

## **De teelt van Bintje fritesaardappelen op lössgrond**

Onderzoeksresultaten van 1978 t/m 1987

(Samenvatting van de proeven WR 206,  
WR 241, WR 248, WR 279, WR 288, WR 319,  
WR 340, WR 345, WR 361, WR 371, WR 377,  
WR 415, WR 421, WR 451, WR 502, WR 504,  
WR 506, WR 547, WR 580)

ing. P.M.T.M. Geelen

verslag nr. 96  
januari 1990

---

PROEFBOERDERIJ

**WR**  
WJNANDSRAD

Opfergeltstraat 2, 6363 BW Wijnandsrade, tel. 045-241464

---

PROEFSTATION  
**agv**  
LELYSTAD

Edelhertweg 1, postbus 430, 8200 AK Lelystad, tel. 03200-22714

ISBN serie 157053

496880



VOORWOORD

1. INLEIDING .....	1
2. DE LENGTE VAN DE GROEIPERIODE .....	3
2.1 Invloed van de pootdatum .....	3
2.2 Invloed van voorkiemen .....	4
2.3 Discussie .....	5
2.4 Conclusie .....	6
3. DE STIKSTOFBEMESTING .....	7
3.1 Invloed van de hoogte van de stikstofgift .....	7
3.2 Invloed van de deling van de stikstofgift .....	8
3.3 Conclusie .....	9
4. INVLOED VAN RHIZOCTONIA-BEHANDELING .....	10
5. INVLOED VAN HET AANTAL GEPLANTE KIEMEN .....	12
5.1 Invloed van potergrootte .....	12
5.2 Invloed van plantafstand .....	13
5.3 Interactie tussen potermaat en pootafstand .....	15
5.4 Discussie .....	16
5.5 Conclusie .....	18

SAMENVATTING

SUMMARY

## VOORWOORD

Op de proefboerderij Wijnandsrade is de laatste 10 jaar intensief onderzoek gedaan naar verbetering van de kwaliteit van de löss-aardappel. Jaarlijks wordt in alle aardappelproeven behalve de opbrengst en de sortering, ook de uitval per sortering bepaald. Dit levert zoveel cijfers op, dat het niet mogelijk is deze in het jaarverslag van de proefboerderij te vermelden. Zowel de tijd als de ruimte ontbreken daartoe.

In deze publikatie zijn de resultaten van de afgelopen jaren opnieuw op een rij gezet, met de nadruk op de hoeveelheid netto afleverbare frietaardappelen. De totstandkoming van dit verslag zou niet mogelijk zijn geweest, als niet door het personeel van de proefboerderij Wijnandsrade de cijfers, die eraan ten grondslag liggen, zo nauwkeurig waren vastgesteld. Hiervoor is vooral dank verschuldigd aan de heren J. Bemelmans en C. Gennesen, die zich intensief voor deze proeven hebben ingezet. Zonder de heren A. Kerckhoffs en Th. Opfergelt was een goede uitvoering van de proeven evenmin mogelijk geweest. De heer J. Peusens was bij de opzet van de meeste proeven betrokken.

Paul Geelen

oktober, 1988

## 1. INLEIDING

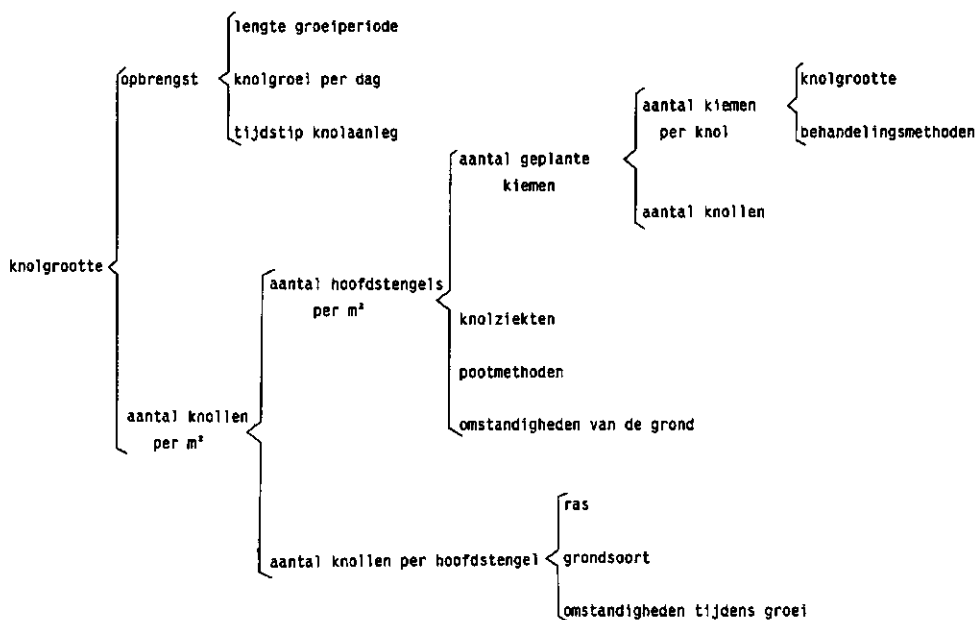
Reeds jaren is er vanuit de verwerkende industrie een toenemende vraag naar fritesaardappelen. Deze behoefte heeft ertoe geleid dat voor de sortering 50 mm opwaarts een betere prijs wordt betaald, dan voor de maat 35/50 mm. Gemiddeld over de laatste acht jaar ligt deze prijs bij de Koval 80% hoger (tabel 1).

Tabel 1. Poolprijzen van lössaardappelen per 100 kg, exclusief BTW, zoals deze door de Koval werden uitbetaald.

	79/80	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	gem.
50+	14,57	12,02	22,84	11,29	57,16	11,00	14,57	22,36	20,73
35/50	7,57	10,02	15,84	8,79	28,26	7,95	4,47	8,76	11,46
28/35	3,89	4,11	4,50	4,18	7,21	3,66	3,92	6,38	4,73
leesvoer	3,89	4,11	4,50	4,18	7,21	3,66	3,92	6,38	4,73

Het is dus van belang zo veel mogelijk aardappelen in de sortering 50 opwaarts te telen.

Er zijn diverse factoren van invloed op de uiteindelijke knolgrootte (figuur 1).



Figuur 1. Schematisch overzicht van de factoren die van invloed zijn op de knolgrootte van het geoogste produkt.

Op de eerste plaats hangt de knolgrootte samen met de opbrengst. Deze wordt door drie zaken beïnvloed: de lengte van de groeiperiode, het tijdstip van knolaanleg en de hoeveelheid knolgroei per dag. Dit laatste is bij voldoende vocht en voedingsstoffen vooral afhankelijk van de hoeveelheid door het groene loof opgevangen straling per dag. Voor zover deze factoren zijn te beïnvloeden, komen ze aan de orde in de hoofdstukken 2 en 3.

