch vanaf de rijpaden gedaan worden, waardoor de structuurvorming op langere termijn door de grond niet te berijden ook dan niet in gevaar komt.

Andere mogelijkheden met gangbare ploegen ontstaan als de eerste snede op een teeltbed over het rijpad heen in de open voor van het vorige bed gelegd wordt. Een voorbeeld van een 3 meter breed werkende stoppelploeg wordt in figuur 1 gegeven.

Als oplossingen voor bodemvriendelijke oogst en incidenteel ploegen in het rijpadensysteem gerealiseerd zijn wordt ook losmaken (woelen) van de ondergrond een mogelijke optie om de doorlatendheid en bewortelbaarheid van het bodemprofiel permanent te verbeteren.

## Doelstellingen van het project bodemvriendelijk oogsten

Het doel van het project is om de basis te leggen voor (de ontwikkeling van) een zodanig systeem van bodemvriendelijk oogsten dat ploegen niet meer systematisch nodig is. Daarvan afgeleide doelstellingen zijn:

- vaststellen van de toelaatbare bodemdruk bij de oogst onder droge, vochtige en natte oogstomstandigheden als na de oogst niet geploegd gaat worden.
- verkrijgen van inzicht in de voordelen van niet meer ploegen
- verkrijgen van inzicht in de technische mogelijkheden om de oogst bij de hiervoor bedoelde toelaatbare bodeddrukken te realiseren
- creëren van draagvlak/support voor systeeminnovatie middels bodemvriendelijk oogsten binnen een breed netwerk van telerswerkgroepen, voorlopers, loonwerkers en fabrikanten.
- formulering van co-innovatie project(en) voor veelbelovende opties voor bodemvriendelijk oogsten i.sm. marktpartijen.



Figuur 1 Stoppelploeg voor een 3 meter rijpadensysteem met doorschuiven van de eerste snede van het bed naar de open voor in het vorige bed. Belangrijk: laat de dubbele lijn boven deze regels staan! Dit is nl. een 'section break' die nodig is om de paginanummering te laten beginnen na de inhoudsopgave.

## Doel van het experiment

Het hier beschreven veldonderzoek heeft betrekking op doelstelling 1: vaststellen welke bodemdrukken binnen het rijpadensysteem nog toelaatbaar zijn om zonder ploegen het volgende gewas in te zaaien. In het veldonderzoek wordt nagegaan:

1. wat het effect op de bodem is van de bodemdruk bij de oogst en
2. of de teelt van een volggewas mogelijk is zonder het land tussentijds te ploegen of diep te cultivateren.

Het onderzoek wordt drie keer uitgevoerd, namelijk bij "relatief droge", "vochtige" en "natte" bodemomstandigheden. De hier beschreven proef is onderdeel van het bovenstaande veldonderzoek, namelijk het onderzoek onder droge bodemomstandigheden.

## 2. Materiaal en methode

In principe worden alle proeven uitgevoerd bij de oogst van spinazie met nogmaals spinazie of een groenbemester (bladrammenas) als volggewas. Bij de oogst worden de volgende bodemdrukobjecten onderzocht:

- 0 bar (onbereden)
- 0,2 bar bodemdruk
- 0,4 bar bodemdruk en
- 0,6 bar bodemdruk

Het eerste van drie experimenten (droge omstandigheden) is uitgevoerd op perceel .... van het bedrijf Biotrio "De Nieuwe Weg" te Langeweg. Op het perceel stond een gewas spinazie. De proef is uitgevoerd op een deel van het perceel waar zeer weinig spinazie stond omdat dit tijdens een extreem natte periode in augustus te nat gestaan had (oppervlakkig verslempd) en vervolgens door ziekten was bezweken. Voorzien was om de spinazie te oogsten zonder over de bedden te rijden, dus met de hand en/of met de rijpadentrekker met maaibalk. Doordat er zeer weinig spinazie stond kon dit achterwege blijven.

