

Ir C.A.M. Groenewegen

No. 4.42

**KOSTENASPECTEN  
VAN DE ROZENSORTEERMACHINE**

L26  
4.42 B



Juni 1971

**Landbouw-Economisch Instituut  
Afdeling Tuinbouw**

376623

# Inhoud

	Blz.	
WOORD VOORAF	5	
HOOFDSTUK I	PROBLEEMSTELLING	7
	§ 1. Dalende rentabiliteit	7
	§ 2. Vervanging van arbeid door machines	9
	§ 3. Het keuzeprobleem	9
	§ 4. De verwerking van de oogst	10
HOOFDSTUK II	ROZENSORTEERMACHINES	11
	§ 1. Sorteermachines en hun werking	11
	§ 2. Machinekosten	11
HOOFDSTUK III	DE ARBEIDSPRESTATIE BIJ SORTEREN MET DE HAND IN VERGELIJKING MET DIE BIJ MACHINAAL SORTEREN	15
HOOFDSTUK IV	ARBEIDSKOSTENBESPARING BIJ MACHI- NAAL SORTEREN	17
	§ 1. Inleiding	17
	§ 2. Mogelijke kostenbesparingen door machi- naal sorteren bij de teelt van grootbloemi- ge rozen	20
	§ 3. Mogelijke kostenbesparingen door machi- naal sorteren bij de teelt van kleinblœ- mige rozen	23
	§ 4. Mogelijke kostenbesparingen door machi- naal sorteren bij de gecombineerde teelt van groot- en kleinbloemige rozen	25
	§ 5. Rekenvoorbeelden	27
HOOFDSTUK V	KRITIEKE OPPERVLAKTE	29
	§ 1. Inleiding	29
	§ 2. Rekenvoorbeelden	29
SAMENVATTING		32
BIJLAGEN		35

## Woord vooraf

De teruglopende rentabiliteit van de teelt van rozen, noopt de ondernemers tot het invoeren van kostenbesparende technieken bij de teelt en verwerking van het produkt met name bij het oogsten, sorteren en veilingklaarmaken, welke werkzaamheden in de rozenteelt ongeveer 60% van de totale arbeidsbehoefte uitmaken. De recente introductie van de rozensorteer-machine is een eerste stap op een wellicht nog lange weg die kan voeren naar een belangrijke kostenbesparing.

Ondanks het feit dat op dit gebied nog vele nieuwe ontwikkelingen kunnen worden verwacht, leek het opportuun reeds thans een onderzoek in te stellen naar de bedrijfseconomische aspecten van het gebruik van rozensorteer-machines, zoals die nu in de handel zijn. Daarbij is een tweetal vragen centraal gesteld, nl. bij welke bedrijfsgrootte kan het gebruik van een dergelijke machine uit kostenoverwegingen verantwoord worden geacht, en welke kostenbesparingen kunnen in een gegeven situatie worden bereikt.

Het cijfermateriaal is zodanig gegroepeerd dat een individuele benadering mogelijk is; enkele cijfervoorbeelden illustreren daarbij hoe de verstrekte gegevens kunnen worden gehanteerd.

Het onderzoek is uitgevoerd door ir. C.A.M. Groenewegen, bedrijfseconomisch onderzoeker van het L.E.I., gestationeerd op het Proefstation voor de Bloemisterij te Aalsmeer.

De Directeur,



(Prof. dr. A. Maris)

Den Haag, juni 1971

## HOOFDSTUK I

### Probleemstelling

#### § 1. Dalende rentabiliteit

Zoals figuur 1 laat zien, daalt de rentabiliteit van de rozenteelt sedert 1962 vrijwel continu. In genoemd jaar had de rozenteelt in Aalsmeer e.o. nog een netto-overschot van gemiddeld f. 47,- per f. 100,- kosten; in 1970 was dit nog slechts f. 2,-. 1)

Deze daling van de rentabiliteit wordt zowel veroorzaakt door lagere prijzen als door hogere kosten. Uit tabel 1 blijkt in welke mate de prijzen van de variëteiten "Baccara" en "Carol" in de periode 1965 t/m 1969 zijn afgebrokkeld. Het jaar 1970 heeft voor het eerst sinds jaren weer een verbetering gebracht.

Tabel 1. De ontwikkeling van de gemiddelde prijs per jaar van de rozenvariëteiten "Baccara" en "Carol" (veiling "Bloemenlust")

Jaar	"Baccara"		"Carol"	
	Gemidd. prijs (ct./st.)	Index (1965 = 100)	Gemidd.prijs	Index (1965=100)
1965	40,9	100	14,8	100
1966	37,1	91	14,8	100
1967	35,3	86	13,4	91
1968	35,1	86	13,0	88
1969	34,4	84	13,1	89
1970	36,1	88	13,2	90

Bron: Jaarverslagen veiling "Bloemenlust".

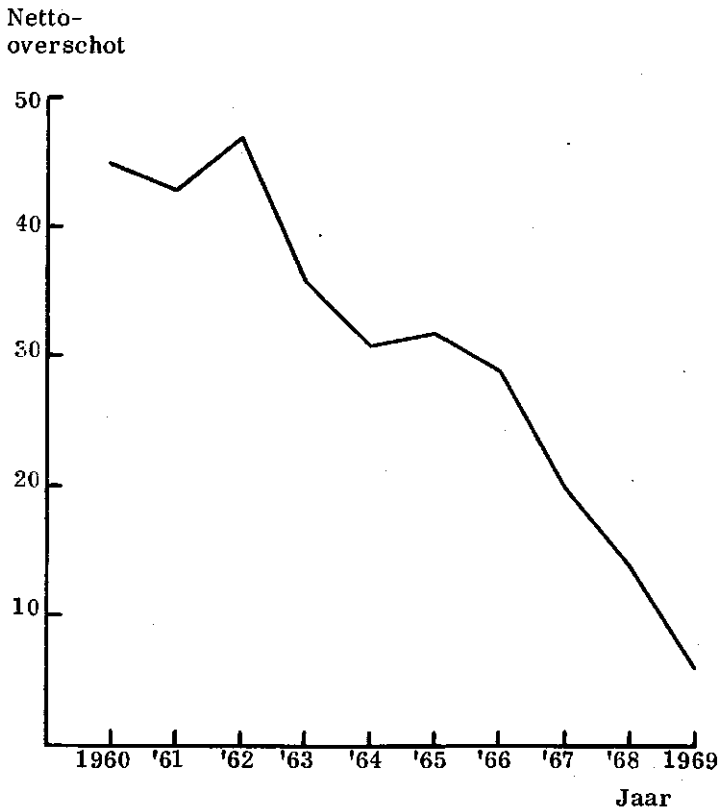
Tengevolge van deze prijsdaling is de opbrengst per m<sup>2</sup> gedaald van f. 28,07 in 1965 tot f. 26,62 in 1969. 2) De prijs op een bepaald moment is door de individuele teler niet te beïnvloeden. Wel kan hij trachten door verhoging van de fysieke opbrengsten per eenheid van oppervlakte, en/of door verlaging van de kosten tot verbetering van de rentabiliteit te komen.

Deze laatste mogelijkheid, i.c. kostenverlaging door het gebruik van een sorteermachine, vormt het object van het uitgevoerde onderzoek.

1) Zie hiervoor de jaarlijkse rentabiliteitsonderzoekingen van het L.E.I., o.a. de publikaties 4.21 en 4.31.

2) Bron: L.E.I.-opbrengstonderzoek (zie b.v. overzichten 375, 413 en 464).

**Figuur 1. Netto-overschot per f. 100,- kosten bij de teelt van kasrozen in het bloementeeltcentrum Aalsmeer e.o. in de periode 1960 tot en met 1969**



## § 2. Vervanging van arbeid door machines

Het aandeel van de arbeidskosten in de totale kosten neemt steeds toe (in 1969: 39%). Om de arbeidskosten per eenheid produkt zoveel mogelijk te beperken moet de arbeidsprestatie per manjaar worden vergroot door verbetering van de organisatie en planning van de werkzaamheden en/of door vervanging van arbeid door machines. Deze vervanging mag uiteraard niet leiden tot hogere totale kosten, m.a.w. de besparingen op arbeidskosten moeten de machinekosten overtreffen.

Daar de prijzen van landbouwwerktuigen veel minder sterk stijgen dan de kosten van een manuur, zou men arbeid door machines moeten vervangen om de toeneming van de produktiekosten zoveel mogelijk te beperken.

Bij de glasteelten is in de laatste jaren de mechanisatie en automatisering sterk toegenomen (o.m. regenleidingen, regenautomaten, concentratiemeters, mechanische en automatische kasluchting en sorteermachines).

Vooraf in de glasgroenteteelt heeft zich - mede dank zij deze mechanisatie - de produktie per manjaar aanzienlijk kunnen vergroten.

In de bloemisterijsector zijn mechanisatie en automatisering echter nog niet zo ver voortgeschreden als in de glasgroenteteelt. Op het ogenblik zijn er echter ook hier ontwikkelingen gaande die voor de toekomst een zeker perspectief bieden. Men denke in dit verband aan de introductie van b.v. oppotmachines bij de teelt van potplanten en sorteermachines voor snijbloemen.

