

Ir. C.A.M. Groenewegen

No. 4.57

**ECONOMISCHE ASPECTEN
VAN OPOTMACHINES**



L26

4.57c
dupl

Februari 1973

Landbouw-Economisch Instituut
Afdeling Tuinbouw

358307

Inhoud

	Blz.
WOORD VOORAF	5
HOOFDSTUK I PROBLEEMSTELLING	7
§ 1. Inleiding	7
§ 2. Voor- en nadelen van het machinaal oppotten	9
§ 3. Mogelijke veranderingen in de produktie-structuur van het potplantenbedrijf als gevolg van het in gebruik nemen van een oppotmachine	12
§ 4. Het keuzeprobleem	13
HOOFDSTUK II OPPOTMACHINES EN DE KOSTEN HIERVAN	14
§ 1. Typen oppotmachines	14
§ 2. Machinekosten	16
HOOFDSTUK III DE BEPALING VAN HET VERSCHIL IN ARBEIDSBEHOEFTE TUSSEN MACHINAAL OPPOTTEN EN OPPOTTEN MET DE HAND	20
§ 1. Op basis van tijdstudie	20
§ 2. Op basis van ervaringen op het eigen bedrijf	21
HOOFDSTUK IV INKOMENSVERANDERINGEN ALS GEVOLG VAN MACHINAAL OPPOTTEN	22
§ 1. Bij volledige alternatieve aanwending van vrijkomende arbeid	22
§ 2. Bij niet-volledige alternatieve aanwending van vrijkomende arbeid	23
HOOFDSTUK V KRITIEKE HOEVEELHEID POTPLANTEN	29
§ 1. Begripsomschrijving en rekenvoorbeeld	29
SAMENVATTING	32
BIJLAGEN	35

Woord vooraf

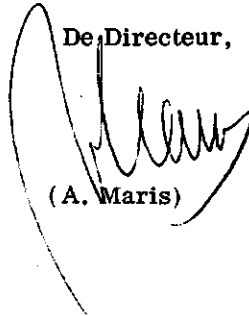
Vooraf omdat de lonen sterker stijgen dan de prijzen van kapitaal-goederen, is het voor de ondernemer vaak noodzakelijk om arbeid door machines en werktuigen te vervangen. Vooral bij de teelt van potplanten, waarbij het aandeel van de arbeidskosten in de totale produktiekosten zeer groot is in vergelijking met andere glasteelten, is deze noodzaak aanwezig. Op potplantenbedrijven ligt in de substitutie van arbeid door een oppotmachine een belangrijke mogelijkheid om arbeidskosten te besparen. In deze studie is dan ook aandacht besteed aan de bedrijfseconomische aspecten van het gebruik van oppotmachines.

Vooraf de volgende twee voor de praktijk belangrijke vragen zijn in dit rapport nader uitgewerkt: bij welke bedrijfsgrootte en in welke situatie is het gebruik van een oppotmachine bedrijfseconomisch verantwoord en hoe groot is de kostenbesparing in een bepaald geval.

Bij dit onderzoek is dankbaar gebruik gemaakt van de adviezen van medewerkers van de voorlichtingsdienst, waarbij met name de heren J.J. Boonstra en J. v.d. Kwaak mogen worden genoemd. Laatstgenoemde heeft bovendien enkele waardevolle tijdstudies verricht.

Het rapport is samengesteld door ir. C.A.M. Groenewegen, bedrijfseconomisch onderzoeker van de afdeling Tuinbouw van het LEI, gestationeerd op het Proefstation voor de Bloemisterij te Aalsmeer.

De Directeur,



(A. Maris)

Den Haag, februari 1973.

HOOFDSTUK I

Probleemstelling

§ 1. Inleiding

Figuur 1 laat zien, dat de rentabiliteit van de potplantenteelt in het begin van de jaren zestig vrij gunstig was. In 1962 bedroeg het netto overschot zelfs f 28,- per f 100,- kosten. Sedert 1963 echter is het netto overschot beduidend lager en schommelde in de periode 1963 t/m 1971 tussen f 5,- en f 12,- per f 100,- kosten. 1)

De mate van winstgevendheid van een bedrijf of een bedrijfstype wordt bepaald door de hoogte van de opbrengsten enerzijds en door de hoogte van de kosten anderzijds. Tabel 1 geeft een indicatie in welke richting de prijzen van enkele potplanten zich in de periode 1965 t/m 1971 hebben bewegen.

Tabel 1. De ontwikkeling van de gemiddelde prijs per jaar van enkele potplanten aan de veiling C.A.V. te Aalsmeer (Index 1965 t/m 1967 = 100)

Jaar	Cyclamen (kleine pot)		Chryasant (kleine pot)		Begonia (grote pot)	
	ct/st.	index	ct/st.	index	ct/st.	index
1965	126	99	46	88	199	88
1966	129	102	56	108	244	108
1967	126	99	54	104	233	104
1968	129	102	47	90	221	98
1969	130	102	45	87	175	78
1970	151	119	48	92	238	106
1971	142	112	44	85	186	83

Bron: Jaarverslagen veiling C.A.V.

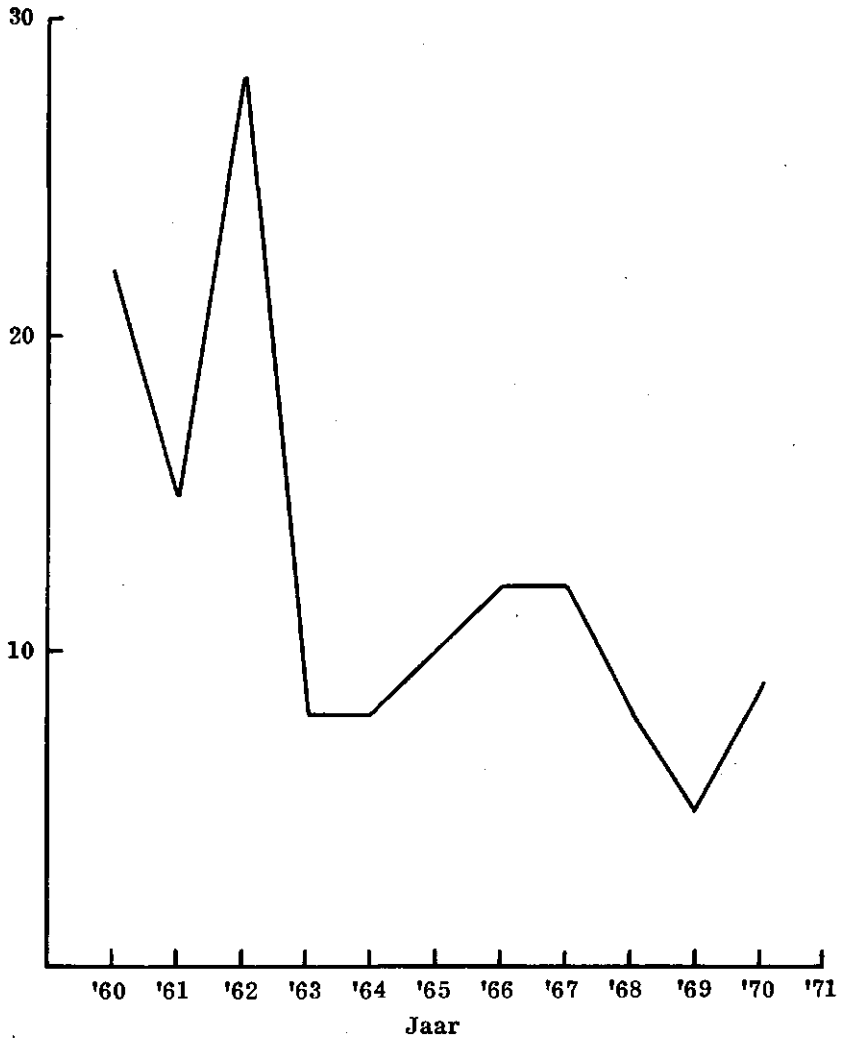
Uit tabel 1 blijkt dat de gemiddelde prijzen van Begonia's sinds 1965 niet gestegen zijn en die van Cyclamen in geringe mate. De prijs van Chrysanten is zelfs gedaald.

Aan de andere kant is de prijs van de produktiefactoren - vooral van de arbeid a.g.v. de explosieve loonontwikkeling gedurende het laatste decennium - sterk gestegen.

1) Zie de jaarlijkse rentabiliteitsonderzoekingen van het Landbouw-Economisch Instituut (o.a. de publikaties 4.21, 4.31 en 4.43).

Figuur 1. Netto overschot per f 100 kosten bij de teelt van potplanten in Aalsmeer e.o. in de periode 1960 t/m 1971

Netto overschot
(gld per f 100
kosten)



Doordat de individuele teler op de prijsvorming van het eindprodukt niet of nauwelijks invloed kan uitoefenen, zal hij er, ter handhaving van de rentabiliteit, naar moeten streven om de kostenstijging zoveel mogelijk te beteugelen.

Doordat op potplantenbedrijven het aandeel van de arbeidskosten in de totale produktiekosten hoog is - gedurende de laatste jaren ca. 46% 1) - kunnen de kosten per eenheid produkt vooral worden beperkt door verbetering van de arbeidsorganisatie en/of door vervanging van steeds duurer wordende arbeid door hierbij in prijsstijging achterblijvende machines en werktuigen. (Zie figuur 2)

Gedurende de laatste jaren is de arbeidsproductiviteit in de glasteelten - vooral in de glasgroenteteelt - vrij sterk toegenomen door mechanisatie en automatisering (o.a. centrale verwarming, mechanische en automatische kasluchting, regenleiding, regenautomaat, concentratiemeter, persmachine, plantmachine, verbeterd transport enz.)

Hoewel bij de potplantenteelt mechanisatie en automatisering nog niet zo ver zijn voortgeschreden als bij de glasgroenteteelt, zijn er op het ogenblik toch diverse perspectief biedende nieuwe ontwikkelingen gaande, zoals het gebruik van een oppotmachine. Afhankelijk van het soort potplant en de lengte van de groeifase op het bedrijf neemt het oppotten (+ eventueel het verpotten van de plant in een grotere pot) ca. 15-25% van de totale arbeidsbehoefte voor zijn rekening. Derhalve ligt het voor de hand, dat mechanisatie van het oppotten een belangrijke arbeidsbesparing ten gevolge kan hebben.