Op 21 september werden met behulp van een Fendt Favorit 614 LSA trekker een aantal veldjes spoor aan spoor bereiden met verschillende banddrukken (Figuur 2). De veldjes waren bruto 3,15 m breed en 35 meter lang. Netto waren de veldjes 3,15 m breed en 15 meter lang.



Figuur 2 Het aanrijden van de veldjes met verschillende bodemdrukken.

Het streven was om de belastingen van de trekker zodanig te kiezen dat de minimaal benodigde banddrukken (voor en achter) 0 (referentie; niet berijden), 0,2, 0,4 en 0,6 bar moesten zijn (voor 0,4 en 0,6 bar volgens de bandenboekjes, bij 10 km/uur en 'low torque'). In de praktijk op het landbouwbedrijf was het niet eenvoudig om dit te realiseren. Daarom werd volstaan met het correct belasten van de achteras tot minimaal toelaatbare banddrukken van 0 (niet berijden), 0,25, 0,4 en 0,6 bar. Bij 0,25 bar was de belasting op de vooras iets te hoog en moesten de voorbanden tot 0,32 bar opgepompt worden. Bij 0,4 en 0,6 bar was de last op de vooras lager dan toelaatbaar, maar werden de banden toch tot respectievelijk 0,4 en 0,6 bar opgepompt. Details van de banden, de toegepaste lasten en bandspanningen zijn weergegeven in tabel 1. Meer detail over hoe de trekker belast werd zijn in bijlage 1 gegeven. Het onderzoek werd in 3 herhalingen aangelegd. De layout van het proefveld is weergegeven in bijlage 2.



Tabel 1 Toegepaste bandlasten en bandspanningen in het experiment.

Banddruk achterbanden (Pirelli TM800; 650/65R38) in bar	0,25 <sup>2)</sup>	0,4	0,6
Toelaatbare bandlast vlg fabrikant (10 km/u; LT) in kg	— <sup>1)</sup>	3280	3670
Werkelijke achterbandlast bij experiment in kg	2762	3293	3692
Banddruk voorbanden (Pirelli TM800; 540/65R28) in bar	0,32 <sup>3)</sup>	0,4	0,6
Toelaatbare bandlast vlg fabrikant (10 km/u; LT) in kg	— <sup>1)</sup>	2110	2360
Werkelijke voorbandlast bij experiment in kg	2101	1870	1696

<sup>1)</sup> Banddrukken beneden 0,4 bar worden door fabrikant niet aanbevolen/ondersteund.

<sup>2)</sup> Eigen inschatting van minimaal benodigde druk bij bandlast van 2762 kg, op grond van doorvering band.

<sup>3)</sup> Eigen inschatting van minimaal benodigde druk bij bandlast van 2101 kg, op grond van doorvering band.

Na het aanrijden op 20 september werd het land zaaiklaar gemaakt met de rijpadentrekker en een rotorkoepel op 26 september 2006. Het zaaibed was ca. 5 cm diep. Direct daarna werd bladrammenas als volggewas ingezaaid.

De fysische eigenschappen van de bodem werden vastgelegd zowel op 20 september 2006, vlak vóór de (gesimuleerde) oogst van spinazie en op 2 november 2006, vlak voordat de bladrammenas werd ondergewerkt. Op beide tijdstippen werden de volgende bodemmetingen verricht:

- Voor bepaling van de grond-water-lucht verhouding bij pF2 werden 100 cc monsterringen gestoken in de dieptelagen 2,5 – 7,5 cm en 10 – 15 cm, 8 ringen per veld en diepte (totaal 192 monsters).
- De indringweerstand (0-80 cm), 10 prikken per veldje. Bij de meting werd een Eijkelkamp elektronische penetrometerlogger gebruikt met een standaardconus met tophoek van 60° en een basisoppervlak van 1 cm<sup>2</sup>.