## § 3. Het keuzeprobleem

Gesteld voor de keuze al dan niet een machine of een bepaalde apparatuur aan te schaffen, dient men met de volgende factoren rekening te houden:

- de jaarlijkse kosten (rente, afschrijving en onderhoud) van de investering mogen uiteraard de te verwachten vermindering van arbeidskosten niet overtreffen tenzij de nieuwe apparatuur de slagvaardigheid van het bedrijfsbelcid in die mate zou kunnen verhogen dat uit deze hoofde voordelen te behalen zijn, die tegen de extra kosten opwegen. Dit kan vooral van betekenis zijn in perioden van (onverwachte) topdrukte, waarin het zeer moeilijk is extra personeel aan te trekken. Bovendien kan men ook toekomstige loonstijgingen in de overwegingen betrekken;
- de invloed van machinale verwerking op de kwantiteit en kwaliteit van de produktie. In sommige gevallen treedt door het gebruik van een machine een zekere verruwing van de werkwijze op, tot uitdrukking komend in een hoger percentage beschadiging en/of een mindere kwaliteit. In andere gevallen evenwel, zoals bij het gebruik van de rozen-sorteermachine maakt de machine een snellere verwerking en een uniformere sortering van het produkt mogelijk.

De beide laatstgenoemde factoren zijn moeilijk in geld uit te drukken. Vandaar dat het kostenaspect centraal is gesteld. Voor een definitieve

keuze zullen echter ook de andere genoemde aspecten in de beschouwingen dienen te worden betrokken.

#### § 4. De verwerking van de oogst

Van de totale arbeidsbehoefte op een rozenbedrijf nemen de oogstwerkzaamheden (snijden, sorteren en bossen) meer dan 50% in beslag. Het ligt daarom voor de hand, dat juist bij deze werkzaamheden dient te worden gestreefd naar arbeidsbesparing door mechanisatie en/of automatisering.

Mechanisatie van het snijden van rozen (ca. 45% van de totale oogstwerkzaamheden) biedt vooralsnog weinig perspectief. T.a.v. het mechanisch sorteren en bossen (ca. 55% van de totale oogstwerkzaamheden) zijn de mogelijkheden groter. Op het ogenblik zijn er reeds enkele typen sorteermachines op de markt die op lengte sorteren. Hoewel er ook reeds prototypes van sorteermachines zijn, waarmee zowel op lengte als op kwaliteit kan worden gesorteerd, zijn deze zo duur dat op het merendeel der bedrijven deze apparatuur momenteel niet rendabel kan worden gemaakt. Derhalve zijn in dit rapport dit soort machines buiten beschouwing gelaten.

Zoals reeds eerder vermeld, staat in dit onderzoek het kostenaspect centraal. Enerzijds is nagegaan bij welke bedrijfsgrootte de aanschaf van een sorteermachine uit kostenoverwegingen interessant begint te worden (bepaling van de z.g. kritieke oppervlakte). Anderzijds is een methode ontwikkeld met behulp waarvan op een individueel bedrijf kan worden becijferd hoe groot de kostenbesparingen zijn wanneer tot aanschaf en gebruik van een sorteermachine wordt overgegaan. Mocht deze berekening tot een negatief resultaat leiden dan kan dit worden beschouwd als de kosten van het-beschikbaar-zijn.

Belangrijke voordelen van rozensorteermachines worden gevormd door de besparingen aan arbeidskosten tijdens de grote arbeidspieken in de zomer. Dit te meer omdat voor de bediening van de machine beslist geen vakbekwame arbeidskrachten nodig zijn waardoor de arbeidskosten per manuur lager kunnen zijn.

## HOOFDSTUK II

### Rozensorteermachines

#### § 1. Typen sorteermachines en hun werking

Op het ogenblik zijn er lengtesorteermachines speciaal voor rozen op de markt gebracht. De werkwijze van de verschillende typen van deze machines verschilt niet veel. Aan beide zijden van de machine draait - met een te variëren snelheid - in de lengterichting een ketting rond, aangedreven door een kleine motor. Tussen deze kettingen in hangen bakjes, die om hun as kunnen draaien. De te sorteren bloemen worden met de onderzijde van de steel tegen het uiteinde van een bakje gelegd aan de kant waar de sorteerder staat. In de bakjes zijn op regelmatige afstanden van elkaar ca. 1 cm brede sleuven aangebracht. De afstanden tussen deze sleuven en de onderzijde van het bakje corresponderen met de gangbare sorteermaten. Voor iedere gewenste sorteermaat is een verzamelbak.

De sortering op lengte kan via "tasters" of via fotocellen en lichtstralen plaatshebben. Wanneer nu een roos van een bepaalde lengte door een taster wordt aangeraakt of wanneer een roos de lichtstraal door de sleuf onderbreekt, dan wordt het bakje langs elektronische weg gekanteld. De roos valt dan in de met zijn lengte corresponderende verzamelbak.

De machines worden geleverd met het gewenste aantal verzamelbakken. Voor kleinbloemige rozen zullen er in het algemeen minder verzamelbakken nodig zijn dan voor grootbloemige rozen. Het aantal verzamelbakken is bepalend voor de prijs van de machine. Op het ogenblik zijn er ook mini-sorteermachines die alleen voor het sorteren van kleinbloemige rozen kunnen worden gebruikt. De prijs van deze machines ligt op een aanzienlijk lager niveau.

#### § 2. Machinekosten

De machinekosten omvatten de kosten van rente, afschrijving, verzekering, onderhoud en elektriciteit. Van deze kosten zijn de afschrijvingen en - in mindere mate - de rente veruit het belangrijkste.

Bij het bepalen van de rentekosten is uitgegaan van een rentepercentage van 7%, berekend over een gemiddeld geïnvesteerd vermogen van 60% van de nieuwwaarde (bij een afschrijvingstermijn van 6 jaar).

Voor de jaarlijkse afschrijvingen is om praktische redenen gekozen voor een lineair dalend waardeverloop, m.a.w. in elk jaar van de gebruiksperiode wordt een even groot bedrag afgeschreven. De economische gebruiksduur van de machine is op 6 jaar gesteld.

Voor het bepalen van de kosten van verzekering, onderhoud en elektriciteitsverbruik is gebruik gemaakt van inlichtingen van leveranciers.



fabrikanten en gebruikers van de machines. Gezien de nog korte periode (enkele jaren) dat de machines in gebruik zijn, was deze informatie niet zeer gedetailleerd. Bij de kosten van verzekering is uitgegaan van 20/00 van de nieuwwaarde. In het algemeen zijn de machines zeer bedrijfszeker en zijn de onderhoudskosten - gemiddeld - laag. De kosten van stroomverbruik worden bepaald door het aantal draaiuren en het geldende tarief. Ook deze kosten zijn zeer gering vergeleken bij die van rente en afschrijving. Het opgevoerde bedrag is gebaseerd op het aantal draaiuren zoals die op een gemiddeld bedrijf kunnen voorkomen.

In tabel 2 varieert de nieuwwaarde van f. 4 000,- tot f. 10 000,-, al naargelang type en grootte van de machines. De hiermede verband houdende jaarkosten variëren van f. 1 000,- tot f. 2 200,- of 20 à 25% van de nieuwwaarde.

In dit verband kan nog worden opgemerkt, dat de technische prestaties van de in de handel zijnde machines weinig of niets verschillen.

Tabel 2. Jaarkosten van rozensortermachines bij diverse investeringsbedragen (in gulden)

	Investering (in gld.)						
	4 000	5 000	6 000	7 000	8 000	9 000	10 000
Rente (7% van 60%)	168	210	252	294	336	378	420
Afschrijving (6 jaar)	667	833	1 000	1 167	1 333	1 500	1 667
Verzekering (20/00)	8	10	12	14	16	18	20
Onderhoud	60	65	70	75	80	85	90
Elektra	50	50	50	50	50	50	50
Totaal	953	1 168	1 384	1 600	1 815	2 031	2 247
Afgerond	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200

Voor - veelal grote - bedrijven, waar men verwacht binnen enkele jaren op machines te kunnen overgaan, waarmee ook op kwaliteit kan worden gesorteerd, zal men van een kortere gebruiksduur dan 6 jaar dienen uit te gaan. Omgekeerd zal men er op kleinere bedrijven mogelijk de voorkeur aan geven de kwaliteitssortering met de hand te blijven uitvoeren; de sortermachine dient dan primair - gezien de arbeidsbezetting - ter vermindering van het overwerk. In dergelijke gevallen zal men wellicht van een langere gebruiksduur willen uitgaan.

In tabel 3 is bij variërende economische gebruiksduur een begroting van de kosten gegeven van een machine met een nieuwwaarde van f. 8 000,-. (Tabel 3 zie blz. 13).

Uit deze tabel blijkt de invloed van de gekozen economische gebruiksduur op de hoogte van de jaarlijkse machinekosten. Deze bedragen ruim 30% van de nieuwwaarde bij een gebruiksduur van 4 jaar en nog geen 20% van de nieuwwaarde bij een gebruiksduur van 8 jaar.

Tabel 3. Jaarkosten van een rozensorteermachine van f. 8 000,- bij diverse afschrijvingstermijnen

	Afschrijvingstermijn (in jaren)				
	4	5	6	7	8
Rente (7% van 60%)	336	336	336	336	336
Afschrijving (6 jaar)	2 000	1 600	1 333	1 143	1 000
Verzekering (2 <sup>0</sup> /00)	16	16	16	16	16
Onderhoud	60	70	80	90	100
Elektra	50	50	50	50	50
Totaal	2 462	2 072	1 815	1 635	1 502
Afgerond	2 500	2 100	1 800	1 600	1 500

In tabel 4 zijn de jaarkosten van machines van diverse aanschaffingsprijzen berekend per m<sup>2</sup> glas voor verschillende bedrijfsgrootten. Als afschrijvingstermijn is hier gekozen voor 6 jaar, hetgeen ook in het vervolg van dit rapport het geval is.

