

Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente
Vestiging Naaldwijk
Kruisbroekweg 5, Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk
Tel. 0174-636700

ISSN 0921-710X

ARBEIDSKUNDIG ONDERZOEK OOGST EN VERWERKING GERBERA

M. Schoen
Naaldwijk, maart 1996

Rapport 33
Prijs f 15,-

Rapport 33 wordt u toegestuurd na storting van f 15,- op gironummer 293110 ten name van PBG Naaldwijk onder vermelding van 'Rapport 33: 'Arbeidskundig onderzoek oogst en verwerking gerbera'.

VOORWOORD

Om meer inzicht te krijgen in de arbeid bij de gerberateelt is door de NTS-gewascommissie Gerbera het onderwerp 'arbeid' bij het PBG aangekaart. Een stagiair van de Agrarische Hogeschool Delft heeft van maart 1995 tot juli 1995 arbeidscijfers van de oogst en verwerking verzameld. Monique Schoen heeft van juli tot december 1995 de gegevensverzameling voortgezet en heeft het onderzoek afgerond. Vanuit de gewascommissie gerbera is Johan Maat en Hans van Dijk en vanuit de DLV is Martin van der Mey bij het onderzoek betrokken geweest. Dank gaat uit naar Marc Ruijs (PBG-Naaldwijk) voor de algemene begeleiding van dit onderzoek en naar Ton Hendrix (IMAG-DLO), die als klankbord heeft gefungeerd.

INHOUD

SAMENVATTING	6
1. INLEIDING	7
1.1 Achtergrond	7
1.2 Probleemstelling	7
1.3 Doelstelling	7
1.4 Leeswijzer	7
2. AANPAK VAN HET ONDERZOEK	8
2.1 Inventarisatie werkmethoden bij de oogst, verwerking en transport	8
2.1.1 Oogsten	8
2.1.2 Insteken	8
2.1.3 Transport van de kas naar de schuur	8
2.1.4 Verwerking	8
2.2 Definitieve werkplan	9
2.2.1 Oogsten	9
2.2.2 Transportsystemen op het hoofdpad	10
2.2.3 Overige oogsthandelingen	10
2.2.4 Insteken	10
2.2.5 Verwerking	10
3. OMSCHRIJVING SYSTEMEN	12
3.1 Arbeidskundig	12
3.1.1 Oogsten	12
3.1.2 Insteken	12
3.1.3 Transportsystemen op het hoofdpad	14
3.1.4 Inpakken	17
3.1.5 Nietten	19
3.2 Investerings en jaarkosten	20
4. RESULTATEN	21
4.1 Oogsten	21
4.2 Transport	23
4.3 Insteken	23
4.4 Stelenknippen	24
4.4.1 Omslagpunt knipboom en automatische stelenknipper	25
4.5 Inpakken	25
4.5.1 Omslagpunt voor volledig en semi-automatisch nietten	26
4.6 Totale arbeidsbehoefte voorbeeldbedrijf	28
5. DISCUSSIE	30
6. CONCLUSIES	30
7. AANBEVELINGEN	31

LITERATUUR	32
BIJLAGE I	33
BIJLAGE II	34
BIJLAGE III	37
BIJLAGE IV	38
BIJLAGE V	40
BIJLAGE VI	41
BIJLAGE VII	44

SAMENVATTING

Van maart 1995 tot en met december 1995 is op een aantal gerberabedrijven een arbeidskundig onderzoek verricht. Dit onderzoek had tot doel om de belangrijkste werkmethoden bij de oogst en de verwerking in kwantitatieve zin in kaart te brengen. Uit het onderzoek blijkt dat iedere werkmethode zijn specifieke arbeidsbehoefte kent. De oogsttijd is afhankelijk van de oogstbaarheid van de cultivar, de oogstmethode en het aantal oogstbare takken per m². Naarmate er meer oogstbare takken per m² staan, neemt de arbeidsbehoefte per eenheid produkt af. Het tweezijdig oogsten is tot 2,5 bloem/m² per oogstbeurt arbeidsbesparend, daarboven kan men beter ééNZijdig oogsten. Het oogsten met een monorail is interessant ten opzichte van het met de hand ophalen van de bloemen (bespaart minimaal 1 uur per oogstdag).

De transporttijd van de kas naar de schuur en vice versa is vooral afhankelijk van de capaciteit van het transportmiddel.

Het insteken van de bloemen in interieurs kan in arbeidskundig opzicht het beste in de kas worden uitgevoerd, omdat bij deze werkmethode het aantal overslaghandelingen wordt beperkt.

Het stelenknippen met behulp van een knipboom na het insteken van de bloemen in de interieurs is bij een bedrijfsgrootte van ≥ 5000 m² economisch aantrekkelijk. Het automatisch knippen van de bloemstelen bij gebruik van een railsysteem (voor intern transport) wordt pas bij een bedrijfsgrootte van minimaal 20.000 m² rendabel.

Bij het inpakken van de gevulde interieurs in de dozen ligt het omslagpunt van het handmatig nieten naar het semi-automatisch nieten op 2,2 miljoen bloemen op jaarbasis. De overstap van semi-automatisch naar automatisch nieten is bij meer dan 5,4 miljoen bloemen per jaar rendabel.

Bij een jaarproduktie van 3,6 miljoen bloemen kan 1150 arbeidsuren per jaar bespaard worden door in de kas in te steken en gebruik te maken van een automatische niet-machine. Dit is op jaarbasis een besparing van f36.800,- en geeft bij een jaarkostenpercentage van 20% (afschrijving 10%, rente en onderhoud van 10%) een investeringsruimte van ca. f180.000,-.

Daar het oogsten en insteken gezamenlijk ca. 80% van de oogst- en verwerkingsarbeid voor hun rekening nemen, valt daar ook de meeste arbeidsbesparing te behalen.

Aanbevolen wordt te onderzoeken of er geen andere wijzen/hulpmiddelen zijn om de bloemen te 'rangschikken', waarbij de bloemen niet worden beschadigd. Ook verdient het aanbeveling te kijken naar zelfklemmende interieurs, zodat het nieten kan worden vermeden.

1. INLEIDING

1.1 ACHTERGROND

Het areaal gerbera's bedroeg in 1994 180 ha. Hiervan staat meer dan de helft op substraat, vooral op steenwol. Het areaal gerbera's is in de periode 1985 - 1990 sterk teruggelopen onder invloed van dalende veilingprijzen (IKC, 1994). De omzet was in 1994 circa 145 miljoen gulden en neemt de vijfde plaats in de snijbloemen top 25 (Anonymus, 1995).

1.2 PROBLEEMSTELLING

De post arbeid vormt een essentieel deel van de kostprijs. De arbeidskosten bedragen circa 25% van de totale bedrijfskosten (info DLV). Van de totale arbeidsbehoefte zit ongeveer tweederde deel in de oogst en de verwerking en zijn de meest arbeidsintensieve bewerkingen. In het kader van het thema arbeid van de NTS-gewascommissie gerbera is er behoefte om meer inzicht te hebben in de kwantitatieve en kwalitatieve aspecten van de bewerkingen oogst en verwerking. Met andere woorden welke invloed hebben de verschillende werkmethodes en werkomstandigheden op de arbeidsbehoefte en de arbeidssatisfactie bij de oogst en verwerking. Hiermee kunnen de arbeidskosten worden verlaagd en daarmee kan de rentabiliteit van het bedrijfstype gerbera worden verbeterd.

1.3 DOELSTELLING

Het in kaart brengen van de arbeidsbehoefte van de belangrijkste bewerkingen en werkmethoden bij de oogst en verwerking. Daarnaast wordt de rentabiliteit van de bij de oogst en verwerking gebruikte hulpmiddelen beoordeeld.

1.4 LEESWIJZER

In dit verslag zal in hoofdstuk 2 de aanpak van het onderzoek worden behandeld. In hoofdstuk 3 wordt van iedere werkmethode een arbeidskundige omschrijving gegeven met daaropvolgend de investeringen en jaarkosten van de benodigde hulpmiddelen. In hoofdstuk 4 worden de resultaten van het arbeidskundig onderzoek beschreven, onderverdeeld naar de oogst en de verwerking van het geoogste produkt. Tot slot worden uit dit onderzoek de belangrijkste conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan.

2. AANPAK VAN HET ONDERZOEK

2.1 INVENTARISATIE WERKMETHODEN BIJ DE OOGST, VERWERKING EN TRANSPORT

In de afgelopen jaren hebben in de gerberateelt de ontwikkelingen niet stil gestaan. Te denken valt hierbij aan de opkomst van de teelt op substraat, de mini-cultivars en het gebruik van de automatische nietmachine. Van deze nieuwe ontwikkelingen zijn nog geen arbeidsnormen bekend. Door middel van een literatuurstudie en bedrijfsbezoeken is geïnventariseerd welke bewerkingen en werkmethoden meegenomen moeten worden in het onderzoek. Deze worden hieronder per bewerking besproken.

