

**INSTITUUT VOOR TUINBOUWTECHNIEK - WAGENINGEN**

**ECONOMISCHE PERSPECTIEVEN  
VOOR MECHANISCH PLANTEN  
EN OOGSTEN VAN SLA  
ONDER GLAS**

door: J.P.G. Huijs Afd. Economie en Statistiek

3999  
48b



**INTERN VERSLAG 11**

INSTITUUT VOOR TUINBOUWTECHNIEK  
WAGENINGEN

ECONOMISCHE PERSPECTIEVEN VOOR MECHANISCH PLANTEN EN OOGSTEN  
VAN SLA ONDER GLAS.

door

J.P.G. Huijs. Afd. Economie en Statistiek

juli 1970

Intern verslag 11  
Overname van de inhoud is verboden.

2284805

## INHOUD.

	blz.
1. INLEIDING	1
2. DOEL EN UITGANGSPUNTEN	1
3. WERKMETHODEN	2
3.1 Handplanten	2
3.2 Javo plantmachine	2
3.3 Handoogst	3
3.4 Sla-vork en paktafel	3
3.5 Systeem voor plant-oogstcombinatie	5
4. KOSTEN VAN DE ARBEID	6
5. KOSTEN VOOR VERSCHILLENDE PLANT- EN OOGSTMETHODEN	7
6. ECONOMISCHE VERGELIJKING VAN VERSCHILLENDE PLANT-OOGSTCOMBINATIES	9
7. CONCLUSIES	12
8. LITERATUUR	12

## 1. Inleiding.

Dank zijselectie en ontwikkeling van nieuwe rassen is het mogelijk geworden vrijwel het gehele jaar rond sla onder glas te telen. Dit schept gunstige voorwaarden voor mechanisatie door de mogelijkheid tot intensieve benutting van de machines. De eerste stappen tot mechanisatie van de slateelt zijn van recente datum. Tot voor kort werden namelijk alle teeltwerkzaamheden voor sla vrijwel uitsluitend met de hand uitgevoerd. Door de opkomst van de automatische pottenpersmachine is de arbeidsbehoefte voor de opkweek van jonge planten aanzienlijk verminderd. Als belangrijkste arbeidsknelpunten bleven daarna het uitplanten en de oogst over. Voor beide werkzaamheden zijn inmiddels afzonderlijke werktuigen op de markt verschenen, die een vermindering van de arbeidsbehoefte tot gevolg lijken te hebben. Door het ITT wordt momenteel gewerkt aan de ontwikkeling van een systeem, waarmee planten en oogsten volledig gemechaniseerd kunnen worden. Voor de beoordeling van het economisch perspectief hiervan is een kostenvergelijking nodig van de verschillende methoden met inbegrip van de conventionele werkwijzen.

Aangezien slechts het planten en oogsten afwijken van de conventionele teelt is een vergelijking van de hierdoor veroorzaakte kosten voldoende om vast te stellen welke werkwijze de voorkeur verdient.

## 2. Doel en uitgangspunten.

In het volgende zal worden nagegaan of aanschaf van een werktuig voor het planten en/of oogsten van sla in kassen economisch verantwoord is. De jaarrondcultuur dient hierbij als basis, terwijl verondersteld wordt dat een kasoppervlakte per jaar 5 keer met sla wordt beteeld.

Als mogelijke werkmethoden worden hierbij vergeleken: handplanten, planten met de Javo plantmachine, handoogsten, oogsten met de z.g. sla-vork met paktafel en een nieuw systeem dat zowel voor het planten als oogsten kan worden ingezet (ITT). Hierdoor zijn 5 plant-oogstcombinaties mogelijk, daar bij het ITT systeem deze combinatie al vast ligt.

Wat de kasoppervlakte betreft is gekozen voor een reeks van 1.000 m<sup>2</sup>, 2.000 m<sup>2</sup>, 4.000 m<sup>2</sup>, 10.000 m<sup>2</sup>, 20.000 m<sup>2</sup> en 40.000 m<sup>2</sup>. Bij de berekening wordt uitgegaan van 16 planten per m<sup>2</sup> bij het uitplanten, terwijl hiervan 90% geoogst wordt. Ook wordt verondersteld dat het aantrekken en/of afstoten van arbeidskrachten geen problemen geeft.