§ 2. Voor- en nadelen van het machinaal oppotten

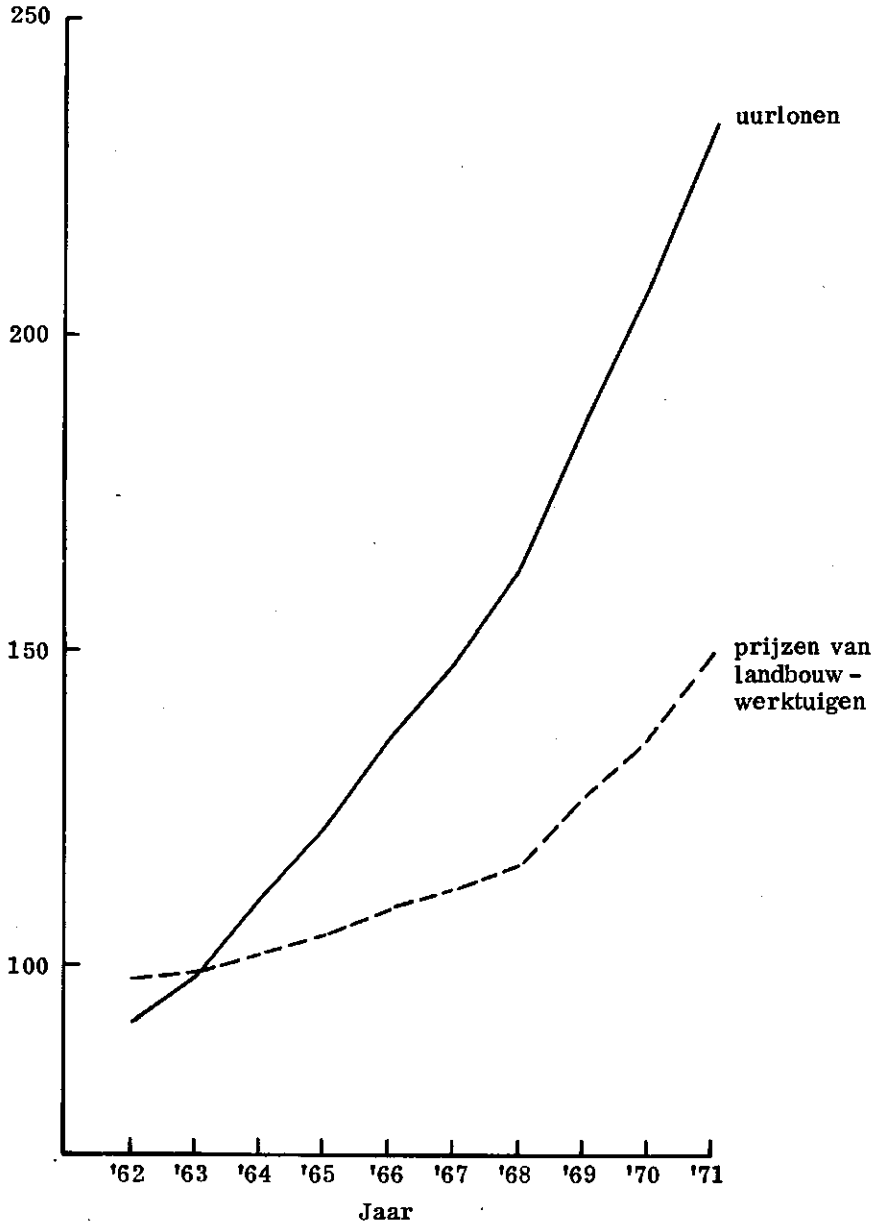
Voordelen van het machinaal oppotten kunnen o.a. zijn:

- Vermindering van de arbeidsbehoefte, welke tot een besparing op arbeidskosten kan leiden, indien althans de vrijgekomen uren op een zinvolle wijze kunnen worden aangewend. Bovendien kan de vermindering van de arbeidsbehoefte ten gevolge van het gebruik van een oppotmachine leiden tot het afvlakken van arbeidspieken, die op potplantenbedrijven veelal juist voorkomen in perioden waarin wordt opgepot. Op deze wijze kan derhalve op kosten van overwerk en/of losse arbeid worden bespaard.
- Inschakeling van niet vakbekwame arbeidskrachten. Het oppotten met de hand moet in het algemeen door vakbekwame arbeidskrachten geschieden. Voor het oppotten met de machine daarentegen kunnen gedeeltelijk ook goedkopere, ongeschoolde arbeidskrachten worden ingeschakeld, hetgeen een extra arbeidskostenvoordeel oplevert.
- Regelmatiger werktempo. De machine bepaalt nl. het tempo waarin wordt gewerkt.

1) Voor bronvermelding: zie noot pag. .

Figuur 2. Indices van de ontwikkeling van de uurlonen en prijzen van landbouwwerktuigen (excl. trekkers) in de periode

Index 1962 t/m 1971 (1962/1964 = 100)
'62/'64 = 100



- Uniformiteit. Het machinaal oppotten geeft een gelijkvormig produkt, omdat iedere plant dezelfde behandeling krijgt (b.v. gelijke hoeveelheid grond).
- Grotere partijen. Doordat de arbeidsprestatie per manuur bij het machinaal oppotten gewoonlijk groter is dan bij oppotten met de hand, kunnen er in een bepaald tijdsbestek meer planten worden verwerkt. Derhalve kunnen grotere partijen van gelijke kwaliteit worden afgeleverd.
- Mogelijkheid tot beperking van het sortiment. Het aantal op te kweken soorten potplanten wordt vaak aangepast aan het arbeidsaanbod in de periode waarin de planten worden opgepot. Wanneer de te verwerken capaciteit toeneemt ten gevolge van het gebruik van een oppotmachine, dan zal het in sommige gevallen mogelijk zijn om meer te specialiseren.
- Mogelijkheid tot schaalvergroting. Wanneer men na in gebruik neming van een oppotmachine toch evenveel arbeidsuren voor de potplantenteelt wil bestemmen, dan kan hetzij het potplantenareaal worden uitgebreid, hetzij op meer arbeidsintensieve gewassen worden overgeschakeld.
- Rationalisatie van andere werkzaamheden. Het gebruik van een oppotmachine dwingt veelal tot rationalisering van andere werkzaamheden, zoals b.v. het interne transport.
- Samenwerking met andere bedrijven. Doordat de meeste oppotmachines vrij goed verplaatsbaar zijn is het mogelijk om een oppotmachine met één of enkele potplantentelers samen te gebruiken. Hierdoor worden de jaarkosten van de machine per bedrijf aanzienlijk verlaagd.
- Mogelijkheden voor het uitbesteden van het oppotten aan derden. Het is niet ondenkbaar dat er in de toekomst z.g. "loon-oppotters" komen, die tegen een bepaalde prijs per pot, een partij planten komen oppotten met behulp van een oppotmachine, zoals dat b.v. ook gebeurt bij spitten, frezen, ontsmetten, enz.

Als nadelen van het machinaal oppotten kunnen worden genoemd:

- Minder goede werkomstandigheden, doordat de machine nogal veel geluidsoverlast bezorgt en doordat het machinaal oppotten veelal als een eentoniger werk wordt beschouwd dan het oppotten met de hand.
- Meer organisatievermogen vereist. Voor iedere situatie moet worden nagegaan, hoeveel personen aan de machine kunnen werken en wat een ieders taak daarbij is. Ook het gereedmaken en aanvoeren van potgrond, potten en planten, het afvoeren van de opgepotte planten, enz. moeten worden "gepland".

§ 3. Mogelijke veranderingen in de produktiestructuur van het potplantenbedrijf als gevolg van het in gebruik nemen van een oppotmachine

In het algemeen is er op een goed geleid potplantenbedrijf een bepaald evenwicht tussen de arbeidsbehoefte en het totale arbeidsaanbod. Wanneer op dat bedrijf een oppotmachine in gebruik wordt genomen zal dit evenwicht worden verstoord doordat de arbeidsbehoefte geringer wordt. Gewoonlijk zal echter na verloop van tijd een nieuwe evenwichtssituatie ontstaan, als gevolg van veranderingen op het bedrijf in teeltplan, arbeidsbezetting, bedrijfsoppervlakte of in een combinatie hiervan.

- Veranderingen in teeltplan. Op velerlei wijzen kan het teeltplan worden gewijzigd ten einde de arbeidsbehoefte na de ingebruikneming van de oppotmachine weer aan te passen aan het arbeidsaanbod. Dit kan hetzij door één of meer teelten op te nemen die arbeidsintensiever zijn dan de reeds aanwezige teelten, hetzij door de teelt van arbeidsintensieve gewassen uit te breiden ten koste van minder arbeidsintensieve teelten. Ook kunnen veranderingen in teeltstadia worden aangebracht. Immers in het algemeen is bij potplanten de arbeidsbehoefte per oppervlakte-eenheid geringer naarmate de planten langer op het bedrijf staan. Men kan dus de arbeidsbehoefte opvoeren door de planten eerder te verkopen. Bij Cyclamen b.v. zou men de arbeidsbehoefte kunnen vergroten door meer potkluiten te verhandelen in plaats van bloeiende planten. Een extra voordeel hierbij is dat er meer planten zijn op te potten zodat de relatieve arbeidsbesparing groter wordt 1).
- Veranderingen in arbeidsbezetting. Men kan op grote bedrijven bij in gebruik neming van een oppotmachine de vaste (vakbekwame) arbeidsbezetting inkrimpen en eventuele arbeidspieken opvangen door overwerk en/of goedkope losse arbeidskrachten.
- Veranderingen in oppervlakte. Op een gespecialiseerd potplantenbedrijf (100% potplanten) zou door in gebruik neming van een oppotmachine de oppervlakte glas kunnen worden uitgebreid bij gelijkblijvende arbeidsbezetting. Dit zal overigens weinig gebeuren, daar het aantal vrijkomende uren gewoonlijk te gering is. Op een gemengd glasbedrijf (naast potplanten ook bloemen en/of groenten) ontstaat door introductie van een oppotmachine in beginsel de mogelijkheid de oppervlakte potplanten te vergroten ten koste van die der andere gewassen.

1) Uit een onderzoek naar de ruimtebehoefte bij Cyclamen in het seizoen 1969/1970 bleek b.v. dat bij een kasbenutting van 70% de bruto-ruimtebehoefte van een potkluit gedurende de gehele cyclus 1,5 dagm² en van een bloeiende plant in kleine pot ruim 16 dagm² bedroeg. In dezelfde ruimte zou men dus ruim 10 x zoveel potkluiten als bloeiende planten kunnen opkweken, hetgeen betekent dat er ook 10 x zoveel arbeidsuren nodig zijn om op te potten.

Zie: De ruimtebehoefte bij de teelt van Cyclamen. Overzicht no. 533 van het Landbouw-Economisch Instituut.

Uit het voorgaande blijkt dat door het in gebruik nemen van de oppotmachine de produktiestructuur veelal verandert (andere teelten, andere arbeidsbezetting, eventueel grotere oppervlakte potplanten), hetgeen zowel de kosten als de opbrengsten beïnvloedt.

De gegevens ontbreken om in gevallen van wijzigingen in de produktiestructuur een vergelijking te kunnen maken tussen de situatie vóór en na in gebruik neming van de oppotmachine op het bedrijf. Dit is dan ook de reden, waarom in dit rapport de nadruk wordt gelegd op de confrontatie arbeidsaanbod- en arbeidsbehoefte bij overigens ongewijzigde omstandigheden t.a.v. de structuur van de produktie van potplanten.