2.1.1 Oogsten

Bij de teelt op substraat zijn van zowel de mini's als van de grootbloemige gerbera's geen arbeidscijfers bekend.

2.1.2 Insteken

Van het insteken in de schuur van grootbloemige cultivars zijn al arbeidsnormen aanwezig. Een nieuwe werkmethode is het insteken in de kas. Deze werkmethode komt overeen met het insteken in de schuur, alleen vindt het insteken in de kas plaats. Bij het insteken in de kas komt een overslaghandeling te vervallen, te weten de overslag van de bloemen uit het pad in een ander transportmiddel. Onderzocht wordt hoe groot deze arbeidsbesparing is.

2.1.3 Transport van de kas naar de schuur

In vorig arbeidskundig onderzoek zijn verschillende transportsystemen meegenomen. Bekeken zal worden of deze gegevens geactualiseerd dienen te worden in verband met een mogelijk hogere capaciteit van de transportsystemen.

2.1.4 Verwerking

Nadat de bloemen ingestoken zijn worden de te lange stelen nageknipt. In veel gevallen wordt dit met een heggeschaar gedaan. Bij het insteken in de kas (railsysteem) kan met behulp van een automatische stelenknipper het automatisch worden uitgevoerd. Eén bedrijf heeft een zgn. knipboom ontwikkeld. Het is niet bekend hoeveel arbeid de automatische stelenknipper en de knipboom besparen.

Op een aantal bedrijven wordt er automatisch of semi-automatisch geniet. Dit geeft een arbeidsbesparing, hoe groot deze besparing is, wordt in het onderzoek bekeken.

2.2 DEFINITIEVE WERKPLAN

Aan de hand van bovenstaande informatie is een definitief werkplan samengesteld, dat per bewerking wordt besproken. Een uitgebreide beschrijving is in hoofdstuk 3 opgenomen.

2.2.1 Oogsten

De volgende proeffactoren worden in het onderzoek meegenomen:

- 1) Produktieniveau
- 2) Cultivarkeuze
- 3) Aantal rijen per werkgang
- 4) Hulpmiddelen bij de oogst

ad 1) Produktieniveau: uit eerder arbeidskundig onderzoek is gebleken dat naarmate er meer oogstbare bloemen per m² staan, de oogsttijd lager wordt (*van de Berg en Hein, 1983*). Daarom wordt ook in dit onderzoek nagegaan of de produktie invloed heeft op de arbeidsbehoefte per bloem bij het oogsten. In het voorjaar en in de zomer (bij een hoge lichtintensiteit) worden er meer oogstbare bloemen per m² per oogstbeurt geoogst dan in het najaar en in de winter. Daarom zijn verschillende produktieniveau's in het onderzoek meegenomen door in de periode maart tot en met december waarnemingen te doen.

ad 2) Cultivarkeuze: uit het arbeidskundig onderzoek (*van de Berg en Hein, 1983*) bleek dat de oogstbaarheid van verschillende cultivars een grote invloed heeft op de arbeidsbehoefte. In dit onderzoek wordt onderscheid gemaakt tussen makkelijk en moeilijk oogstbare cultivars. Daarnaast worden ook mini's in het onderzoek meegenomen.

Bij de cultivarkeuze is rekening gehouden met het procentuele aandeel in het totale assortiment. Er is in overleg met de vertegenwoordiger van de NTS en de DLV voor de volgende cultivars gekozen:

Makkelijk oogstbare grootbloemige gerbera's: King en Ferrari

Moeilijk oogstbare grootbloemige gerbera: Venus

Mini's: Salsa en House

ad 3) Aantal rijen per werkgang: er kan op twee manieren geoogst worden te weten één- en tweezijdig. Onder éénzijdig oogsten wordt verstaan dat per werkgang één kant van het looppad wordt meegenomen. Bij tweezijdig oogsten worden in één werkgang beide kanten van het looppad meegenomen. Bij éénzijdig oogsten moet in vergelijking met tweezijdig oogsten de dubbele afstand worden gelopen om eenzelfde aantal bloemen te oogsten. Ook dient rekening gehouden te worden met het aantal rijen per 3,20 m kap. Bij 5 rijen per 3,20 m wordt er meer gelopen dan bij 4 rijen per 3,20 m, dit komt tot uitdrukking in de tijd per geoogste bloem.

1. Eénzijdig oogsten (1 rij per werkgang)
2. Tweezijdig oogsten (2 rijen per werkgang)

ad 4) Hulpmiddelen bij de oogst: de volgende transportsystemen in de kap worden in het onderzoek meegenomen:

1. Monorail

- a. Vlinderwagen
- b. Emmerwagen
- c. Grafkelken c.q. vazen

2. Bloemen met de hand ophalen

2.2.2 Transportsystemen op het hoofdpad

De volgende transportsystemen worden in het onderzoek meegenomen:

- platte wagen met emmers
- gotenwagen
- railsysteem
- insteek-transportwagen

2.2.3 Overige oogsthandelingen

Hieronder worden verstaan de overige handelingen die tijdens het oogsten plaatsvinden en op welke wijze deze worden uitgevoerd. Te denken valt aan het wel of niet gebruik maken van een monorail in de kap, het binden van de bossen en het afknippen van de hieltsjes.

De hieltsjes kunnen op twee manieren worden afgeknipt, te weten:

- in de kap met behulp van een snoeischaar
- op het hoofdpad met behulp van een knipschaar ('hakselaar')

2.2.4 Insteken

Van het insteken in de schuur zijn voldoende gegevens aanwezig, er worden alleen metingen gedaan bij het insteken in de kas bij grootbloemige cultivars. Bij het insteken in de kas wordt onderscheid gemaakt tussen het railsysteem en het 'insteek-transport' systeem. In hoofdstuk 3 worden de twee insteeksysteem in de kas beschreven.

2.2.5 Verwerking

Het vastnieten van interieurs aan de dozen kan op drie manieren uitgevoerd worden:

- handmatig
- semi-automatisch
- automatisch

Van het handmatig nieten zijn arbeidsnormen bekend. Bij het semi- en automatisch worden metingen verricht.

Nadat de bloemen zijn ingestoken worden de te lange stelen nageknipt, dit kan op een aantal manieren worden uitgevoerd:

- heggeschaar
- knipboom
- automatische stelenknipper (deze wordt gebruikt als de bloemen in de kas worden ingestoken en met een railsysteem naar de schuur worden vervoerd)

In hoofdstuk 3 wordt de werking van de knipboom en de automatische stelenknipper beschreven.

Bekeken wordt wat voor arbeidsbesparing de knipboom en de automatische stelenknipper oplevert en bij welke hoeveelheden bloemen deze investering interessant wordt.

3. OMSCHRIJVING SYSTEMEN

3.1 ARBEIDSKUNDIG

3.1.1 Oogsten

Bij bloemen die oogstbaar zijn, zijn twee tot drie rijen meeldraden goed zichtbaar. Om te voorkomen dat de plant uit de steenwolmat wordt getrokken en om jonge scheuten te sparen wordt de tak met een draaiende beweging van de plant los getrokken. De mate waarin dit eenvoudig of minder eenvoudig is te doen (plukbaarheid), is afhankelijk van de cultivar.

3.1.2 Insteken

Nadat de bloemen zijn geoogst kunnen de bloemen in de schuur of in de kas worden verwerkt.

Insteken in de schuur

Worden de bloemen in de schuur verwerkt dan worden ze in de schuur ingestoken en ingepakt. De bloemen worden uit het transportmiddel gepakt en naar de insteektafel gebracht. Vervolgens worden ze stuk voor stuk in kartonnen interieurs gestoken. In een interieur worden 25 grootbloemige of 30 mini's gestoken. Tijdens het sorteren wordt gelet op de bloemgrootte (de maten 9, 10, 11 en soms 12 cm), de steellengte (minimaal 40 cm), beschadigingen, misvormingen en de rijpheid van de bloem. De lege interieurs worden uitgevouwen en op een speciaal hiervoor gemaakte insteektafel gelegd. De lengte van de tafel varieert van 10 tot 18 interieurs. Op de tafel worden twee rijen interieurs boven elkaar geplaatst.