Op de tweede plaats wordt de knolgrootte bepaald door het aantal knollen per m<sup>2</sup>. Het aantal knollen dat wordt gevormd vertoont een relatie met de hoeveelheid hoofdstengels per m<sup>2</sup>. Meer stengels per m<sup>2</sup> leidt tot een hoger aantal knollen. De hoeveelheid knollen per stengel is afhankelijk van het ras, de grondsoort en de omstandigheden tijdens de groei en vooral de knolaanleg.

In verband met de toenemende vraag naar fritesaardappelen, wordt in het algemeen geadviseerd om niet meer op 30 of 33 cm in de rij te poten, maar om deze afstand te vergroten tot bijvoorbeeld 40 cm. Omdat op lössgrond het percentage misvormde knollen veelal groter is dan op kleigrond wordt betwijfeld of dit advies ook op lössgrond financieel optimaler is. Vandaar dat er een aantal proeven zijn aangelegd, waarin het aantal hoofdstengels per m<sup>2</sup> is gevarieerd. Dit is gedaan door het aantal knollen en de knolgrootte te variëren. Op deze manier is een variatie aangebracht in het aantal geplante kiemen (zie hoofdstuk 5). De invloed van de behandeling van het pootgoed (voorkiemmethoden), van de wijze van poten (beschadiging van kiemen) of van de bodemomstandigheden tijdens de knolaanleg zullen buiten beschouwing blijven.

De invloed van knolziekten komt in hoofdstuk 4 aan de orde waar het effect van een ontsmetting van het pootgoed tegen *Rhizoctonia* behandeld wordt.

## 2. DE LENGTE VAN DE GROEIPERIODE

Beïnvloeding van de duur van de gewasgroei kan op twee manieren: zorgen dat de groei eerder begint, of door het aardappelgewas langer groen te laten. Dit laatste is met name op de lössgronden minder gewenst. Het gewas rijpt van nature reeds traag af als gevolg van de late stikstofmineralisatie in de bodem. Met het oog op structuurbederf van de bodem en de hoeveelheid tarra in de schuur is een late oogst ongewenst.

Een vroegere groei in het voorjaar kan worden bereikt door eerder poten maar vooral voorkiemen van het pootgoed.

### 2.1 Invloed van de pootdatum

Om de invloed van de pootdatum op de opbrengst en sortering na te gaan, werden in 1983, 1984 en 1985 de aardappelen op drie tijdstippen uitgepoot (tabel 2). In 1983 waren op al deze drie tijdstippen de omstandigheden te slecht om goed te kunnen poten. Als gevolg van het natte voorjaar was de grond te nat om te bewerken. De aardappelen op het perceel rond de proef konden dat jaar pas op 20 mei worden gepoot. De knolopbrengsten behorende bij de verschillende pootdata zijn in tabel 2 vermeld.

Naarmate later werd gepoot, nam de opbrengst zowel bruto als netto af, vooral bij poten in mei ten opzichte van april. Hierdoor nam ook de kilogramopbrengst aan grove knollen af. De totale uitval was in 1983 en 1985 onafhankelijk van de pootdatum en lag op  $\pm 10\%$ . In 1984 lag de totale hoeveelheid uitval aanmerkelijk hoger (17% bij de eerste twee poottijdstippen; 33% bij de op 9 mei gepote aardappelen). In dat jaar kon als gevolg van de weersomstandigheden niet tijdig worden aangeaard en mislukte de onkruidbestrijding. De hierdoor ontstane gewasdrukking was de oorzaak van de lage opbrengst in 1984.

Tabel 2. De knolopbrengst van rijp geoogste aardappelen op diverse pootdata in 1983 (WR 415), 1984 (WR 451) en 1985 (WR 502) in ton/ha.

pootdatum	29/3	4/4	18/4	28/4	9/5	(20/5)
<u>bruto opbrengst</u>						
1983			73,6	69,3	63,1	57,2
1984	42,6		40,6		32,1	
1985		53,6	55,8		49,6	
<u>netto opbrengst</u>						
1983			66,4	61,9	56,7	51,8
1984	35,7		33,8		21,4	
1985		48,2	50,2		43,5	
<u>netto opbr. 50+</u>						
1983			44,4	40,5	38,5	30,6
1984	23,8		20,8		12,6	
1985		34,1	33,1		21,9	
<u>% 50+ netto</u>						
1983			67	65	68	59
1984	67		62		59	
1985		71	66		50	

## 2.2 Invloed van voorkiemen

Gedurende een aantal jaren werd op de proefboerderij voorgekiemd pootgoed vergeleken met niet voorgekiemd pootgoed. Het voorkiemen gebeurde door middel van een warmtestoot in februari, waarna het pootgoed in het licht werd afgehard. Het pootgoed had daardoor bij het uitpoten kleine, stevige regelmatige kiemen. Het niet voorgekiemde pootgoed had bij het poten korte, witte kiemen. Zowel de bruto als netto opbrengst nam toe, indien de groeiperiode van het gewas werd verlengd door het gebruik van voorgekiemd pootgoed. Het gewas kwam door voor te kiemen eerder op. Het percentage knollen 50 opwaarts nam toe. In het percentage uitval kwamen tussen wel of niet voorkiemen geen noemenswaardige verschillen voor. In 1983 en 1984 gaf onbehandeld (niet voorgekiemd) respectievelijk 2 en 3% meer uitval. In de overige jaren was er geen verschil.

Tabel 3. De invloed van het voorkiemen van pootaardappelen op de opbrengst in ton per ha en de sortering van consumptie-aardappelen in 1981 (WR 345), 1982 (WR 371), 1983 (WR 421), 1984 (WR 451) en 1985 (WR 504).

	1981	1982	1983	1984	1985
<b>bruto opbrengst</b>					
onbehandeld	61,2	59,8	40,3	40,6	51,5
voorgekiemd	68,6	61,1	41,5	42,2	58,5
<b>netto opbrengst</b>					
onbehandeld	53,5	55,4	31,3	33,8	46,7
voorgekiemd	59,7	56,7	33,1	36,5	54,1
<b>netto opbr. 50+</b>					
onbehandeld	38,0	39,4	16,6		25,8
voorgekiemd	44,9	43,1	18,7		31,2
<b>% 50+ netto</b>					
onbehandeld	71%	71%	53%		55%
voorgekiemd	75%	76%	56%		58%

### 2.3 Discussie

Het is van belang het groeiseizoen te verlengen door een snellere opkomst in het voorjaar. In de praktijk lijken de mogelijkheden daartoe beperkt. Voorkiemen geeft een belangrijk hogere opbrengst aan fritesaardappelen, maar vraagt extra investeringen en arbeid. Het is van belang om tijdig te poten. Maar de omstandigheden (voldoende droog) moeten dit wel toelaten.

Indien in april twee weken te laat wordt gepoot, dan moet met een opbrengstverlies van 6% gerekend worden. De opbrengst aan fritesaardappelen blijkt dan zelfs 10% lager te liggen.