Eventuele verspillingen door leegloop in verband met de arbeidsfilm worden bij alle methoden buiten beschouwing gelaten.

Aangenomen wordt verder dat de kwaliteit van het werk voor alle methoden gelijk is.

### 3. Werkmethoden.

#### 3.1. Handplanten.

Het uitplanten van sla in perspotten werd tot voor kort uitsluitend met de hand uitgevoerd. Voor deze methode zijn slechts kosten van arbeid in de berekening opgenomen. Als planttijd wordt overeenkomstig de hiervoor geldende norm (1) 7.3 manminuten per 100 planten gerekend.

#### 3.2. Javo\_plantmachine.

De Javo plantmachine vereist minder arbeid dan de handplantmethode. Dit verschil wordt veroorzaakt door het achterwege blijven van zowel het markeren van de plantafstand als het met de hand maken van gaten. De norm (1) voor de planttijd bedraagt 6.5 manminuten per 100 planten. In de vergelijking zal rekening worden gehouden met een aanschafprijs van  $f$  1765,--. De restwaarde wordt geacht nihil te zijn.

De gebruiksduur van de Javo-plantmachine wordt als volgt geschat:

Kasoppervlakte 1.000 m <sup>2</sup> , 2.000 m <sup>2</sup> en 4.000 m <sup>2</sup>	5 jaar
Kasoppervlakte 10.000 m <sup>2</sup>	4 jaar
Kasoppervlakte 20.000 m <sup>2</sup>	3 jaar
Kasoppervlakte 40.000 m <sup>2</sup>	2 jaar

De economische slijtage tengevolge van ontdekking van een betere machine of prijsdaling van de machine is vrij groot.

Het afschrijvingspercentage in het eerste jaar als gevolg van bovengenoemde factoren wordt gesteld op:

Kasoppervlakte 1.000 m <sup>2</sup> , 2.000 m <sup>2</sup> , 4.000 m <sup>2</sup> en 10.000m <sup>2</sup>	35%
Kasoppervlakte 20.000 m <sup>2</sup>	40%
Kasoppervlakte 40.000 m <sup>2</sup>	55%

Voor rente wordt rekening gehouden met een nominaal rentepercentage van 8%.

De complementaire kosten (exclusief plantarbeid) zijn voor het eerste jaar geraamd op f 100,=, f 125,=, f 175,=, f 325,-, f 575,=, f 1.075,= voor kasoppervlakten van resp. 1.000 m<sup>2</sup>, 2.000 m<sup>2</sup>, 4.000 m<sup>2</sup>, 10.000 m<sup>2</sup>, 20.000 m<sup>2</sup> en 40.000 m<sup>2</sup>.

De kosten voor stalling, verzekering en onderhoud zijn hierbij steeds gelijk n.l. f 75,-, terwijl de kosten voor brandstof, onderdelen en reparaties proportioneel toenemen. Het nevenvoordeel van een prettiger werkhouding ten opzichte van handplanten kan niet in een cijfer worden uitgedrukt en blijft in de berekening buiten beschouwing.

### 3.3. Handoogst.

De oogst van sla (exclusief sorteren) met de hand vraagt volgens de ITT norm 12,6 manminuten per 100 geoogste kroppen. De handoogst kan in het teeltplan zowel gecombineerd worden met handplanten als met planten met de Javo plantmachine.

### 3.4. Sla-vork en paktafel.

Deze op de R.A.I. '70 bekroonde sla-oogstmethode heeft in de praktijk vrij veel belangstelling. Naast een kleine arbeidswinst heeft dit systeem ook nog als voordeel een betere werkhouding dan bij de traditionele handoogstmethode. De door de afdeling Organisatie en Arbeidskunde van het ITT geschatte arbeidsbehoefte bedraagt 11,7 manminuten per 100 geoogste kroppen.