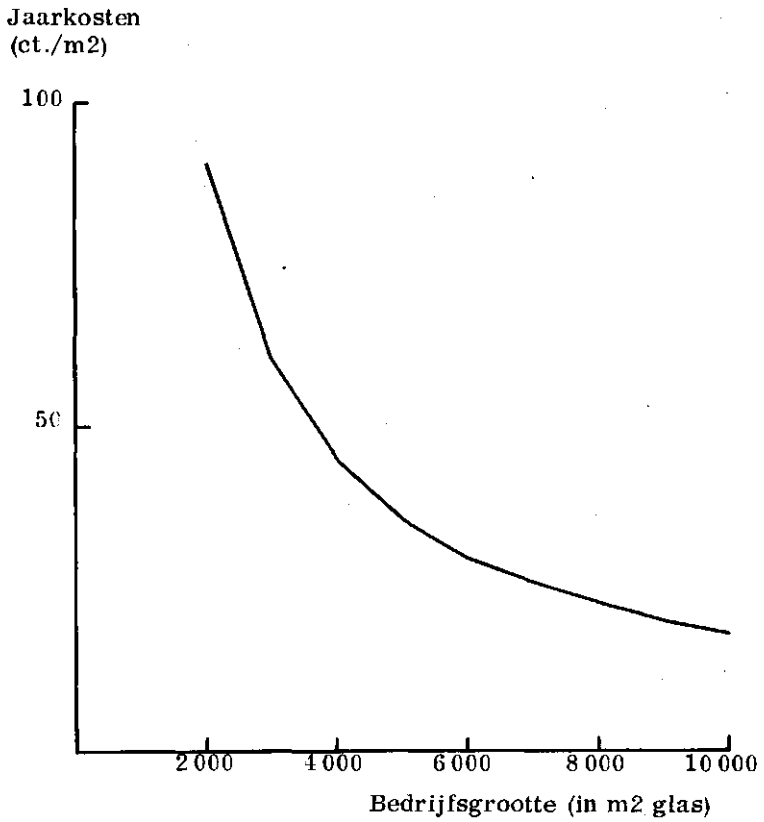
Tabel 4. Jaarkosten (in centen) per m<sup>2</sup> glas van rozensorteermachines bij diverse oppervlakten met rozen

	Investering (gulden)						
	4 000	5 000	6 000	7 000	8 000	9 000	10 000
Jaarkosten totaal (gld.) 1)	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200
Bij 2 000 m <sup>2</sup> rozen	50	60	70	80	90	100	110
Bij 3 000 m <sup>2</sup> rozen	33	40	47	53	60	67	73
Bij 4 000 m <sup>2</sup> rozen	25	30	35	40	45	50	55
Bij 5 000 m <sup>2</sup> rozen	20	24	28	32	36	40	44
Bij 6 000 m <sup>2</sup> rozen	17	20	23	27	30	33	37
Bij 7 000 m <sup>2</sup> rozen	14	17	20	23	26	29	31
Bij 8 000 m <sup>2</sup> rozen	12	15	18	20	23	25	28
Bij 9 000 m <sup>2</sup> rozen	11	13	16	18	20	22	24
Bij 10 000 m <sup>2</sup> rozen	10	12	14	16	18	20	22

1) Afschrijvingstermijn 6 jaar.

Uit deze tabel blijkt b.v. dat de jaarkosten van een sorteermachine van f. 8 000,- bij een rozenareaal van 6 000 m<sup>2</sup>, 30 cent per m<sup>2</sup> bedragen. De jaarkosten van een machine van dezelfde prijs, maar bij een rozenareaal van slechts 2 000 m<sup>2</sup> zijn echter 90 cent per m<sup>2</sup>. (Zie figuur 2.)

Figuur 2. Jaarkosten van een sorteermachine van f. 8 000.- per m2 glas bij variabele bedrijfsgrootten



## HOOFDSTUK III

### De arbeidsprestatie bij sorteren met de hand in vergelijking met die bij machinaal sorteren 1)

Op 16 bedrijven is voor de periode april t/m oktober 1969 een onderzoek ingesteld naar de arbeidsprestaties bij het machinaal sorteren van rozen in vergelijking tot het sorteren met de hand. Op deze bedrijven kwamen 25 objecten voor dit onderzoek in aanmerking, nl. 16 met grootbloemige rozen ("Baccara") en 9 met kleinbloemige. De rozen van 15 objecten werden machinaal en van 10 objecten met de hand gesorteerd.

Per object werden de sorteertijd en de verwerkte hoeveelheid per dag genoteerd. Geen rekening werd gehouden met het type sorteermachine, gezien het feit dat de technische prestaties van de machines weinig verschillen. Wel werd de werkwijze en de organisatie van elk bedrijf nagegaan.

De verzamelde gegevens werden t.a.v. de sorteerprestatie (stuks per uur) vergelijkbaar gemaakt. Aangenomen werd dat de aanvoer van de rozen naar de sorteerplaats en de afvoer naar de bostafel tot de werkzaamheden van de sorteerder behoorden. T.a.v. vakbekwaamheid, arbeidsmethode en extra bostijd werden bepaalde correcties toegepast.

Tabel 5. Arbeidsprestaties van hand- en machinaal sorteren van groot- en kleinbloemige rozen (stuks per uur)

	Handsorteren	Machinaal sorteren
Grootbloemige rozen:		
gemiddelde prestatie	650	1 150
hoogste prestatie	783	1 421
laagste prestatie	510	941
Kleinbloemige rozen:		
gemiddelde prestatie	950	1 450
hoogste prestatie	1 030	1 663
laagste prestatie	836	1 328

Uit tabel 5 blijkt dat de gemiddelde arbeidsprestatie bij handsorteren van grootbloemige rozen 650 stuks per uur bedroeg en bij machinaal sorteren 1 150 stuks per uur. Bij kleinbloemige rozen waren deze prestaties 950 resp. 1 450 stuks per uur.

1) De gegevens van dit hoofdstuk zijn verzameld en bewerkt door J. Ammerlaan, destijds student aan de landbouwhogeschool.

Tussen de bedrijven onderling komen grote verschillen in prestatie voor. Bij het handsorteren van grootbloemige rozen bedroeg het verschil tussen hoogste en laagste prestatie 273 stuks per uur; bij machinaal sorteren zelfs 480 stuks per uur. Verschillen in sorteerprestaties worden veroorzaakt - afgezien van arbeidstechnische verschillen - door het aantal kwaliteitsklassen, de lengte van de rozen en de mate van doornigheid.

Op een zelfde bedrijf, waar de prestatie bij het handsorteren relatief hoog is, zou de prestatie bij het machinaal sorteren verhoudingsgewijze gering kunnen zijn.

Een rozenteler verkeert dan ook bij de aanschaf van een sorteermachine in het ongewisse over de te bereiken arbeidsbesparing, te meer daar hij meestal onvoldoende geïnformeerd is wat betreft de prestaties bij het handsorteren. Het zou daarom voor de teler gunstig zijn indien de machines enige tijd op proef zouden kunnen worden geleverd. De beslissing inzake al of niet aanschaffen zou dan beter gefundeerd zijn.

## HOOFDSTUK IV

### Arbeidskostenbesparing bij machinaal sorteren

#### § 1. Inleiding

In figuur 3 is het arbeidsaanbod (op basis van C.A.O.) en de arbeidsbehoefte (zie bijlage 2) op een driemansbedrijf met 4500 m<sup>2</sup> kleinbloemige rozen tot uitdrukking gebracht. 1)

In januari en februari is er een arbeidsoverschot, in de periode maart t/m oktober een tekort en in november en december wederom een arbeidsoverschot. Vooral in de maanden mei t/m augustus is het arbeidstekort groot. Om deze extra arbeidsbehoefte op te vangen staan verschillende wegen open zoals:

- verrichten van overwerk: overwerk moet doorgaans extra beloond worden, gaat dus met relatief hoge kosten gepaard. Bovenzien zijn hier beperkingen in de maanden juni, juli en augustus door de vakanties;
- aantrekken van losse krachten: ook hier liggen beperkingen, vooral omdat lang niet alle werkzaamheden aan niet-gespecialiseerde arbeidskrachten kunnen worden opgedragen. Het "pluizen" bij kleinbloemige rozen kan echter wel door minder vakbekwamen worden uitgevoerd;
- spreiden van het aanvoerpatroon: dit kan op verschillende wijzen gebeuren. Vooral op grotere bedrijven is het vaak mogelijk om de "snedes" in de diverse kassen na elkaar te laten vallen om zo minder tussentijdse arbeidstoppen te krijgen. Verder is het mogelijk om het gewas tijdens de zomermaanden te laten uitbloeien, waardoor een afzwakking van de arbeidsbehoefte in de zomermaanden wordt verkregen;
- in gebruik nemen van een sorteermachine: uit het voorgaande is gebleken dat met deze machines een arbeidsbesparing kan worden bereikt, die vooral in de zomermaanden van betekenis is.

Een bijkomend voordeel is, zoals reeds eerder vermeld, dat er bij sorteermachines, die alleen op lengte sorteren, geen vakbekwame arbeidskrachten vereist zijn.