Verlenging van het groeiseizoen is ook mogelijk door het gewas in de herfst langer te laten doorgroeien. Op het einde van het groeiseizoen wordt de produktietoename hoofdzakelijk veroorzaakt door het verder uitgroeien van de bestaande knollen.

Dit kan gedemonstreerd worden aan de hand van het groeiverloop, zoals dat op de proefboerderij werd vastgesteld (figuur 2). Vanaf half augustus bestaat de opbrengsttoename bijna uitsluitend uit een toename van grove knollen.

Een late oogst is op lössgrond niet aan te bevelen. Het streven moet er op zijn

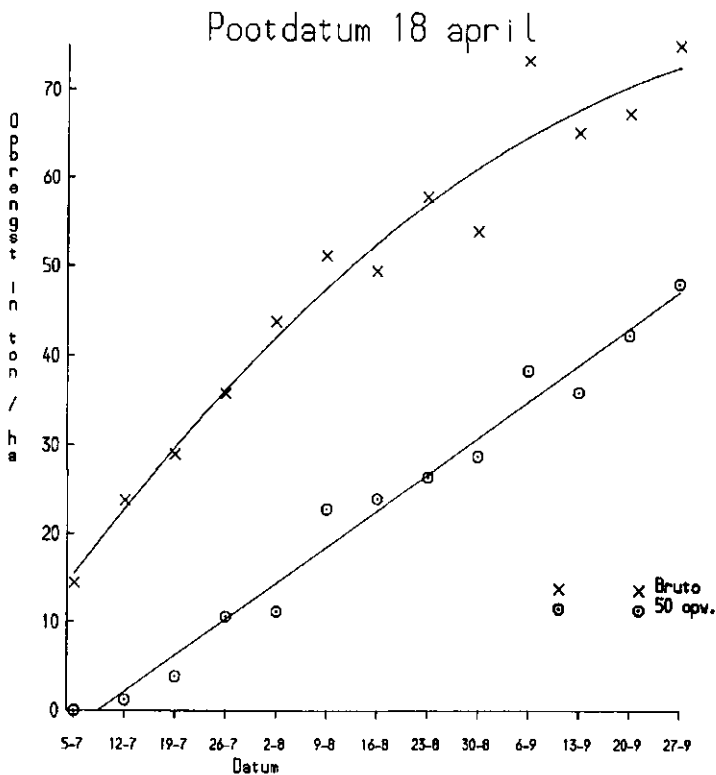


gericht het groeiseizoen te vervroegen om zodoende toch van een voldoende lange groeiperiode verzekerd te zijn.

## 2.4 Conclusie

Een korter groeiseizoen leidt tot een lagere opbrengst. Ook de kilogramopbrengst aan knollen, geschikt voor de fritesindustrie neemt af naarmate het groeiseizoen korter is. Krijgt het gewas de kans om langer uit te groeien, dan neemt de hoeveelheid grove knollen toe.

Dit kan door het gewas bijvoorbeeld later te oogsten. Hetzelfde effect kan ook bereikt worden door eerder te poten, of door het pootgoed voor te kiemen.



Figuur 2. Grafische weergave van de totale opbrengst en van de opbrengst aan knollen groter dan 50 mm gedurende het groeiseizoen (WR 415; 1983).

$$\text{Bruto-opbrengst [ton/ha]} = - 98,4 + 1,836 * d - 0,00482 * d^2$$

$$\text{opbrengst 50 opv.} = - 47,64 + 0,5852 * d$$

d = aantal dagen na pootdatum.

### 3. STIKSTOFBEMESTING

#### 3.1 Invloed van de hoogte van de stikstofgift

Van 1978 t/m 1982 hebben een aantal stikstofproeven in aardappelen op de proefboerderij gelegen. De gegevens uit deze proeven staan vermeld in tabel 4. De bruto knolopbrengst van de aardappelen neemt in de meeste jaren bij stijgende N-giften tot 300 kg N per hectare toe. Het onderwatergewicht loopt hierbij terug. Het percentage uitval neemt eveneens toe, waardoor de netto opbrengst tussen 150 en 300 kg N/ha nauwelijks op stikstof reageert. Alleen het onderwatergewicht wordt verlaagd. Slechts van twee jaar zijn de gegevens van de bruto sortering 50 opwaarts bepaald.

Tabel 4. De invloed van de hoogte van de stikstofgift op de opbrengst in ton/ha en op de sortering in 1978 (WR 206), 1979 (WR 248), 1980 (WR 279), 1981 (WR 319) en 1982 (WR 377).

	0	100	150	200	250	300	400 kg N/ha
<u>bruto opbrengst</u>							
1978	43,3	47,6	48,6	48,6	50,1	52,7	48,5
1979	34,8	49,2	54,0	54,5	59,7	58,7	59,8
1980	48,2	61,3	60,6	63,8	61,8	65,6	64,9
1981	54,7	63,7	62,2	62,4	63,5	62,4	60,5
1982	46,9	56,4	60,3	60,5	61,4	64,6	61,2
<u>% 50+ bruto</u>							
1978	44,7	57,6	59,2	62,2	62,8	66,2	63,1
1979	-	-	-	-	-	-	-
1980	-	-	-	-	-	-	-
1981	60,5	68,5	70,6	71,7	72,1	72,3	71,7
1982	-	-	-	-	-	-	-
<u>netto opbrengst</u>							
1978	31,4	35,7	36,5	33,9	36,2	36,5	34,3
1979	29,5	43,8	45,7	46,4	50,8	48,1	49,5
1980	40,6	55,3	54,6	55,4	55,6	59,3	57,3
1981	46,7	55,0	55,0	55,0	55,2	53,8	52,3
1982	42,2	51,9	54,5	54,9	54,7	56,0	53,4

Naarmate meer stikstof is gegeven, neemt het bruto percentage aan grove aardappelen iets toe. De vraag is echter of ook het netto percentage van deze sortering nog toeneemt bij een bemesting boven de 150 kg/ha. Hierover zijn geen gegevens beschikbaar.

### 3.2 Invloed van deling van de stikstofgift

Door een deling van de stikstofgift toe te passen, neemt de bruto totale opbrengst iets toe (tabel 5). Ook de hoeveelheid fritesaardappelen wordt positief beïnvloed. De stikstofdeling is zodanig uitgevoerd dat 2/3 gedeelte bij het poten wordt gegeven en de rest kort nadat de knolaanleg is begonnen. De uitval is bij een gedeelde gift even hoog als bij een gift in een keer.

Tabel 5. De invloed van een deling van de stikstofgift op de opbrengst in ton/ha en sortering van consumptie-aardappelen in 1985 (WR 506), 1986 (WR 547) en 1987 (WR 580).