De beoordeling of de teelt van een goed volggewas mogelijk is werd gedaan aan de hand van telling van het aantal planten per meter rij en de drogestof opbrengst vlak voor het onderwerken. Voor bepaling van het aantal planten per meter rij werd per veldje 3 keer 2 m rij geteld. Voor de opbrengstbepaling werd met de hand op 1,5 m<sup>2</sup> geoogst. De totale opbrengst van de oogstplotjes werd in het laboratorium gewogen en gedroogd voor de drogestofbepaling. De telling en opbrengstbepaling in het veld vonden plaats op 2 november 2006.

### 3. Resultaten en discussie

#### Grond-water-lucht verhouding

Het poriënvolume van de grond en het luchtgehalte in de grond bij pF2 (luchtgevulde poriën), vóór de oogst van spinazie en vlak vóór het onderwerken van de bladrammenas is weergegeven in tabel 2. Er is sprake van teruggang in poriënvolume en luchtgehalte op beide dieptes. Echter, de cijfers voor teruggang in poriënvolume en luchtgehalte laten niet dezelfde trend zien en de mate van teruggang kon niet goed gerelateerd worden aan de hoogte van de bodemdruk. Uit regressieanalyse blijkt dat het luchtgehalte op 2 november niet afhankelijk was van de toegepaste bodemdruk.

Tabel 2 Poriënvolume, vochtgehalte bij pF2 (% m/m), luchtgehalte bij pF2 en idem luchtgehalte gecorrigeerd voor gelijk gew% vocht bij pF2 op beide monsterdata.

	Bodem- druk (bar)	Vóór oogst spinazie (20 sept) <sup>1)</sup>		Vóór onderwerken bladrammenas (2 nov) <sup>2)</sup>		Verschil	
		dieptelaag 2,5–7,5 cm	dieptelaag 10–15 cm	dieptelaag 2,5–7,5 cm	dieptelaag 10–15 cm	dieptelaag 2,5–7,5 cm	dieptelaag 10–15 cm
Vochtgehalte bij monster- name (% m/m) <sup>3)</sup>	0	16,3	17,2	23,7	21,6	–	–
	0,25	16,2	17,3	23,8	21,5	–	–
	0,4	16,0	16,9	23,3	21,7	–	–
	0,6	16,3	17,3	23,9	21,7	–	–
Poriënvolume (% v/v)	0	42,3	42,7	43,4	41,6	+ 1,1	- 1,1
	0,25	42,2	43,8	41,8	41,7	- 0,4	- 2,1
	0,4	42,6	42,9	42,4	41,0	- 0,2	- 1,9
	0,6	43,7	43,9	42,7	42,9	- 1,0	- 1,0
Luchtgehalte (% v/v)	0	9,5	10,2	9,3	8,2	- 0,2	- 2,0
	0,25	9,8	11,8	6,7	8,5	- 3,1	- 3,3
	0,4	10,4	10,9	8,2	7,7	- 2,2	- 3,2
	0,6	11,3	11,0	7,7	9,8	- 3,6	- 1,2
Vochtgehalte (% m/m)	0	22,2	22,1	23,5	22,3	+ 1,3	+ 0,2
	0,25	21,8	22,2	23,5	22,2	+ 1,7	+ 0,0
	0,4	21,9	21,9	23,2	22,0	+ 1,3	+ 0,1
	0,6	22,5	22,8	23,8	22,5	+ 1,3	- 0,3
Luchtgehalte gecorrigeerd (% v/v)	0	9,5	10,2	11,2	8,5	+ 1,7	- 1,7
	0,25	9,8	11,8	9,3	8,5	- 0,5	- 2,3
	0,4	10,4	10,9	10,1	7,8	- 0,3	- 3,1
	0,6	11,3	11,0	9,6	9,4	- 1,7	- 1,6

<sup>1)</sup> sed is 0,58 voor poriënvolume en 0,68 voor luchtgehalte bij vergelijking van drukken op dezelfde diepte.

<sup>2)</sup> sed is 0,39 voor poriënvolume en 0,50 voor luchtgehalte bij vergelijking van drukken op dezelfde diepte.

<sup>3)</sup> het vochtgehalte op 20 september is ook het vochtgehalte waarbij de grond werd bereiden.