Insteken in de kas

Het insteken in de kas kan op twee manieren, te weten:

1) Railsysteem

Uit de monorail (dit is meestal een vlinderwagen) wordt een bos bloemen gepakt. Zijn de hieltsjes nog niet geknipt dan worden eerst de hieltsjes afgeknipt voordat de bloemen worden ingestoken. Het 'hieltje' is het onderste deel van de stengel. Dit dient altijd afgeknipt te worden omdat het hieltje de opname van water en voedingsstoffen bemoeilijkt. Vervolgens worden de bloemen in de interieurs gestoken welke op een mobiele insteektafel liggen. Volle interieurs worden aan een zogenaamde railshaak opgehangen. Een railshaak is een haak die bevestigd is aan een rail die boven het middenpad hangt. De railshaken worden aanelkaar gekoppeld waarna ze naar de schuur getransporteerd en in de waterbak worden gehangen.

2) 'Insteek - transport' systeem

Ook kunnen de bloemen ingestoken worden in een 'insteek-transport' wagen. Deze wagen bestaat uit drie etages; een etage voor fust (interieurs), één voor lege railshaken en één voor de volle railshaken. Een lege railshaak wordt opgepakt, aan deze railshaak worden de opgevouwen lege interieurs gehangen. Langs het middenpad staan in een monorail de geoogste bloemen. Na het insteken wordt de volle railshaak naar achteren geduwd en wordt een lege railshaak gepakt. Een volle 'insteek-transport'- wagen wordt

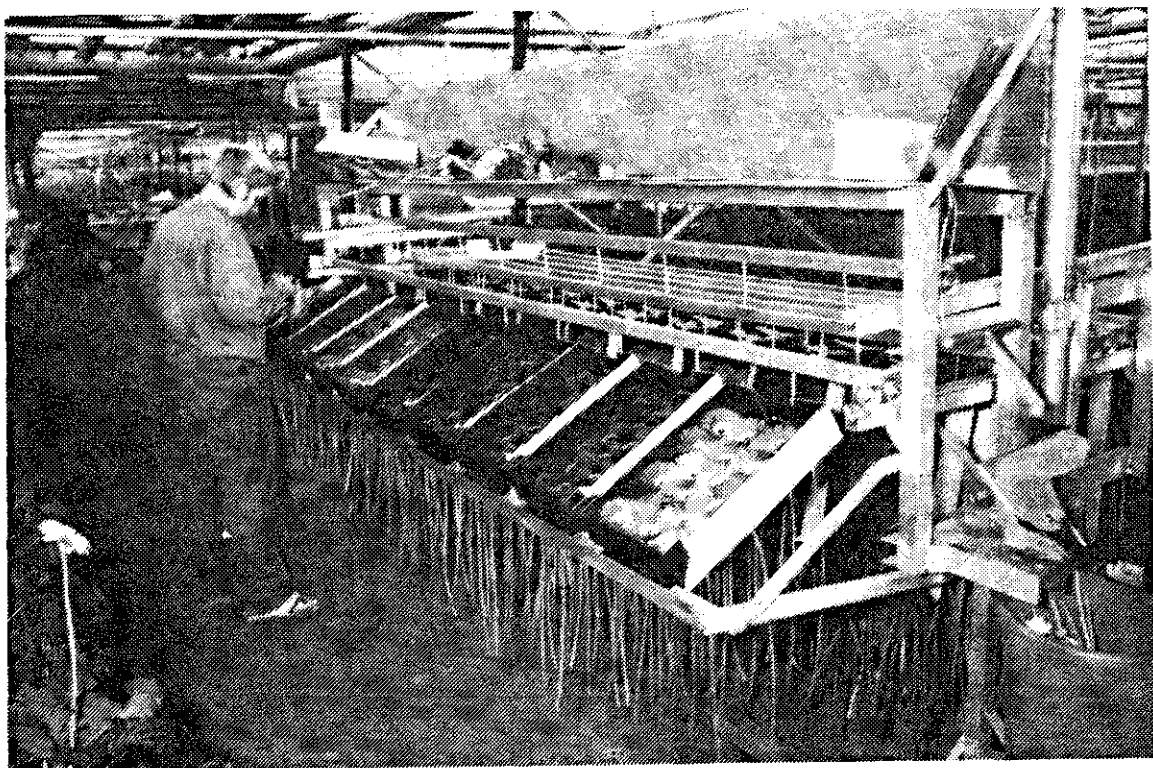
naar de schuur gereden en vervolgens worden de bloemen op water gezet. De 'insteek-transport' wagen wordt voor de waterbak geplaatst. Met een lier wordt de insteektafel omhoog gebracht. De railsgeleiders van de waterbak worden met een lier op gelijke hoogte gebracht, waarna de volle railshaken op de waterbak worden geduwd.



Oogsten met een vlinderwagen



Insteken in de kas m.b.v. mobiele insteektafel



Insteken in de kas m.b.v. het 'insteek-transport' systeem

3.1.3 Transportsystemen op het hoofdpad

De volgende transportmiddelen zijn inzetbaar voor het vervoer van de bloemen naar de schuur:

- platte wagen (1 of 2 etages)
- gotenwagen
- railshaken aan railsysteem
- insteek-transportwagen

Platte wagen (1 of 2 etages)

Dit is het meest eenvoudige transportmiddel. De bloemen worden met de emmer op een platte wagen overgezet. De capaciteit is afhankelijk van het type wagen. Is de wagen uitgevoerd met twee etages dan kunnen 16 emmers vervoerd worden. Verder wordt de capaciteit bepaald door de schadegevoeligheid van de cultivar en de steellengte (grootbloemige gerbera's of mini's).

Gotenwagen

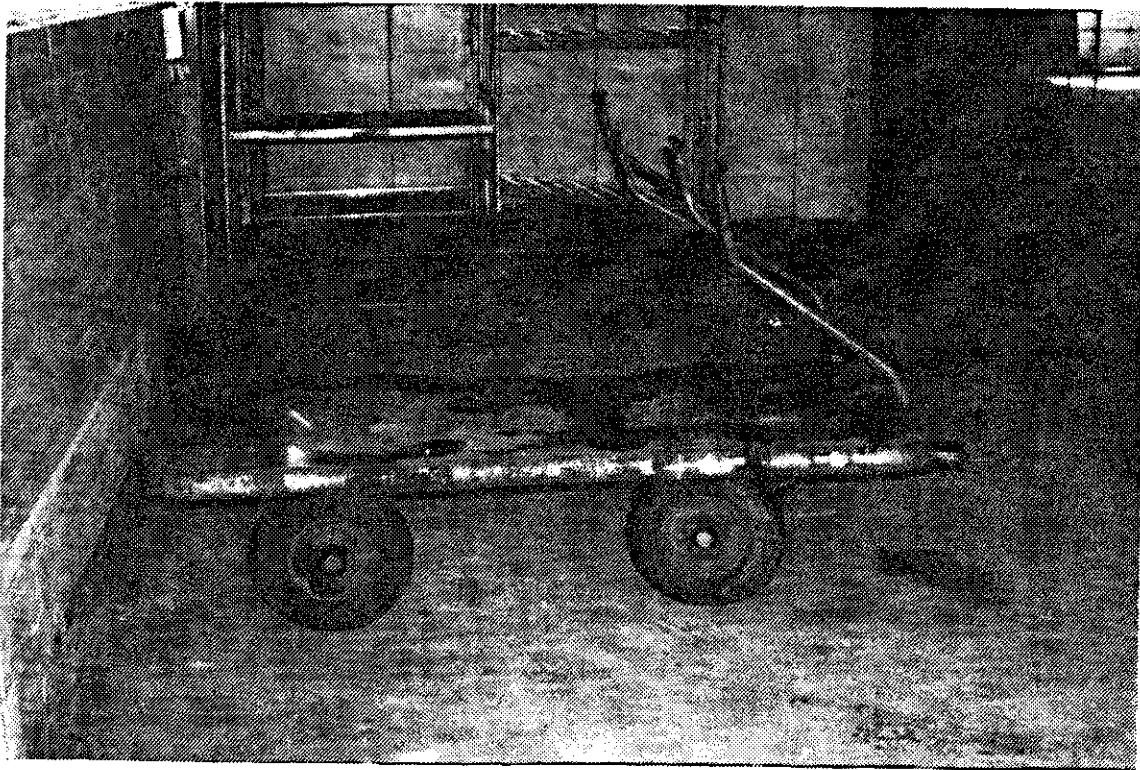
Een gotenwagen bestaat uit een rek met goten. De bloemen worden na het oogsten in de gotenwagen gezet waarna de bloemen de mogelijkheid krijgen zich vol te zuigen met water met een voorbehandelingsmiddel.