De aanschafprijs van sla-vork en paktafel bedraagt ongeveer f 200,=. De restwaarde is nihil. Tijdens de

gebruiksduur blijven de technische prestaties gelijk.  
De gebruiksduur wordt geschat te zijn als volgt:

Kasoppervlakte	1.000 m <sup>2</sup>	4 jaar
"	2.000 m <sup>2</sup>	3 jaar
"	4.000 m <sup>2</sup>	2 jaar
"	10.000 m <sup>2</sup>	1 jaar
"	20.000 m <sup>2</sup>	$\frac{1}{2}$ jaar
"	40.000 m <sup>2</sup>	$\frac{1}{4}$ jaar

De economische slijtage zal voor die gevallen waarbij de gebruiksduur meerdere jaren is vrij groot zijn in verband met de technische onvolkomenheid van dit hulpmiddel, waardoor de kans op verbeteringen (o.a. eigen vindingen) op korte termijn vrij groot is. Ook de prijs van het werktuig zelf zou bij grotere afname nog kunnen dalen.

Het afschrijvingspercentage wordt in het eerste jaar als gevolg van bovengenoemde factoren gesteld op:

Kasoppervlakte	1.000 m <sup>2</sup>	50%
"	2.000 m <sup>2</sup>	55%
"	4.000 m <sup>2</sup>	60%
"	10.000 m <sup>2</sup>	100%

Bij een kasoppervlakte van 20.000 m<sup>2</sup> en 40.000 m<sup>2</sup> worden respectievelijk 2 en 4 werktuigen aangeschaft, met als gevolg dat ze als vlottende produktiemiddelen kunnen worden beschouwd. De economische slijtage is tengevolge van de korte gebruiksduur gering en zal in de berekening worden verwaarloosd.

De rente bedraagt 8% van de aanschaffingsprijs. Ook in die gevallen waar het hulpmiddel als vlottend produktiemiddel beschouwd kan worden, zijn de rentekosten 8% van de aanschaffingsprijs van een werktuig, daar op het bedrijf gedurende het jaar steeds één werktuig aanwezig is. De tijdsduur van het vermogensbeslag voor de afzonderlijke werktuigen is weliswaar korter, doch dit komt overeen met een vermogensbeslag van 1 jaar voor één werktuig.

De complementaire kosten (exclusief oogstarbeid) worden voor de opklimmende kasoppervlakten geraamd op respectievelijk f 20,=, f 25,=, f 35,=, f 65,=, f 115,=, en f 215,= voor het eerste jaar.

Gelijkblijvende kosten ad. f 15,= gelden hierbij voor stalling en verzekering. De kosten voor onderdelen en onderhoud nemen daarentegen proportioneel toe. Deze oogstwijze kan in het werkschema zowel worden gecombineerd met handplanten als met planten met behulp van de Javo plantmachine.

### 3.5. Systeem voor plant-oogstcombinatie.

Op het ITT wordt momenteel gewerkt aan de constructie van een systeem met behulp waarvan zowel het planten als de oogst van sla kan worden uitgevoerd. Het geheel bevindt zich nog in het experimentele stadium. Het is gewenst na te gaan of bij verschillende kasoppervlakten, dit systeem te prefereren is boven de andere mogelijke plant-oogstcombinaties.

Hoewel de kosten van het planten en oogsten met behulp van het systeem in dit stadium nog niet volledig te bepalen zijn, kan de vereiste arbeidsbehoefte aan de hand van de te verwachten machine-prestaties worden geschat. Hieruit kunnen de arbeidskosten voor de verschillende oppervlakten worden berekend. Wanneer laatstgenoemde kosten worden afgetrokken van de totale kosten bij het beste alternatief, wordt een bedrag verkregen dat de afschrijving, rente en complementaire kosten (exclusief arbeid) van het ITT-systeem moet overtreffen, wil dit op economische gronden de voorkeur verdienen. De afdeling Organisatie en Arbeidskunde van het ITT raamt de arbeidsprestatie bij dit systeem voor planten op 1,5 manminuten per 100 planten en voor de oogst op 9 manminuten per 100 geoogste kroppen. De voor dit systeem benodigde investering wordt geschat op f 30.000,= onafhankelijk van de kasoppervlakte. Bovendien is per 1.000 m<sup>2</sup> voor aanpassing van de kas een extra investering vereist van f 2.500,=.



Indien de verwarmingsbuizen tevens voor het transport kunnen worden gebruikt daalt de extra investering per 1.000 m<sup>2</sup> echter tot ongeveer f 1.200,--. De gebruiksduur wordt geschat op 9 jaar. De restwaarde wordt verondersteld nihil te zijn. Voor economische slijtage wordt rekening gehouden met 2½% per jaar.

