

# Spitten versus ploegen in waspeen (2004)

Op zandgrond

Ing. J.G.M. Paauw

© 2004 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving 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 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.

## **Financier:**

Imants b.v.  
Postbus 2  
5540 AA Reusel

Projectnummer: 510417

## **Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.**

Business-unit Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroente

Adres : Edelhertweg 1, Lelystad  
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad  
Tel. : 0320 – 29 11 11  
Fax : 0320 - 23 04 79  
E-mail : [info.ppo@wur.nl](mailto:info.ppo@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)



# Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING .....	7
2 OPZET EN UITVOERING .....	9
2.1 Doel .....	9
2.2 Proefopzet .....	9
2.3 Proefveldgegevens .....	9
2.4 Spitmachine .....	10
2.5 Stand en grondbedekking.....	11
2.6 Onkruidontwikkeling .....	13
3 RESULTATEN .....	17

# Samenvatting

Voor een optimale groei en opbrengst van een gewas is de grond erg belangrijk. De machine die de hoofdgrondbewerking uitvoert, heeft grote invloed op de bodemstructuur en de uiteindelijke groei en opbrengst van het gewas. Spitmachinefabrikant Imants b.v. heeft een spitmachine ontwikkeld (type 47 SB 300 DRH) die, op basis van eigen onderzoek, op zandgrond betere resultaten gaf dan het systeem van ploegen. Deze resultaten waren voor Imants b.v. aanleiding om onafhankelijk onderzoek aan te vragen op de PPO locatie Vredepeel. Het doel van dit onderzoek was het systeem van spitten (Imants spitmachine) te vergelijken met dat van standaard ploegen.

In de proef zijn de volgende objecten aangelegd:

1. S1: spitten 27 cm
2. S2: spitten 35 cm
3. P1: ploegen met vorenpakker 20-25 cm
4. P2: ploegen met vorenpakker (praktijk) 20-25 cm en woelers daar circa 15 cm onder.

Tijdens de groei is gekeken naar de stand en grondbedekking. Hoewel de verschillen tussen de veldjes binnen één object vrij groot waren, was er alleen een betrouwbaar verschil tussen het object ploegen 20-25 cm + woelers (P4) en het object spitten 27 cm (S1). Verder waren er geen betrouwbare verschillen tussen de grondbewerkingsmethoden.

Naast de stand is ook gekeken naar het voorkomen van onkruiden. In de praktijk zijn er namelijk geluiden dat de spitmachines het onkruid niet goed onder werken. Uit de tellingen komt naar voren dat er bij geen enkele onkruidsoort betrouwbare verschillen zitten tussen de grondbewerkingsmethoden. Op basis van deze resultaten kan voor 2004 geconcludeerd worden dat spitten niet meer onkruid geeft dan ploegen.

Bij de oogst is naast de opbrengst ook de kwaliteit bepaald. Uit de resultaten komt naar voren dat er geen betrouwbare verschillen zijn in kwaliteit tussen de verschillende objecten. Tussen het object ploegen met vorenpakker (praktijk) 20-25 cm en woelers daar circa 15 cm onder (P2) en het object spitten 35 cm (S2) zat wel bijna 5% tarraverschil. Hoewel dit niet betrouwbaar verschillend is, heeft dit wel invloed op de financiële opbrengst.

Uit de opbrengstgegevens komt naar voren dat in de maat "10-16 mm netto" de objecten spitten 27 cm (S1) en spitten 35 cm (S2) betrouwbaar beter scoren dan het object ploegen met vorenpakker (praktijk) 20-25 cm en woelers daar circa 15 cm onder (P2). In deze maat scoort object spitten 35 cm (S2) ook betrouwbaar beter dan object ploegen met vorenpakker 20-25 cm (P1).

In de maten "16-20 mm netto" en "10-20 mm netto" zijn er geen betrouwbare verschillen. Een fijnere sortering van de objecten spitten 27 cm (S1) en spitten 35 cm (S2) geeft weliswaar een hoger financieel resultaat, maar de verschillen zijn niet betrouwbaar.



