

Grondbewerking voor Zetmeelaardappelen

Onderzoek in 2006 en 2007 in opdracht van:

Verenigingen Voor Bedrijfsvoorlichting

Communicatie in 2006 en 2007 in opdracht van: Provincie Groningen

Onderzoek en communicatie in 2008 in opdracht van:

Productschap Akkerbouw

Ing. K.H. Wijnholds

© 2009 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeveelvoudigd, 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 Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

PPO Publicatienr.; €,...

Dit projectrapport geeft de resultaten weer van het onderzoek dat het Praktijkonderzoek Plant & Omgeving heeft uitgevoerd in opdracht van:

2006 - 2007

Verenigingen voor Bedrijfsvoorlichting
Provincie Groningen - Afdeling economische zaken

2008 Productschap Akkerbouw



Projectnummer: 3250115700

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector AGV

Adres : Noorderdiep 211
 : 7876 CL Valthermond
Tel. : 0599 - 66 25 77
Fax : 0599 - 66 25 05
E-mail : klaas.wijnholds@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

	Pagina
Samenvatting	4
1 INLEIDING	5
2 DOELSTELLING	5
3 PLAN VAN AANPAK	5
4 RESULTATEN	7
4.1 Waarnemingen aan grond, gewas en onkruid.	7
4.2 Opbrengstresultaten.	12
5 CONCLUSIES	14

Samenvatting

In opdracht van de gezamenlijke Verenigingen voor Bedrijfsvoorlichting is in de jaren 2006 en 2007 onderzoek gedaan naar verschillende methoden van hoofdgrondbewerking voor zetmeelaardappelen. Dit onderzoek was onderdeel van een groter project welke in zijn totaliteit geen doorgang kon vinden. Aangezien de provincie Groningen kennisoverdracht een belangrijk onderdeel vindt, heeft de provincie dit onderdeel van het oorspronkelijke project gefinancierd. In het kader van kennisoverdracht is het proefveld onderdeel geweest van de verschillende excursiegroepen tijdens de zomers van 2006 en 2007 en van de winterlezingen in de periode 2006 t/m winter 2008. Aangezien de resultaten wat wisselend waren en twee jaar feitelijk te weinig is voor het trekken van de juiste conclusies is het onderzoek en de communicatie in 2008 voortgezet in opdracht van het Productschap Akkerbouw. Van het driejarige onderzoek met de systemen van ploegen, spitten, vaste tand cultivator en vleugelschaarcultivator wordt verslag gedaan.

Uit de tellingen van het aantal planten kwam naar voren dat er in het jaar 2006 geen noemenswaardig verschil was in opkomst(snelheid). In de jaren 2007 en 2008 bleef het aantal planten in het begin van het groeiseizoen bij de systemen met de vleugelschaarcultivator en vaste tand cultivator echter fors achter. Het aantal stengels (van belang voor aantal knollen en dus opbrengst) was bij het object spitten hoger dan bij de andere systemen. Qua opbrengstresultaten was in het jaar 2006 het veldgewicht het hoogst bij het object spitten en significant hoger dan bij het object ploegen. Het OWG vertoonde slechts zeer geringe verschillen, zodat bij het uitbetalingsgewicht er een duidelijk trend was tot een hogere opbrengst bij het object spitten, hoger dan bij ploegen. In het jaar 2007 was het veldgewicht het hoogst bij het object vaste tand cultivator en significant hoger dan bij ploegen. Het OWG was bij het object ploegen eveneens lager, zodat er ook bij het uitbetalingsgewicht significante verschillen waren ten voordele van het gebruik van de vaste tand cultivator ten opzichte van ploegen. In het jaar 2008 was het veldgewicht, net als in 2006, het hoogst bij het systeem van spitten. Als gevolg van kleine verschillen in OWG was het verschil in uitbetalingsgewicht net niet significant verschillend.

Gemiddeld over de onderzoeksjaren was het veldgewicht en ook het uitbetalingsgewicht na ploegen lager dan na spitten, vaste tand cultivator of vleugelschaarcultivator.