Railshaken aan railsysteem

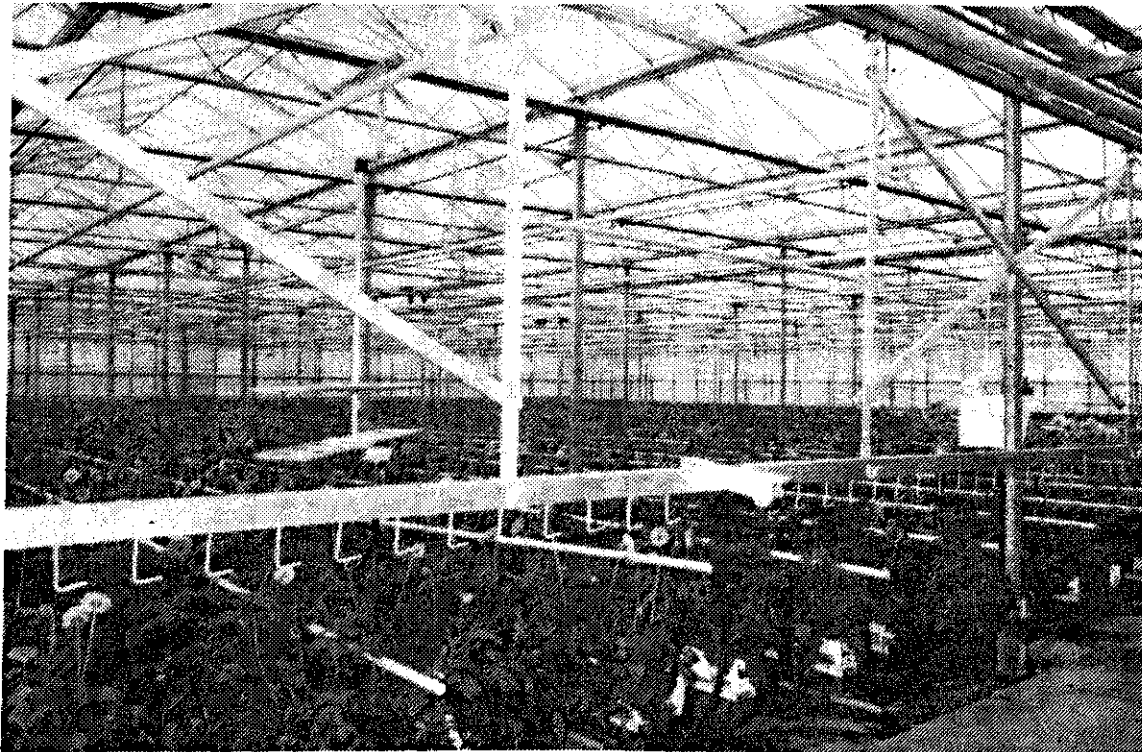
Gerbera's die in de kas zijn geoogst en ingestoken, worden door middel van een railschaak naar de schuur getransporteerd. Aan een railschaak kunnen maximaal 24 interieurs hangen. De railshaken kunnen aan elkaar gekoppeld worden, waarna ze, in colonne, naar de schuur worden getrokken (handmatig).

Insteek-transportwagen

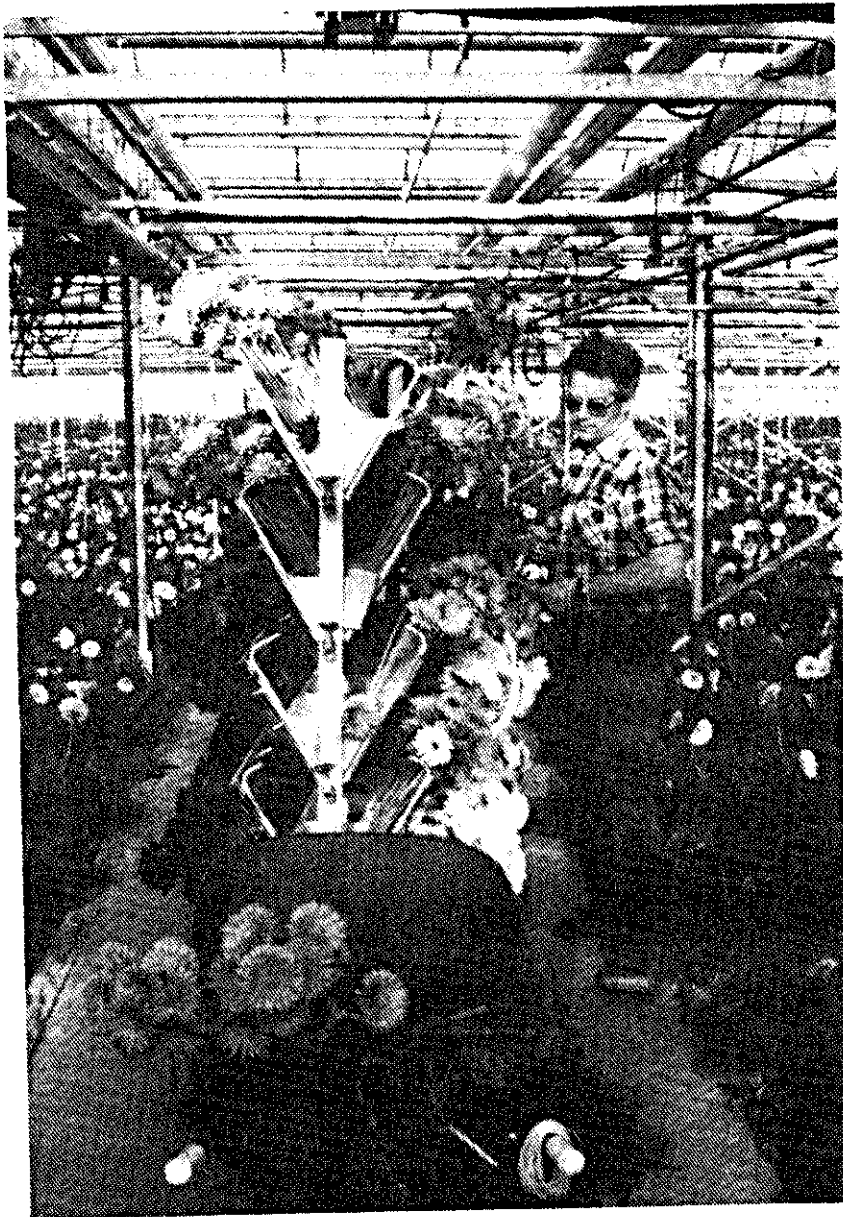
Bij dit systeem wordt de volledige insteek-transport combinatie naar de schuur getransporteerd (zie ook 3.1.2).