Nadere studie van de cijfers liet zien dat het vochtgehalte op gewichtsbasis op diepte 10-15 constant bleef, maar dat dit vochtgehalte behoorlijk toenam op diepte 2,5 tot 7,5. De hoogte van dit vochtgehalte wordt in het algemeen constant veronderstelt. Bekend is echter dat als de grond versmeerd wordt dit vochtgehalte enorm kan toenemen. Ook zwellen en krimpen kan effect hebben op dit vochtgehalte. Ook is eerder waargenomen dat bemonsteren in natte grond (zoals de bovenste grondlaag op 2 november) een verhogend effect op het gew. % vocht kan hebben.

Als bemonsterd was onder dezelfde (vocht)omstandigheden als op 20 september, dan zou het vochtgehalte (gew.%) bij pF2 waarschijnlijk gelijk geweest zijn.

Omdat een hoger vochtgehalte bij pF2 direct effect heeft op het luchtgehalte bij pF2, is voor bemonsteringsdatum 2 november ook het luchtgehalte berekend, gecorrigeerd voor een zelfde vochtgehalte op gewichtsbasis als op 20 september (tabel 2). Op basis van het gecorrigeerde luchtgehalte ontstaat het beeld dat er door het berijden (+ zaaibed maken) weinig is gebeurd met de laag 2,5 – 7,5 cm, maar dat de grond dichter geworden is op diepte 10 - 15 cm.

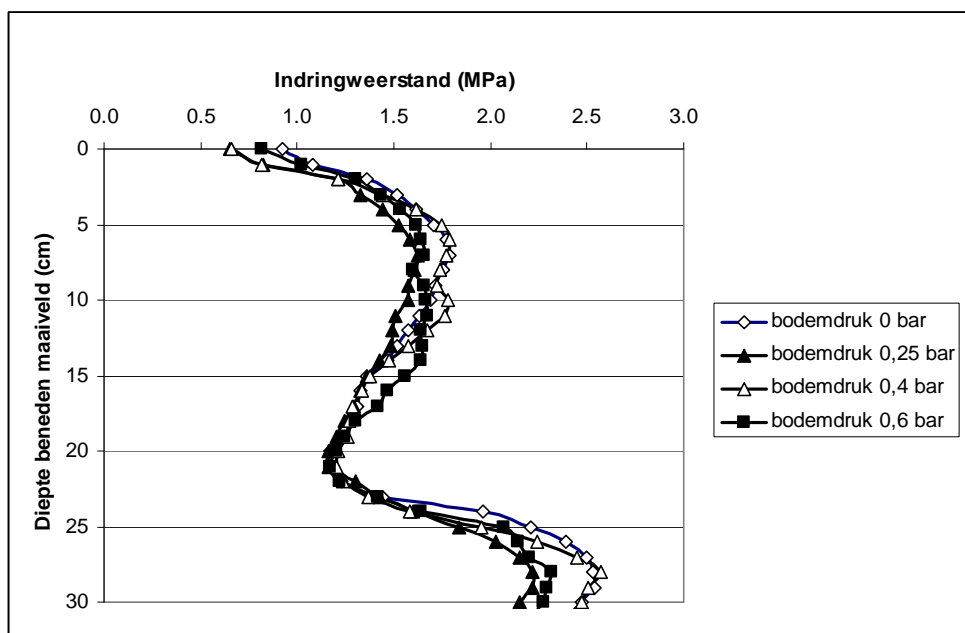
Voor de laag 2,5 – 7,5 geldt dat bij het monstereen soms enige opnieuw voor de zaaibedbereiding bewerkte grond in het monster zat. Mogelijk is een deel van het effect van de bodemdruk hierdoor opgeheven.

In de laag 10 - 15 cm diepte is het luchtgehalte ook in de onbereden grond significant gedaald. Daarom is het niet duidelijk in hoeverre het berijden echt verantwoordelijk geweest is voor de afname van het luchtgehalte op 10 -15 cm diepte. Mogelijke andere oorzaken zijn interne slemp, aandrukken door de kopeg met drukrol of door de zaaimachine.