§ 4. Het keuzeprobleem

Het doel van de ondernemer is het verwerven van een zo groot mogelijk inkomen. Daarom zal hij slechts dan tot aankoop van een machine overgaan als deze nieuwe investering zijn inkomen verhoogt. Dit zal b.v. het geval zijn indien de jaarkosten van de nieuwe investering (rente, afschrijving, verzekering, onderhoud en energiekosten) lager zijn dan, of hooguit gelijk aan de te verwachten vermindering van arbeidskosten. Is dit niet het geval, dan kan een investering toch voordelig zijn, nl. wanneer hierdoor de slagvaardigheid van het bedrijfsbeleid en daarmee de doelmatigheid van de produktie wordt verhoogd. Ook in de toekomst te verwachten loonstijgingen kunnen leiden tot investeringen die momenteel nog niet rendabel zijn.

Overigens dient men bij eventuele aanschaf van bepaalde apparatuur er rekening mede te houden dat machinale verwerking invloed kan hebben op de kwaliteit van het produkt.

In sommige gevallen kan mechanisatie tot een ruwere wijze van werken leiden, hetgeen ten koste gaat van de kwaliteit; in andere gevallen kan juist een kwaliteitsverbetering worden verkregen. De hierdoor te verwachten opbrengstvermindering, resp. -verbetering dienen in de overwegingen te worden betrokken.

Ook bij een eventuele aanschaf van een oppotmachine dient het inkomensaspect centraal te staan. Dit wordt dus enerzijds bepaald door de opbrengstverandering als gevolg van het in gebruik nemen van de machine, anderzijds door de ermee verband houdende kostenwijzigingen. Daar over de opbrengstveranderingen geen gegevens beschikbaar zijn, is er in deze studie vanuitgegaan dat deze nihil zijn, en dat uitsluitend de veranderingen aan de kostenzijde invloed op het inkomen hebben.

In de potplantensector zijn er nauwelijks twee bedrijven aan te wijzen met een gelijke produktiestructuur. Daarom zal in de praktijk voor elk bedrijf afzonderlijk moeten worden vastgesteld of het al dan niet verantwoord is een oppotmachine aan te schaffen.

HOOFDSTUK II

Oppotmachines en de kosten hiervan

§ 1. Typen oppotmachines

Reeds in het begin van de vijftiger jaren werd de eerste oppotmachine ontwikkeld en op de markt gebracht. Er werd echter aanvankelijk weinig gebruik van gemaakt, enerzijds omdat het arbeidskostenvoordeel te gering was en anderzijds omdat de inrichting van het bedrijf in het algemeen verre van geschikt was voor het gebruik van een machine. Na 1965 echter kwam er meer vaart in de ontwikkeling van nieuwe typen. Mede dank zij schaalvergroting op de potplantenbedrijven werd de belangstelling van de telers ook steeds groter.

Ruwweg kunnen de huidige oppotmachines in 3 typen worden ingedeeld, nl. het ronde, het ovaalvormige en het lopende-band type (zie figuur 3). Bij iedere oppotmachine zijn 2 delen te onderscheiden, nl. het motorische gedeelte (M) en het gedeelte waar wordt geplant (W).

a. Ronde type

De pot wordt in een verstelbare houder geplaatst. Vervolgens wordt hij automatisch met grond gevuld, waarna er een plantgat wordt geboord. Nadat er een plant in het plantgat is gezet, wordt de pot ten slotte uit de houder genomen en in een kistje gezet. Een nadeel van dit type machine is in het algemeen de geringe werkruimte. Bovendien wordt vaak de structuur van de grond slechter doordat de grond via een z.g. "worm" loodrecht omhoog moet worden gebracht. De prijs van de meeste machines van dit ronde type varieert van f 2 500 tot f 5 000.

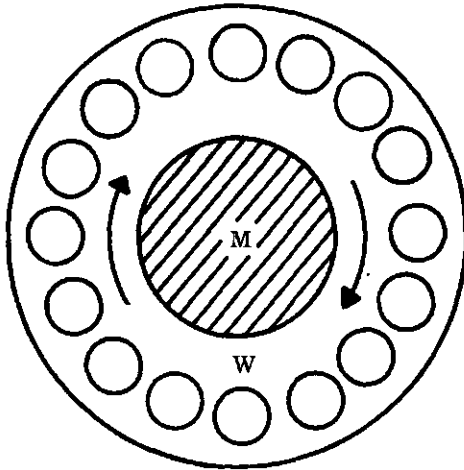
b. Ovaalvormige type

De werking van deze typen komt in grote lijnen overeen met die van de ronde typen. In tegenstelling tot ronde typen is hier echter aanmerkelijk meer werkruimte. Op middelgrote potplantenbedrijven blijkt dit type machine op het ogenblik vrij goed te voldoen. De prijs van deze machine ligt meestal tussen f 7 000 en f 10 000.

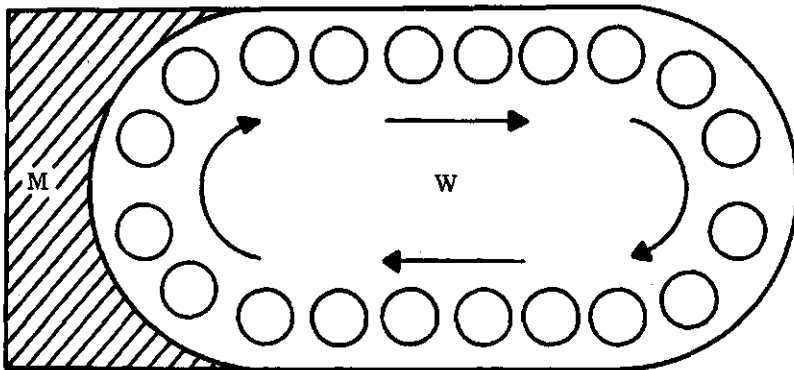
c. Lopende band type.

Dit type oppotmachine lijkt het meest geschikt voor grotere bedrijven. Bij dit type wordt niet één pot maar een rij potten naast elkaar op de lopende band gezet. Deze rij wordt tegelijk van grond voorzien, gelijk gemaakt en geboord. Daarna kan er geplant worden. Aan het einde van de band worden de potten ten slotte weggehaald. De prijs van dit lopende band type oppotmachine varieert, afhankelijk van de mogelijkheden, van f 15 000 tot f 30 000.

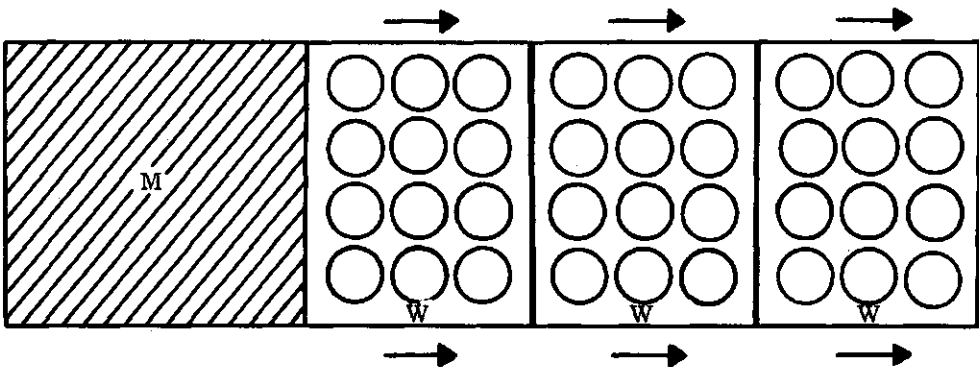
Figuur 3. Schematische afbeelding van verschillende typen oppotmachines



a. Ronde type



b. Ovaalvormige type



c. Lopende band type

Van ieder type komen vrij veel variaties voor, die hier echter onbesproken blijven. Alle machines kunnen in principe zowel stenen als plastic potten verwerken. Verder is het in de meeste gevallen mogelijk om de oppotmachine op het bedrijf te verplaatsen, alleen bij zeer grote machines zal dit moeilijkheden opleveren. Hoewel er nog diverse praktische moeilijkheden moeten worden overwonnen, is het bij vrijwel alle typen in beginsel mogelijk om het opzetten van de lege potten (tot nu toe vnl. van plastic) te automatiseren met behulp van een z.g. "pottendoseerapparaat". Daarmede zijn, althans voor het ronde en ovaalvormige type, de mogelijkheden van automatisering vrijwel uitgeput zolang er nog geen bruikbare methode ontwikkeld is om automatisch te planten.

Bij het lopende band type zijn er meer mogelijkheden om de gehele produktielijn te perfectioneren, hetgeen op enkele bedrijven al gedeeltelijk is gerealiseerd. Zo is het in principe mogelijk, dat op de band automatisch bakjes (inlegvellen) worden geplaatst waarin, afhankelijk van potmaat en gewas, automatisch potten worden gezet, welke met grond worden gevuld waarin plantgaten worden geboord. Daarna verloopt het proces zoals boven omschreven. Na het planten worden de bakjes weggenomen en met behulp van b.v. een etagewagen naar de tafel of tablet vervoerd. Het is voorts denkbaar dat de bakjes met planten hierop zodanig worden gezet dat ze daar kunnen blijven totdat de planten veiling- of handelsklaar zijn, en in deze bakjes naar de veiling of naar de handelaar worden getransporteerd. In dit geval wordt dus de handenarbeid tot een minimum beperkt.

§ 2. Machinekosten

De jaarkosten van een oppotmachine zijn als volgt berekend:

- Afschrijving

Om praktische redenen is hier gekozen voor een rechtlijnig dalend waardeverloop: Er wordt dus in elk jaar van de gebruiksperiode - gesteld op 5 jaar - een zelfde bedrag afgeschreven. Na afloop van de gehele termijn is geen restwaarde verondersteld.

- Rente

De rentevoet is gesteld op 7%. De jaarlijkse rentekosten zijn als het gemiddelde over de gehele gebruiksduur berekend (dus 7% van 50% van de nieuwwaarde).

- Verzekering

De jaarlijkse kosten van verzekering zijn gesteld op 2,5 %o van de nieuwwaarde.

- Onderhoud

In het algemeen behoeven de machines betrekkelijk weinig onderhoud. Ofschoon de onderhoudskosten afhankelijk zijn van de gebruiksintensiteit, is er in dit geval vanuitgegaan, dat deze kosten, bij een gebruiksduur van 5 jaar, 3% van de nieuwwaarde bedragen.

- Elektriciteitsverbruik

De kosten van stroomverbruik worden bepaald door het aantal draaiuren en het ter plaatse geldende tarief. Het opgevoerde bedrag is gebaseerd op het aantal draaiuren op een doorsneebedrijf.

In tabel 2 zijn de jaarkosten begroot van oppotmachines met een nieuwwaarde van f 4 000 tot 30 000. Bij een economische levensduur van 5 jaar variëren de jaarkosten van f 1 100 tot f 8 200 ofwel ca. 25 à 30% van de nieuwwaarde.