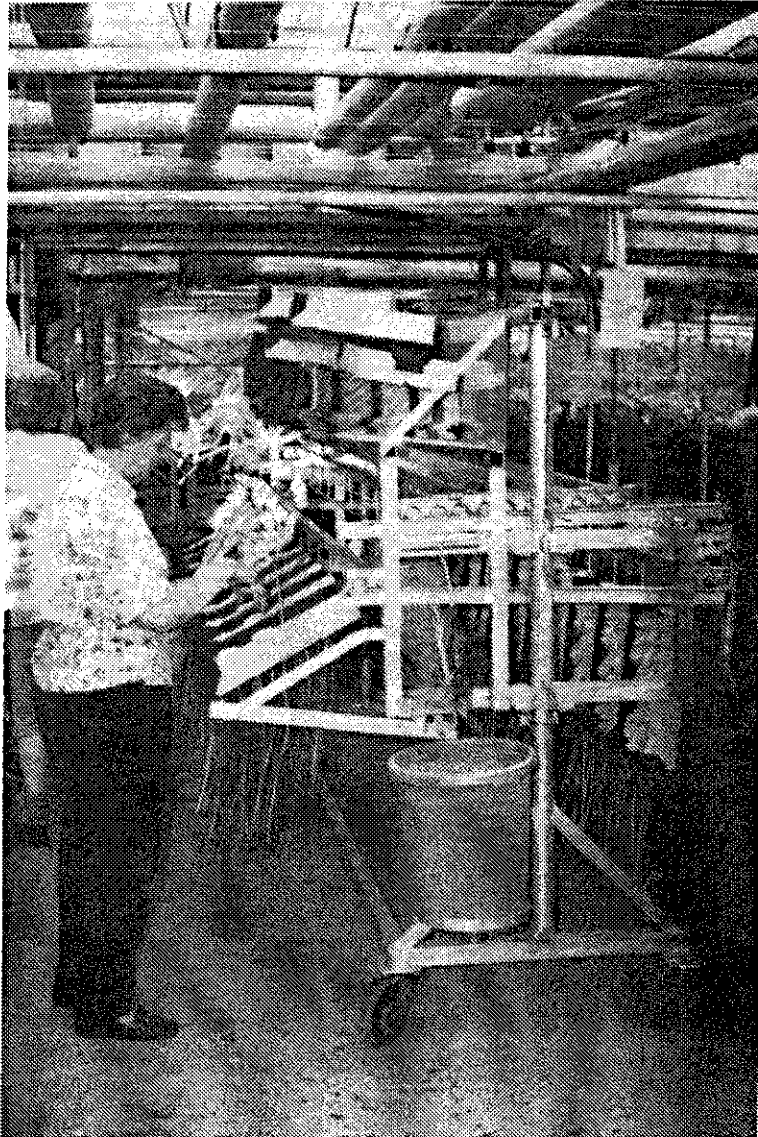
Platte wagen



Railshaken aan railsysteem



Götenwagen



'Insteek-transport' wagen

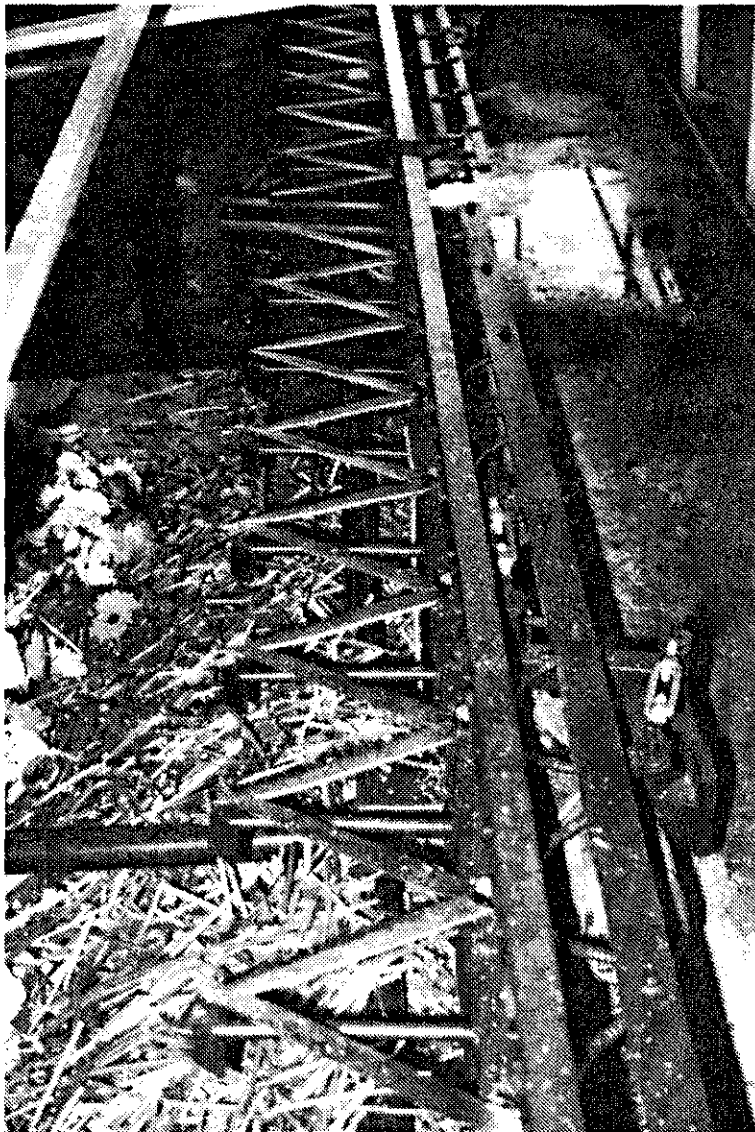
3.1.4 Inpakken

Het inpakken wordt niet beïnvloed door de manier en de plaats van insteken. De waterbak heeft een centrale plaats in de schuur. De bloemen worden aan de ene kant van de waterbak op water gezet en aan de andere kant ingepakt. De bloemen die als eerste op water gezet worden, worden ook als eerste ingepakt (fifo-systeem). De volle

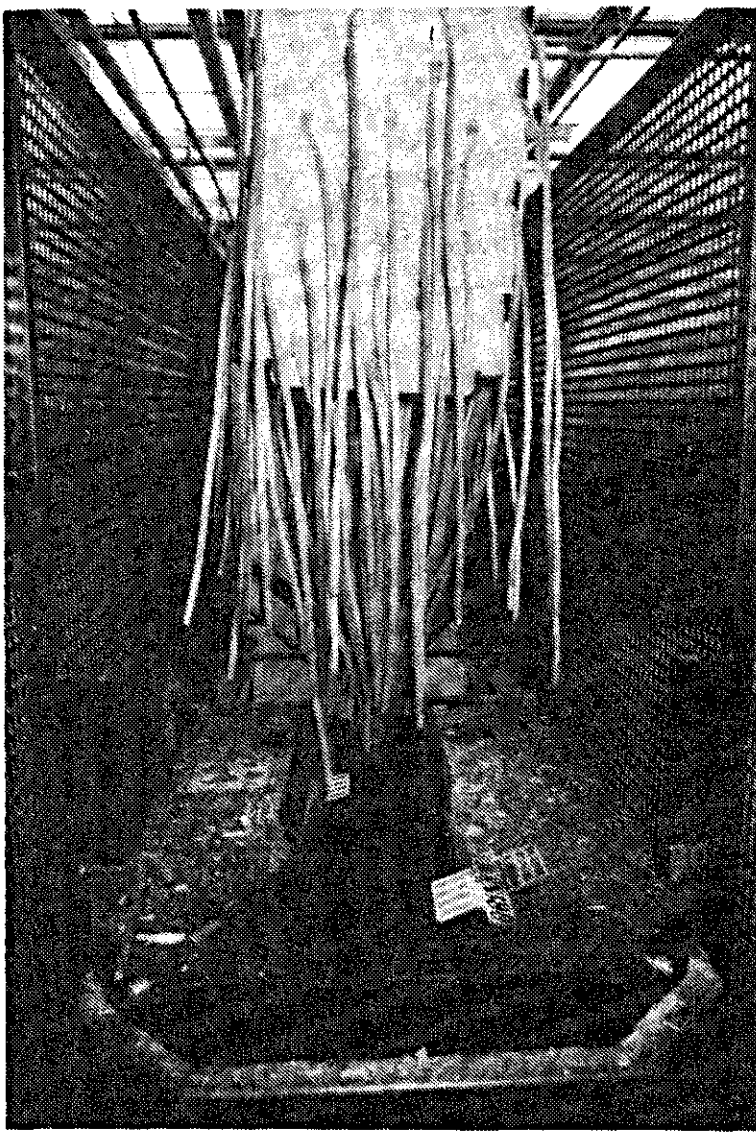
(rails)haken worden uit het waterbak omhoog gebracht door middel van een mechanisch liftstelsel. Het omhoog liften van de (rails)haken heeft naast een optimale werkhoogte als extra voordeel dat het overtollige water aan de stengels kan wegdruppelen (een droge werkplek is plezierig). Op de inpakplaats worden de interieurs met bloemen in dozen gelegd, met daaronder een polyblok ter bescherming van de stengels. Door een volgend persoon worden de interieurs aan het doos geniet, dit kan handmatig, semi-automatisch of volautomatisch gebeuren. Tot slot wordt een deksel om de doos gevouwd en wordt de volle doos weggezet op een veilingwagen. Het afleveren van gerbera's in emmers is buiten beschouwing gelaten.

Nadat de bloemen zijn ingestoken worden de te lange stelen nageknipt. In de meeste gevallen wordt dit met een heggeschaar gedaan. Nadelen van deze methode zijn, naast het veelvuldig bukken, dat er een handeling extra uitgevoerd moet worden, hetgeen extra arbeid kost. Eén bedrijf heeft hier iets opgevonden; hij ontwikkelde een knipboom met daarop gemonteerd tien heggescharen. Een schermmotor zorgt voor de knipbewegingen. De stelen worden met een druk op de knop afgeknipt. De knipboom bespaard hierdoor arbeid.

Op een aantal bedrijven waar in de kas ingestoken wordt, wordt gebruik gemaakt van een automatisch stelenknipper. De rails met daaraan volle interieurs worden door een automatische stelenknipper geleid. Het stelenknippen in de schuur komt hierdoor te vervallen. Hoe groot de arbeidsbesparing hiervan is zal onderzocht worden.



Knipboom



Automatische stelenknipper

3.1.5 Nieten

Door het nieten worden de interieurs aan de dozen bevestigd. Omdat dit een arbeidsintensieve bewerking is, zijn hulpmiddelen ontwikkeld om deze bewerking (deels) te mechaniseren.

Handmatig

Met een nietmachine worden de interieurs met vier nietjes aan de doos bevestigd. In één doos worden twee interieurs verpakt, dus acht nietjes per doos.

Semi-automatisch nieten

Door een hendel naar beneden te halen worden in één handeling beide interieurs in de doos vastgeniet. Doordat deze bewerking gereduceerd is tot één handeling is de arbeidsbehoefte lager dan bij het handmatig nieten.