# 1 Inleiding

Op agrarische bedrijven wordt de hoofd grondbewerking in het najaar of voorjaar meestal uitgevoerd met een ploeg. Dit geldt voor vrijwel alle grondsoorten. Op kleigronden, die normaal in het najaar op wintervoor worden gelegd, zijn er ook ervaringen met het woelen en cultiveren van aardappelland na de oogst. Zodoende bleven de knollen boven in het profiel, waardoor de kans op bevriezing groter is. De kans op aardappelopslag in het volggewas is dan kleiner. Op kleigronden zijn er ook ervaringen met spitmachines die in het najaar worden ingezet om de grond op wintervoor te leggen. Vooral onder natte omstandigheden kan met de spitmachine vaak nog goed werk worden geleverd, terwijl dat met de ploeg niet meer lukt. Op de kleigronden zijn er geen ervaringen met spitmachines in het voorjaar. Deze gronden moeten immers in het najaar worden bewerkt om in het voorjaar een voldoende bezakt en verweerde bovenlaag te hebben.

Op gronden die de hoofd grondbewerking in het voorjaar krijgen, zijn er steeds meer ervaringen met andere machines dan ploegen. Op zand- en dalgrond wordt vaak een vaste tand cultivator ingezet. Maar er zijn ook ervaringen met spitmachines. Bij de spitmachines zijn er verschillende types te onderscheiden. Er heeft geen onderzoek plaats gevonden naar het meest optimale systeem. Naast een goede onderwerking van het onkruid, een goede aansluiting van de bewerkte laag met de ondergrond, is de capaciteit ook erg belangrijk. De schaalvergroting zet door, zodat een hogere capaciteit nodig is om het areaal te bewerken in een zelfde aantal werkbare dagen.

Spitmachinefabrikant Imants b.v. heeft een spitmachine ontwikkeld (type 47 SB 300 DRH) die, op basis van eigen onderzoek, op zandgrond betere resultaten geeft dan het systeem van ploegen. Deze proef is in enkelvoud uitgevoerd in een perceel waspeen. Hieruit kwam naar voren dat spitten een hogere opbrengst gaf dan ploegen. Ploegen had een lager tarrapercentage grof en de spitmachine een lager tarrapercentage fijn. Door het gebruik van de spitmachine zou het saldo van de waspeen duidelijk hoger zijn.

Deze resultaten waren voor Imants b.v. aanleiding om onafhankelijk onderzoek aan te vragen op de PPO locatie Vredepeel. Het doel van dit onderzoek is het systeem van spitten (Imants spitmachine) te vergelijken met dat van standaard ploegen.





## 2 Opzet en uitvoering

### 2.1 Doel

Het doel van de proef is om het effect van spitten (Imants spitmachine) te vergelijken met het ouderwets ploegen. Hierbij wordt dan gekeken naar de verschillen in opbrengst en de tarra van waspeen. Ook de onkruidbezetting bij spitten en ploegen wordt met elkaar vergeleken.

### 2.2 Proefopzet

De proef is aangelegd op een zandgrond op het PPO proefbedrijf te Vredepeel. Voor een goed vergelijk van de beide machines is er voor gekozen om beide machines op twee dieptes in te zetten. De volgende objecten zijn aangelegd:

1. S1: spitten 27 cm
2. S2: spitten 35 cm
3. P1: ploegen met vorenpakker 20-25 cm
4. P2: ploegen met vorenpakker (praktijk) 20-25 cm en woelers daar circa 15 cm onder.

De proef is in 4 herhalingen aangelegd en is aangelegd op een perceel waar tot heden altijd is geploegd.

### 2.3 Proefveldgegevens

Om een beeld te krijgen van de technische gegevens van het proefveld, zijn in tabel 1 de proefveldgegevens weergegeven.

Tabel 1. **Proefveldgegevens perceel Weys 2.**

gewas	waspeen
ras	Amsterdamse bak; type Americor
N-min 0-60 cm	13 kg/ha
pH	5,3
Org. stof	2,1
Pw	55
K-getal	18
drijfmest	14 april: 20 ton varkensdrijfmest per ha
zaaidatum	26 mei
opkomstdatum	5 juni
onkruidtelling	eerste keer 11 juni
	tweede keer 2 juli
onkruidbestrijding	14 juni: 0,3 L Dosanex + 0,15 L linuron per ha
	22 juni: 2 L Aramo per ha
	2 juli: 0,7 L Dosanex + 0,3 L linuron per ha
oogstdatum proef	15 september