Tabel 2. Jaarkosten van oppotmachines van uiteenlopende nieuwwaarden (in guldens)

	Investing (gld)							
	4000	6000	8000	10000	15000	20000	25000	30000
Rente (7% van 50%)	140	210	280	350	525	700	875	1050
Afschrijving (5 j.)	800	1200	1600	2000	3000	4000	5000	6000
Verzekering 2,5%	10	15	20	25	38	50	63	75
Onderhoud (3%)	120	180	240	300	450	600	750	900
Elektriciteitsverbr.	60	70	80	90	115	140	165	190
Totaal	1130	1675	2220	2765	4128	5490	6853	8215
Afgerond	1100	1700	2200	2800	4100	5500	6900	8200

Per bedrijf kan het verantwoord zijn om uit te gaan van een kortere of langere economische levensduur dan 5 jaar. Men zal een kortere periode aanhouden indien men nieuwe ontwikkelingen op het gebied van oppotmachines verwacht ofwel omdat de structuur van het bedrijf zich zal wijzigen als gevolg waarvan binnenkort een andere machine nodig zal zijn. Van een langere afschrijvingstermijn zal men uit willen gaan, indien men langer van de machine denkt gebruik te kunnen maken.

In tabel 3 is een begroting gemaakt van de jaarkosten van een oppotmachine van f 10 000 met een gebruiksduur variërend van 3 t/m 8 jaar.

Tabel 3. Begroting van de jaarkosten (in guldens) van een oppotmachine met een nieuwwaarde van f 10 000 bij onderscheiden afschrijvingstermijnen

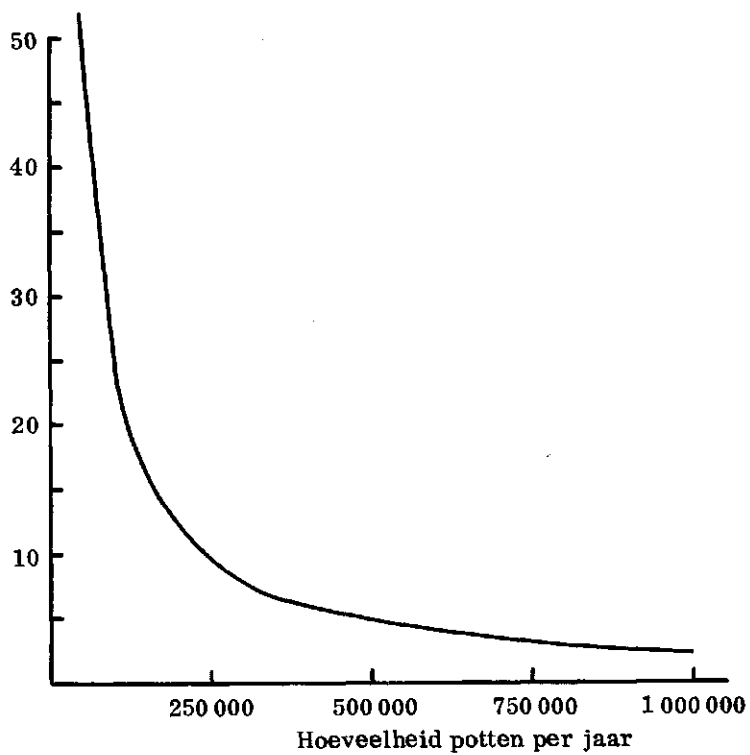
	Afschrijvingstermijnen (in jaren)					
	3	4	5	6	7	8
Rente (7% van 50%)	350	350	350	350	350	350
Afschrijving	3333	2500	2000	1667	1429	1250
Verzekering (2,5%)	25	25	25	25	25	25
Onderhoud	270	290	300	310	320	320
Elektriciteitsverbruik	90	90	90	90	90	90
Totaal	4068	3255	2765	2442	2214	2035
Afgerond	4100	3300	2800	2400	2200	2000
Jaarkosten in % van de niewuwaarde	41	33	28	24	22	20

Het blijkt dat de jaarlijkse machinekosten sterk afhankelijk zijn van de veronderstelde gebruiksduur.

Voor het traject van 50 000 tot 1 000 000 potplanten per jaar is in figuur 4 ten slotte de investering per 1 000 potten per jaar in beeld gebracht, bij gebruik van een oppotmachine van f 10 000.

**Figuur 4. Jaarkosten van een oppotmachine van f 10 000
in gulden per 1 000 potten per jaar**

Gld/1 000 potten



HOOFDSTUK III

De bepaling van het verschil in arbeidsbehoefte tussen machinaal oppotten en oppotten met de hand

Het verschil in arbeidsbehoefte tussen machinaal en handoppotten kan op diverse manieren worden gemeten. In dit hoofdstuk zullen 2 manieren worden beschreven, nl. de een op basis van tijdstudie en de ander op grond van ervaringen op het eigen bedrijf.

§ 1. Op basis van tijdstudie

Bij deze methode worden tijdnormen berekend van bepaalde handelingen (in casu het oppotten). Onder een tijdnorm wordt verstaan de arbeidstijd nodig voor een bepaalde werkzaamheid, die wordt uitgevoerd door een vakbekwame arbeidskracht in een normaal tempo.

Volgens deze methode is het noodzakelijk om eerst de grondtijden, ook wel opbouw tijden genoemd, van het oppotten vast te stellen. In de bijlagen 1 en 2 zijn deze opbouw tijden gegeven voor het oppotten van saint-paulia's met de hand, resp. bij machinaal oppotten. Behalve de effectieve werktijd, de voorbereidingswerkzaamheden en het nawerk, zijn ook toeslagen voor onvermijdbare verliestijd, persoonlijke verzorging en noodzakelijke rust ingecalculeerd. Alleen van de werkzaamheden in de werkruimte is een tijdstudie gemaakt; de handelingen in de stekruimte (optrekken van stek enz.) en in de potplantenkas (transport van werkruimte naar kas, wegzetten enz.) zijn voor handoppotten en machinaal namelijk gelijk. Tabel 4 geeft het resultaat van de tijdstudies 1) voor diverse gewassen.

De resultaten zijn normen, waarvan aanzienlijke afwijkingen mogelijk zijn als gevolg van verschillen in plaatselijke situatie en in werkmethode van bedrijf tot bedrijf. Bij de berekening van de arbeidsbehoefte van potchrysanthen b.v. is ervan uitgegaan dat in beide gevallen in de werkruimte wordt opgepot. Het handoppotten van potchrysanthen geschiedt echter veelal niet in de werkruimte, doch als volgt: op een tafel worden de potten één voor één tegen elkaar gezet (eventueel in bakjes of in houders). Vervolgens wordt in de potten grond uitgestrooid, die vervolgens wordt geëgaliseerd. Ten slotte worden de chrysanthenstekken in de pot gestoken. Deze wijze van handoppotten kost veel minder tijd dan het "normale" handoppotten in de werkruimte. Wanneer op een dergelijk bedrijf wordt overwogen om machinaal te gaan oppotten, dan dient men uiteraard de arbeidsbehoefte bij machinaal oppotten (incl. het transport naar de kas en het wegzetten) met de arbeidsbehoefte van de gangbare methode te vergelijken.

1) Deze tijdstudies zijn verricht door J. v. d. Kwaak, arbeidskundig specialist van het Consulentschap v. d. Tuinbouw Aalsmeer-Amsterdam.

Tabel 4. Arbeidsbehoefte van het oppotten bij diverse potplantenteelten, bij handoppotten en machinaal oppotten (in de werkruimte)

Teelt	Pot		Arbeidsbehoefte (minuten per 100 potten)			Aantal potten nodig voor 1 uur besparing
	materiaal	diameter (cm)	hand	machine	verschil	
Azalea	steen	10	34,60	20,26	14,34	420
Begonia (Rieger)	plastic	12	33,51	24,44	9,07	660
Chrysant	plastic	8,5	18,47	11,90	6,57	910
Cyclamen	steen	8	27,90	19,87	8,03	750
Cyclamen	steen	12	40,97	32,58	8,39	720
Saintpaulia	plastic	8,5	18,76	13,77	4,99	1200
Vullen van potjes	plastic	6,5	7,43	4,75	2,68	2240

Overigens zijn de tijdstudies van het machinaal oppotten bij ovaalvormige oppotmachines (zie fig. 3 b) uitgevoerd. Wanneer een ander type machine wordt gebruikt, kan de arbeidsbehoefte aanzienlijk afwijken. Zo was b.v. de arbeidsbehoefte bij het oppotten van chrysanten met een ovaalvormige machine 11,90 minuten per 100 planten en met een lopende band type (zie fig. 3 c) slechts 8,75 minuten.

§ 2. Op basis van ervaringen op het eigen bedrijf

Wanneer een potplantenkweker wil weten of hij arbeid kan besparen door gebruik te maken van een oppotmachine, dan zou hij de volgende praktische weg kunnen bewandelen. Allereerst moet hij vaststellen hoeveel manuren er in de bestaande situatie nodig zijn om een bepaald aantal planten op te potten. Wanneer b.v. op een bepaalde dag 4 personen 6 uren nodig hebben om 3 600 planten op te potten is de arbeidsprestatie dus $\frac{3600}{24} = 150$ potten per manuur. De waarneming moet enkele malen worden herhaald om een gemiddelde arbeidsprestatie per manuur te kunnen vaststellen.

Om de arbeidsbehoefte voor het oppotten met behulp van een oppotmachine te kunnen vaststellen, zou het aan te bevelen zijn, dat de teler een oppotmachine van het gewenste type enige tijd op proef op zijn bedrijf heeft. Alleen op deze wijze kan worden vastgesteld, welke de arbeidsprestatie in de nieuwe situatie zal zijn op het bedrijf, wanneer men vertrouwd geraakt is met de mogelijkheden van de machine.

Als b.v. 5 mensen gedurende 7 uren 7 000 planten in de nieuwe situatie hebben opgepot, dan is de arbeidsprestatie in dit geval $\frac{7000}{35} = 200$ potten per manuur. In de nieuwe situatie kan dus per 600 planten een arbeidsbesparing van 1 manuur worden verkregen, nl. oude situatie : $\frac{600}{150} = 4$ manuren; nieuwe situatie : $\frac{600}{200} = 3$ manuren.

HOOFDSTUK IV

Inkomensveranderingen als gevolg van machinaal oppotten

Bij vergelijking van machinaal oppotten met het oppotten met de hand, mogen niet altijd alle bespaarde uren als arbeidskostenbesparing worden aangemerkt. Dit is wel het geval indien de bespaarde arbeid voor andere werkzaamheden kan worden gebruikt; de vrijkomende uren kunnen dan tegen het voor het bedrijf geldende uurtarief worden gewaardeerd (§ 1).

In § 2 daarentegen is verondersteld dat de vrijkomende uren niet alle alternatief aanwendbaar zijn. Derhalve is alleen sprake van werkelijke besparing bij die uitgespaarde uren, waarvoor wel een andere aanwending is te realiseren of die een besparing op overwerk of los personeel betekenen.