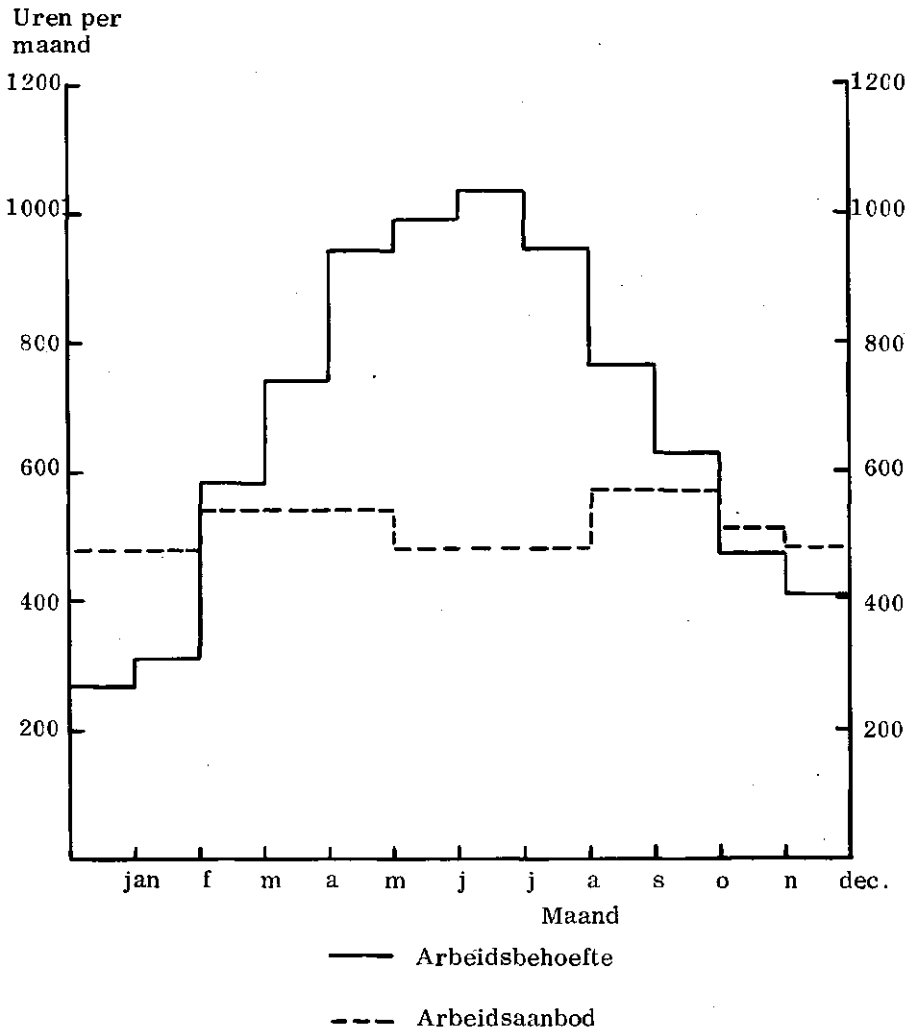
Een sorteermachine levert in het zomerseizoen de grootste besparing aan arbeid op, omdat in die periode de meeste rozen worden geoogst (zie voor berekeningen bijlagen 3, 4 en 5).

Een en ander blijkt uit figuur 4, waarin het verschil in de totale arbeidsbehoefte tussen machinaal sorteren en handsorteren op een bedrijf met 4500 m<sup>2</sup> kleinbloemige rozen tot uitdrukking is gebracht.

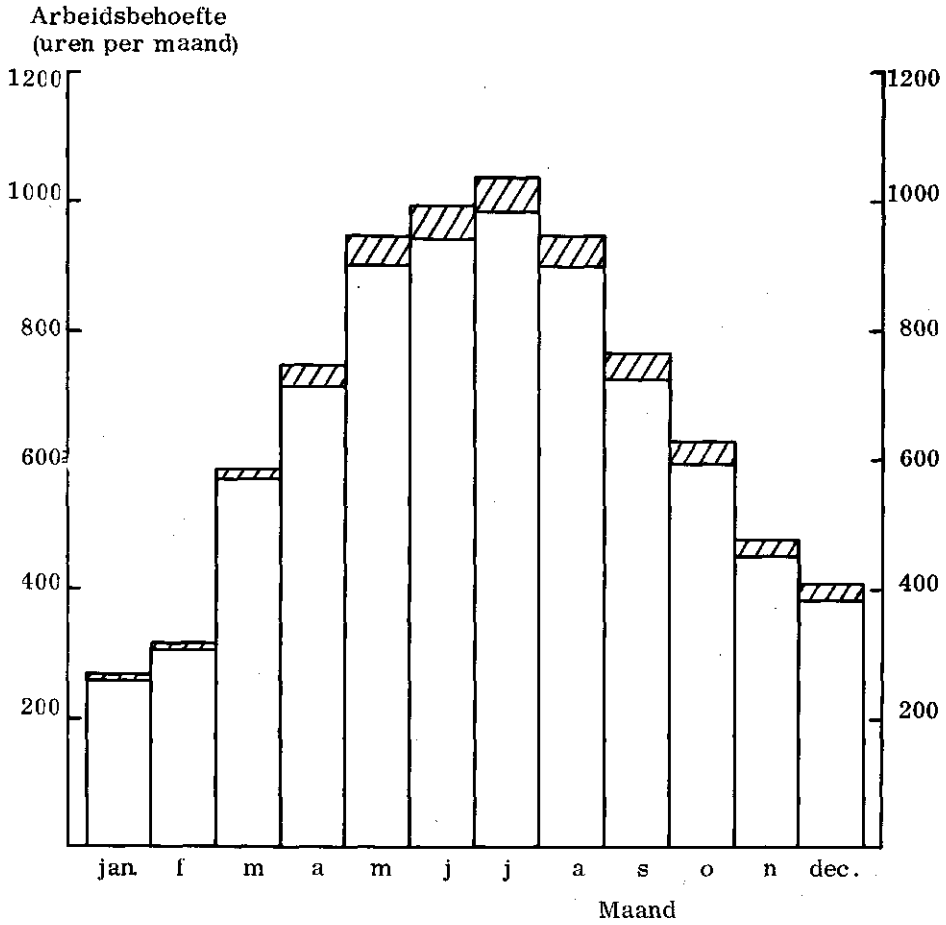
---


1) Zie: "Economische aspecten van de teelt van kasrozen"; publikatie 4.25, L.E.I., januari 1970.


Figuur 3. Arbeidsbehoefte en arbeidsaanbod op een bedrijf met 4 500 m<sup>2</sup> kleinbloemige rozen



Figuur 4. Totale arbeidsbehoefte per maand op een bedrijf met 4500 m<sup>2</sup> kleinbloemige rozen, waar al dan niet een rozensoortermachine wordt gebruikt



 Totale arbeidsbehoefte  
zonder sorteermachine

 Totale arbeidsbehoefte  
met sorteermachine



De arbeidsbesparingen die het gevolg zijn van het gebruik van een sorteermachine leiden veelal, echter niet altijd, tot besparingen op arbeidskosten. Dit is wel het geval in perioden waarin de arbeidsbehoefte groter is dan het normale arbeidsaanbod. Er zijn dan minder uren overwerk nodig of er heeft minder los personeel te worden aangetrokken. Daarentegen zal in perioden, waarin de arbeidsbehoefte kleiner is dan het normale arbeidsaanbod (vooral in de wintermaanden), voor de vrijkomende arbeid een andere nuttige bestemming moeten worden gevonden. Als dit niet mogelijk is dan betekent de besparing aan arbeid in deze periode geen kostenbesparing.

Voor drie situaties zal thans nader worden gezien hoe groot jaarlijks de besparingen, eventueel de extra kosten zijn, van het gebruik van een rozensorteermachine op een gespecialiseerd driemansrozenbedrijf van 4500 m<sup>2</sup>. Voor de arbeidsprestaties bij hand- en machinaal sorteren is gebruik gemaakt van de in de praktijk gevondengemiddelden (zie tabel 5). Hoewel op vele bedrijven de ondernemer in meerdere of mindere mate overwerk verricht, is er bij deze situaties van uitgegaan, dat de werktijd van de ondernemer - evenals die van de werknemers - gebaseerd is op het aantal uren volgens de C.A.O. Voor ieder bedrijf afzonderlijk is het dan mogelijk om de situatie ter plaatse aan deze algemeen gestelde uitgangspunten aan te passen.

## § 2. Mogelijke kostenbesparingen door machinaal sorteren bij de teelt van grootbloemige rozen

In tabel 6 zijn de arbeidsbehoefte en het arbeidsaanbod per maand gegeven van een driemansbedrijf met 4500 m<sup>2</sup> grootbloemige rozen ("Baccara"), alsmede de uren die bespaard worden bij inschakeling van een sorteermachine.  
(Tabel 6 zie blz. 21).

Wanneer er - zoals verondersteld - geen alternatieve besteding voor de vrijkomende uren aanwezig is, dan geeft arbeidsbesparing geen kostenbesparing. De winst aan arbeidsuren bij machinaal sorteren bedraagt 277 uur per jaar. Hiervan geven slechts 194 uren een arbeidskostenbesparing (hier genoemd: produktief te maken uren).