## 2.4 Spitmachine

De gebruikte spitmachine was van het type 47 SB 300 DRH. Deze roterende spitmachine (foto 1 en foto 2) had de volgende kenmerken:

- aangedreven harkrol die de bovenlaag verkrumelt en zorgt voor een egale aandrukking van de grond, zodat er op een vaste ondergrond gezaaid kan worden
- rijnsnelheid 5,8 km/uur
- werkbreedte 3 m
- per 3 m werkbreedte 7 kransen met elk 4 spaden.
- werkdiepte 27 en 35 cm
- benodigd vermogen 135 pk/100 kw

De machine kan ook uitgerust worden met woelers, die dan 15 cm diep werken. Deze woelers zijn in de proef niet ingezet.



Foto 1. Spitmachine in bedrijf.



Foto 2. **Onderzijde van de spitmachine.**

## 2.5 Stand en grondbedekking

Om de verschillen tussen de objecten in beeld te brengen, zijn tijdens de groei waarnemingen gedaan aan de stand en de grondbedekking. Op 21 juni is de stand opgenomen per veldje en op 2 juli de stand en de grondbedekking. De resultaten hiervan zijn weergegeven in tabel 2. Foto 3 laat de stand zien (voorgond) van het objecten ploegen 20-25 cm + woelers tot 40 cm.

Tabel 2. De standcijfers per veldje op 21 juni en de stand + grondbedekking op 2 juli.

veldnr.	object	stand	stand	%grondbedekking
		21-jun	02-jul	02-jul
3	P1	7	8	80
5	P1	4	6	70
9	P1	5	7	75
14	P1	6	7	70
Ploegen 20-25cm diep; gem.		5,5	7,0	73,8
4	P2	7	7	75
8	P2	6	6	80
11	P2	6	6	70
13	P2	5	6	70
Ploegen 20-25cm + woelers; gem.		6,0	6,3	73,8
1	S1	5	7	65
7	S1	7	7	85
10	S1	5	7	65
16	S1	8	8	85
Spitten 27cm diep		6,3	7,3	75,0
2	S2	6	8	85
6	S2	6	6	65
12	S2	6	6	70
15	S2	8	8	85
Spitten 35cm diep		6,5	7,0	76,3
Lsd 1)		1,9	1,0	14,4

1) als de verschillen tussen het gemiddelde van de objecten groter of gelijk zijn dan de lsd, zijn ze betrouwbaar verschillend.

Uit tabel 2 komt naar voren dat de stand binnen één object redelijk verschilde. Dit geldt eigenlijk voor alle objecten op beide data van waarnemen. De verschillen kunnen niet veroorzaakt zijn door de verschillende manieren van grondbewerking. Dan zou een bewerking óf een goede óf een vrij slechte stand laten zien en niet allebei (binnen één object).

De verschillen kunnen wel veroorzaakt zijn door plaatselijke verschillen in de bodem (structuur, granulaire samenstelling e.d.).

Of er betrouwbare verschillen tussen de grondbewerkingen zijn, lezen we af uit de verschillen tussen het gemiddelde van de objecten. Deze verschillen tussen de objecten zijn alleen betrouwbaar bij de stand van 2 juli tussen het object ploegen 20-25 cm + woelers en het object spitten 27 cm. Verder liggen de gemiddelden te dicht bij elkaar en zijn er geen betrouwbare verschillen.



Foto 3. Stand op 21 juni bij ploegen 20-25 cm + woelers tot 40 cm.

In vergelijking met 21 juni zijn de gemiddelde cijfers op 2 juli gestegen. Object P1 is 1,5 punt gestegen, terwijl object S1 één punt is gestegen. Het is niet duidelijk waarom het ene object meer stijgt in stand dan het andere object. Bij een minder hoog cijfer bij de eerste waarneming, kan het cijfer van de tweede waarneming dan meer stijgen. Maar als de stand bij de eerste waarneming niet geweldig is (geen hoog cijfer), dan mag je niet verwachten dat het gewas in één keer geweldig gaat groeien. De groeiomstandigheden waren in het begin niet optimaal en waarom zou dat later verbeteren? Op 2 juli is ook de grondbedekking opgenomen. Uit tabel 2 komen de verschillen, die we bij de stand al twee keer tegenkwamen, terug bij de grondbedekking. Een hoog cijfer voor de stand gaat in de meeste gevallen samen met een hoger percentage grondbedekking.