§ 1. Bij volledige alternatieve aanwending van vrijkomende arbeid

Wanneer de uitgespaarde uren alle, als gevolg van veranderingen in teeltplan of arbeidsbezetting (zie Hoofdstuk I, § 3), alternatief kunnen worden aangewend, kunnen ze worden gewaardeerd tegen het gangbare uurloon. Dit zal b.v. het geval kunnen zijn op een niet-gespecialiseerd bedrijf, waar de vrijkomende uren in andere produktierichtingen worden gebruikt.

Als de aldus gewaardeerde arbeidskostenbesparing groter is dan de jaarlijkse kosten van de oppotmachine, neemt het inkomen toe. Is daarentegen de arbeidskostenbesparing kleiner dan de jaarkosten van de machine, dan vermindert het inkomen.

Ook dient te worden overwogen welk effect het gebruik van de machine kan hebben op de kwaliteit van het uiteindelijk af te leveren produkt. Bij de nu volgende beschouwingen is aan dit aspect, bij gebrek aan gegevens, evenwel geen verdere aandacht geschonken.

Ten slotte dient te worden bedacht dat bij machinaal oppotten een deel van de oppotwerkzaamheden door niet- of minder vakbekwame en dus meestal goedkopere arbeidskrachten kan worden verricht. Is dit het geval dan is de machine eerder verantwoord, dan wanneer er geen verschil in beloning mogelijk is.

Ten einde voor een individueel bedrijf te kunnen nagaan of het gebruik van een oppotmachine besparingen oplevert (= het inkomen verhoogt), dan wel extra kosten met zich medebrengt (= het inkomen vermindert) is het volgende voorbeeld uitgewerkt.

Rekenvoorbeeld

Hoe groot is de inkomensverandering ten gevolge van het gebruik van een oppotmachine in de volgende situatie:

- Aantal op te potten potplanten per jaar : 300 000 planten
- Arbeidsprestatie bij handoppotten : 200 stuks per manuur
- Arbeidsprestatie bij machinaal oppotten : 250 stuks per manuur
- Uurloon bij handoppotten : f 10
- Uurloon bij machinaal oppotten : f 10
- Jaarkosten van de oppotmachine : f 3 000

Berekening :

$$\text{Handoppotten} \quad : \quad \frac{300\,000}{200} = 1\,500 \text{ uren à f 10} = \text{f 15 000}$$

$$\text{Machinaal oppotten} : \quad \frac{300\,000}{250} = 1\,200 \text{ uren à f 10} = \underline{\text{f 12 000}}$$

Arbeidsbesparing	f 3 000
Jaarkosten oppotmachine	<u>f 3 000</u>
Inkomensverandering bij gebruik oppotmachine	f 0

Bij vermelde uitgangspunten is er winst noch verlies bij gebruik van een oppotmachine.

Indien echter in bovengenoemd voorbeeld het gemiddelde uurloon bij machinaal oppotten f 9 in plaats van f 10 bedraagt, terwijl het uurloon van handoppotten f 10 bedraagt, dan zou een inkomensverbetering van f 1 200 worden verkregen.

In de bijlagen 3 en 4 zijn de inkomensveranderingen voor een groot aantal mogelijke situaties berekend.

Ook op algebraïsche wijze zijn dergelijke voorbeelden uit te werken (zie bijlage 5).

§ 2. Bij niet-volledige alternatieve aanwending van vrijkomende arbeid

Wanneer de vrijkomende arbeid niet (geheel) alternatief aanwendbaar is, kan er slechts sprake zijn van een werkelijke besparing op arbeidskosten voor zover het machinaal oppotten overwerk of aantrekken van losse arbeidskrachten overbodig maakt. De bespaarde arbeidsuren van het vaste personeel, voor wie geen ander nuttig werk voorhanden is, betekenen daarentegen geen besparing op arbeidskosten.

De consequenties van een dergelijke situatie is nader uitgewerkt voor een niet-gespecialiseerd potplantenbedrijf met een vaste arbeidsbezetting van 4 personen. Er zijn op dit bedrijf twee perioden verondersteld waarin wordt opgepot, nl. in de perioden januari t/m april en augustus-september.

In tabel 5 is een confrontatie gegeven van het arbeidsaanbod van de vaste arbeidsbezetting (zie ook bijlage 6) en de arbeidsbehoefte per maand, zowel bij handoppotten als bij machinaal oppotten (zie ook fig.5).

Tabel 5. Besparing van uren en van te betalen overwerkuren door machinaal oppotten op een niet-gespecialiseerd potplantenbedrijf met een vaste arbeidsbezetting van 4 personen (voorbeeld)

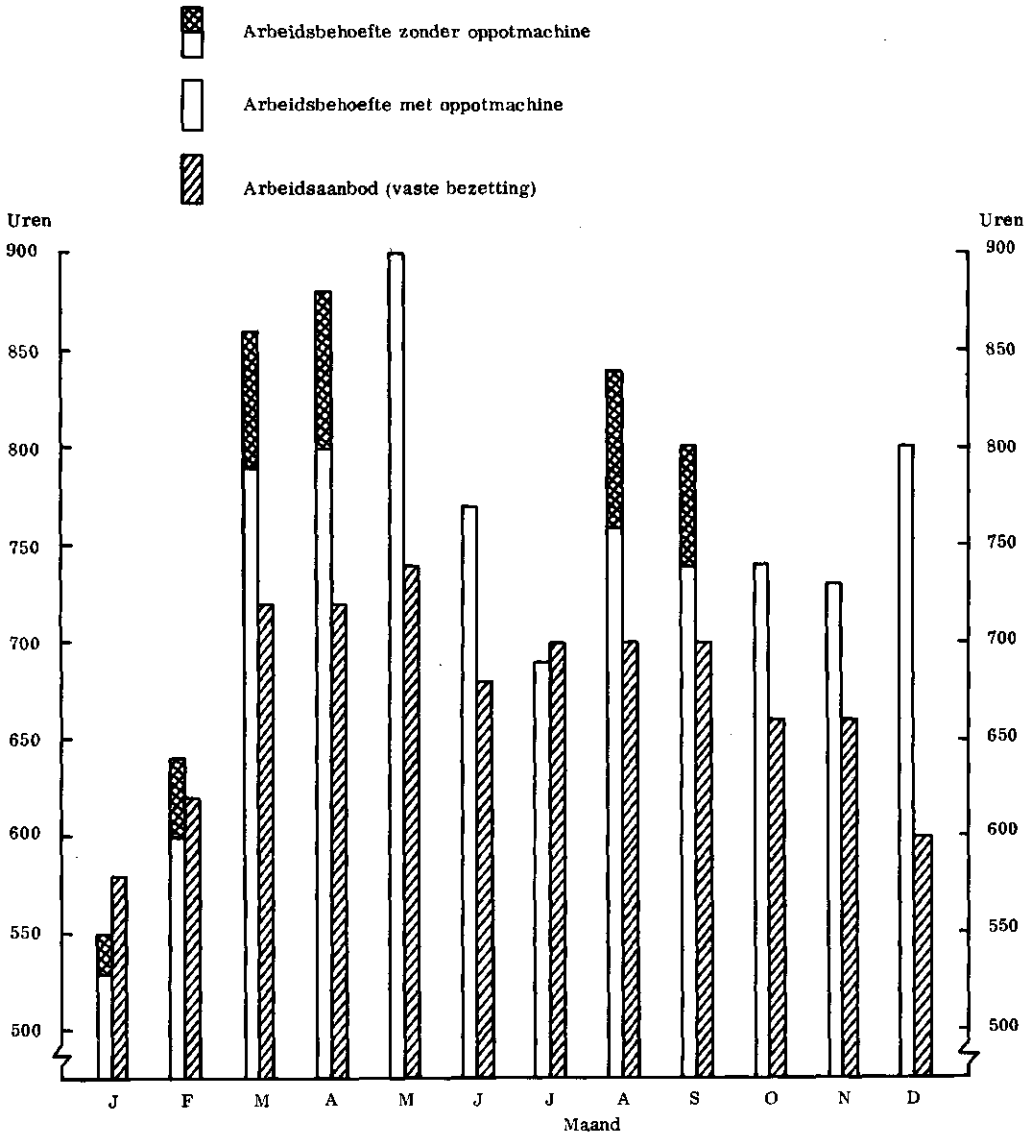
	Arbidsaan- bod v.d. vas- te bezetting (uren)	Totale arbeidsbehoefte (uren)			Overwerkuren		
		hand- op- potten	mach. op- potten	besparing arbeids- uren	hand- op- potten	mach. op- potten	besparing van te be- talen overuren
Januari 1)	580	500	530	20	-	-	-
Februari 1)	620	640	600	40	20	-	20
Maart 1)	720	860	790	70	140	70	70
April 1)	720	880	800	80	160	80	80
Mei	740	900	900	-	160	160	-
Juni	680	770	770	-	90	90	-
Juli	700	690	690	-	-	-	-
Augustus 1)	700	840	760	80	140	60	30
September 1)	700	800	740	60	100	40	60
Oktober	660	740	740	-	80	80	-
November	660	730	730	-	70	70	-
December	600	800	800	-	200	200	-
Totaal	8 080	9 200	8 850	350	1 160	850	310

1) In deze maanden wordt opgepot.

Uit de tabel blijkt dat er in totaal 350 uren (nl. 9200-8850) kunnen worden bespaard door machinaal op te potten. Aangezien echter is verondersteld, dat er geen andere bestedingsmogelijkheden voor de vrijkomende uren zijn, kunnen niet alle 350 uren als kostenbesparing worden aangemerkt. In bovengenoemd voorbeeld betreft de werkelijke besparing a.g.v. het gebruik van een oppotmachine slechts de kosten van 310 arbeidsuren. Immers, i.p.v. de 1160 uren arbeid die door overwerk en/of door losse arbeidskrachten zou moeten worden verricht in geval van handoppotten, is er bij gebruik van een oppotmachine slechts voor 850 uren overwerk te verrichten.

In de praktijk zal het bovendien veelvuldig voorkomen, dat de ondernemer zelf zo nodig een aantal uren overwerkt. Wanneer de ondernemer in het voorbeeld van tabel 5 40 uren per maand zou overwerken, dan heeft hij de 20 uren overwerk in februari (bij handoppotten) niet te be-

Figuur 5. Het arbeidsaanbod en de arbeidsbehoefte (in uren) voor een niet-gespecialiseerd 4-mans potplantenbedrijf in de situatie met en zonder oppotmachine (voorbeeldberekening)



talen. Het verschil in betaalde overuren tussen de situatie zonder en met oppotmachine, is in deze maand derhalve niet 20 maar 0. In maart echter zal de ondernemer bij handoppotten 100 overwerkuren en bij gebruik van oppotmachine 30 overwerkuren moeten betalen; het verschil in deze maand blijft derhalve 70 te betalen overuren.

In tabel 6 is het totale aantal te betalen overuren berekend bij variërend aantal overuren van de ondernemer.