Voor het eerste jaar moet als gevolg van deze factoren voor afschrijving 25% vrij komen.

#### 4. Kosten van de arbeid.

De arbeid kan worden onderverdeeld in plantarbeid en oogstarbeid. Het planten van sla kan de hele dag gebeuren, terwijl de oogstarbeid met het oog op kwaliteitsverlies, zeer kort voor de aflevering moet plaats vinden. Dit heeft tot gevolg dat de oogst grotere arbeidspieken geeft dan het planten, terwijl bovendien de uren een hogere vergoeding met zich meebrengen wegens het ongunstige tijdstip ('s morgens vroeg). De oogstarbeid moet tevens door meer deskundig personeel worden uitgevoerd dan het planten, hetgeen eveneens een hogere arbeidsvergoeding met zich brengt. Teneinde een keuzemogelijkheid te krijgen en tevens met het oog op de steeds stijgende arbeidslonen zal bij de berekeningen uitgegaan worden van 3 verschillende combinaties van uurlonen voor plant- en oogstarbeid. In deze vergoedingen zijn tevens de sociale lasten begrepen.

Combinatie:	<u>Arbeidsvergoeding per uur.</u>	
	Planten	Oogsten
1	f 6,50	f 7,50
2	f 7,--	f 8,--
3	f 7,50	f 8,50

5. Kosten voor verschillende plant- en oogstmethoden.

In tabel 1 zijn de kosten weergegeven voor verschillende plant- en oogstmethoden bij diverse kas- en teeltoppervlakten. De arbeidsvergoeding is in de berekening gesteld op f 6,50, f 7,-- en f 7,50 voor het planten en f 7,50, f 8,-- en f 8,50 voor het oogsten.

Het planten kan tot een kasoppervlakte van ongeveer 20.000 m<sup>2</sup> tegen lagere kosten met de hand worden uitgevoerd dan met behulp van de Javo plantmachine. Bij grotere oppervlakten wordt de Javo plantmachine voordeliger.

Wat het oogsten betreft, tot een kasoppervlakte van ongeveer 2.000 m<sup>2</sup> verdient handoogst de voorkeur. Bij grotere oppervlakten is oogsten met sla-vork en paktafel aantrekkelijker.

Een hogere arbeidsvergoeding maakt uiteraard het aanschaffen van hulpwerktuigen voor het planten en oogsten eerder aantrekkelijk.

Tabel 1. Kosten<sup>x</sup> van planten en oogsten en verschillende teeltoppervlakten en arbeidsvergoedingen (in gld.)

oppervlakte in m <sup>2</sup> kas	arbeidsvergoeding per uur		handplanten		Javo plantmachine		handoogst		oogsten met sla-vork en paktafel		
	planten	oogsten	arbeid	machine	totaal	arbeid	werktuig	arbeid	werktuig	totaal	
1.000	6,50 7,50 7,50	7,50 8,50 8,50	630,- 680,- 730,-	860,- 860,- 860,-	1.420,- 1.470,- 1.510,-	560,- 610,- 650,-	1.130,- 1.210,- 1.290,-	140,- 140,- 140,-	1.050,- 1.120,- 1.190,-	140,- 140,- 140,-	1.190,- 1.260,- 1.330,-
2.000	6,50 7,50 7,50	7,50 8,50 8,50	1.270,- 1.360,- 1.460,-	880,- 880,- 880,-	2.010,- 2.090,- 2.180,-	1.130,- 1.210,- 1.300,-	2.270,- 2.420,- 2.570,-	150,- 150,- 150,-	2.110,- 2.250,- 2.390,-	150,- 150,- 150,-	2.260,- 2.400,- 2.540,-
4.000	6,50 7,50 7,50	7,50 8,50 8,50	2.530,- 2.730,- 2.920,-	930,- 930,- 930,-	3.180,- 3.360,- 3.530,-	2.250,- 2.430,- 2.600,-	4.540,- 4.840,- 5.140,-	170,- 170,- 170,-	4.210,- 4.490,- 4.770,-	170,- 170,- 170,-	4.380,- 4.660,- 4.940,-
10.000	6,50 7,50 7,50	7,50 8,50 8,50	6.330,- 6.810,- 7.300,-	1.080,- 1.080,- 1.080,-	6.710,- 7.150,- 7.580,-	5.630,- 6.070,- 6.500,-	11.340,- 12.100,- 12.850,-	270,- 270,- 270,-	10.530,- 11.230,- 11.930,-	270,- 270,- 270,-	10.800,- 11.500,- 12.200,-
20.000	6,50 7,50 7,50	7,50 8,50 8,50	12.650,- 13.630,- 14.600,-	1.420,- 1.420,- 1.420,-	12.690,- 13.550,- 14.420,-	11.270,- 12.130,- 13.000,-	22.680,- 24.190,- 25.700,-	530,- 530,- 530,-	21.060,- 22.460,- 23.870,-	530,- 530,- 530,-	21.590,- 22.990,- 24.400,-
40.000	6,50 7,50 7,50	7,50 8,50 8,50	25.310,- 27.250,- 29.200,-	2.190,- 2.190,- 2.190,-	24.720,- 26.460,- 28.190,-	22.530,- 24.270,- 26.000,-	45.360,- 48.380,- 51.410,-	1.030,- 1.030,- 1.030,-	42.120,- 44.930,- 47.740,-	1.030,- 1.030,- 1.030,-	43.150,- 45.960,- 48.770,-