Indien men ervan uitgaat dat de ondernemer voor sorteerwerkzaamheden 1 uur per dag overwerkt, dan zouden de 23 uren tekort in april bij het bedrijfstype met handsorteren door de ondernemer zelf kunnen worden weggewerkt. Er ontstaan dan kosten van overwerk, doch daar dit overwerk door de ondernemer wordt verricht, betekenen deze kosten geen uitgaven. Wanneer dan tot machinaal sorteren wordt overgegaan, vervalt de behoefte aan overwerk in deze maand geheel. Dit leidt tot vermindering van de arbeidskosten, echter niet tot vermindering van de uitgaven aan arbeid, omdat hiervan toch al geen sprake was.

In de overige maanden met een tekort aan arbeidsuren is dit tekort zo groot, dat de ondernemer bij 1 uur overwerk per dag er slechts een klein gedeelte van kan wegwerken. In de maanden mei t/m september

Tabel 6. Arbeidsbesparing door machinaal sorteren op een driemansbedrijf met 4 500 m2 grootbloemige rozen bij al dan niet alternatieve toepassingsmogelijkheden van de vrijkomende arbeidsuren

Maand	Aantal bloemen (st./mnd.)	Arb.-aanbod (uren)	Arb.-behoefte (uren)	Verlet-uren	Uren te-kort	Besparing van arbeidsuren door mach. sorteren	
						totaal-aantal uren	prod. te maken uren
Jan.	9 000	480	180	300	-	6	-
Febr.	13 500	480	270	210	-	9	-
Maart	22 500	540	382	158	-	15	-
April	36 000	540	563	-	23	24	23
Mei	45 000	540	697	-	157	30	30
Juni	49 500	480	743	-	263	33	33
Juli	54 000	480	787	-	307	36	36
Aug.	58 500	480	765	-	285	39	39
Sept.	49 500	570	653	-	83	33	33
Okt.	36 000	570	517	53	-	24	-
Nov.	27 000	510	338	172	-	19	-
Dec.	13 500	480	180	300	-	9	-
<b>Totaal</b>	<b>414 000</b>	<b>6 150</b>	<b>6 075</b>	<b>1 193</b>	<b>1 118</b>	<b>277</b>	<b>194</b>

moet de besparing op arbeidsuren door machinaal sorteren, dus als besparing zowel op arbeidskosten als op uitgaven worden beschouwd.

Afhankelijk van de jaarkosten van de machine en het niveau van de uurlonen variëren de kostenbesparingen bij gebruik van een sorteermachine. Hoe groot deze besparingen zijn blijkt uit tabel 7, waarin is uitgegaan van een besparing van 194 productief te maken arbeidsuren per jaar, van een gemiddelde arbeidsprestatie en van gelijke lonen voor handsorteerder en machinesorteerder. (Tabel 7 zie blz. 22).

Zo is b.v. bij gebruik van een sorteermachine van f. 6 000,- de kostenbesparing f. 346,- per jaar, wanneer de uurlonen f. 9,- bedragen.

Indien men echter voor machinaal sorteren de beschikking heeft over goedkopere arbeidskrachten is het eerder aantrekkelijk om tot gebruik van een sorteermachine over te gaan. Dit blijkt uit tabel 8, waarin bij een investering van f. 8 000,- (jaarkosten f. 1 800,-), is uitgegaan van een uurloon variërend van f. 5,- tot f. 10,- voor de handsorteerder en van f. 0,00 tot f. 10,- voor de machinesorteerder.

Verder is er in dit voorbeeld van uitgegaan, dat er voor het sorteren met de hand in de maanden april t/m september 449 uren en voor het machinaal sorteren 254 uren nodig zijn (zie bijlage 3).

Tabel 7. Kostenbesparing door machinaal sorteren bij diverse uurlonen en investeringen (driemansbedrijf met 4 5 00 m2 grootbloemige rozen)

Invester- ring (gld.)	4 000	5 000	6 000	7 000	8 000	9 000	10 000
Jaarkos- ten (gld.)	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200
Lonen 1) gld./uur)							
5	- 30	- 230	- 430	- 630	- 830	- 1 030	- 1 230
6	+ 164	- 36	- 236	- 436	- 636	- 836	- 1 036
7	+ 358	+ 158	- 42	- 242	- 442	- 642	- 842
8	+ 552	+ 352	+ 152	- 48	- 248	- 448	- 648
9	+ 746	+ 546	+ 346	+ 146	- 54	- 254	- 454
10	+ 940	+ 740	+ 540	+ 340	+ 140	- 60	- 260

1) De uitloop naar f. 10,- per uur houdt verband met de te verwachten stijgingen in uurlonen (overwerk) in de naaste toekomst.

Tabel 8. Besparing door machinaal sorteren bij ongelijke lonen voor hand- en machinaal sorteren bij een investering van f. 8 000,- (jaarkosten f. 1 800,-) op een driemansbedrijf met 4 500 m2 grootbloemige rozen

Loon hand- sorteer- Loon der mach. (gld./ sorteerder uur) (gld./uur) 1)	5	6	7	8	9	10
0	+ 445	+ 894	+ 1 343	+ 1 792	+ 2 241	+ 2 690
1	+ 191	+ 640	+ 1 089	+ 1 538	+ 1 987	+ 2 436
2	- 63	+ 386	+ 835	+ 1 284	+ 1 733	+ 2 182
3	- 317	+ 132	+ 581	+ 1 030	+ 1 479	+ 1 928
4	- 571	- 122	+ 327	+ 776	+ 1 225	+ 1 674
5	-	- 376	+ 73	+ 522	+ 971	+ 1 420
6	-	-	- 181	+ 268	+ 717	+ 1 166
7	-	-	-	+ 14	+ 463	+ 912
8	-	-	-	-	+ 209	+ 658
9	-	-	-	-	-	+ 404
10	-	-	-	-	-	-

1) De zeer lage bedragen voor de uurlonen van machinesorteerders moeten worden gezien tegen de achtergrond van de veronderstelling dat gebruik kan worden gemaakt van goedkopere krachten (jeugdige vakantiekrachten, gezinsleden etc.).

Uit tabel 8 kan b.v. worden afgelezen dat de besparing f. 776,- per jaar bedraagt bij een uurloon van de handsorteerder van f. 8,- en dat van de machinesorteerder van f. 4,-.

### § 3. Mogelijke kostenbesparingen door machinaal sorteren bij de teelt van kleinbloemige rozen

Het probleem van de besparingen op arbeidskosten bij het gebruik van een sorteermachine kan voor kleinbloemige rozen op dezelfde wijze worden benaderd als voor grootbloemige rozen (zie § 2).

In tabel 9 zijn de arbeidsbehoefte en het arbeidsaanbod gegeven van een driemansbedrijf met 4 500 m<sup>2</sup> kleinbloemige rozen, alsmede de bespaarde uren bij inschakeling van een sorteermachine (zie ook bijlage 4).

Ervan uitgegaan dat er in de maanden november t/m februari geen ander gebruik kan worden gemaakt van de vrijkomende arbeidsuren, heeft de besparing op arbeidskosten betrekking op 306 arbeidsuren.

Tabel 9. Arbeidsbesparing door machinaal sorteren bij al dan niet alternatieve toepassingsmogelijkheden voor de vrijgekomen arbeidsuren op een driemansbedrijf met 4 500 m<sup>2</sup> kleinbloemige rozen

Maand	Aantal bloemen (st./mnd.)	Arb.-aanbod (uren)	Arb.-behoefte (uren)	Verlet-uren	Uren tekort	Besparing van arb.uren door mach.sorteren	
						tot. aant. uren	prod.te maken uren
Januari	13 500	480	270	210	-	5	-
Februari	13 500	480	315	165	-	5	-
Maart	45 000	540	585	-	45	16	16
April	72 000	540	743	-	203	26	26
Mei	117 000	540	945	-	405	42	42
Juni	126 000	480	990	-	510	46	46
Juli	144 000	480	1 035	-	555	52	52
Augustus	126 000	480	945	-	465	46	46
September	117 000	570	765	-	195	42	42
Oktober	99 000	570	630	-	60	36	36
November	58 500	510	472	38	-	22	-
December	58 500	480	405	75	-	22	-
<b>Totaal</b>	<b>990 000</b>	<b>6 150</b>	<b>8 100</b>	<b>488</b>	<b>2 438</b>	<b>360</b>	<b>306</b>

Uit tabel 10 blijkt welke bedragen worden bespaard door gebruik van sorteermachines van uiteenlopende prijzen en bij diverse uurlozen. Er is uitgegaan van een gemiddelde arbeidsprestatie en van gelijke lonen van de handsorteerder en de machinesorteerder.

Tabel 10. Kostenbesparing door machinaal sorteren bij diverse uurlonen en investeringen (driemansbedrijf met 4 500 m2 kleinbloemige rozen, gelijke uurlonen)

Investering (gld.)	4 000	5 000	6 000	7 000	8 000	9 000	10 000
Jaarkosten (gld.)	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200
Lonen (gld./uur)							
5	+ 530	+ 330	+ 130	- 70	- 270	- 470	- 670
6	+ 836	+ 636	+ 436	+ 236	+ 36	- 164	- 364
7	+1 142	+ 942	+ 742	+ 542	+ 342	+ 142	- 58
8	+1 448	+1 248	+1 048	+ 848	+ 648	+ 448	+ 248
9	+1 754	+1 554	+1 354	+1 154	+ 954	+ 754	+ 554
10	+2 060	+1 860	+1 660	+1 460	+1 260	+1 060	+ 860

Gebruik van een machine met een nieuwwaarde van f. 6 000,- geeft bij een uurloon van b.v. f. 7,- een besparing van f. 742,- per jaar. Indien de lonen van de machinesorteerders lager zijn dan van de handsorteerders, dan zal het eerder aantrekkelijk zijn om een sorteermachine te gebruiken. Wanneer dit voordelig wordt blijkt in tabel 11, waar - uitgegaan van een machine van f. 8 000,- (jaarkosten f. 1 800,-) - de uurlonen van de handsorteerder variëren van f. 0,00 tot f. 10,-. Verder is in dit voorbeeld - op basis van de cijfers van tabel 9 - ervan uitgegaan dat er voor het sorteren met de hand in de periode maart t/m oktober 890 en voor het machinaal sorteren 584 arbeidsuren nodig zijn (zie bijlage 4).