Tabel 6. Te betalen aantal uren overwerk bij variërend aantal overwerkuren van de ondernemer 1)

Overwerk v.d. onder- nemer (uren per maand)	Arbeidsaan- bod v.d. vas- te bezetting (uren)	Totale arbeidsbehoefte per jaar (uren)			Te betalen uren overwerk		
		hand- op- potten	mach. op- potten	bespa- ring	hand- op- potten	mach. op- potten	besparing van te be- talen overuren
0	8080	9200	8850	350	1160	850	310
10	8080	9200	8850	350	1060	760	300
20	8080	9200	8850	350	960	670	290
30	8080	9200	8850	350	870	580	290
40	8080	9200	8850	350	780	490	290
50	8080	9200	8850	350	690	410	280

1) Op basis van voorbeeld tabel 5.

Wanneer het overwerktafief voor handoppotten gelijk is aan dat van machinaal oppotten is de besparing op arbeidsloon - bij een overwerktafief van f 10 per uur en in de situatie dat de ondernemer geen overwerk verricht - 310 uren à f 10 = f 3100.

Als nu de jaarkosten van de nieuwe investering (oppotmachine + eventuele bijkomende investeringen, zoals etagewagens) b.v. f 3000 bedragen, dan is in dit geval de uiteindelijke besparing f 100.

In de situatie dat de ondernemer 50 uren per maand overwerkt staat tegenover de kosten van de machine een besparing op betaalde overuren van 280 uur à f 10, zodat in dit geval het inkomen met f 200 vermindert.

Daar het machinaal oppotten voor een deel door niet vakbekwame en derhalve doorgaans goedkopere arbeidskrachten kan worden verricht, kan de besparing op arbeidsloon ten gevolge van het gebruik van een oppotmachine groter zijn dan in het voorgaande berekend is. Een voorbeeld gebaseerd op de gegevens van tabel 5 zal dit verduidelijken. Hierbij gaan we ervan uit dat maximaal de helft van de machinale oppotwerkzaamheden (incl. het wegzetten) door ongeschoolde krachten kan worden uitgevoerd. Uit tabel 7 blijkt dat er per jaar 520 uren arbeid nodig zijn voor machinale oppotwerkzaamheden. Hiervan kan dus slechts maximaal 260 uren arbeid door niet-vakbekwame krachten worden verricht.

Tabel 7. Verdeling van overwerkuren over vakbekwame en niet-vakbekwame arbeidskrachten, in geval maximaal 50% van de machinale oppotwerkzaamheden door niet-vakbekwame losse arbeid kan worden uitgevoerd (4 mans potplantenbedrijf)

	Arbeidsaan- bod v.d. vaste bezet- ting	Totale arbeidsbe- hoeft (uren)		Arbeidsbehoefte oppotten (uren)		Overwerkuren		
		hand- oppotten	mach. oppotten	hand- oppotten	mach. oppotten	hand- oppotten	machinaal totaal	oppotten niet vakbekwaam
januari 1)	580	550	530	50	30	-	-	-
februari 1)	620	640	600	100	60	20	-	-
maart 1)	720	860	790	170	100	140	70	50 20
april 1)	720	880	800	200	120	160	80	60 20
mei	740	900	900	-	-	160	160	- 160
juni	680	770	770	-	-	90	90	- 90
juli	700	690	690	-	-	-	-	- -
augustus 1)	700	840	760	200	120	140	60	60 -
september 1)	700	800	740	150	90	100	40	40 -
oktober	660	740	740	-	-	80	80	- 80
november	660	730	730	-	-	70	70	- 70
december	600	800	800	-	-	200	200	- 200
Totaal	8 080	9 200	8 850	870	520	1 160	850	210 640

1) In deze maanden wordt ongepot.

Aangezien er echter in geval van machinaal oppotten in januari en februari voldoende arbeidsaanbod is, zijn er in deze maanden geen losse krachten nodig, terwijl in september slechts 40 i.p.v. 45 uren arbeid door niet-vakbekwame losse krachten kan worden verricht; er zijn in die maand nl. slechts 40 uren overwerk nodig.

De conclusie uit het voorgaande is dat van de 850 uren overwerk, maximaal 210 uren arbeid door (goedkoop) niet-vakbekwaam personeel kan worden verricht en 640 uren arbeid door (dure) vakbekwame krachten. Bij een overwerktaarif van f 10 per uur voor vakbekwame en van f 5 voor niet-vakbekwame arbeidskrachten, bedragen de arbeidskosten van de overuren bij handoppotten f 11 600 (nl. 1160 uren à f 10) en bij machinaal oppotten - aannemende dat de ondernemer niet overwerkt - f 7 450 (nl. 640 uren à f 10 + 210 uren à f 5). De besparing op loonkosten bedraagt dus bij machinaal oppotten f 4 150. Indien de jaarkosten van de machine f 3 000 bedragen, dan is de inkomensverbetering f 1 150 (nl. f 4 150 - f 3 000).

Ook hier geldt overigens weer dat de inkomensverbetering geringer wordt wanneer de ondernemer overwerkt. Zo kan worden becijferd dat - in geval de ondernemer 50 uur per maand overwerkt - de inkomensverbetering slechts f 850 bedraagt.

Uit de voorgaande beschouwingen blijkt dat berekeningen over besparingen als gevolg van het gebruik van een oppotmachine, moeten worden toegespitst op eventuele inkomensverbeteringen. Daarvoor is het noodzakelijk dat men per maand inzicht heeft in de arbeidsbehoefte van de geteelde gewassen (potplanten) en daarnaast de arbeidsbehoefte van het met de hand en van het machinaal oppotten kent. De berekeningen dienen te worden gebaseerd op de aantallen potplanten die moeten worden opgepot in de perioden, waarin de arbeidsbehoefte groter is dan het arbeidsaanbod van de vaste arbeidsbezetting. Voorts dient het aantal uren dat de ondernemer in perioden van drukte overwerkt, in aanmerking te worden genomen.

HOOFDSTUK V

Kritieke hoeveelheid potplanten

§ 1. Begripsomschrijving en rekenvoorbeeld

Het kan zinvol zijn om - onder bepaalde omstandigheden - de kritieke hoeveelheid potplanten vast te stellen; d.i. het aantal potplanten, waarbij de kosten van de oppotmachine gelijk zijn aan de arbeidskostenbesparing. Is het aantal op te potten planten groter dan deze kritieke hoeveelheid dan leidt het gebruik van de machine tot een inkomensverbetering, in het tegenovergestelde geval tot een inkomensverlaging.

Bij de bepaling van deze kritieke hoeveelheid is ervan uitgegaan dat alle bespaarde arbeid in een andere aanwending produktief kan worden gemaakt.

In dit geval kan de arbeid tegen het uurloon worden gewaardeerd, dat voor een bepaald bedrijf of bedrijfstype gebruikelijk is.

Wanneer een deel van de oppotwerkzaamheden bij gebruik van een oppotmachine door niet-vakbekwame en derhalve gewoonlijk relatief goedkope losse arbeidskrachten kan worden verricht, zal de kritieke hoeveelheid potplanten geringer zijn dan wanneer uitsluitend vakbekwame arbeid zou moeten worden gebruikt.

Om voor ieder bedrijf of bedrijfstype te kunnen berekenen bij hoeveel op te potten planten het arbeidskostenvoordeel gelijk is aan de extra kosten van de oppotmachine, is weer een praktisch voorbeeld uitgewerkt.

Rekenvoorbeeld

Hoe groot is de kritieke hoeveelheid potplanten in de volgende situatie:

- Jaarkosten van de oppotmachine: f 2 250
- Uurloon bij handoppotten : f 9
- Uurloon bij machinaal oppotten : f 9
- Arbeidsprestatie bij handoppotten : 150 stuks per manuur
- Arbeidsprestatie bij machinaal oppotten : 200 stuks per manuur

Berekening:

Arbeidskosten per 1 000 planten:

$$\text{Handoppotten} \quad : \quad \frac{1\,000}{150} = 6,67 \text{ uren à f 9} = \text{f 60}$$

$$\text{Machinaal oppotten} \quad : \quad \frac{1\,000}{200} = 5,00 \text{ uren à f 9} = \text{f 45}$$

Arbeidskostenbesparing per 1 000 planten f 15

Jaarkosten oppotmachine : f 2 250

Kritieke hoeveelheid potplanten:

$$\frac{2\ 250}{15} \times 1\ 000 = 150\ 000 \text{ planten per jaar.}$$

Wanneer in bovengenoemd voorbeeld het uurloon bij machinaal oppotten f 8 in plaats van f 9 zou zijn, dan zou de kritieke hoeveelheid niet 150 000 maar 112 500 planten per jaar bedragen (nl. $\frac{2\ 210}{20} \times 1\ 000$)

Indien de jaarkosten van de oppotmachine f 3 000 in plaats van f 2 250 zouden zijn, dan zou de kritieke hoeveelheid niet 150 000 maar 200 000 planten per jaar bedragen (nl. $\frac{3\ 000}{15} \times 1\ 000$) .

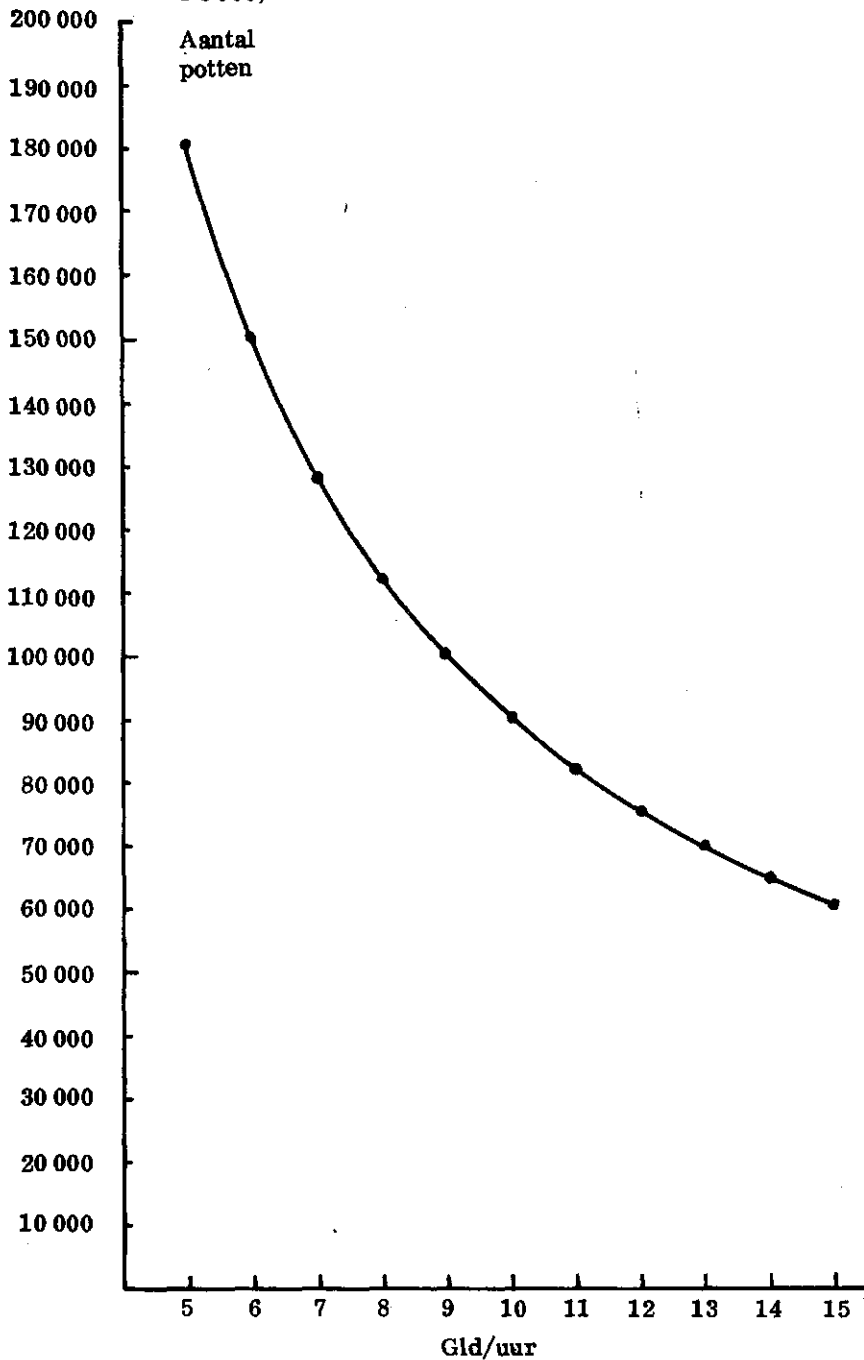
Soortgelijke voorbeelden zijn ook langs algebraïsche weg met behulp van een formule te berekenen (zie bijlage 7).