Automatisch nieten

Het nieten is nu volledig geautomatiseerd. De dozen komen met een transportband aan bij de nietmachine. Het mechanisch oog geeft de automaat de opdracht om acht nietjes in de doos te nieten. Alleen het bijvullen van het niet-reservoir dient nog handmatig uitgevoerd te worden. Wel is er een bufferruimte nodig om geniette dozen te kunnen bergen op de rollenbanen.

3.2 INVESTERINGEN EN JAARKOSTEN

Om de rentabiliteit van de hulpmiddelen, waaronder een automatisch stelenknipper en nietmachine, te berekenen wordt de arbeidsbesparing vergeleken met de jaarkosten van het hulpmiddel. De jaarkosten bedragen 19% van de investeringen. De onderbouwing van dit percentage staat onder tabel 3.1.

Tabel 3.1 Investerings- en jaarkosten voor een handmatige-, semi en automatisch nietmachine en stelenknipper

Methode	Aanschafwaarde	Jaarkosten (19% van de aanschaf- waarde)
Handmatige nietmachine (incl. rollenbaan (10 m))	f 2.000,-	f 380,-
Semi-automatische nietmachine (incl. aangedreven rollenbaan (10 m))	f 12.000,-	f 2.280,-
Automatische nietmachine (incl. afduwer, aangedreven rollenbaan (10 m) en schakelkast)	f 43.000,-	f 8.200,-
Automatische stelenknipper	f 7.000,-	f 1.330,-
Knipboom	f 1.200,-	f 230,-
Heggeschaar	f 50,-	f 10,-

* Jaarkosten:	Afschrijving	10%
	Onderhoud	5%
	Gemiddelde rente	4%
	Totaal	19%

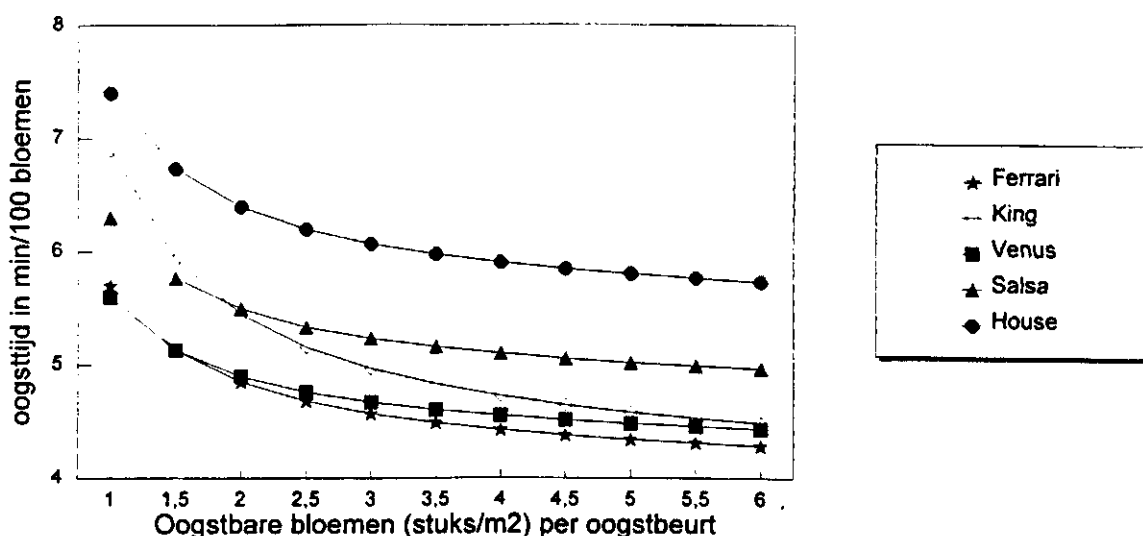
Ten opzichte van de handmatige nietwijze bedragen de jaarlijkse meerkosten voor semi- en automatisch nieten f1900,- respectievelijk f7820,-, welke door de te behalen arbeidsbesparing dienen te worden terugverdiend. Voor het automatisch stelenknippen bedragen de extra kosten jaarlijks f1320,- respectievelijk f220,-.

4. RESULTATEN

In dit hoofdstuk komen allereerst de arbeidskundige resultaten van het oogsten, insteken, transport en inpakken aan bod. Tenslotte wordt van de verschillende nietmethoden en de stelenknipper het omslagpunt bepaald.

4.1 OOGSTEN

Uit het arbeidskundig onderzoek blijkt dat er een reciprook ($y = a/x + b$) verband is tussen de arbeidsbehoefte en het aantal geoogste takken per m^2 . In bijlage I staan van alle proeffactoren (cultivar en oogstmethode) de reciproke vergelijkingen. Hieronder zijn de verbanden per cultivar grafisch weergegeven (figuur 1).

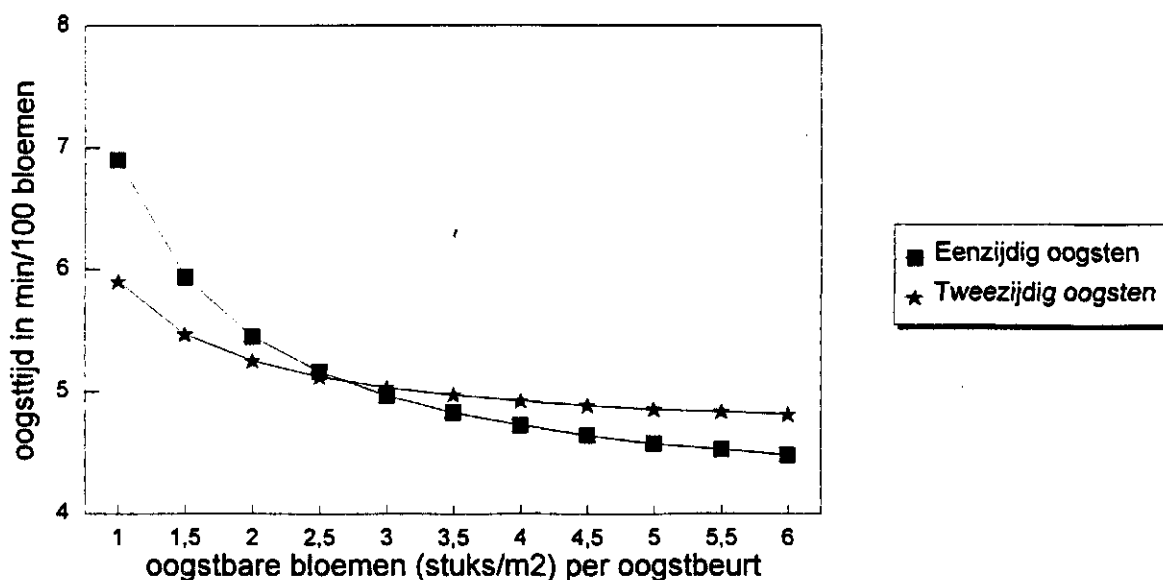


Figuur 1 Grafisch verband tussen het aantal oogstbare bloemen per oogstbeurt en de oogsttijd per cultivar

Uit figuur 1 valt af te leiden dat naarmate er meer takken per m^2 geoogst worden de oogsttijd per tak afneemt. Bij een hogere produktie/ m^2 hoeft men minder te lopen om eenzelfde aantal takken te oogsten. Verder valt uit de grafiek af te lezen dat iedere cultivar een andere lijn te zien geeft, dit komt door het verschil in oogstbaarheid van de onderscheiden cultivars. Opvallend in deze grafiek is dat de mini's een hogere arbeidsbehoefte hebben dan de grootbloemige gerbera's. De reden hiervoor is dat mini's een langere en stuggere steel hebben dan de grootbloemige gerbera's. Daarnaast worden mini's vaak als bos op de veiling aangevoerd, ze worden dan ook per bos geoogst. Dit betekent dat tijdens het oogsten aandacht aan de samenstelling van de bos besteed moet worden, hetgeen meer tijd vraagt.

Er is verondersteld dat Venus een moeilijk oogstbare cultivar is (zie par. 2.2.1) en dat, als gevolg van het moeilijk oogsten, de arbeidsbehoefte hoger zou zijn ten opzichte van

een makkelijk oogstbare cultivar. Echter, uit de grafiek blijkt dat de oogsttijd van Venus vrijwel overeenkomt met de oogsttijd van Ferrari die als een makkelijk oogstbare cultivar wordt beschouwd.



Figuur 2 Grafisch verband tussen het aantal oogstbare bloemen per oogstbeurt en de oogsttijd per oogstmethode

Uit figuur 2 valt af te lezen dat bij lage produkties (tot 2,5 tak/m²), de arbeidsbehoefte lager is wanneer in een werkgang twee kanten van het looppad worden meegenomen. Boven 2,5 tak/m² is éézijdig oogsten aantrekkelijker/voordeliger.