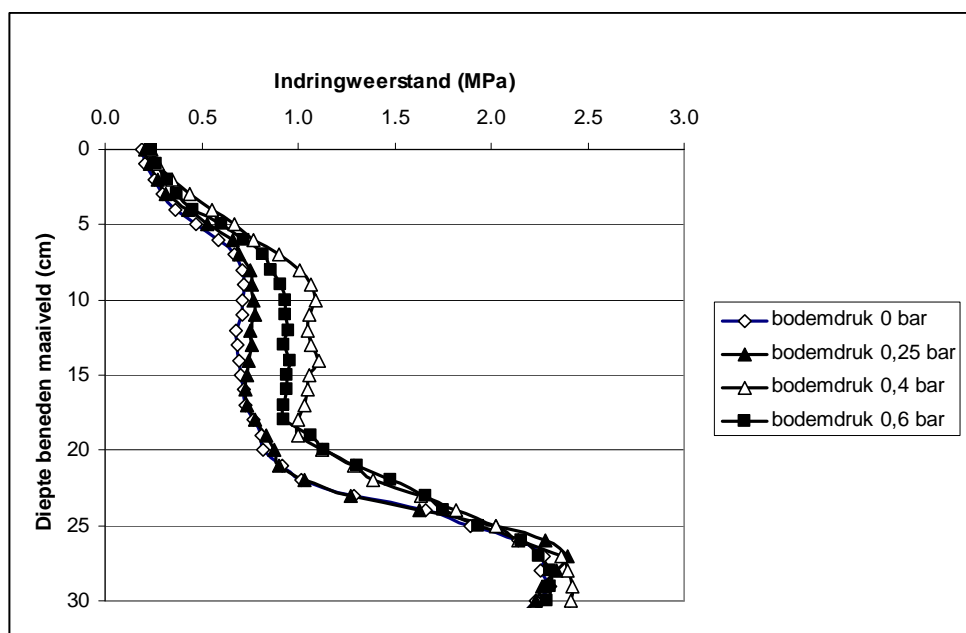
Uit de cijfers blijkt dat het luchtgehalte op 10 -15 cm diepte voor alle objecten is afgenomen tot een niveau dat voor deze diepte in het algemeen als te laag wordt gezien voor een ongestoorde gewasgroei. Dit kan echter anders liggen als we over onbewerkte grond spreken waarin wel voldoende oude wortelkanalen en/of wormgangen aanwezig zijn.

## Indringweerstand

De indringweerstand die op 20 september en 2 november gemeten werden zijn weergegeven in figuren 3 en 4. De indringweerstand op 20 september waren in het algemeen hoger dan op 2 november, in de eerste plaats veroorzaakt door het verschil in vochtgehalte van de grond tijdens de waarneming. Op 20 september, vóór het berijden zou de gemiddelde indringweerstand gelijk geweest moeten zijn, maar dat waren ze niet helemaal. Op 2 november was er met name in de laag 10 – 15 cm de trend te zien dat de indringweerstand toenamen met de bodemdruk die op de grond werd uitgeoefend tijdens de oogst. Onverwacht was de indringweerstand na 0,4 bar belasting hoger dan na 0,6 bar belasting. Dit was echter in de uitgangstoestand ook al het geval. Voor de dieptelaag 2,5 – 7,5 cm kunnen op grond van de indringweerstand geen conclusies getrokken worden omdat de grond erg nat was, waardoor in alle gevallen een zeer lage indringweerstand gemeten werd.



Figuur 3 Indringweerstand in de uitgangstoestand op 20 september 2006. De bodemdrukken refereren naar de bodemdrukken die een dag na de meting op de betreffende veldjes werd uitgeoefend.



Figuur 4 Indringweerstand op 2 november 2006, 5 weken na uitoefenen van de bodemdruk en verdere aanleg van de veldjes.