In de bijlagen 8 en 9 is de kritieke hoeveelheid berekend voor een groot aantal mogelijk voorkomende situaties. Het verschil tussen deze bijlagen bestaat hieruit, dat de uurlonen bij hand- en machinaal oppotten in bijlage 8 gelijk zijn en in bijlage 9 niet gelijk zijn.

Figuur 6 laat ten slotte het verband zien tussen de kritieke hoeveelheid potplanten en het uurloon. In deze figuur zijn alle uitgangspunten gelijk gehouden met uitzondering van het uurloon.

In beginsel zijn soortgelijke berekeningen ook uit te voeren voor situaties waarbij de vrijkomende uren niet in een andere aanwending productief zijn te maken. Een dergelijke berekening is overigens weinig zinvol daar de ondernemer in dit geval meer gebaat is met een bepaling van de verandering in het inkomen als gevolg van het gebruik van de machine. Hiervoor kan worden verwezen naar de benadering zoals die in het vorige hoofdstuk is gegeven.

Figuur 6. Kritieke hoeveelheid potplanten bij variërende uurlonen (prestatie oppotten met de hand: 100 stuks per uur; met de machine 150 stuks per uur; jaarkosten machine f 3 000)



Samenvatting

Op potplantenbedrijven is het sinds een aantal jaren mogelijk om het veel arbeid vragende oppotten mechanisch te verrichten met behulp van een oppotmachine.

Voordelen van het machinaal oppotten zijn o.a.: vermindering van de arbeidsbehoefte; de mogelijkheid om niet-vakbekwame arbeidskrachten in te schakelen; een regelmatigere werktempo; grotere uniformiteit van het produkt; mogelijkheid tot vorming van grotere partijen; mogelijkheid tot beperking van het sortiment; mogelijkheid tot schaalvergroting; rationalisatie van andere werkzaamheden; mogelijkheid tot samenwerking met andere bedrijven; mogelijkheid tot het uitbesteden van de oppotwerkzaamheden aan derden. Nadelen kunnen zijn de minder goede werkomstandigheden en een sterker beroep op het organisatietalent van de ondernemer.

De oppotmachines kunnen worden ingedeeld in ronde, ovaalvormige en lopende band typen. In deze studie zijn begrotingen gemaakt van de jaarkosten van oppotmachines, waarvan de nieuwwaarde varieert van f 4 000 tot f 30 000.

Aandacht is besteed aan de wijze waarop de arbeidsbesparing kan worden gemeten en wel op basis van tijdstudies en op grond van ervaringen op het eigen bedrijf.

Ten gevolge van de introductie van een oppotmachine wordt arbeid bespaard. Bij de waardering van de uitgespaarde uren dient er rekening mee te worden gehouden of deze bespaarde uren al dan niet alternatief kunnen worden aangewend. Is dit wel het geval dan kunnen deze uren alle tegen het gangbare uurloon worden gewaardeerd. Zo niet dan kunnen alleen die uren als besparing gelden waarvoor anders zou moeten worden overgewerkt of waarvoor anders losse arbeidskrachten worden aange-trokken.

De beslissing om de machine te introduceren wordt uiteindelijk bepaald door de inkomensverbetering die ermee kan worden bereikt. Deze wordt beïnvloed door de kosten van de machine zelf (rente, afschrijving, onderhoud, elektriciteitsverbruik), de besparing op arbeidsloon en ten slotte door opbrengstveranderingen. Deze laatste kunnen een gevolg zijn van veranderingen in teeltplan en van veranderingen in kwaliteit (en dus in prijs) van het af te leveren produkt. Wegens gebrek aan gegevens zijn deze laatste aspecten overigens buiten beschouwing gebleven. De beschouwingen zijn geheel toegespitst op situaties waarbij het teeltplan en de opbrengsten w.b. potplanten niet veranderen, en waarbij onderscheid is gemaakt tussen volledige en niet-volledige alternatieve aanwending van de arbeid.

Deze benadering is aan de hand van enkele voorbeelden uitgewerkt voor de volgende vraagstellingen.

- Hoe groot zijn in een bepaalde situatie de besparingen op kosten (= inkomensverbetering) of de extra kosten (= inkomensvermindering) door het gebruik van de machine.
- Bij hoeveel op te potten planten per jaar zijn de kosten van de machine gelijk aan de gewaardeerde arbeidsbesparing (de z.g. kritieke hoeveelheid).

Het antwoord op deze vragen wordt in zeer sterke mate bepaald door specifieke omstandigheden, zoals de structuur van het arbeidsaanbod, de soort potplant(en), de arbeidsprestaties bij machinaal en handoppotten en de daarbij behorende uurlonen. Een eensluidend antwoord op de gestelde vragen is dan ook niet mogelijk.

BIJLAGEN

BIJLAGE 1

TEELT: Saintpaulia		TEELTONDERDEEL: Oppotten (hand)		
Handeling met omschrijving: Het opgetrokken stek wordt met de hand opgepot en in kistjes gezet. De cyclus is berekend per plant.		Invloedsfactoren: Diameter plastic pot is 8,5 cm. Er gaan 20 potten in een kistje, 25 kistjes per etagewagen, 25 potten in een rol, 200 stekken in een kistje en 800 potten in een doos.		
Nr.	Omschrijving der elementen	Element-tijd	Freq./cyclus	Tijd in c. min.
1	Oppotten Rechterhand pakt pot, beide handen vullen de pot zodanig dat in de pot een loodrechte grondwand ontstaat. Linkerhand pakt een stek en houdt die in de pot, Rechterhand voegt grond bij. De duimen van beide handen drukken de grond aan. Linkerhand zet pot weg.	13,6	1	13,60
2	Afvoer Kistje met 20 planten in etagewagen kistje zetten. Afstand ca. 2 meter	6,0	1/20	0,30
3	Aanvoer Teruglopen van de etagewagen met kistje leeg kistje	6,0	1/20	0,30
4	Grond bij elkaar schuiven Na ongeveer ieder weggezet kistje wordt de grond met de hand bij elkaar geschoven	7,0	1/20	0,35
5	Aanvoer Doos potten van voorraad halen en bij doos de oppottafel neerzetten. Doos open maken. Afstand ca. 5 meter.	72,0	1/800	0,09
6	Aanvoer Rol potten uit een doos halen en op tafel leggen. Afstand ca. 1 meter.	9,0	1/25	0,32
7	Aanvoer Kruiwagen vol scheppen bij grondhoop, grond naar oppottafel rijden en met 2 man op tafel legen. Afstand grondhoop naar oppottafel ca. 6 m.	140,0	1/200	0,70
8	Afvoer Restje grond uit kistje gooien en kistje op stapel bij de tafel zetten.	9,0	1/200	0,05
9	Aanvoer Het kistje wordt op een oppottafel gestek. Afstand ca. 4 m.	16,0	1/200	0,08
10	Etage-wagen klaar-maken Etagewagen wordt voor gebruik gereed gemaakt en het juiste aantal kistjes wordt opgeladen	50,0	1/20 x 1/25	0,10
11	Storing 3%			15,89
12	Bijkomende handelingen 3%			0,48
13	Rust, incl. 3% persoonlijke verzorging, 12%			0,48
				1,91
				18,76

De tijd per 100 planten is 19 minuten.

BIJLAGE 2

TEELT: Saintpaulia		TEELTONDERDEEL: Oppotten (machine)		
Handeling met omschrijving:		Invloedsfactoren:		
Het opgetrokken stek wordt machinaal opgepot en in kistjes gezet.		Diameter plastic pot is 8,5 cm. Er gaan 20 potten in een kistje, 25 kistjes per etagewagen, 25 potten in een rol, 200 stekken in een kistje en 800 potten in een doos.		
Nr.	Omschrijving der elementen	Element-tijd	Freq./cyclus	Tijd in c. min.
1	Oppotten Linkerhand pakt een stek en houdt die in voorgeboord gat. Beide handen drukken de grond iets aan.	5,6	1	5,60
2	Afvoer kistje Kistje met 20 planten in etagewagen zetten. Afstand ca. 1,5 m.	6,0	1/20	0,30
3	Aanvoer kistje Teruglopen van de etagewagen met leeg kistje.	6,0	1/20	0,30
4	Aanvoer doos Doos potten van voorraad halen en binnen handbereik brengen van de- gene, die de potten op de machine zet.	72,0	1/800	0,09
5	Aanvoer grond Met een schop wordt grond van de grondhoop in de buiken van de oppot- machine geschept.	224,0	1/400	0,56
6	Afvoer stekkist- je Restje grond uit stekkistje gegooid en kistje op stapel gezet.	9,0	1/200	0,05
7	Aanvoer stek Het kistje met stekken wordt van de e tagewagen op de oppotmachine gezet. Afstand ca. 2,50 m.	16,0	1/200	0,08
8	Etage- wagen klaar- maken Etagewagen wordt voor gebruik ge- reed gemaakt en het juiste aantal kistjes wordt opgeladen.	50,0	1/20 x 1/25	0,10
9	Aanvoer potten Eén man neemt een rol potten uit de doos en zet ze één voor één in de pottenhouders op de oppotmachine.	2,5	1	2,50
10	Afvoer potten Eén man haalt de potten met planten van de machine en zet ze in een kistje.	2,5	1	2,50
				12,08
11	Storing 2%			0,24
12	Bijkomende handelingen 2%			0,24
13	Rust, incl. 3% persoonlijke verzorging, 11%			1,21
				13,77

De tijd per 100 planten is 14 minuten.