<sup>x</sup> Afgerond op tientallen guldens.

6. Economische vergelijking van verschillende plant-oogst-combinaties.

De kosten bij verschillende kasoppervlakten voor de 5 gekozen plant-oogstcombinaties worden in tabel 2 weergegeven. Kolom 7 geeft aan het bedrag dat bij een bepaalde kasoppervlakte voor het ITT systeem maximaal beschikbaar is voor afschrijving, rente en complementaire kosten (exclusief arbeid) ten opzichte van de meest gunstige alternatieve plant-oogstcombinatie. De arbeidsvergoeding voor planten en oogsten is hierbij variabel gesteld.

Tabel 2. Kostenvergelijking<sup>x</sup> voor verschillende plant-oogstcombinaties (in gld.)

kas	oppervlakte in m <sup>2</sup>	arbeidsvergoe- ding per uur		handplanten		handplant- machine		Java plant- machine		Java plant- machine		systeem III	
		planten	oogsten	handoogsten	oogsten m.b.v. sla-vork en paktafel	handoogsten	oogsten m.b.v. sla-vork en paktafel	handoogsten	oogsten m.b.v. sla-vork en paktafel	planten en oogsten	arbeidskosten	beschikbaar bedrag voor afschrijving, rente en complementaire kosten (excl. arbeid) t.o.v. meest gunstige alterna- tieve combinatie	
1.000	5.000	6,50	7,50	1.760,-	1.820,-	2.550,-	2.610,-	2.610,-	940,-	820,-			
		7,--	8,--	1.890,-	1.940,-	2.680,-	2.730,-	2.730,-	1.000,-	890,-			
		7,50	8,50	2.020,-	2.060,-	2.800,-	2.840,-	2.840,-	1.070,-	950,-			
2.000	10.000	6,50	7,50	3.540,-	3.530,-	4.280,-	4.270,-	4.270,-	1.880,-	1.650,-			
		7,--	8,--	3.780,-	3.760,-	4.510,-	4.490,-	4.490,-	2.010,-	1.750,-			
		7,50	8,50	4.030,-	4.000,-	4.750,-	4.720,-	4.720,-	2.140,-	1.860,-			
4.000	20.000	6,50	7,50	7.070,-	6.910,-	7.720,-	7.560,-	7.560,-	3.760,-	3.150,-			
		7,--	8,--	7.570,-	7.390,-	8.200,-	8.020,-	8.020,-	4.020,-	3.370,-			
		7,50	8,50	8.060,-	7.860,-	8.670,-	8.470,-	8.470,-	4.270,-	3.590,-			
10.000	50.000	6,50	7,50	17.670,-	17.130,-	18.050,-	17.510,-	17.510,-	9.400,-	7.730,-			
		7,--	8,--	18.910,-	18.310,-	19.250,-	18.650,-	18.650,-	10.040,-	8.270,-			
		7,50	8,50	20.150,-	19.500,-	20.430,-	19.780,-	19.780,-	10.680,-	8.820,-			
20.000	100.000	6,50	7,50	35.330,-	34.240,-	35.370,-	34.280,-	34.280,-	18.800,-	15.440,-			
		7,--	8,--	37.820,-	36.620,-	37.740,-	36.540,-	36.540,-	20.080,-	16.460,-			
		7,50	8,50	40.300,-	39.000,-	40.120,-	38.820,-	38.820,-	21.360,-	17.460,-			
40.000	200.000	6,50	7,50	70.670,-	68.460,-	70.080,-	67.870,-	67.870,-	37.600,-	30.270,-			
		7,--	8,--	75.630,-	73.210,-	74.840,-	72.420,-	72.420,-	40.160,-	32.260,-			
		7,50	8,50	80.610,-	77.970,-	79.600,-	76.960,-	76.960,-	42.720,-	34.240,-			