Zowel bij de ringbemonstering als de indringweerstand is te zien dat bij aanleg van de proef de bodemomstandigheden op het veld niet uniform waren. Op de twee tijdstippen van bemonstering was bovendien het vochtgehalte van de grond zeer verschillend. Hierdoor zijn een aantal onzekerheden in de proef geslopen waardoor geen definitieve conclusies getrokken kunnen worden over het effect van de verschillende bodemdrukken op de grondligging. Aanbevolen wordt om bij volgende proeven meer herhalingen in de proef aan te leggen zodat de kans op een gelijke uitgangstoestand voor alle bodemdrukbehandelingen veel groter wordt. Indien mogelijk zou ook de bemonstering na het berijden bij ongeveer gelijke bodemvochtomstandigheden moeten plaatsvinden. Een extra ringbemonstering zou snel na het berijden uitgevoerd kunnen worden, bijvoorbeeld direct na inzaai van het volggewas.

## Stand en groei van de bladrammenas

Het aantal planten per meter rij en de drogestofopbrengst van bladrammenas op 2 november zijn weergegeven in tabel 3. Er kon geen invloed van de toegepaste bodemdruk op het aantal planten per meter rij en de drogestofopbrengst aangetoond worden. De opbrengsten namen globaal gezien wel toe met toenemend gemiddeld luchtgehalte in de bouwvoor. Ter vergelijking is het luchtgehalte bij pF2 er in tabel 3 bijgezet.

Tabel 3 Aantal planten per meter rij en drogestofopbrengst op 2 november voor verschillende bodemdrukken toegepast in september.

Bodemdruk	Aantal planten per meter rij	Drogestof opbrengst (kg/ha)	Gemiddeld luchtgehalte bij pF2
0	33,5	868	8,8
0,25	35,5	827	7,6
0,4	36,6	805	7,9
0,6	36,5	836	8,8

## 4. Conclusies en aanbevelingen

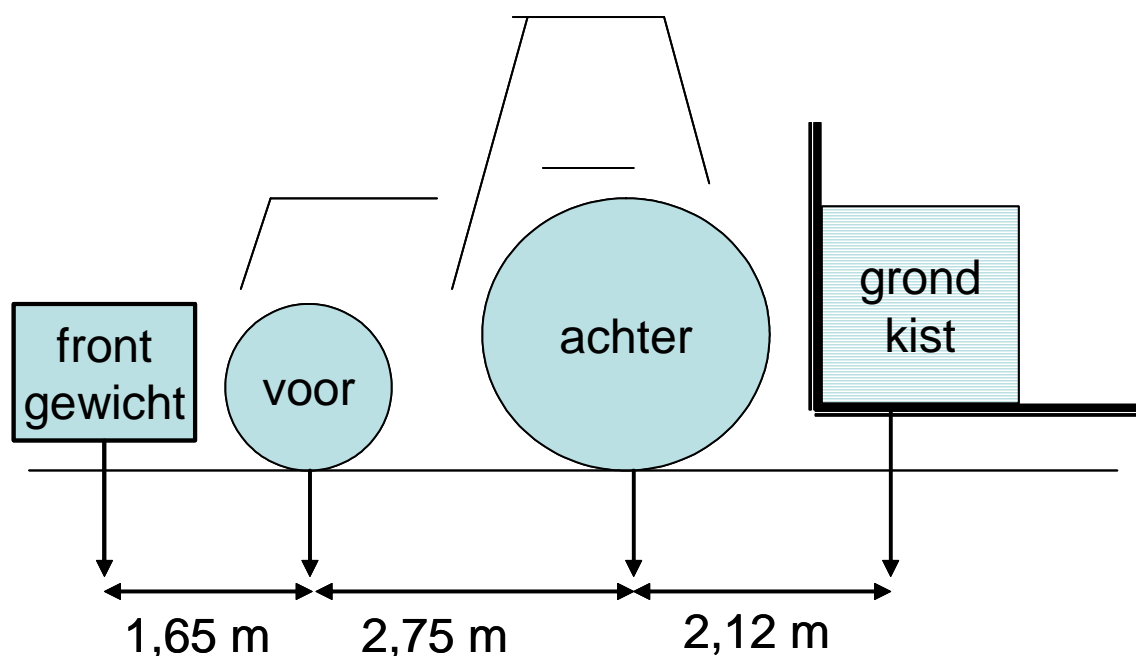
- In de dieptelaag 10-15 cm nam het pF2-luchtgehalte van de grond af in de 5 weken na de (gesimuleerde) oogst van spinazie, voor alle bodemdrukken, inclusief de behandeling niet berijden.
- Ook in de dieptelaag 2,5 – 7,5 cm nam het pF2-luchtgehalte van de grond af, maar niet het poriënvolume. Een hoger vochtgehalte bij pF2 was hiervoor verantwoordelijk. Het gecorrigeerde luchtgehalte was ongeveer gelijk aan het luchtgehalte bij de oogst van spinazie.
- Een effect van bodemdruk op het luchtgehalte van de grond kon in geen van de dieptelagen worden vastgesteld.
- Een niet uniforme uitgangssituatie van de grond bij het aanleggen van de bodemdrukken heeft mogelijk verhinderd dat een bodemdrukeffect gemeten werd in de laag 10-15 cm diepte.
- Bodemdruk had in deze proef geen effect op het aantal planten per meter rij en de drogestofopbrengst van bladrammenas.