Overige oogsthandelingen

In bijlage II staat per handeling de arbeidsbehoefte weergegeven. Aan de hand van een voorbeeldberekening met als uitgangspunt een bedrijf van 15.000 m² met een dagproduktie van 2 stuks/m² valt af te leiden dat het oogsten met behulp van een monorail met grafkelken het snelste werkt. De bloemen wegleggen gaat met dit systeem het makkelijkst. Het oogsten met een monorail is altijd interessant ten opzichte van de bloemen met de hand ophalen (bespaart minimaal 1 uur per oogstdag). Verder moeten overige oogsthandelingen (binden van de bossen en afknippen) zoveel mogelijk beperkt blijven. Voor gegevens omtrent de overige oogsthandelingen en de voorbeeldberekening wordt verwezen naar bijlage II.

4.2 TRANSPORT

Onderstaande tabel geeft de belangrijkste transportsystemen aan met daarbij de maximale capaciteit, de snelheid per meter en de totale arbeidsbehoefte uitgaande dat 3,6 miljoen gerbera's per jaar (1,5 ha. bedrijf) van kas naar schuur getransporteerd moeten worden. In bijlage IV is de onderbouwing weergegeven.

Tabel 4.2: Kenmerken en totale arbeidsbehoefte op jaarbasis van verschillende transportsystemen.

Transportsysteem	Capaciteit*	Arbeidsbehoefte per meter (incl. toeslagen)	Arbeidsbehoefte op jaarbasis (3,6 milj. stuks) voor een gem. padlengte van 77 m ¹⁾
Railsysteem	3800 bloemen	2,0 cmin/meter	50 uur
Gotenwagen	2300 bloemen	1,6 cmin/meter	65 uur
Insteek-transportwagen	1600 bloemen	1,8 cmin/meter	100 uur
Emmers op platte wagen	2700 bloemen	1,6 cmin/meter	55 uur

* Als uitgangspunt is de capaciteit 10% lager aangehouden, gezien niet het gehele jaar de volledige capaciteit van het transportmiddel benut wordt.

¹⁾ Fictief bedrijf: 15.350 m²; 153,6 m lang; gemiddelde transportlengte 77 m. Productie 235 grootbloemige gerbera's per m² per jaar.

Uit de tabel blijkt dat de arbeidsbehoefte per meter vrijwel gelijk is. Vooral de capaciteit van het transportmiddel is bepalend voor de totale arbeidsbehoefte. Met name de 'insteek-transport'-wagen laat een grotere arbeidsbehoefte zien (35-50 uur).

4.3 INSTEKEN

Van ieder systeem zijn van het gehele verwerkingsproces arbeidstijden verzameld (zie bijlage III). In de onderstaande samenvattende tabel is de arbeidsbehoefte van drie insteekmethoden gegeven, te weten het insteken in de schuur en het insteken in de kas, uitgesplitst naar het 'insteek-transport' systeem en het railsysteem. De arbeidsbehoefte geldt bij het insteken in de schuur vanaf het moment dat de bloemen, nadat ze geoogst zijn, overgezet worden in een gotenwagen tot het moment dat de interieurs in de waterbak hangen. Bij het 'insteek-transport' - en railsysteem geldt de arbeidsbehoefte vanaf het moment dat de bloemen uit de vlinderwagen gepakt worden tot aan het moment dat de interieurs in de waterbak hangen. Deze cijfers zijn inclusief transport. Voor de berekening van de arbeidsbehoefte wordt verwezen naar bijlage V.

Tabel 4.1 De arbeidsbehoefte bij drie insteekmethoden van grootbloemige cultivars (inclusief transport).

Methode	Arbeidsbehoefte (in minuten per 100 bloemen)
Insteken in de schuur (gotenwagen)	6,0
'Insteek-transport' systeem	5,6
Railsysteem	5,6

Uit bovenstaande tabel blijkt dat het 'insteek-transport'systeem en het railsysteem geen verschillen in arbeidsbehoefte te zien geven. Het overhangen van de interieurs bij het 'insteek-transport'-systeem gaat sneller dan het railsysteem. Daarentegen kost het transport van het 'insteek-transport' systeem a.g.v. een lagere capaciteit en een lagere snelheid van het transportsysteem meer tijd. De verschillen in arbeidsbehoefte tussen het insteken in de kas en het insteken in de schuur worden veroorzaakt doordat bij het insteken in de kas er een overslaghandeling minder is.

4.4 STELENKNIPPEN

Nadat de bloemen in de interieurs zijn ingestoken worden de te lange stelen met een heggeschaar afgeknipt. Bij het insteken in de kas (met behulp van het railsysteem) kan dit ook met een automatische stelenknipper. Als alternatief voor het afknippen met een heggeschaar is een zogenaamde knipboom ontwikkeld; door een druk op de kop maken 10 heggescharen een knipbeweging. In onderstaande tabel wordt de arbeidsbehoefte van het stelenknippen gegeven.

Tabel 4.2 Arbeidsbehoefte stelenknippen (in minuten per 100 bloemen)

	Arbeidsbehoefte
Handmatig stelenknippen (m.b.v. heggeschaar)	0,05 min/100 bloemen
Knipboom	nihil
Automatische stelenknipper	-

Uit tabel 4.2 kan afgeleid worden dat de arbeidsbehoefte van een knipboom alleen het indrukken van een knop omvat. De tijd voor deze handeling kan als nihil worden beschouwd. De arbeidsbehoefte van een automatische stelenknipper is niet van toepassing, gezien de rails met volle interieurs tijdens het transport van kas naar schuur door de stelenknipper wordt geleid, hetgeen geen extra tijd kost.

4.4.1 Omslagpunt knipboom en automatische stelenknipper

Aan de hand van de arbeidsbesparing die de knipboom en automatisch stelenknipper bewerkstelligen, is berekend bij welk aantal gerbera's per jaar, de extra jaarkosten worden goedge maakt door de besparing op arbeidskosten. Dit wordt het zogenaamde omslagpunt genoemd. Bij het berekenen van dit omslagpunt zijn de navolgende uitgangspunten gehanteerd: jaarkosten van f 10,-, f 230,- en f 1.330,- voor respectievelijk het handmatig stelenknippen, m.b.v. knipboom en een automatische stelenknipper (zie paragraaf 3.2; Investerings en jaarkosten), bij loonkosten van f 32,- per uur.

Tabel 4.4 Omslagpunt van het handmatig stelenknippen naar knipboom en automatische stelenknipper (in aantal bloemen per jaar)

	Aantal bloemen per jaar
Handmatig stelenknippen → m.b.v. knipboom	≥ 830.000
Handmatig stelenknippen → aut. stelenknipper	≥ 4,2 miljoen

Uit de tabel blijkt dat een investering in een knipboom bij een bedrijfsgrootte van $\geq 5000 \text{ m}^2$ aantrekkelijk wordt. Om een automatische stelenknipper rendabel te maken moet een bedrijf minimaal 20.000 m^2 groot zijn.

4.5 INPAKKEN

Het inpakken omvat alle werkzaamheden vanaf het moment dat de bloemen uit de waterbak worden gehaald. Het zijn een reeks handelingen die door verschillende personen worden uitgevoerd. De volle interieurs uit de waterbak halen en deze per twee in de doos leggen is een aparte handeling en het vastnieten van de interieurs aan de doos, dekselen en het op de veilingkar leggen van de volle dozen is een aparte handeling. Deze twee handelingen worden door verschillende personen uitgevoerd. Belangrijk is dat de personen die deze handelingen verrichtten niet op elkaar hoeven te wachten oftewel dat er geen afstemmingsverliezen optreden. Om afstemmingsverliezen te minimaliseren is het belangrijk dat de handelingen die de individuele personen verrichten, zo optimaal mogelijk op elkaar zijn afgestemd. Voor de berekening van de optimale afstemming wordt verwezen naar bijlage VI.

Tabel 4.3 Arbeidsbehoefte van het inpakken waarbij handmatig-, semi automatisch- of automatisch geniet wordt, uitgaande van een optimale afstemming (in minuten per 100 bloemen)

	Arbeidsbehoefte
Handmatig nieten	1,69 min/100 bloemen
Semi-automatisch nieten	1,53 min/100 bloemen
Automatisch nieten	1,32 min/100 bloemen

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de arbeidsbehoefte afneemt, naarmate het nieten in toenemende mate wordt geautomatiseerd. Een voorwaarde is dat de handelingen die door verschillende personen worden uitgevoerd optimaal op elkaar zijn afstemd om wachttijden te minimaliseren (zie bijlage VI).