	1985	1986	1987
<u>bruto opbrengst</u>			
N-gift in een keer	52,0	35,3	66,8
N-gift gedeeld	53,6	37,4	66,8
<u>netto opbrengst</u>			
N-gift in een keer	47,0	31,3	62,8
N-gift gedeeld	47,6	33,5	63,2
<u>netto opbrengst 50+</u>			
N-gift in een keer	26,4	17,9	42,4
N-gift gedeeld	29,5	21,5	47,7
<u>% 50+ netto</u>			
N-gift in een keer	56%	57%	67%
N-gift gedeeld	62%	64%	76%

### 3.3 Conclusie

In het streven naar een verhoging van de totale produktie en tevens van het aandeel fritesaardappelen biedt de tweedeling van de stikstofgift perspectief. Een derde deel van de totale gift moet dan na knolaanleg gegeven worden.

#### 4. Invloed van een pootgoedbehandeling tegen Rhizoctonia

Een besmetting van het pootgoed met Rhizoctonia leidt er in het algemeen toe, dat kiemen aangetast worden. Dit heeft een verlaging van het aantal stengels per m<sup>2</sup> tot gevolg en een tragere en onregelmatiger opkomst. Bestrijding van Rhizoctonia leidt tot een verhoging van het stengelaantal en daardoor een verhoging van het aantal knollen, met als gevolg een verlaging van de hoeveelheid 50 opwaarts. Daar staat tegenover dat door de behandeling de opkomst verbeterd kan worden, wat de totale opbrengst positief kan beïnvloeden. De vraag is nu of de behaalde meeropbrengst opweegt tegen het verlies aan grove knollen.

In een aantal proeven is pootgoed (in 1979 t/m 1982 van uitgezochte Rhizoctonia partijen) dat gedompeld was in een 3% oplossing van Solacol vergeleken met onbehandeld pootgoed. In een aantal jaren is de Rhizoctonia-aantasting van het pootgoed bepaald (aan gewassen knollen) (tabel 6).

De NAK keurt het pootgoed ten behoeve van de consumptieteelt (klasse E, A) ook op Rhizoctonia. Ze doet dit aan niet-gewassen knollen. Daarbij mag maximaal 25% van het pootgoed licht zijn aangetast.

Uit tabel 6 blijkt dat Rhizoctonia bestrijding leidt tot een verhoging van het stengelaantal, behalve (zoals in 1982) als het pootgoed relatief licht besmet is met Rhizoctonia.

Bestrijding geeft in de proeven een lager percentage knollen 50 mm opwaarts. Omdat echter de hoeveelheid uitval sterk wordt teruggebracht, en er bovendien bruto een opbrengstverhoging wordt behaald, leidt dit ertoe dat, door de bestrijding van Rhizoctonia, de kilogramopbrengst aan knollen, die geschikt zijn voor de fritesindustrie, toeneemt.

Ondanks dat een Rhizoctoniabehandeling het percentage fritesaardappelen doet afnemen, blijkt de behandeling bij het in de proeven gebruikte, matig tot zwaar aangetaste, pootgoed in de meeste gevallen toch zinvol.

Rhizoctonia leidt ertoe dat er meer misvormde knollen in een partij voorkomen. Hierdoor neemt de uitval in het onbehandelde pootgoed sterk toe.

De netto kilogramopbrengst aan grove knollen ligt hierdoor bij toepassing van een Rhizoctonia-bestrijding toch hoger, dan wanneer de bestrijding achterwege blijft.

Slechts wanneer uitgegaan wordt van 'schoon' pootgoed, dat voldoet aan de NAK-norm, gaat men ervan uit dat een bestrijding niet zinvol is.

Tabel 6. De invloed van het dompelen van pootgoed in een 3% Solacol-oplossing, op het stengelaantal, de opbrengst in ton/ha en de sortering van consumptie-aardappelen in 1979 (WR 241), 1980 (WR 288), 1981 (WR 340), 1982 (WR 361), 1983 (WR 421) en in 1985 (WR 504).

	1979	1980	1981	1982	1983	1985
<u>Rhizoctonia-aantasting van het pootgoed</u>						
% zwaar	15	23	9	10	-	-
% matig	31	46	53	34	-	-
% licht	41	31	38	36	-	-
% vrij	13	0	0	20	-	-
<u>stengelaantal per plant</u>						
onbehandeld	4,5	5,1	5,8	5,9	5,1	6,2
Solacol	5,1	6,7	6,6	5,6	5,4	7,2
<u>bruto opbrengst</u>						
onbehandeld	40,8	46,8	55,7	47,1	40,3	51,5
Solacol	42,5	50,1	61,6	47,7	43,5	53,6
<u>netto opbrengst</u>						
onbehandeld	24,3	33,0	47,1	36,3	31,3	46,7
Solacol	34,0	41,5	53,5	39,3	36,1	49,3
<u>netto opbrengst 50+</u>						
onbehandeld	-	16,5	-	23,5	16,6	25,8
Solacol	-	18,7	-	21,7	19,4	25,9
<u>% 50+ netto</u>						
onbehandeld	-	50%	-	65%	53%	55%
Solacol	-	45%	-	55%	54%	52%

## 5. Invloed van het aantal geplante kiemen

Het aantal stengels per m<sup>2</sup> en daarmee de knolgrootte, kan op twee manieren worden beïnvloed. Door een variatie aan te brengen in de plantafstand is het mogelijk meer of minder kiemen per m<sup>2</sup> te verkrijgen. Een tweede mogelijkheid biedt het gebruik van pootgoed dat van nature meer of minder stengels geeft dan ander pootgoed. Een voorbeeld hiervan is herfstpootgoed. Dit pootgoed is afkomstig van een pootgoedteelt die in de herfst plaatsvindt in plaats van in het voorjaar. Als gevolg van een verschil in fysiologische leeftijd zal herfstpootgoed minder stengels produceren dan 'normaal' pootgoed.

Ook is het mogelijk om een verschil in stengelaantal aan te brengen door uit te gaan van verschillende potermaten. Grof pootgoed levert meer kiemen en stengels dan pootgoed van een fijnere sortering.

Om de invloed op de opbrengst na te gaan werden in 1981, 1982, 1983 en 1985 proeven aangelegd om het effect van de potermaat en van de pootafstand te onderzoeken. Ook werd de sortering en de hoeveelheid uitval bepaald. Door te variëren met potermaten en plantafstanden kon een variatie worden bereikt in het aantal stengels per m<sup>2</sup>. Pootgoed uit de maat 28/35 mm werd vergeleken met poters van 35/45 mm. Als pootafstanden werden afstanden van 28 cm en 38 cm in de rij met elkaar vergeleken. In 1981 werd geplant op 34 cm in plaats van op 38 cm in de rij.

### 5.1 Invloed van de potergrootte

De grove potermaat levert meer stengels per plant. Bij een gelijk plantaantal betekent dit, dat bij het kleine pootgoed minder stengels per m<sup>2</sup> groeien. Dit lagere stengelaantal leidde slechts in twee van de vier jaar tot een grotere hoeveelheid grove knollen. De oorzaak hiervan is tweeledig. In de eerste plaats leidt klein pootgoed onder ongunstige omstandigheden (laat voorjaar in 1983) tot een tragere beginontwikkeling waardoor de grond pas laat volledig wordt bedekt. Bovendien rijpt het gewas later af (vroeg oogst in 1982), waardoor de opbrengst als regel lager uitvalt. De invloed van klein pootgoed kan dus tweeledig zijn:

1. Kleinere poters zijn trager en daardoor kan de totale opbrengst lager zijn (deels wordt dit gecompenseerd door later afrijpen). Dit betekent ook dat ze minder grof zijn en,
2. kleine poters geven minder stengels per plant en daardoor minder knollen. Bij gelijke opbrengst leiden minder knollen tot een grovere sortering. Het hangt er dus maar van af hoeveel de totale opbrengst en het aantal knollen lager is of een partij grover is of niet.