## 2.6 Onkruidontwikkeling

In de praktijk wordt het minder goed onderwerken van onkruid als een nadeel ervaren. De onkruidbestrijding levert dan extra tijd en kosten op. Dit onkruidaspect is in deze proef meegenomen door op twee momenten de onkruidbezetting te tellen. De eerste keer is geteld op 11 juni. Tot dat moment had er nog geen onkruidbestrijding plaatsgevonden. In tabel 3 is deze bezetting per veldje weergegeven. Na de eerste keer tellen is er een onkruidbestrijding uitgevoerd.

Tabel 3. Onkruidbezetting per veldje op 11 juni.

veldnr.	object	melganzevoet			vogelmuur	viltige		zwarte		straat- gras
		kiemblad	2-4-blad	4-6-blad		duizendknoop	nachtschade	hanepoot		
3	P1	3	0	1	8	0	0	0	0	32
5	P1	0	0	0	5	0	0	0	3	59
9	P1	0	0	0	2	0	0	0	1	25
14	P1	0	0	0	4	0	0	0	0	62
gemidd.	P1	0,75	0	0,25	4,75	0	0	0	1	44,5
4	P2	0	1	2	0	0	0	0	0	97
8	P2	1	1	0	0	0	0	0	7	56
11	P2	0	0	3	1	0	0	3	1	29
13	P2	2	0	0	12	1	1	1	2	7
gemidd.	P2	0,75	0,5	1,25	3,25	0,25	1	2,5	47,3	
1	S1	8	3	0	0	0	0	19	9	
7	S1	0	0	0	4	0	0	0	61	
10	S1	6	0	9	1	0	0	0	60	
16	S1	2	0	2	4	0	0	0	69	
gemidd.	S1	4	0,75	2,75	2,25	0	0	4,75	49,8	
2	S2	12	0	8	0	0	0	3	9	
6	S2	1	0	0	0	0	0	0	63	
12	S2	2	0	0	0	0	0	2	29	
15	S2	5	0	0	3	0	0	0	47	
gemidd.	S2	5	0	2	0,75	0	0	1,25	37	
Lsd 1)		4,3	1,2	4,8	5,0	0,4	1,1	8,5	47,6	

1) als de verschillen tussen het gemiddelde van de objecten groter of gelijk zijn dan de lsd, zijn ze betrouwbaar verschillend.

Uit tabel 3 komt naar voren dat er bij geen enkele onkruidsoort betrouwbare verschillen zitten tussen de grondbewerkingsmethoden. Dit betekent dat er op 11 juni bij de spitobjecten niet meer onkruid stond in vergelijking met de ploegobjecten. Evenals bij de stand zien we nu ook bij de onkruidbezetting vrij grote verschillen tussen de herhalingen binnen één object. Dit wordt vooral veroorzaakt door het feit dat onkruid nooit egaal binnen een veldje voorkomt. Ook de verdeling over een proefveld is erg variabel.

Kort voor het moment van de tweede keer spuiten, is de tweede onkruidtelling uitgevoerd. De resultaten hiervan staan in tabel 4.

Tabel 4. Onkruidbezetting per veldje op 2 juli.

veldnr.	object	Melganzevoet		Vogelmuur	Perzikkruid	Straatgras
		6-8 cm.	8-10 cm.			
3	P1	0	0	0	0	17
5	P1	0	0	0	0	72
9	P1	0	0	0	0	32
14	P1	0	0	0	0	45
gemidd.	P1	0	0	0	0	41,5
4	P2	0	0	0	0	57
8	P2	0	0	0	0	27
11	P2	0	0	0	0	23
13	P2	0	0	2	2	29
gemidd.	P2	0	0	0,5	0,5	34
1	S1	0	0	0	0	1
7	S1	0	0	0	0	41
10	S1	3	3	0	0	63
16	S1	0	0	0	0	37
gemidd.	S1	0,75	0,75	0	0	35,5
2	S2	0	0	0	0	7
6	S2	0	0	0	0	77
12	S2	0	0	0	0	30
15	S2	0	0	0	0	25
gemidd.	S2	0	0	0	0	34,75
Lsd 1)		1,2	1,2	0,8	0,8	36,6

- 1) als de verschillen tussen het gemiddelde van de objecten groter of gelijk zijn dan de lsd, zijn ze betrouwbaar verschillend.