1 Inleiding

Voor de akkerbouwsector is het noodzakelijk om het rendement te verbeteren. Alle besparingen en/of opbrengstverhogingen dragen hieraan bij. Het verbeteren van het rendement zal vooral gezocht moeten worden in het verlagen van de machinekosten en het verder verbeteren van de opbrengst en de kwaliteit van de producten. De hoofdgrondbewerking in het voorjaar is een relatief dure bewerking die ook veel energie vraagt. Redenen voor het formuleren van een projectvoorstel voor onderzoek en demonstratie. Het projectvoorstel "Demonstratie Hoofdgrondbewerking" kende een aantal onderdelen en verschillende financiers. De onderdelen waren:

1. Proefveld effect grondbewerking op gewasopbrengst zetmeelaardappelen.
2. Proef met brandstofverbruik bij de verschillende manieren van hoofdgrondbewerking.
3. Demonstratie met de verschillende methoden van grondbewerking op de PPO-locaties 't Kompas te Valthermond en Kooijenburg te Rolde.

Qua financiering kwamen de kosten van het proefveld met zetmeelaardappelen in 2006 en 2007 voor de verschillende Verenigingen voor Bedrijfsvoorlichting. De geplande proef met brandstofverbruik en de demonstraties zouden gefinancierd worden met bijdragen van de provincies Groningen, Drenthe en Overijssel en de verschillende deelnemende bedrijven. Met name door het niet toekennen van subsidie door de provincies Drenthe en Overijssel kon de proef met brandstofverbruik en de demonstraties geen doorgang vinden.

De provincie Groningen vindt kennisoverdracht een belangrijk onderdeel en heeft daarom in 2006 en 2007 dit onderdeel gefinancierd. In dit kader is het proefveld hoofdgrondbewerking met het gewas zetmeelaardappelen onderdeel geweest van de verschillende excursiegroepen tijdens de zomer van 2006 en 2007 en van de winterlezingen in de periode 2006 t/m winter 2008. Aangezien twee jaar onderzoek te beperkt is voor het doen van betrouwbare uitspraken, is het onderzoek in 2008 op vergelijkbare wijze voortgezet in opdracht van het Productschap Akkerbouw.

2 Doelstelling

De hoofdgrondbewerking heeft als doel om de bouwvoor in de gewenste conditie te brengen voor optimale plantengroei. De bodemstructuur, de optimale verhouding tussen water, lucht en vaste delen moet worden hersteld kort voor het zaaien of poten van het volgende gewas. De beschikbaarheid van het voor de planten noodzakelijk vocht gedurende het groeiseizoen is ook sterk afhankelijk van de methode van grondbewerking. Vooral de mate van aandrukken van de bouwvoor en het contact met de ondergrond is van groot belang, zodat de capillaire opstijging van vocht tijdens het groeiseizoen is gewaarborgd.

De manier van het uitvoeren van de hoofdgrondbewerking is ook erg bepalend voor de stuifgevoeligheid van het perceel in het voorjaar. Een grove ligging draagt bij aan het voorkomen van winderosie in het voorjaar. Ook het zoveel mogelijk bovenin de bouwvoor houden van de organische stof draagt hieraan bij. De manier van het uitvoeren van de hoofdgrondbewerking heeft ook een grote invloed op de onkruidbestrijding. Bij een goed kerende bewerking zoals ploegen, worden de aanwezige onkruiden netjes ondergewerkt.

3 Plan van aanpak

De proeven zijn aangelegd op PPO-locatie 't Kompas te Valthermond. Verschillende, in het gebied gangbare, methoden van grondbewerking zijn onderzocht. Er zijn vier methoden van grondbewerking zoals ploeg, vaste tand cultivator, vleugelschaarcultivator en spitmachine vergeleken. Het onderzoek met als testgewas zetmeelaardappelen richtte zich op de volgende onderdelen:

- Waarnemen van effecten van de grondbewerking op ligging pootbed (vlak, structuur, fijnheid etc.)
- Effect op de hoeveelheid onkruid gedurende de eerste maand van de groei

- Gewasbeoordeling op aantal momenten
- Oogst en opbrengstbepaling per veldje
- Wegen en OWG bepalen
- Statistische analyse van de data
- Rapportage
- Communicatie resultaten via excursies en winterlezingen

De proeven zijn steeds onder droge omstandigheden aangelegd op een “relatief zanderig” deel van het proefperceel. De grondbewerking en het poten zijn op dezelfde dag gebeurt, zodat het pootbed niet onnodig de kans kreeg om uit te drogen. In onderstaande tabel zijn enkele data van de proefvelden weergegeven.