Tabel 7. Invloed van de potermaat op het aantal stengels per plant, de opbrengst in ton/ha en op de sortering bij eenzelfde plantaantal in 1981 (WR 345), 1982 (WR 371), 1983 (WR 421) en 1985 (WR 504).

	1981	1982	1983	1985
<u>stengelaantal per plant</u>				
35/45	6,8	6,3	4,9	6,0
28/35	5,0	5,4	4,5	5,2
<u>bruto opbrengst</u>				
35/45	62,2	60,2	40,9	54,8
28/35	63,6	56,8	40,0	54,1
<u>netto opbrengst</u>				
35/45	55,3	56,2	32,3	49,6
28/35	56,1	52,3	30,8	49,8
<u>netto opbrengst 50+</u>				
35/45	37,7	38,4	16,7	26,3
28/35	39,8	34,5	14,1	28,5
<u>% 50+ netto</u>				
35/45	68%	68%	51%	53%
28/35	70%	66%	46%	57%

## 5.2 Invloed van de plantafstand

Het percentage grove knollen blijkt duidelijk beïnvloed te kunnen worden door de plantafstand te variëren. Naarmate het aantal stengels per m<sup>2</sup> afneemt, neemt het percentage 50 opwaarts toe (tabel 8).

De bruto knolopbrengst loopt echter iets terug. Alleen bij de potermaat 35/45 mm in 1985 is deze opbrengstdaling overwacht en onverklaarbaar groot.

Gemiddeld over de proefjaren geeft pootgoed in beide maten bij ruimer poten een verlaging van de bruto knolopbrengst, maar de kilogramopbrengst aan fritesaard-appelen neemt toe.



Tabel 8. Invloed van de plantafstand en de pootgoedmaat op het aantal stengels per m<sup>2</sup>, op de opbrengst in ton/ha en de sortering in 1981 (WR 345), 1982 (WR 371), 1983 (WR 421) en 1985 (WR 504).

<u>object</u>		1981	1982	1983	1985
<u>potermaat plantafstand</u>					
<u>aantal stengels per m<sup>2</sup></u>					
35/45	(34) 38	24	22	18	22
	28	32	28	22	27
28/35	(34) 38	20	20	15	19
	28	22	24	22	23
<u>bruto opbrengst</u>					
35/45	(34) 38	61,2	59,8	40,3	51,5
	28	63,2	60,5	41,6	58,2
28/35	(34) 38	63,2	56,8	39,0	53,6
	28	64,0	56,9	41,0	54,5
<u>netto opbrengst</u>					
35/45	(34) 38	53,5	55,4	31,3	46,7
	28	57,1	56,9	33,4	52,6
28/35	(34) 38	55,2	52,0	29,1	49,3
	28	57,1	52,6	32,6	50,2
<u>netto opbrengst 50+</u>					
35/45	(34) 38	38,0	39,4	16,6	25,8
	28	37,4	37,3	16,8	26,8
28/35	(34) 38	40,0	36,4	13,6	29,7
	28	39,7	32,6	14,7	27,2
<u>% 50+ netto</u>					
35/45	(34) 38	71%	71%	53%	55%
	28	65%	66%	50%	51%
28/35	(34) 38	72%	70%	47%	60%
	28	69%	62%	45%	54%

### 5.3 Interactie tussen potermaat en pootafstand

In de vier onderzoeksjaren werd uitgegaan van pootgoed in de maat 28/35 en 35/45. Deze werden gepoot op twee verschillende pootafstanden in de rij. Op deze manier kon een variatie in stengelaantallen per m<sup>2</sup> worden bereikt zoals deze staan vermeld in tabel 8.

Grof pootgoed, op een ruime plantafstand, leverde in deze proef gemiddeld evenveel stengels per m<sup>2</sup> als fijn pootgoed op een kleine plantafstand. Dit komt erop neer dat ongeveer 35.000 poters per ha in de maat 35/45 een vergelijkbaar aantal stengels opleverde als ongeveer 47.000 poters in de maat 28/35 mm.

Bij een vergelijkbaar aantal stengels gaf grof pootgoed een hoger percentage fritesaardappelen. Zowel de bruto als de netto opbrengst was echter in 3 van de 4 jaren lager. Dit leidde ertoe dat slechts in twee van de 4 jaar de kilogramopbrengst aan fritesaardappelen gunstiger naar voren kwam indien van pootgoed in de maat 35/45 werd uitgegaan.

De hoeveelheid uitval was het hoogst bij die objecten, waar de knollen op 38 cm uit elkaar waren gepoot (tabel 9). Dit wordt veroorzaakt doordat in de grove sortering de meeste uitval voorkomt. Deze objecten hebben de grofste sortering en daardoor de meeste uitval.

De verschillen in uitval zijn echter niet zodanig, dat er grote verschillen tussen de objecten optreden tussen de bruto en netto opbrengst aan knollen groter dan 50 mm.

Tabel 9. Invloed van de plantafstand en de pootgoedmaat op de uitval in ton/ha in 1981 (WR 345), 1982 (WR 371), 1983 (WR 421) en 1985 (WR 504).

object		1981	1982	1983	1985
<u>potermaat</u>	<u>plantafstand</u>				
<u>totaal uitval &gt;35</u>					
35/45	(34) 38	5,8	2,4	5,9	1,9
	28	4,2	1,4	4,8	2,3
28/35	(34) 38	5,5	2,1	6,8	2,0
	28	5,3	2,0	5,1	1,7
 <u>uitval 35/50</u>					
35/45	(34) 38	1,6	1,2	-	0,6
	28	1,4	0,9	-	0,8
28/35	(34) 38	1,2	1,2	-	0,5
	28	1,4	0,9	-	0,6
 <u>uitval &gt;50</u>					
35/45	(34) 38	4,3	1,2	-	1,3
	28	2,7	0,5	-	1,5
28/35	(34) 38	4,3	1,2	-	1,5
	28	3,9	1,1	-	1,2

#### 5.4 Discussie

Om het effect van plantafstand goed te kunnen beoordelen is een inter- en extrapolatie van de cijfers uit tabel 7 nodig. Het extreme jaar 1983 is hierbij buiten beschouwing gelaten.