Op 2 juli stond er voornamelijk straatgras. De andere onkruidsoorten, die op 11 juni vrij veel zijn waargenomen, kwamen nu bijna niet meer voor. Ook op 2 juli zijn er geen betrouwbare verschillen waargenomen in onkruidbezetting tussen de grondbewerkingsobjecten.

Op basis van de resultaten van uit de tabellen 3 en 4 kan voor 2004 geconcludeerd worden dat spitten niet meer onkruid geeft dan ploegen.





### 3 Resultaten

De financiële opbrengst van waspeen wordt voor een groot deel bepaald door de kwaliteit. Bij de kwaliteitsbepaling gaat het om dat deel wat verkoopbaar is. Bij waspeen is o.a. de sortering dan belangrijk. Alle peen kleiner dan 10 mm en groter dan 20 mm is tarra. Wat daartussen zit wordt vervolgens beoordeeld op kwaliteit. De volgende kwaliteiten worden tot de tarra gerekend:

- vertakt
- gescheurd
- verkleurd
- krom
- aangetast door insecten/aaltjes

In tabel 5 zijn kwaliteitsgegevens weergegeven van de verschillende objecten.

Tabel 5. **Kwaliteitsgegevens van de maat 10-20 mm per object.**

object!	object	% vertakt	% scheur	% krom	%tarra_totaal
Ploegen 20-25cm diep	P1	0,81	2,31	4,80	7,91
Ploegen 20-25cm + woelers	P2	0,34	2,89	6,84	10,07
Spitten 27cm diep	S1	1,20	1,47	5,73	8,40
Spitten 35cm diep	S2	0,56	0,94	3,82	5,32
lsd		1,28	1,96	4,88	5,99

Uit tabel 5 komt naar voren dat er geen betrouwbare verschillen zijn in kwaliteit tussen de verschillende objecten. Tussen de objecten P2 en S2 zit wel bijna 5% tarraverschil. Hoewel dit niet betrouwbaar verschillend is, heeft dit wel invloed op de financiële opbrengst. In tabel 6 staan daartoe de kg-opbrengst en de financiële opbrengst per object. De financiële opbrengst is berekend door de netto-opbrengst te vermenigvuldigen met de verkoopprijs per maat. Voor de maat 10-16 mm is de verkoopprijs € 75 per ton en voor de maat 16-20 mm is dit € 45 per ton.

De kwaliteit per object is ook weergegeven op foto 4.



Foto 4. Kwaliteit van de 4 grondbewerkingsmethoden: linksboven: spitten 27 cm (S1); rechtsboven: spitten 35 cm (S2); linksonder: ploegen 20-25 cm + woelers (P2); rechtsonder: ploegen 20-25 cm (P1).

Tabel 6. Netto-opbrengst en financiële opbrengst (10-20 mm) per object.

object!	object	10-16mm netto ton/ha	16-20 mm netto ton/ha	10-20 mm netto ton/ha	waarde 10-20 mm netto €/ha
<b>Ploegen 20-25cm diep</b>	<b>P1</b>	25,6	36,3	61,9	3552
<b>Ploegen 20-25cm + woelers</b>	<b>P2</b>	24,4	34,1	58,5	3365
<b>Spitten 27cm diep</b>	<b>S1</b>	30,4	31,4	61,9	3697
<b>Spitten 35cm diep</b>	<b>S2</b>	31,9	31,8	63,7	3822
<b>lsd</b>		6,0	6,6	8,7	526

Uit tabel 6 komt naar voren dat in de maat "10-16 mm netto" de objecten S1 en S2 betrouwbaar beter scoren dan object P2. Bovendien scoort object S2 ook betrouwbaar beter dan object P1. In de maten "16-20 mm netto" en "10-20 mm netto" zijn er geen betrouwbare verschillen. Een fijnere sortering van de objecten S1 en S2 zou een hoger financieel resultaat op kunnen leveren in vergelijking met P1 en P2. Uit tabel 6 komt dit ook naar voren, maar de verschillen zijn niet significant.