Tabel 1. **Proefveldgegevens proefvelden hoofdgrondbewerking te Valthermond.**

Jaar	2006	2007	2008
Ras	Seresta	Seresta	Seresta
Bemesting	20 m3 VDM 25 april 440 kg/ha KAS	20 m3 VDM 18 april 400 kg/ha KAS	20 m3 VDM 29 april 352 kg/ha KAS 2 mei 90 kg/ha K50%
Hoofdgrondbewerking	29 april	24 april	6 mei
Pootdatum	1 mei	24 april	6 mei

Qua afstelling van de machines is zoveel mogelijk de praktijk gevolgd. In onderstaande tabel is globaal de werkdiepte en de rijsnelheid weergegeven. Onder de ploeg waren woelers gemonteerd, zodat de totale werkdiepte vergelijkbaar was met de werkdiepte van de vaste tand cultivator.

Tabel 2. **Werkdiepte en rijsnelheid van de verschillende methoden van hoofdgrondbewerking te Valthermond.**

Object	Werkdiepte in cm.	Rijsnelheid km/u
Ploegen	24 cm	9.0
Spitten	28 cm	4.1
Vleugelschaarcultivator	25 cm	7.8
Vaste tand cultivator	30 cm	6.2



Foto 1: Aanleg proefveld met verschillende methodes van grondbewerking.

4 Resultaten

4.1 Waarnemingen aan grond, gewas en onkruid.

De proeven zijn steeds onder vergelijkbare droge omstandigheden aangelegd. Achter ieder machine zat een vergelijkbare vorenpakker (zie foto's). Grote kluiten in het pootbed kwamen niet voor. Toch lag het pootbed bij het gebruik van de ploeg iets grover dan bij de overige bewerkingen. Bij de bewerking met de vaste tand cultivator lag het pootbed relatief fijn, omdat er nauwelijks vochtige grond naar boven werd gehaald. Bij de vleugelschaar was het opvallend dat het pootbed bestond uit afwisselend baantjes droge en baantjes vochtige grond. De stevigheid van het pootbed was bij het gebruik van de vaste tand cultivator en de vleugelschaarcultivator wat minder dan na ploegen en spitten.



Foto 2: Aanleg proefveld met verschillende methodes van grondbewerking, ploegen met woelers.



Foto 3: Resultaat ploegen.



Foto 4: Aanleg proefveld met verschillende methodes van grondbewerking, vleugelschaarcultivator.



Foto 5: Resultaat vleugelschaarcultivator.



Foto 6: Aanleg proefveld met verschillende methodes van grondbewerking, vaste tand cultivator.



Foto 7: Resultaat vaste tand cultivator.



Foto 8: Aanleg proefveld met verschillende methodes van grondbewerking, spittrees.



Foto 9: Resultaat spittrees.

Halverwege mei is de opkomst van de planten geteld. In 2006 was er geen noemenswaardig verschil in opkomst(snelheid). In 2007 en 2008 bleef het aantal planten in het begin van het groeiseizoen bij de objecten vleugelschaarcultivator en vaste tand cultivator (fors) achter. Als reden kan hiervoor genoemd worden, dat de grond tijdens aanleg van de proef reeds erg droog was. Met ploegen en met spitten komt vochtige grond naar boven. Op dezelfde dag is gepoot, dus bij deze objecten kwam de aardappel in mooie vochtige grond te liggen. Bij de andere twee objecten lagen de aardappelen deels in droog zand. Dit zal de kieming en de opkomst(snelheid) enigszins vertraagd hebben. Halverwege juni zijn de stengels geteld in 2006 en 2008. In beide jaren was er een duidelijk trend dat het stengelaantal bij het gebruik van een spitmachine het hoogst was en bij ploegen het laagst. Gemiddeld over beide jaren zijn er significante verschillen. Het stengelaantal was bij het object spitten significant hoger dan bij de overige bewerkingen.

Tabel 3. **Resultaat tellingen aantal planten en stengels van het proefveld grondbewerking in de jaren 2006, 2007 en 2008 op PPO-locatie 't Kompas te Valthermond.**

Jaar Datum	Planten/ha				Stengels/m ²		
	2006 13/6	2007 14/5	2008 26/5 11/6		2006 13/6	2008 11/6	Gemiddeld '06-'08
Object							
Ploegen	45.000	37.500	21.390	36.530	16.2	16.3	16.2
Spitten	45.665	38.335	24.030	35.695	18.5	19.0	18.9
Vleugelschaarcultivator	44.335	29.500	18.750	35.835	16.8	17.0	16.8
Vaste tand cultivator	46.335	17.835	15.415	37.640	17.3	16.1	16.7
Gemiddeld	45.335	30.792	19.895	36.425	17.2	17.1	17.1
LSD 0.05	5.127	11.505	6.095	2.360	1.7	3.1	1.4