Tabel 11. Besparing door machinaal sorteren bij ongelijke lonen voor hand- en machinaal sorteren bij een investering van f. 8 000,- (jaarkosten f. 1 800,-) op een driemansbedrijf met 4 500 m2 kleinbloemige rozen

Loon hand- sorteer- mach. der sorteerder (gld./ uur)	5	6	7	8	9	10
0	+2 650	+3 540	+4 430	+5 320	+6 210	+7 100
1	+2 066	+2 956	+3 846	+4 736	+5 626	+6 516
2	+1 482	+2 372	+3 262	+4 152	+5 042	+5 932
3	+ 898	+1 788	+2 678	+3 568	+4 458	+5 348
4	+ 314	+1 204	+2 094	+2 984	+3 874	+4 764
5	-	+ 620	+1 510	+2 400	+3 290	+4 180
6	-	-	+ 926	+1 816	+2 706	+3 596
7	-	-	-	+1 232	+2 122	+3 012
8	-	-	-	-	+1 538	+2 428
9	-	-	-	-	-	+1 844
10	-	-	-	-	-	-

Indien het uurloon van de handsorteerder b.v. f. 7,- en dat van de machinesorteerder f. 4,- bedraagt, dan is de besparing f. 2 094,- per jaar.

§ 4. Mogelijke kostenbesparingen door machinaal sorteren bij de gecombineerde teelt van groot- en kleinbloemige rozen

Op dezelfde wijze als in de voorgaande paragrafen kan het probleem worden bestudeerd voor de combinatie groot- en kleinbloemige rozen.

In tabel 12 zijn de arbeidsbehoefte en het arbeidsaanbod gegeven van een driemansbedrijf met 2 250 m<sup>2</sup> grootbloemige en 2 250 m<sup>2</sup> kleinbloemige rozen, alsmede de bespaarde uren bij gebruik van een sorteermachine. Wanneer er in de periode november t/m maart geen ander gebruik van de vrijkomende arbeidsuren kan worden gemaakt, dan heeft de besparing op arbeidskosten betrekking op 229 uren (zie ook bijlage 5).

Tabel 12. Arbeidsbesparing door machinaal sorteren bij al dan niet alternatieve toepassingsmogelijkheden voor de vrijkomende arbeidsuren op een driemansbedrijf met 2 250 m<sup>2</sup> grootbloemige en 2 250 m<sup>2</sup> kleinbloemige rozen

Maand	Aantal bloemen (st./mnd.)		Arb.- aanbod (uren)	Arb.- behoefte (uren)	Ver- let- uren	Uren te kort	Besparing van arb.uren door mach.sorteren totaal- prod.te aantal maken uren	
	grootbl.	kleinbl.					uren	uren
Januari	4 500	6 750	480	225	255	-	5	-
Februari	6 750	6 750	480	293	187	-	7	-
Maart	11 250	22 500	540	484	56	-	16	-
April	18 000	36 000	540	653	-	113	26	26
Mei	22 500	58 500	540	821	-	281	36	36
Juni	24 750	63 000	480	867	-	387	39	39
Juli	27 000	72 000	480	911	-	431	44	44
Augustus	29 250	63 000	480	855	-	375	42	42
September	24 750	58 500	570	709	-	139	38	38
Oktober	18 000	49 500	570	574	-	4	30	4
November	13 500	29 250	510	405	105	-	20	-
December	6 750	29 250	480	293	187	-	15	-
<b>Totaal</b>	<b>207 000</b>	<b>495 000</b>	<b>6 150</b>	<b>7 090</b>	<b>790</b>	<b>1 730</b>	<b>318</b>	<b>229</b>

Uit tabel 13 blijkt welke bedragen worden bespaard door gebruik van sorteermachines van uiteenlopende prijzen en bij diverse uurlonen. Er is in deze tabel uitgegaan van een gemiddelde arbeidsprestatie en van gelijke uurlonen van de handsorteerder en de machinesorteerder. (Tabel 13 zie blz. 26).

Tabel 13. Kostenbesparing door machinaal sorteren bij diverse uurlonen en investeringen (driemansbedrijf met 2 250 m2 grootbloemige en 2 250 m2 kleinbloemige rozen)

Investering (gld.)	4 000	5 000	6 000	7 000	8 000	9 000	10 000
Jaarkosten (gld.)	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200
Lonen (gld./uur)							
5	+ 145	- 55	- 255	- 455	- 655	- 855	- 1 055
6	+ 374	+ 174	- 26	- 226	- 426	- 626	- 826
7	+ 603	+ 403	+ 203	+ 3	- 197	- 397	- 597
8	+ 832	+ 632	+ 432	+ 232	+ 32	- 168	- 368
9	+ 1 061	+ 861	+ 661	+ 461	+ 261	+ 61	- 139
10	+ 1 290	+ 1 090	+ 890	+ 690	+ 490	+ 290	+ 90

Gebruik van een machine ter waarde van f. 8 000,- levert bij een uurloon van b.v. f. 7,-, een verlies (negatieve besparing) op van f. 197,-.

Uit tabel 14 blijkt tenslotte hoe groot de besparingen zijn indien de uurlonen van de handsorteerder hoger zijn dan die van de machinesorteerder. Hierbij is ervan uitgegaan dat er in de periode april t/m september op dit driemansbedrijf voor het sorteren met de hand 594 uur nodig zouden zijn en voor het machinaal sorteren 369 uur.

Tabel 14. Besparing door machinaal sorteren bij ongelijke lonen voor hand- en machinaal sorteren bij een investering van f. 8 000,- (jaarkosten f. 1 800,-) op een driemansbedrijf van 2 250 m2 grootbloemige en 2 250 m2 kleinbloemige rozen

Loon hand- sorteer- der mach. (gld./ sorteerder uur)	5	6	7	8	9	10
0	+ 1 170	+ 1 764	+ 2 358	+ 2 952	+ 3 546	+ 4 140
1	+ 801	+ 1 395	+ 1 989	+ 2 583	+ 3 177	+ 3 771
2	+ 432	+ 1 026	+ 1 620	+ 2 214	+ 2 808	+ 3 402
3	+ 63	+ 657	+ 1 251	+ 1 845	+ 2 439	+ 3 033
4	- 306	+ 288	+ 882	+ 1 476	+ 2 070	+ 2 664
5	-	- 81	+ 513	+ 1 107	+ 1 701	+ 2 295
6	-	-	+ 144	+ 738	+ 1 332	+ 1 926
7	-	-	-	+ 369	+ 963	+ 1 557
8	-	-	-	-	+ 594	+ 1 188
9	-	-	-	-	-	+ 819
10	-	-	-	-	-	-

Indien het uurloon van de handsorteerder b.v. f. 8,- en dat van de machinesorteerder f. 4,- bedraagt, is de besparing f. 1476.-.

Uit het voorgaande kan worden geconcludeerd dat bij grootbloemige rozen het kostenvoordeel van de sorteermachine, indien al aanwezig, doorgaans aan de bescheiden kant is. Bij kleinbloemige rozen kan echter wel een niet-onaanzienlijke kostenbesparing worden bereikt. Deze houdt verband met het grotere aantal rozen dat dient te worden gesorteerd, waardoor een grotere arbeidsbesparing kan worden verkregen.

## § 5. Rekenvoorbeelden

Voor de bepaling van de kostenbesparing bij gebruik van een sorteermachine kan eventueel gebruik worden gemaakt van de volgende formule:

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

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

- B = kostenbesparing
- O = oppervlakte rozen (in m<sup>2</sup>)
- A = aantal stuks tozen per m<sup>2</sup> in de periode, waarin de arbeidsbehoefte groter is dan het arbeidsaanbod
- U<sub>H</sub> = uurloon van de handsorteerder (in gld.)
- U<sub>M</sub> = uurloon van de machinesorteerder (in gld.)
- H = arbeidsprestatie van de handsorteerder (in stuks per uur)
- M = arbeidsprestatie van de machinesorteerder (in stuks per uur)
- J = jaarkosten van de machine (in gld.)

Allereerst zal een voorbeeld worden gegeven, waarbij het uurloon van de handsorteerder gelijk is aan dat van de machinesorteerder, vervolgens een voorbeeld waarbij ze van elkaar verschillen. In beide gevallen zal, behalve met bovenstaande formule, de berekening zonder symbolen worden uitgevoerd.