Aanbevolen wordt om bij volgende proeven meer herhalingen toe te passen. Om andere invloeden dan de aangelegde druk op de bodem uit te sluiten wordt ook aanbevolen om een extra ringbemonstering uit te voeren direct na het aanleggen van de bodemdruk. Om bewerking van de bemonsterde laag bij de zaaibedbereiding te vermijden wordt tevens aanbevolen om in plaats van de laag 2,5 – 7,5 cm in het vervolg de laag 5 – 10 cm te bemonsteren.



## Bijlage I.

### Specificaties van de Fendt 614 trekker met de toegepaste extra gewichten



Figuur 1 Afstanden tussen afsteunpunten van Fendt 614 trekker (wielbasis) en zwaartepunten van extra gewichten voor en achter.

Tabel B1 Gewichten vooras, achteras en totaal (in kg) van trekker Fendt 614 met Fronthef, "leeg" en met extra belasting (berekend).

	Vooras	Achteras	Totaal
Leeg (wel Fronthef) met brede palletvork (4 lepels) in hef achter	2240	6260	8500
Met 1226 kg frontgewicht*)	4202	5521	9726
Met 1226 kg frontgewicht en kist van 600 kg op palletvork achter	3739	6587	10326
Met 1226 kg frontgew. en kist van 1050 kg op palletvork achter	3392	7384	10776

\*) Op bedrijf aanwezige zware frontgewicht met opgebouwd schijvenwerktuig

Tabel B2 Toegepaste bandlasten en bandspanningen in het experiment.

Banddruk achterbanden (Pirelli 650/65R38) in bar	0,25 <sup>2)</sup>	0,4	0,6
Toelaatbare bandlast vlgs fabrikant (10 km/u; LT) in kg	— <sup>1)</sup>	3280	3670
Werkelijke achterbandlast bij experiment in kg	2762	3293	3692
Banddruk voorbanden (Pirelli 540/65R28) in bar	0,32 <sup>3)</sup>	0,4	0,6
Toelaatbare bandlast vlgs fabrikant (10 km/u; LT) in kg	— <sup>1)</sup>	2110	2360
Werkelijke voorbandlast bij experiment in kg	2101	1870	1696

<sup>1)</sup> Banddrukken beneden 0,4 bar worden door fabrikant niet aanbevolen/ondersteund.

<sup>2)</sup> Eigen inschatting van minimaal benodigde druk bij bandlast van 2762 kg, op grond van doorvering band.

<sup>3)</sup> Eigen inschatting van minimaal benodigde druk bij bandlast van 2101 kg, op grond van doorvering band.





## Bijlage II.

### Lay-out van het proefveld