In de periode mei/juni en aan het eind van het groeiseizoen is de onkruidsituatie beoordeeld. Bij deze beoordelingen was de situatie per jaar enigszins verschillend. In het jaar 2006 stond er bij het object vaste tand cultivator op 30 mei iets meer overgebleven onkruid als gevolg van de geringe menging van de grond met deze machine. In 2007 stond er bij het object spitten duidelijk meer klein onkruid halverwege mei. Dit is een bekend verschijnsel. Door intensieve menging van de grond kiemt er meer onkruid in een kortere periode, dit is in principe gunstig voor de praktijk. Immers bij de chemische onkruidbestrijding rond opkomst van de aardappelen wordt dan ook gelijk veel kiemend onkruid opgeruimd. In 2008 waren de verschillen minder groot en ook niet significant.

Tabel 4. **Resultaat beoordeling aanwezigheid onkruid (10 = geen, 5 = te veel onkruid) van het proefveld grondbewerking in de jaren 2006, 2007 en 2008 op PPO-locatie 't Kompas te Valthermond.**

Jaar Datum	Onkruidbeoordeling op datum:							
	2006			2007		2008		
	24/5	30/5	31/8	14/5	22/5	5/6	14/8	
Object								
Ploegen	8.5	7.8	8.9	8.1	6.8	8.8	9.3	
Spitten	6.3	6.0	8.0	5.8	5.8	7.3	8.9	
Vleugelschaarcultivator	6.0	4.5	8.6	6.0	7.5	7.3	8.8	
Vaste tand cultivator	6.8	5.5	8.4	6.8	6.9	7.0	8.1	
Gemiddeld	6.9	5.8	8.5	6.7	6.7	7.6	8.8	
LSD 0.05	2.0	2.9	1.1	2.2	2.2	2.6	2.2	

Tabel 5. **Resultaat beoordeling stand van het gewas op verschillende data tijdens het groeiseizoen van het proefveld grondbewerking in de jaren 2006, 2007 en 2008 op PPO-locatie 't Kompas te Valthermond.**

Jaar Datum	Stand gewas op datum:				
	2006 31/8	2007 22/5	2008 5/6 30/6 14/8		
Object					
Ploegen	8.8	7.1	6.4	7.0	9.1
Spitten	8.3	7.4	7.5	8.4	8.3
Vleugelschaarcultivator	8.3	5.8	6.9	7.6	8.5
Vaste tand cultivator	8.3	5.1	6.0	6.9	8.3
Gemiddeld	8.4	6.3	6.7	7.5	8.5
LSD 0.05	0.6	1.4	1.1	1.7	0.8

Op verschillende momenten is de stand van het gewas beoordeeld. In 2006 toonde ploegen iets gunstiger op 31 augustus. In 2007 was de stand van het gewas op 22 mei na spitten en ploegen significant beter dan na het gebruik van de vleugelschaarcultivator en de vaste tandcultivator. Het percentage groen loof op 26 september was bij het geploegde object duidelijk hoger. (zie tabel 6)

In 2008 was de stand van het gewas op 5 juni na spitten significant beter dan na ploegen en het gebruik van de vaste tandcultivator. Op 30 juni was deze trend ook nog aanwezig, echter niet significant. Op 14 augustus was er echter een trend dat het object ploegen positief aftekende ten opzichte van de overige objecten. Ook het percentage groen loof op 22 september was bij het geploegde object hoger (niet significant). (zie tabel 6)

Tabel 6. **Resultaat schatting percentage groen loof op verschillende data op het eind van het groeiseizoen van het proefveld grondbewerking in de jaren 2007 en 2008 op PPO-locatie 't Kompas te Valthermond**

Jaar Datum	Percentage groen loof op datum:	
	2007 26/9	2008 22/9
Object		
Ploegen	75.0	25.0
Spitten	55.0	16.0
Vleugelschaarcultivator	52.5	20.5
Vaste tand cultivator	57.5	10.0
Gemiddeld	60.0	17.9
LSD 0.05	20.0	16.0

4.2 Opbrengstresultaten.

2006

Het veldgewicht was het hoogst bij het object spitten en significant hoger dan bij ploegen. Het OWG vertoonde slechts zeer geringe verschillen. Bij het uitbetalingsgewicht was er een duidelijk trend tot een hogere opbrengst bij het object spitten, hoger dan bij ploegen. Opvallend was bij de knolbeoordeling de zwaardere schurftbezetting bij het object vaste tand cultivator.