Tabel 10. Door inter- en extrapolatie verkregen relatieve cijfers voor de netto opbrengst en de opbrengst aan fritesaardappelen, gemiddeld over 1981 (WR 345), 1982 (WR 371) en 1985 (WR 504).

plantafstand	<u>netto opbrengst</u>		<u>opbrengst 50+ netto</u>	
	35/45	28/35	35/45	28/35
38 cm	99	100	101	104
33 cm	102	101	100	101
28 cm	106	102	99	98

Bij ruimer poten neemt de netto opbrengst af, en de opbrengst aan grove knollen toe. Omdat hier de produktie aan grove knollen ten koste gaat van de opbrengst aan aardappelen in de consumptiemaat, zal het prijsverschil tussen beide sorteringen bepalend zijn voor de keuze van de plantafstand. Het verschil in pootgoedkosten en het verschil in sorteerkosten bij meer uitval, blijft hierbij buiten beschouwing.

Bij een prijsverhouding waarbij voor fritesaardappelen twee maal zoveel betaald wordt als voor de consumptiemaat, betekent dit dat een daling van de netto opbrengst van 1% ten minste moet worden goedge maakt door een opbrengstverhoging van 1,5% aan fritesaardappelen (bij een partij met 70% groter dan 50 mm) om financieel een gelijke opbrengst te verkrijgen.

Bij poters van 35/45 betekent ruimer poten dan de praktijkafstand (33 cm) een opbrengstverlies van 3% (vooral door 38 cm 35/45 in 1985) en een winst van 1% opbrengst aan grove knollen.

Worden deze poters nauwer gepoot, dan leidt dit tot een verhoging van de netto opbrengst van 4% en een vermindering van de opbrengst aan fritesaardappelen van 1%. Het planten van minder poters dan gebruikelijk (40.000/ha) in de maat 35/45 leidt tot een lagere financiële opbrengst. Een verhoging van het aantal poters leidt tot een hogere financiële opbrengst. Het saldo is afhankelijk van de hoogte van de aardappelprijs en de pootgoedkosten.

Bij poters van 28/35 betekent ruimer poten een opbrengstverlies van 1% en een winst van 3% fritesaardappelen. Worden die poters nauwer dan 33 cm gepoot dan wordt de netto opbrengst met 1% verhoogd, maar gaat dit ten koste van 3% grove knollen.

Uit deze cijfers zou kunnen worden afgeleid dat poters in de maat 28/35 het beste wat ruimer kunnen worden gepoot. Dit is echter in tegenspraak met de resultaten uit andere proeven.

Uit het oogpunt van oogstzekerheid verdient de maat 35/45 de voorkeur boven 28/35. Onder goede omstandigheden is het mogelijk om met klein pootgoed een hogere produktie aan fritesaardappelen te halen, bij een iets lagere opbrengst (bij eerdergenoemde aanbevolen plantafstanden, leverde het kleine pootgoed 4% meer frites ten koste van 2% opbrengst). Het gebruik van 28/35 zou volgens deze gegevens de voorkeur verdienen. Het pootgoed is echter gevoeliger voor ongunstige omstandigheden, waardoor de oogstzekerheid afneemt.

Zowel de netto opbrengst als de opbrengst aan frites zullen jaren met wat ongunstiger groeiomstandigheden sterk tegen kunnen vallen.

## 5.5 Conclusie

Bij het gebruik van pootgoed in de maat 28/35 blijkt het mogelijk een ongeveer gelijke opbrengst aan netto afleverbare aardappelen te behalen, als bij het gebruik van grover pootgoed (35/45). Er moeten dan iets meer knollen worden geplant. De opbrengst aan fritesaardappelen ligt echter wat lager. Met fijn pootgoed blijkt het mogelijk om een hogere produktie aan grove aardappelen te verkrijgen. Dit gaat echter ten koste van de opbrengstzekerheid en is daarom niet aan te bevelen. Onder minder goede omstandigheden is het gewas kwetsbaarder. De opkomst is trager en het gewas rijpt later af.

Bij de thans geldende pootgoedprijzen en de hoogte van de aardappelprijs zal het hoogste saldo worden behaald bij de gebruikelijke pootafstand van 33 cm.

## SAMENVATTING

Als gevolg van de toenemende vraag naar fritesaardappelen ligt de laatste jaren de prijs van de grove aardappelknollen (50 mm opwaarts) aanzienlijk hoger dan die van aardappelen in de consumptiemaat (35-50 mm).

De teler is er daarom bij gebaat zoveel mogelijk aardappelen in de grove maat te kunnen afleveren. Naarmate een partij aardappelen grover wordt, neemt de hoeveelheid uitval echter toe. Om na te gaan hoe de netto opbrengst aan grove knollen door middel van teeltmaatregelen te beïnvloeden is, zijn de onderzoeksresultaten van de proefboerderij Wijnandsrade uit de jaren 1979 t/m 1987 opnieuw bekeken en op een rij gezet. Hierbij is vooral aandacht besteed aan de hoeveelheid netto afleverbare grove knollen.

In het algemeen blijkt een verhoging van de netto produktie samen te gaan met een verhoging van de hoeveelheid netto afleverbare knollen in de maat 50 opwaarts. De lengte van het groeiseizoen is van grote invloed op de opbrengst. Het is dus van belang om tijdig onder gunstige omstandigheden te poten, daar verlenging van de groeiperiode naar de herfst toe, vanuit het oogpunt van structuurschade, tarra en lage temperaturen minder wenselijk is. Voorkiemen heeft een duidelijk positief effect op de opbrengst aan fritesaardappelen. Het is evenwel de vraag of dit voor de praktijk haalbaar is in verband met de extra kosten. Ook door de stikstofbemesting te delen en 1/3 van de totale gift pas na het begin van de knolzetting te geven, wordt de totale knolopbrengst positief beïnvloed, waardoor meer grove knollen kunnen worden geoogst. De hoogte van de stikstofbemesting lijkt van weinig invloed op de netto opbrengst aan fritesaardappelen.

Een bestrijding van Rhizoctonia leidt tot een verlaging van het percentage grove knollen. De mate van aantasting bepaalt in hoeverre een verlaging van het percentage grove knollen wordt gecompenseerd door een verhoging van de kilogramopbrengst. Het voor het onderzoek gebruikte pootgoed was dusdanig besmet, dat Rhizoctonia-bestrijding, als gevolg van een vermindering van de hoeveelheid uitval, positief uitpakte op de hoeveelheid afleverbare fritesaardappelen.

Bij de thans geldende prijsverhouding tussen frites- en consumptie-aardappelen blijkt het gebruik van de potermaat 28/35 of 35/45 mm niet tot verschillen in knolopbrengst te leiden.

Ook binnen de onderzochte plantafstanden, te weten 28 en 38 cm in de rij zijn de verschillen erg klein. Het gebruik van kleine poters levert echter een geringere oogstzekerheid. In jaren met ongunstige groeiomstandigheden kunnen ze sterk achterblijven, zowel in de produktie van knollen van 50 mm opwaarts als van knollen in de consumptiemaat.

## SUMMARY

There is an increasing interest for growing potatoes that can be used for the production of french fries. This is due to the higher prizes for large-sized tubers of 50 mm and upwards compared to tubers of size 35-50 mm.