### a. Gelijke uurlonen van hand- en machinesorteerder

Hoe groot is de besparing, wanneer een rozensorteermachine wordt aangeschat bij de hier volgende situatie:

- B = besparing (in guldens per jaar)
- O = oppervlakte grootbloemige rozen: 6 000 m<sup>2</sup>
- A = aantal rozen per m<sup>2</sup> in de periode, waarin de arbeidsbehoefte groter is dan het arbeidsaanbod: 70 stuks
- U<sub>H</sub> = uurloon van de handsorteerder: f. 7,-
- U<sub>M</sub> = uurloon van de machinesorteerder: f. 7,-
- H = arbeidsprestatie van de handsorteerder: 700 stuks per uur
- J = jaarkosten van de machine: f. 1 800,-.



$$\text{Berekeningswijze 1: } B = O \times A \left( \frac{U_H}{H} - \frac{U_M}{M} \right) - J$$

$$B = 6000 \times 70 \left( \frac{7}{700} - \frac{7}{1150} \right) - 1800 = -156$$

Dus: extra kosten: f. 156,- per jaar.

Berekeningswijze 2:

Arbeidsbesparing:

$$\text{Handsorteren} : \frac{420\,000}{700} = 600,0 \text{ uur à f. 7,-} = \text{f. 4\,200,-}$$

$$\text{Machinesorteren} : \frac{420\,000}{1150} = 365,2 \text{ uur à f. 7,-} = \text{f. 2\,556,-}$$

$$\text{Arbeidsbesparing} = \text{f. 1\,644,-}$$

Jaarkosten machine: f. 1 800,-.

Arbeidsbesparing - jaarkosten machine: f. 1 644,- - f. 1 800,- = f. 156,-.

Dus: extrakosten f. 156,- per jaar.

#### b. Ongelijke uurlonen van hand- en machinesorteerder

Hoe groot is de besparing wanneer een rozensorteermachine wordt aangeschaft bij de hier volgende situatie:

- B = besparing (in gulden per jaar)
- O = oppervlakte kleinbloemige rozen: 5 000 m<sup>2</sup>
- A = aantal rozen per m<sup>2</sup> in de periode waarin de arbeidsbehoefte groter is dan het arbeidsaanbod: 160 stuks
- U<sub>H</sub> = uurloon van de handsorteerder: f. 7,50
- U<sub>M</sub> = uurloon van de machinesorteerder: f. 5,-
- H = arbeidsprestatie van de handsorteerder : 1 100 stuks per uur
- M = arbeidsprestatie van de machinesorteerder: 1 700 stuks per uur
- J = jaarkosten van de machine: f. 1 400,-

$$\text{Berekeningswijze 1: } B = O \times A \left( \frac{U_H}{H} - \frac{U_M}{M} \right) - J$$

$$B = 5000 \times 160 \left( \frac{7,50}{1100} - \frac{5,00}{1700} \right) - 1400 = 1702$$

Dus: besparing: f. 1 702,- per jaar.

Berekeningswijze 2:

Arbeidsbesparing:

$$\text{Handsorteren} : \frac{800\,000}{1100} = 727,3 \text{ uur à f. 7,50} = \text{f. 5\,455,-}$$

$$\text{Mach. sorteren} : \frac{800\,000}{1700} = 470,6 \text{ uur à f. 5,-} = \text{f. 2\,353,-}$$

$$\text{Arbeidsbesparing} = \text{f. 3\,102,-}$$

Jaarkosten machine: f. 1 400,-

Arbeidsbesparing - jaarkosten machine: f. 3 102,- - f. 1 400,- = f. 1 702,-

Dus: besparing: f. 1 702,- per jaar.

## HOOFDSTUK V

### Kritieke oppervlakte

#### § 1. Inleiding

Of het voor een bedrijf al dan niet voordelig is om een sorteermachine aan te schaffen is afhankelijk van vele factoren zoals o.m. de bedrijfs-grootte, de jaarkosten van de machine, de arbeidsprestatie per uur, de omvang en kwaliteit van het arbeidspotentieel, de uurlonen, de duur van de periode waarin de arbeidsbehoefte groter is dan het arbeidsaanbod en de produktie per m<sup>2</sup>. Daarom zal iedere teler alvorens een sorteermachine aan te schaffen willen weten of op zijn bedrijf de besparingen aan arbeidskosten opwegen tegen de kosten van de machine. Is dit niet het geval, dan zal hij niet tot de aanschaf van de machine mogen overgaan, tenzij andere overwegingen gelden (zie blz. 9, hoofdstuk I, § 3).

Een voorlichtingsfunctionaris daarentegen zal - om een algemeen advies te kunnen geven - meer gebaat zijn bij de vaststelling van de kritieke oppervlakte.

Onder kritieke oppervlakte wordt in dit verband verstaan die bedrijfs-grootte waarbij de extra kosten als gevolg van de introductie van de sorteermachine gelijk zijn aan de besparingen op arbeidskosten die ermede wordt verkregen. Voorbij deze kritieke oppervlakte treedt een kosten-voordeel op; blijft men eronder dan ontstaat een kostenverzwaring.

In het volgende zullen ter vaststelling van de kritieke oppervlakte enkele voorbeelden worden gegeven. Elk voorbeeld is op twee manieren berekend, nl. met behulp van een formule en op een vereenvoudigde wijze. Uiteraard dienen voor de afzonderlijke berekeningen die kengetallen te worden gebruikt, die voor het bewuste bedrijf van toepassing zijn. Zo zijn er nl. verschillen t.a.v. de oppervlakte met rozen, het aantal te verwerken stuks in de periode waarin de arbeidsbehoefte groter is dan het arbeidsaanbod, de lonen van de vakbekwame handsorteerder, de lonen van de niet-vakbekwame machinesorteerder, de arbeidsprestatie bij handsorteren en die bij machinaal sorteren en tenslotte de jaarkosten van de machine.

#### § 2. Rekenvoorbeelden

Voor de berekening van de kritieke oppervlakte bij gebruik van een sorteermachine kan eventueel gebruik worden gemaakt van de volgende formule:

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

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

- O = oppervlakte rozen (in m<sup>2</sup>)
- J = jaarkosten van de machine (in gld.)
- A = aantal rozen per m<sup>2</sup> in de periode waarin de arbeidsbehoefte groter is dan het arbeidsaanbod
- U<sub>H</sub> = uurloon van de handsorteerder (in gld.)
- U<sub>M</sub> = uurloon van de machinesorteerder (in gld.)
- H = arbeidsprestatie van de handsorteerder (in stuks per uur)
- M = arbeidsprestatie van de machinesorteerder (in stuks per uur)

Allereerst zal een voorbeeld worden gegeven, waarbij het uurloon van de machinesorteerder gelijk is aan dat van de handsorteerder, daarna een voorbeeld, waarbij deze uurlonen van elkaar verschillen. Naast de berekening met behulp van de bovenstaande formule zal een tweede berekening worden uitgevoerd waarbij het gebruik van symbolen is vermeden.

a. Gelijke uurlonen van hand- en machinesorteerder

Welke is de kritieke oppervlakte bij de hiernavolgende situatie:

- O = kritieke oppervlakte (in m<sup>2</sup>)
- J = jaarkosten van de machine: f. 1 800,-
- A = aantal grootbloemige rozen in de periode waarin de arbeidsbehoefte groter is dan het arbeidsaanbod: 80 stuks per m<sup>2</sup>
- U<sub>H</sub> = uurloon van de handsorteerder : f. 8,-
- U<sub>M</sub> = uurloon van de machinesorteerder: f. 8,-
- H = arbeidsprestatie van de handsorteerder : 700 stuks per uur
- M = arbeidsprestatie van de machinesorteerder: 1 200 stuks per uur

$$\text{Berekeningswijze 1: } O = \frac{J}{A \left( \frac{U_H}{H} - \frac{U_M}{M} \right)}$$

$$O = \frac{1800}{80 \left( \frac{8}{700} - \frac{8}{1200} \right)} = 4725 \text{ m}^2$$

Dus: kritieke oppervlakte: 4 725 m<sup>2</sup>

Berekeningswijze 2:

Arbeidsbesparing per m<sup>2</sup>

$$\text{Handsorten} : \frac{80}{700} = 0,11429 \text{ uur à f. 8,-} = \text{f. } 0,91432$$

$$\text{Machinaal sorteren: } \frac{80}{1200} = 0,06667 \text{ uur à f. 8,-} = \text{f. } 0,53336$$

Arbeidsbesparing per m<sup>2</sup>

Jaarkosten machine: f. 1 800,-

= f. 0,38096

$$\text{Dus: kritieke oppervlakte: } \frac{1800}{0,38096} = 4725 \text{ m}^2$$

b. Ongelijke uurlonen van hand- en machinesorteerder

Welke is de kritieke oppervlakte bij de hier volgende situatie:

- O = kritieke oppervlakte (in m<sup>2</sup>)
- J = jaarkosten van de machine: f. 1 600,-
- A = aantal kleinbloemige rozen in de periode waarin de arbeidsbehoefte groter is dan het arbeidsaanbod: 150 stuks per m<sup>2</sup>
- U<sub>H</sub> = uurloon van de handsorteerder : f. 9,--
- U<sub>M</sub> = uurloon van de machinesorteerder: f. 7,50
- H = arbeidsprestatie van de handsorteerder : 900 stuks per uur
- M = arbeidsprestatie van de machinesorteerder: 1500 stuks per uur

$$\text{Berekeningswijze 1: } O = \frac{J}{A \left( \frac{U_H}{H} - \frac{U_M}{M} \right)} =$$

$$O = \frac{1\,600}{150 \left( \frac{9}{900} - \frac{7,50}{1\,500} \right)} = 2\,133 \text{ m}^2$$

Dus: kritieke oppervlakte: 2 133 m<sup>2</sup>.