2007

Het veldgewicht was het hoogst bij het object vaste tand cultivator en significant hoger dan bij ploegen. Ook het OWG was bij het object ploegen lager, zodat er ook bij het uitbetalingsgewicht significante verschillen waren, ten voordele van het gebruik van de vaste tand cultivator ten opzichte van ploegen.

2008

Het veldgewicht was het hoogst bij het object spitten en significant hoger dan bij ploegen. Bij het OWG en het uitbetalingsgewicht kwamen geen significante verschillen voor.

Tabel 7. **Opbrengstresultaten proefvelden grondbewerking in de jaren 2006, 2007 en 2008 op PPO-locatie 't Kompas te Valthermond.**

Object	Relatief Veldgewicht			Relatief OWG			Relatief uitbetalingsgewicht		
	2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008
Ploegen	95	95	95	101	95	100	96	89	95
Spitten	104	99	104	99	102	99	103	102	103
Vleugelschaarcultivator	102	101	101	100	100	101	101	101	102
Vaste tand cultivator	99	106	99	100	102	101	99	108	101
Gemiddeld 100 =	45.0	49.1	52.3	486	529	531	57.9	70.4	75.1
LSD 0.05	6	11	9	5	4	3	9	15	9

Tabel 8. **Relatieve opbrengstresultaten gemiddeld over 3 onderzoeksjaren van de proefvelden
grondbewerking voor zetmeelaardappelen te Valthermond.**

Object	Veldgewicht	OWG	Uitbetalingsgewicht
Ploegen	95	99	94
Spitten	102	100	102
Vleugelschaarcultivator	101	100	101
Vaste tand cultivator	101	101	103
Gemiddeld 100 =	48.8 ton/ha	515 gram	67.8 ton/ha
LSD 0.05	4.6	2	6

Gemiddeld over de jaren was het veldgewicht na ploegen significant lager dan na de vaste tand cultivator, de vleugelschaarcultivator en de spitmachine.

5 Conclusies

- De proeven zijn steeds onder vergelijkbare droge omstandigheden aangelegd.
- Het pootbed lag bij het gebruik van de ploeg iets grover dan bij de overige bewerkingen.
- Bij de bewerking met de vaste tand cultivator lag het pootbed relatief fijn, omdat er nauwelijks vochtige grond naar boven werd gehaald.
- Bij de vleugelschaarcultivator was het opvallend dat het pootbed bestond uit afwisselend baantjes droge en baantjes vochtige grond.
- Het pootbed was bij het gebruik van de vaste tand cultivator en de vleugelschaarcultivator wat losser dan na ploegen en spitten.
- Uit plantellingen kwam naar voren dat er in het jaar 2006 geen noemenswaardig verschil was in opkomst(snelheid). In het jaar 2007 bleef het aantal planten in het begin van het groeiseizoen bij de objecten vleugelschaarcultivator en vaste tand cultivator echter fors achter.
- Het aantal stengels is alleen in 2006 geteld. Bij het object spitten werden meer stengels geteld als gevolg van de plaatsing van de poters in mooie vochtige grond tijdens het poten.
- Bij de beoordelingen van de onkruidsituatie was de situatie per jaar enigszins verschillend. In het jaar 2006 stond er bij het object vaste tand cultivator iets meer overgebleven onkruid als gevolg van de geringe menging van de grond met deze machine. In 2007 stond er bij het object spitten duidelijk meer klein onkruid halverwege mei.
- In het jaar 2006 was het veldgewicht het hoogst bij het object spitten en significant hoger dan bij het object ploegen. Het OWG vertoonde slechts zeer geringe verschillen, zodat bij het uitbetalingsgewicht er een duidelijk trend was tot een hogere opbrengst bij het object spitten, hoger dan bij ploegen.
- In het jaar 2007 was het veldgewicht het hoogst bij het object vaste tand cultivator en significant hoger dan bij ploegen. Het OWG was bij het object ploegen lager, zodat er ook bij het uitbetalingsgewicht significante verschillen waren ten voordele van het gebruik van de vaste tand cultivator ten opzichte van ploegen.
- In het jaar 2008 was het veldgewicht het hoogst bij het object spitten en significant hoger dan bij ploegen. Bij het OWG en het uitbetalingsgewicht kwamen geen significante verschillen voor.
- Gemiddeld over de jaren was het veldgewicht en daardoor ook het uitbetalingsgewicht na ploegen significant lager dan na de vaste tand cultivator, de vleugelschaarcultivator en de spitmachine.