<sup>x</sup> Afgerond op tientallen guldens.

De toepassing van het ITT systeem is voor kleine kasoppervlakten minder aantrekkelijk dan voor grote. Dit in verband met de hoge kosten ervan, die onafhankelijk zijn van de kasoppervlakte.

Nagegaan zal worden of toepassing van het systeem aanbeveling verdient in het bij de gekozen uitgangspunten meest gunstige geval v.l. bij een kasoppervlakte van 40.000 m<sup>2</sup> en een plant- en oogstarbeidsvergoeding van resp. f 7,50 en f 8,50 per uur. Voor afschrijving, rente en complementaire kosten (exclusief arbeid) komt dan f 34.240,-- beschikbaar t.o.v. de in de praktijk meest gunstige alternatieve plant-oogstcombinatie. De complementaire kosten (excl. arbeid) worden voor het eerste jaar gesteld op f 5.000,--. Voor rentekosten wordt 8% van de aanschafwaarde in rekening gebracht.

In de gekozen situatie is een investering vereist van A. f 130.000,-- en B. f 78.000,--. In geval A kunnen de verwarmingsbuizen niet en in geval B wel voor de toepassing van het plant-oogststelsel gebruikt worden.

	A	B
Investering	f 130.000,--	f 78.000,--
Rente	f 10.400,-	f 6.240,--
Compl.kosten (excl.arbeid)	f 5.000,-	f 5.000,--
	<u>f 15.400,-</u>	<u>f 11.240,--</u>
Beschikbaar bedrag voor afschrijving, rente en compl. kosten	f 34.240,-	f 34.240,-
Beschikbaar voor afschr.	f 18.840,-	f 23.000,--
Afschrijving in % v.d. investering	14,5%	29,5%

## 7. Conclusies.

Uitgaande van een aantal vooronderstellingen genoemd onder 2. luiden de conclusies als volgt:

- . Bij kasoppervlakten tot 2.000 m<sup>2</sup> is mechanisatie van het planten en oogsten van kropsla met in de praktijk verkrijgbare werktuigen uit bedrijfseconomisch oogpunt niet aantrekkelijk.
- . Bij kasoppervlakten van 2.000 m<sup>2</sup> tot ongeveer 20.000 m<sup>2</sup> geeft de combinatie handplanten en oogsten met behulp van sla-vork en paktafel de beste resultaten.
- . Bij een kasoppervlakte groter dan 20.000 m<sup>2</sup> zijn de kosten het laagst bij de combinatie Javo plantmachine en de sla-vork met paktafel.
- . De hoogte van de gekozen arbeidsvergoedingen is van grote invloed op de totale kosten. De hoogste vergoedingen bieden echter geen spectaculaire mogelijkheden voor toepassing van werktuigen bij geringe kasoppervlakten.
- . De door het ITT te ontwikkelen plant-oogstcombinatie biedt gunstige perspectieven voor toepassing bij een kasoppervlakte van 40.000 m<sup>2</sup>, indien een hoge arbeidsvergoeding in rekening wordt gebracht mits het transport van de plant-oogstcombinatie met behulp van de verwarmingsbuizen kan plaats vinden.

## 8. Literatuur.

- (1) Arbeidsnormen Afdeling Organisatie en Arbeidskunde, Instituut voor Tuinbouwtechniek.