BIJLAGE 3

Inkomensverbetering (+) of inkomensvermindering (-) bij gebruik van een oppotmachine met jaarkosten van f 3 000, voor een aantal situaties, waarbij de uurlonen van hand- en machinaal oppotten gelijk zijn

Arbeitsprestatie bij hand- oppotten (st./uur)		100		200		300	
Arbeitsprestatie bij machi- naal oppotten (st./uur)		125	150	250	300	375	450
Aantal potten per jaar	Uurloon (gld)						
50 000	8	- 2 200	- 1 666	- 2 600	- 2 334	- 2 733	- 2 555
	10	- 2 000	- 1 333	- 2 500	- 2 167	- 2 666	- 2 444
	12	- 1 800	- 1 000	- 2 400	- 2 000	- 2 600	- 2 333
100 000	8	- 1 400	- 334	- 2 200	- 1 666	- 2 467	- 2 111
	10	- 1 000	+ 333	- 2 000	- 1 333	- 2 334	- 1 889
	12	- 600	+ 1 000	- 1 800	- 1 000	- 2 200	- 1 667
200 000	8	+ 200	+ 2 334	- 1 400	- 334	- 1 933	- 1 222
	10	+ 1 000	+ 3 667	- 1 000	+ 333	- 1 666	- 777
	12	+ 1 800	+ 5 000	- 600	+ 1 000	- 1 400	- 332
300 000	8	+ 1 800	+ 5 000	- 600	+ 1 000	- 1 400	- 334
	10	+ 3 000	+ 7 000	0	+ 2 000	- 1 000	+ 333
	12	+ 4 200	+ 9 000	+ 600	+ 3 000	- 600	+ 1 000
400 000	8	+ 3 400	+ 7 666	+ 200	+ 2 334	- 867	+ 555
	10	+ 5 000	+ 10 333	+ 1 000	+ 3 667	- 334	+ 1 444
	12	+ 6 600	+ 13 000	+ 1 800	+ 5 000	+ 199	+ 2 333
500 000	8	+ 5 000	+ 10 334	+ 1 000	+ 3 666	- 333	+ 1 445
	10	+ 7 000	+ 13 667	+ 2 000	+ 5 333	+ 334	+ 2 556
	12	+ 9 000	+ 17 000	+ 3 000	+ 7 000	+ 1 000	+ 3 667

BIJLAGE 4

Inkomensverbetering (+) of inkomensvermindering (-) bij gebruik van een oppotmachine met jaarkosten van f 3 000, voor een aantal situaties, waarbij het uurloon van handoppotten f 10 bedraagt en voor machinaal oppotten van f 8 - f 10 uiteenloopt

Arbeitsprestatie bij handoppotten (st./uur)		100		200		300	
Arbeitsprestatie bij machinaal oppotten (st./uur)		125	150	250	300	375	450
Aantal potten per jaar	Uurloon bij machinaal oppotten (gld)						
50 000	10	- 2 000	- 1 333	- 2 500	- 2 167	- 2 666	- 2 444
	9	- 1 600	- 1 000	- 2 300	- 2 000	- 2 533	- 2 333
	8	- 1 200	- 667	- 2 100	- 1 833	- 2 400	- 2 222
100 000	10	- 1 000	+ 333	- 2 000	- 1 333	- 2 334	- 1 889
	9	- 200	+ 1 000	- 1 600	- 1 000	- 2 066	- 1 667
	8	+ 600	+ 1 670	- 1 200	- 666	- 1 798	- 1 444
200 000	10	+ 1 000	+ 3 667	- 1 000	+ 333	- 1 666	- 777
	9	+ 2 600	+ 5 001	- 200	+ 1 001	- 1 133	- 334
	8	+ 4 200	+ 6 334	+ 600	+ 1 667	- 600	+ 111
300 000	10	+ 3 000	+ 7 000	0	+ 2 000	- 1 000	+ 333
	9	+ 5 400	+ 9 000	+ 1 200	+ 3 000	- 200	+ 1 000
	8	+ 7 800	+ 11 000	+ 2 400	+ 4 000	+ 600	+ 1 667
400 000	10	+ 5 000	+ 10 333	+ 1 000	+ 3 667	- 334	+ 1 444
	9	+ 8 200	+ 13 000	+ 2 600	+ 5 000	+ 734	+ 2 334
	8	+ 11 400	+ 15 667	+ 4 200	+ 6 334	+ 1 800	+ 3 223
500 000	10	+ 7 000	+ 13 667	+ 2 000	+ 5 333	+ 334	+ 2 556
	9	+ 11 000	+ 17 000	+ 4 000	+ 7 001	+ 1 666	+ 3 667
	8	+ 15 000	+ 20 333	+ 6 000	+ 8 667	+ 3 000	+ 4 778

BIJLAGE 5

Bepaling van de inkomensverandering langs algebraïsche weg

- A. Bepaling van de inkomensverandering bij het gebruik van een oppotmachine, wanneer de vrijkomende arbeid volledig alternatief aanwendbaar is.

$$B = A \left(\frac{U_H}{H} - \frac{U_M}{M} \right) - J$$

De betekenis van de in deze formule voorkomende symbolen is als volgt:

- B = besparing (+) of extra kosten (-) in gld. (= inkomensverandering)
- A = aantal potplanten per jaar
- H = arbeidsprestatie bij handoppotten (in stuks per manuur)
- M = arbeidsprestatie bij machinaal oppotten (in stuks per manuur)
- U_H = uurloon bij handoppotten (vakbekwaam) in gld.
- U_M = uurloon (gemiddeld) bij machinaal oppotten (vakbekwaam en eventueel niet-vakbekwaam) in gld.
- J = jaarkosten van de oppotmachine (+ eventueel andere bijkomende investeringen) in gld.

- B. Bepaling van de inkomensverandering bij het gebruik van een oppotmachine, wanneer de vrijkomende arbeid niet volledig alternatief aanwendbaar is.

$$B = A^1 \left(\frac{U_H}{H} - \frac{U_M}{M} \right) - J$$

De betekenis van de in deze formule voorkomende symbolen is dezelfde als in de eerstgenoemde formule, met de volgende uitzondering:

- A^1 = aantal potplanten, opgepot in de perioden waarin de arbeidsbehoefte zowel zonder als met oppotmachine groter is dan het arbeidsaanbod van de vaste arbeidsbezetting (incl. eventueel de overuren van de ondernemer)

BIJLAGE 6

Begroting van het arbeidsaanbod per jaar en verdeling van dit aanbod gedurende het jaar in uren per man per maand

	Aantal uren
Januari	145
Februari	155
Maart	180
April	180
Mei	185
Juni	170
Juli	175
Augustus	175
September	175
Oktober	165
November	165
December	150
Totaal	<u>2 020</u>

- N.B. - Deze arbeidsbegroting is gebaseerd op de CAO - 1971/72 voor bloemisterijbedrijven
- Bij deze begroting van het arbeidsaanbod is het normaal aantal volgens de CAO te werken uren opgenomen. Overuren zijn buiten beschouwing gelaten
 - Bij de bepaling van het arbeidsaanbod gedurende het jaar is rekening gehouden met 10 dagen vakantie in de periode juni t/m september en 7 "snipperdagen" in de overige maanden
 - Verder is rekening gehouden met de gebruikelijke vrije dagen zoals Nieuwjaar, 2e Paasdag, Hemelvaartsdag, 2e Pinksterdag, 1ste en 2e Kerstdag

BIJLAGE 7

Bepaling van de kritieke hoeveelheid potplanten langs algebraïsche weg

Voor de bepaling van de kritieke hoeveelheid potplanten kan de volgende formule worden gebruikt, onder aanneming dat de vrijkomende arbeid volledig alternatief aanwendbaar is.

$$A = \frac{J}{\left(\frac{U_H}{H} - \frac{U_M}{M} \right)}$$

De betekenis van de in deze formule voorkomende symbolen is als volgt :

- A = kritieke hoeveelheid potplanten per jaar
- J = jaarkosten van de oppotmachine (+ eventueel andere bijkomende investeringen) in gld.
- U_H = uurloon bij handoppotten (vakbekwaam) in gld.
- U_M = uurloon (gemiddeld) bij machinaal oppotten (vakbekwaam en eventueel niet-vakbekwaam) in gld.
- H = arbeidsprestatie bij handoppotten (in stuks per manuur)
- M = arbeidsprestatie bij machinaal oppotten (in stuks per manuur)

BIJLAGE 8

Kritieke hoeveelheid potplanten per jaar voor een aantal situaties, waarbij de urenlonen bij hand- en machinaal oppotten gelijk zijn en waarbij de jaarkosten van de oppotmachine f 3 000 bedragen

Uurloon bij hand- en machinaal oppotten (gld)		8	10	12
Arbeitsprestatie bij handoppotten (st./uur)	Arbeitsprestatie bij machinaal oppotten (st./uur)	Kritieke hoeveelheid		
100	125	187 500 ¹⁾	150 000	125 000
	150	112 500	90 000	75 000
200	250	375 000	300 000	250 000
	300	225 000	180 000	150 000
300	375	562 500	450 000	375 000
	450	337 500	270 000	225 000

1) Berekeningswijze :

Arbeitsbesparing per 1 000 planten :

$$\text{Handoppotten : } \frac{1\ 000}{100} = 10,0 \text{ uur à f 8} = \text{f 80}$$

$$\text{Machinaal oppotten : } \frac{1\ 000}{125} = 8,0 \text{ uur à f 8} = \text{f 64}$$

Arbeitskostenbesparing per 1 000 potten = f 16

Jaarkosten oppotmachine : f 3 000

$$\text{Dus : kritieke hoeveelheid} = \frac{3\ 000}{16} \times 1\ 000 = 187\ 500 \text{ potplanten per jaar}$$

BIJLAGE 9

Kritieke hoeveelheid potplanten voor een aantal situaties bij gebruik van een oppot-
machine met jaarkosten van f 3 000, uurloon handoppotten f 10, uurloon machinaal
oppotten variërend van f 7 tot f 9 .

Gemiddeld uurloon bij machinaal oppotten (gld)		7	8	9
Arbeidsprestatie in stuk/uur		Kritieke hoeveelheid potten		
handoppotten	machinaal oppotten			
100	125	68 200	83 300 ¹⁾	107 100
100	150	56 250	64 300	75 000
200	250	136 350	166 700	214 300
200	300	112 500	128 600	150 000
300	375	204 500	250 000	321 400
300	450	168 800	192 900	255 000

1) Berekeningswijze :

Arbeidsbesparing per 1 000 potten :

$$\text{Handoppotten} : \frac{1\ 000}{100} = 10 \text{ uur à f } 10 = \text{ f } 100$$

$$\text{Machinaal oppotten} : \frac{100}{125} = 8 \text{ uur à f } 8 = \text{ f } 64$$

Arbeidskostenbesparing per 1 000 potten = f 36

Jaarkosten oppotmachine : f 3 000

$$\text{Kritieke hoeveelheid potten} = \frac{3\ 000}{36} \times 1\ 000 = 83\ 300 \text{ potten per jaar}$$