It is a growers interest to produce a high amount of tubers in the better paid size fraction. However, an increase in tuber size is accompanied by a larger number of deformed tubers. It is important to know how the net yield of tubers of size 50 mm and upwards can be enhanced by growing techniques. Therefore, experiments were carried out on laomy (loess) soils at the experimental farm of Wijnandsrade, the Netherlands, during 1979-1987. In this research, special attention was paid to the yield of marketable tubers for french-fry production. In general, a increase of total marketable yield appears to go with an increasing amount of marketable tubers of 50 mm and upwards. The yield is largely dependent on the lenght of the growing period. Therefore it is important to plant early under favourable conditions, because prolonging the growing season by a later harvest in autumn seems to be less desirable due to much tare, low temperatures and damage to soil structure. Emergence can be advanced by pre-sprouting of the seed tubers, resulting in higher yields.

A split nitrogen application with 2/3 of the required amount following the national recommendation, resulted in higher tuber yields including for the fraction 55 mm and upwards. The second dressing should be applied, when the first new tubers are formed; nitrogen application between 150 and 300 kg N per ha resulted in about the same marketable yield.

Control of *Rhizoctonia solani* resulted in a higher tuber yield; the fraction of tubers larger than 50 mm decreased. At high disease levels, as were found in these experiments, a control was favourable for total yield and for the yield of large tubers.

The effects of plant density and seed-tuber size were rather small and did not allow a clear conclusion. However, yield security was lower after planting small seed-tubers.

## Nog leverbare PAGV-uitgaven<sup>1)</sup>

### Verslagen

5. De invloed van het rootijdstip op de stikstofbehoefte van drie suikerbieten-rassen; ing. Th. Huiskamp, september 1982	f 10,—
6. De betekenis van vrijlevende wortelaaltjes bij maïs; ir. C. A. A. Maenhout et al, januari 1983	f 10,—
7. Epipré-evaluatieverslag 1982; ing. H. Drenth en ir. K. Reinink, december 1982	f 10,—
8. Onderzoek naar verschillen in opbrengst en kwaliteit van consumptie-aardappelen in het zuidwesten van Nederland; ir. C. B. Bus, ing. K. W. Bosma (CA-Barendrecht) en ir. D. W. de Hoop (LEI), februari 1983	f 10,—
10. Epipré-instructieboekje 1983; ir. K. Reinink en ing. H. Drenth, april 1983	f 10,—
13. Het effect van de intensiteit van de zaaibedbereiding op het kiembed en de opkomst, opbrengst en kwaliteit van suikerbieten; ing. Th. Huiskamp, september 1983	f 10,—
14. Verslag van een driejarig onderzoek naar de optimale stikstofgift voor bruine bonen; G. J. Bom, september 1983	f 10,—
15. Epipré-evaluatieverslag 1983; ing. H. Drenth en ir. K. Reinink, januari 1984	f 10,—
16. Factoranalyse-onderzoek in snijmaïs in Oost-Overijssel in 1981 en 1982. Ing. J. Boer, januari 1984	f 10,—
18. Rendabiliteit van continue teelt en nauwe rotaties van aardappelen en suikerbieten op het proefveld PAGV1 (1978 t/m 1982) Ing. H. Preuter, maart 1984	f 10,—
19. Biologie en ecologie van kleefkruid (Galium aparine). Ir. W. G. M. van den Brand, april 1984	f 10,—
20. Pootafstanden en gebruik van Alar en Rovral bij de teelt van Alpha-pootgoed. Ing. J. Alblas en B. v.d. Spek, januari 1984	f 10,—
21. Epipré 1984 - instructieboekje. Ir. K. Reinink en ing. H. Drenth, maart 1984	f 10,—
22. Resultaten van diep losmaken van zavelgronden in zuidwest-Nederland; 1978-1982. Ing. J. Alblas, april 1984	f 10,—
23. Resultaten kalibouwplanproeven op zeelei. Ir. J. Prummel (IB) en dr. ir. J. Temme (Nederlands Kali Instituut), mei 1984	f 10,—
24. Oogstplanning van bloemkool in "de Streek". Ir. R. Booij, oktober 1984	f 10,—
25. Beregeningsonderzoek bij asperges op de proeftuin "Noord-Limburg". Ing. D. van der Schans en ir. A. J. Hellings, oktober 1984	f 10,—
26. Kalibemesting voor aardappelen in de Brabantse Biesbosch en het Land van Altena. Ing. J. Alblas, november 1984	f 10,—
27. Spruitkool bewaren aan de stam. Ing. J. A. Schoneveld, november 1984	f 10,—
28. Verslag Inventarisatie Graanziekten 1984. Ing. W. Stol, januari 1985	f 10,—
30. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de groei, opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid; Heino (zandgrond) 1972 - 1982. Ir. J. J. Schröder, maart 1985	f 10,—
31. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de groei, opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid en waterverontreiniging; Maarheeze 1974 - 1984. Ir. J. J. Schröder, maart 1985	f 10,—
32. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid; Lelystad 1976 - 1980. Ir. J. J. Schröder, maart 1985	f 10,—
33. Intensieve teeltsystemen bij wintertarwe. Dr. ir. A. Darwinkel, maart 1985	f 10,—
35. Biologie en ecologie van zwarte nachtschade (Solanum nigrum). Ir. W. G. M. van den Brand, maart 1985	f 10,—
36. Epipré 1985 instructieboekje. Ir. K. Reinink, april 1985	f 10,—

<sup>1)</sup> Een volledig overzicht van de PAGV-uitgaven wordt u op aanvraag graag toegezonden.



37. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van snijmaïs. Ir. C. L. M. de Visser, ir. H. F. M. Aarts, april 1985	f 10,—
38. Zuiveringsstrib in de akkerbouw; Ir. S. de Haan en ing. J. Lubbers (IB), Ing. A. de Jong (PAGV), maart 1985	f 10,—
39. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van Engels en Italiaans raaigras, veldbeemdgras en roodzwenkgras. Ir. C. L. M. de Visser, juni 1985	f 20,—
40. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van uien en sjalotten. Ir. C. L. M. de Visser, juni 1985	f 10,—
42. Themadag effecten van diepe grondbewerking in de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt, juli 1985	f 10,—
43. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van aardappelen, Ir. C. L. M. de Visser, augustus 1985	f 10,—
44. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van erwten, stambonen en veldbonen. Ir. C. L. M. de Visser, augustus 1985	f 20,—
45. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van wortelen. Ir. C. L. M. de Visser, september 1985	f 10,—
46. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van winterkoolzaad. Ir. C. L. M. de Visser, september 1985	f 10,—
47. Biologie en ecologie van melganzevoet ( <i>Chenopodium album</i> ). Ir. W. G. M. van den Brand, december 1985	f 10,—
48. Verslag inventarisatie graanziekten 1985. Ing. H. P. Versluis, december 1985	f 10,—
49. Natriumbemesting en natriumbehoefte van suikerbieten. Dr. ir. J. Temme en dr. J. G. H. Stassen, december 1985	f 10,—
50. Epipré instructieboekje 1986. Ing. W. Stol, april 1986	f 10,—
51. Studiedag kluitplanten. Ir. R. Booi en N. J. Snoek, juli 1986	f 10,—
52. Biologie en ecologie van hanepoot ( <i>Echinochloa crus-galli</i> ). Ir. W. G. M. van den Brand, juli 1986	f 10,—
53. Opkomstperiodiciteit bij 40 eenjarige akkeronkruidsoorten en enkele hiermee samenhangende onkruidbestrijdingsmaatregelen. Ir. W. G. M. van den Brand, oktober 1986	f 10,—
54. De teelt van wintertarwe als dekvruucht voor veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen. Ir. W. J. M. Meijer, oktober 1986	f 10,—
56. De invloed van het maaien van de tarwestoppel op ondergezaaide veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen. Ir. W. J. M. Meijer, oktober 1986	f 10,—
57. Benutting afvalwarmte bij vollegrondsteelten. Ing. J. A. Schoneveld, november 1986	f 10,—
59. Het bestrijden van verstuiven op landbouwgronden. Dr. ir. A. Darwinkel, november 1986	f 10,—
60. Stikstofbemesting van wintertarwe. Ir. K. Reinink, december 1986	f 10,—
63. De invloed van teeltmaatregelen bij winterkoolzaad op de zaadproductie in Noord-Nederland. S. Vreeke, maart 1987	f 10,—
64. Themadag "Werkbaarheid en tijdigheid", 13 mei 1987	f 10,—
65. Invloed van plantaantal en potmaat op de opbrengst en de sortering van pootaardappelen. Ing. J. K. Ridder, mei 1987	f 10,—
66. Bewaren en voorkiemen bij pootaardappelen. Ing. J. K. Ridder, mei 1987	f 10,—
68. Vervroeging van vollegrondsgroenten met afdekmaterialen. Ir. C. F. G. Kramer en J. T. K. Poll, september 1987	f 10,—
69. Biologie en ecologie van vogelmuur ( <i>Stellaria media</i> ). Ir. W. G. M. van den Brand, september 1987	f 10,—
70. Ontwikkeling van een biotoets voor het Noordelijk wortelknobbelaaltje ( <i>Meloidogyne hapla</i> ). Ing. A. A. W. Zondervan, november 1987	f 10,—

71. Het EIPRE-adviesmodel, een kritische analyse. Werkgroep EIPRE, december 1987 .....	f 10,—
72. Teelttechnische en economische aspecten bij de teelt van kleine witte kool. Ing. C. van Wijk, ir. C. Kramer, ing. G. Schroën en ir. R. Booij, januari 1988 .....	f 10,—
73. Het optimale oogsttijdstip van snijmais. Ing. H. M. G. van der Werf, april 1988 .....	f 10,—
74. Ontwikkeling van teeltbegeleidingssystemen voor aardappelen en suikerbieten. Ir. C. L. M. de Visser, ir. H. F. M. Aarts en ing. K. Hindriks, mei 1988 .....	f 10,—
75. Bedrijfseconomische aspecten van de grondontsmetting in rotaties met consumptieaardappelen, suikerbieten en wintertarwe op het proefveld te Westmaas (1981 t/m 1986). Ing. H. Preuter, mei 1988 .....	f 10,—
76. Invloed van de verkrumming van de grond op verslumping en zuurstofgehalte in relatie tot de groei van aardappelen. Ing. J. K. Ridder, ir. C. B. Bus en J. F. Houwing, mei 1988 .....	f 10,—
77. Jaarverslag 1986 proefproject Borgerswold. Ing. J. Boerma, december 1988 .....	f 10,—
78. Bijzaaien en overzaaien van snijmais. H. M. G. van der Werf en H. Hoek, december 1988 .....	f 10,—
79. Teeltvervroeging bij maïs. H. M. G. van der Werf en H. Hoek, maart 1989 .....	f 10,—
80. Economische aspecten van de plantdichtheid bij witlof. Ir. C. F. G. Kramer, februari 1989 .....	f 10,—
81. Stikstofbemesting van ijssla. Dr. ir. J. H. G. Slangen (LU), ir. H. H. H. Titulaer (PAGV), ir. H. Niers (IB) en dr. ir. J. van der Boon (IB), februari 1989 .....	f 10,—
82. Classificatievoorstel plantesoorten, cultuurgewassen, rasgroepen en teeltvormen in de akkerbouw, vollegrondsgroente- en bloembollenteelt. Ir. P. W. J. Raven (PAGV) en ir. J. W. Stoop (LBO), april 1989 .....	f 10,—
83. De invloed van hoge teeltfrequentie op opbrengst en kwaliteit van (fijne) peen. Ing. Th. Huiskamp, april 1989 .....	f 10,—
84. Oppervlakkige grondbewerking in het gewas maïs. H. M. G. van der Werf (PAGV), J. J. Klooster (IMAG) en D. A. van der Schans (PAGV), mei 1989 .....	f 10,—
85. Toedienen van drijfmest in maïs (vervolgonderzoek 1985-1987). Ir. J. Schröder (PAGV) en ir. L. C. N. de la Lande Cremer (IB), mei 1989 .....	f 10,—
86. Teelt van fabrieksaardappelen op bedden ten opzichte van op ruggen. Ing. J. K. Ridder, juli 1989 .....	f 10,—
87. Detaillering van het onderdeel Bemesting van het Informatiemodel "Open Teelten"-bedrijf. Ir. A. Landman en ir. A. E. Brands, juli 1989 .....	f 10,—
88. Bestrijding van moederkoren in graszaadgewassen. Ir. G. H. Horeman en G. Olthof, juli 1989 .....	f 10,—
89. Diep losmaken van zavelgronden in Zuidwest-Nederland. J. Alblas, E. C. Vos en J. G. N. Wander, juli 1989 .....	f 10,—
90. Jaarverslag 1987 proefproject Borgerswold. Ing. J. Boerma, augustus 1989 .....	f 10,—
91. Overzaaien van suikerbieten. Dr. ir. A. L. Smit, oktober 1989 .....	f 10,—
92. Bedrijfseconomische perspectieven van akkerbouwbedrijven in de Veenkoloniën. Drs. S. Cuperus, oktober 1989 .....	f 10,—
93. Wortelverbruining bij snijmais. J. Schröder, A. G. M. Ebskamp en K. Scholte, oktober 1989 .....	f 10,—
94. Noodzaak van roestbestrijding in Engels raai- en veldbeemdgras. Ir. G. H. Horeman, november 1989 .....	f 10,—
95. Stikstofbemesting van peen. J.H.G. Slangen, H.H.H. Titulaer, H. Niers en J. van der Boon, januari 1990 .....	f 10,—
96. De teelt van Bintje fritesaardappelen op lössgrond. Ing. P.M.T.M. Geelen, januari 1990 .....	f 10,—