Berekeningswijze 2:

Arbeidsbesparing per m<sup>2</sup>:

$$\text{Handsorteren} : \frac{150}{900} = 0,16667 \text{ uur à f. 9,--} = \text{f. } 1,50000$$

$$\text{Machinaal sorteren} : \frac{150}{1\,500} = 0,10000 \text{ uur à f. 7,50} = \text{f. } 0,75000$$

$$\text{Arbeidsbesparing per m}^2 = \text{f. } 0,75000$$

Jaarkosten machine: f. 1 600,-

$$\text{Dus: kritieke oppervlakte: } \frac{1\,600}{0,75000} = 2\,133 \text{ m}^2.$$

## Samenvatting

Mede onder invloed van de sterk gestegen arbeidslonen, maar ook om de arbeidstoppen in de zomer af te zwakken, worden op een toenemend aantal bedrijven rozensorteertermachines in gebruik genomen.

In dit onderzoek naar de kostenaspecten van deze rozensorteertermachines is getracht een antwoord te geven op de volgende vragen.

1. Bij welke oppervlakte wordt het uit kostenoverwegingen verantwoord om een sorteermachine te gebruiken (de z.g. kritieke oppervlakte)?
2. Hoe groot zullen de besparingen zijn op een individueel bedrijf door gebruik van een rozensorteertermachine?

Bij 16 rozentelers met 25 verschillende objecten werden de arbeidsprestaties in de periode april-oktober 1969 van het hand- en/of machinaal sorteren bepaald. Bij grootbloemige rozen ("Baccara") waren de gemiddelde arbeidsprestaties per uur rond 650 stuks per uur met de hand en 1150 stuks per uur met de machine. Bij kleinbloemige rozen waren deze cijfers 950 resp. 1450 stuks per uur.

Door de vrij grote verschillen tussen de bedrijven van een zelfde groep, kan niet aan elk bedrijf een zelfde advies worden gegeven. Daarom is een rekenmethode ontwikkeld waarmede op elk individueel bedrijf de besparing door het gebruik van een sorteermachine kan worden vastgesteld, of wel kan worden berekend bij welke oppervlakte de kosten van de machine worden goedge maakt door besparing op arbeidskosten.

Voor deze berekeningen dienen de volgende bedrijfsgegevens bekend te zijn: de oppervlakte met rozen, het aantal rozen in de periode waarin de arbeidsbehoefte groter is dan het arbeidsaanbod, de lonen van de vakbekwame handsorteerder en van de (eventueel minder vakbekwame en dus goedkopere) machinesorteerder, de arbeidsprestatie in stuks per uur van de handsorteerder en van de machinesorteerder (onder gelijke omstandigheden) en de jaarkosten van de machine.

Los van de kostenaspecten kunnen er andere overwegingen zijn om tot aanschaf van een sorteermachine over te gaan. Het is nl. in de praktijk gebleken dat deze machine de rust op het bedrijf bevordert. Bovendien behoeft er dan minder te worden overgewerkt en kan men gebruik maken van losse, goedkopere arbeidskrachten voor het sorteren. Het wordt daardoor tevens mogelijk om ook in de perioden van topdrukke alle werkzaamheden op het juiste moment uit te voeren, zodat de kwaliteit van het gewas wordt verbeterd. De kwaliteit van de sortering wordt door het gebruik van de machine eerder ten voordele dan ten nadele beïnvloed.

In het algemeen kan worden gesteld dat op grotere bedrijven een sorteermachine eerder rendabel is dan op kleinere. Verder is het op een bedrijf met kleinbloemige rozen uit kostenoverwegingen eerder verantwoord machinaal te sorteren dan op een even groot bedrijf met grootbloemige rozen. Dit in verband met het grotere aantal bloemen dat moet worden geoogst en verwerkt.

Gezien de in de nabije toekomst te verwachten loonstijgingen kan men een verdere popularisering van de rozensorteertermachine tegemoet zien.

Overigens kan men stellen dat de mechanisatie van de lengtesortering, hoe belangrijk op zichzelf ook, slechts één aspect vormt van de tijdrovende oogst en verwerking van rozen. Het snijden van de bloemen uit het gewas zal waarschijnlijk nooit voor mechanisatie in aanmerking komen. Ten aanzien van het interne transport en de verwerking in de schuur zijn er evenwel nog grote mogelijkheden tot vermindering van de arbeidsbehoefte. De sorteermachines vormen een eerste stap in deze richting. Mechanisering van de kwaliteitssortering en mechanisatie van het opboksen kan men in de nabije toekomst verwachten.

BIJLAGE 1

Arbeidsprestaties van hand- en machinaal sorteren bij groot- en kleinbloemige rozen per bedrijf in stuks per uur (incl. transport in de schuur)

Bedrijfs- nummer	Grootbloemigen		Kleinbloemigen	
	hand	machine	hand	machine
1	763	1 385	1 025	
2	697		1 030	
3	510			
4	783			
5	518		836	
6	525			
7	729	1 166		
8		956		1 328
9		1 020		1 353
10		941		1 355
11		1 421		
12		1 090		
13		1 302		1 663
14				1 568
15				1 405
16		1 210		
<hr/>				
Gemiddeld per bedrijf	646	1 166	964	1 445
Afgerond	650	1 150	950	1 450

**BIJLAGE 2**

Aantal te werken uren per maand van een arbeidskracht gedurende het jaar (volgens C.A.O. - '70/'71)

Maand	Uren
januari	160
februari	160
maart	180
april	180
mei	180
juni	160
juli	160
augustus	160
september	190
oktober	190
november	170
december	160
Totaal	2050

N.B. Bij de berekening is rekening gehouden met 10 dagen vakantie in de periode juni t/m augustus en 6 "snipperdagen", die gelijkelijk over het jaar zijn verdeeld. Verder is ook gelet op de gebruikelijke feestdagen zoals Nieuwjaar, 2e Paasdag, Hemelvaartsdag, 2e Pinksterdag en 1e en 2e Kerstdag.



BIJLAGE 3

Totale arbeidsbehoefte per maand op een bedrijf van 4500 m2 grootbloemige rozen ("Baccara"), waarbij al dan niet gebruik wordt gemaakt van een sorteermachine

Maand	Aantal bloemen per m2	Totaal-aantal bloemen	Sorteertijd (uren)			Totale arbeidsbehoefte	
			hand	machine	verschil	zonder machine	met machine
januari	2	9 000	14	8	6	180	174
februari	3	13 500	21	12	9	270	261
maart	5	22 500	35	20	15	382	367
april	8	36 000	55	31	24	563	539
mei	10	45 000	69	39	30	697	667
juni	11	49 500	76	43	33	743	710
juli	12	54 000	83	47	36	787	751
augustus	13	58 500	90	51	39	765	726
september	11	49 500	76	43	33	653	620
oktober	8	36 000	55	31	24	517	493
november	6	27 000	42	23	19	338	319
december	3	13 500	21	12	9	180	171
Totaal	92	414 000	637	360	277	6 075	5 798

BIJLAGE 4

Totale arbeidsbehoefte per maand op een bedrijf van 4 500 m2 kleinbloemige rozen, waarbij al dan niet gebruik wordt gemaakt van een sorteermachine

Maand	Aantal bloemen per m2	Totaal - aantal bloemen	Sorteertijd (uren)			Totale arbeidsbehoefte	
			hand	machine	verschil	zonder machine	met machine
januari	3	13 500	14	9	5	270	265
februari	3	13 500	14	9	5	315	310
maart	10	45 000	47	31	16	585	569
april	16	72 000	76	50	26	743	717
mei	26	117 000	123	81	42	945	903
juni	28	126 000	133	87	46	990	944
juli	32	144 000	151	99	52	1 035	983
augustus	28	126 000	133	87	46	945	899
september	26	117 000	123	81	42	765	723
oktober	22	99 000	104	68	36	630	594
november	13	58 500	62	40	22	472	450
december	13	58 500	62	40	22	405	383
<b>Totaal</b>	<b>220</b>	<b>990 000</b>	<b>1 042</b>	<b>682</b>	<b>360</b>	<b>8 100</b>	<b>7 740</b>

BIJLAGE 5

Totale arbeidsbehoefte per maand op een bedrijf van 2 250 m<sup>2</sup> grootbloemige en 2 250 m<sup>2</sup> kleinbloemige rozen, waarbij al dan niet gebruik wordt gemaakt van een sorteermachine

Maand	Aantal bloemen per m <sup>2</sup>		Totaalaantal bloemen		Sorteertijd (uren)			Totale arbeidsbehoefte	
	grootbloem.	kleinbloem.	grootbloem.	kleinbloem.	hand	machine	verschil	zonder machine	met machine
januari	2	3	4 500	6 750	14	9	5	225	220
februari	3	3	6 750	6 750	17	10	7	293	286
maart	5	10	11 250	22 500	41	25	16	484	468
april	8	16	18 000	36 000	66	40	26	653	627
mei	10	26	22 500	58 500	96	60	36	821	785
juni	11	28	24 750	63 000	104	65	39	867	828
juli	12	32	27 000	72 000	117	73	44	911	867
augustus	13	28	29 250	63 000	111	69	42	855	813
september	11	26	24 750	58 500	100	62	38	709	671
oktober	8	22	18 000	49 500	80	50	30	574	544
november	6	13	13 500	29 250	52	32	20	405	385
december	3	13	6 750	29 250	41	26	15	293	278
<b>Totaal</b>	<b>92</b>	<b>220</b>	<b>207 000</b>	<b>495 000</b>	<b>839</b>	<b>521</b>	<b>318</b>	<b>7 090</b>	<b>6 772</b>