4.5.1 Omslagpunt voor volledig en semi-automatisch nieten

Om te bepalen wanneer een hulpmiddel om te nieten rendabel is, is berekend bij welk aantal gerbera's per jaar, de extra jaarkosten worden goedge maakt door de besparing op arbeidskosten. Dit wordt het zogenaamde omslagpunt genoemd. Bij het berekenen van dit omslagpunt zijn de navolgende uitgangspunten gehanteerd: jaarkosten van f380,-, f2.280,- en f8.200,- voor respectievelijk het handmatig nieten, semi-automatisch nieten en automatisch nieten (zie paragraaf 3.2; Investerings en jaarkosten), bij loonkosten van f32,- per uur.

Vergelijking handmatig nieten - semi automatisch nieten

Arbeidsbehoefte handmatig nieten: 1,69 min/100 bloemen

Arbeidsbehoefte semi-automatisch nieten: 1,53 min/100 bloemen

Arbeidskosten f 32,- (f 0,53 per minuut)

Verschil in arbeidskosten:

$1,69 \text{ min} - 1,53 \text{ min} = 0,16 \text{ min/100 stuks} \times f 0,53 = f 0,085 \text{ per 100 stuks} = f 0,00085 \text{ per gerbera}$

Verschil in machinekosten:

$f 2280,- - f 380,- = f 1900,-$

Punt waarop het verschil in machinekosten wordt goedgehaakt door verschil in arbeidskosten:

$$f\ 1900,- / f\ 0,00085 = 2,2 \text{ miljoen bloemen per jaar (bij bedrijfsgrootte } \geq 1 \text{ ha)}$$

Vergelijking semi automatisch nieten - automatisch nieten

Arbeidsbehoefte semi-automatisch nieten: 1,53 min/100 bloemen

Arbeidsbehoefte automatisch nieten: 1,32 min/100 bloemen

Arbeidskosten f 32,- (f 0,53 per minuut)

Vershil in arbeidskosten:

$$1,53 \text{ min} - 1,32 \text{ min} = 0,21 \text{ min/100 stuks} \times f\ 0,53 = f\ 0,11 \text{ per 100 stuks} = f\ 0,0011 \text{ per gerbera}$$

Vershil in machinekosten:

$$f\ 8200,- - f\ 2280,- = f\ 5920,-$$

Punt waarop het verschil in machinekosten wordt goedgehaakt door verschil in arbeidskosten:

$$f\ 5920,- / f\ 0,0011 = 5,4 \text{ miljoen bloemen per jaar (bij bedrijfsgrootte } 2,5\text{-}3 \text{ ha)}$$

Tabel 4.4 Omslagpunt in aantal bloemen per jaar voor drie verschillende nietmethoden

Handmatig nieten	Semi-automatisch nieten	Automatisch nieten
< 2,2 miljoen bloemen per jaar	2,2 miljoen tot 5,4 miljoen bloemen per jaar	> 5,4 miljoen bloemen per jaar

Uit bovenstaande tabel blijkt dat tot 2,2 miljoen gerbera's per jaar (< 1 ha.) het handmatig nieten het meest rendabel is. Vanaf 2,2 tot 5,4 miljoen gerbera's per jaar (≥ 1 ha. en ≤ 2 ha.) is semi-automatisch nieten het meest interessant. Als men meer dan 5,4 miljoen gerbera's per jaar (≥ 2 ha.) verwerkt is een automatische nietmachine goedkoper.

Bij 4 miljoen gerbera's per jaar kan de investering van handmatig naar automatisch nieten terugverdiend worden. Echter, bij 4 miljoen bloemen is het verschil tussen arbeidsbesparing en investeringskosten hoger met een semi-automatische nietmachine. Dus een semi-automatische nietmachine geeft bij 4 miljoen bloemen per jaar een positiever resultaat dan een automatische nietmachine.

4.6 TOTALE ARBEIDSBEHOEFTE VOORBEELDBEDRIJF

De arbeidskundige consequenties van bepaalde werkmethodes en/of hulpmiddelen op de totale arbeidsbehoefte per jaar voor de bewerkingen oogst en verwerking, is aan de hand van een voorbeeldbedrijf gegeven. Situatie I is een traditioneel bedrijf; er wordt in de schuur ingestoken en handmatig geniet. In de tweede situatie wordt in de kas ingestoken met behulp van een railsysteem en het nieten is geautomatiseerd. De volgende uitgangspunten zijn in de berekening meegenomen:

Uitgangspunten voorbeeldbedrijf

Steenwolteelt	
Oppervlakte:	15.360 m ²
Kasbreedte:	100 m
Padlengte:	49 m
Kaslengte:	24 kappen van 6,40 m (= 153,6 m)
Aantal rijen per 6,40 m:	8
Jaarproduktie/m ² :	235 bloemen/m ²
Totale produktie:	15.360 m ² x 235 = 3,6 miljoen bl./jaar
Oogstfrequentie:	3 keer per week
Gemiddeld aantal bloemen per oogstbeurt:	1,5 stuks/m ²

Bij bovenstaande uitgangspunten is de totale arbeidsbehoefte per jaar doorberekend (voor achtergronden van de arbeidsbehoefte per handeling wordt verwezen naar bijlage VII).

SITUATIE I:

	Arbeidsbehoefte (min/100 bloemen)	
		%
Gebruik van monorail (grafkelken)		
Eénzijdig oogsten van cultivar Ferrari	6,3	40%
Bloemen afknippen en binden in het pad	1,6	10%
Transport van kas naar schuur m.b.v. gotenwagen	0,11	1%
Insteken in de schuur	5,9	38%
Handmatig nieten	1,7	11%
Totaal	15,6 minuten	

SITUATIE II:

		%
Gebruik van monorail (vlinderwagen)		
Eénzijdig oogsten van cultivar Ferrari	6,3	46%
Overige oogsthandelingen	0,5	4%
Insteken in de kas	5,5	40%
Transport van kas naar schuur m.b.v. railsysteem	0,08	1%
Automatisch nieten	1,3	9%
Totaal	13,7 minuten	

Tabel 4.5 Overzicht van de totale arbeidsbehoefte voor twee situaties

	Arbeidsbehoefte in min/100 bl	Totale arbeidsbehoefte per jaar (3,6 miljoen bloemen)
Situatie I	15,6	9350 uur
Situatie II	13,7	8200 uur

Uit de tabel blijkt dat als gevolg van een andere werkmethode (insteken in de kas) en het gebruik van een automatische nietmachine, op jaarbasis 1150 uur bespaard kan worden. De arbeidsbesparing wordt, bij insteken in de kas, vooral verkregen door het achterwege kunnen laten van het knippen en binden van de bossen. Voor het insteken in de kas zijn een aantal aanpassingen noodzakelijk. Er zal geïnvesteerd moeten worden in een railsysteem boven het middenpad, mobiele insteektafels, een stelenknipper en extra oogstwagens (vlinderwagens). Daarnaast zal een automatische nietmachine aangeschaft moeten worden. Op jaarbasis geeft situatie II een besparing van f36.800,- (1150 uur x f32,-). Bij een afschrijvingspercentage van 10% (afschrijvingstermijn van 10 jaar) en een rente/onderhoudspercentage van 10%, is er een investeringsruimte van ca. f184.000,-.

5. DISCUSSIE

Dit onderzoek heeft zich beperkt tot het kwantitatieve deel van de bewerkingen en de werkmethoden. Echter, de arbeidsomstandigheden hebben ook een directe invloed op de arbeidsbehoefte. Te denken valt hierbij aan het insteken in de kas met warm en zonnig weer. Ervaren en gemotiveerd personeel, is evenals de arbeidsomstandigheden, ook bepalend voor de arbeidsbehoefte van een bewerking en werkmethode. Daarnaast zijn de arbeidsorganisatie en efficiëntie factoren die belangrijk zijn voor een goede bedrijfsvoering. Hierbij speelt ook de bedrijfsinrichting een belangrijke rol, zoals een optimale lengte-breedte verhouding van de kas, breed en vlak middenpad en een goede schuurindeling. Deze factoren zijn niet altijd in cijfers uit te drukken, maar bepalen wel de totale arbeidsbehoefte en beïnvloeden daardoor ook het bedrijfsresultaat.

6. CONCLUSIES

Er bestaat een reciprook (omgekeerd evenredig) verband tussen de arbeidsbehoefte en het aantal geoogste takken per m^2 . Naarmate er meer oogstbare takken per m^2 staan, wordt de arbeidsbehoefte per eenheid produkt lager.

Oogstbaarheid van de cultivar en bloemtype (grootbloemige of mini gerbera's) zijn medebepalend voor de arbeidsbehoefte. Mini's vragen meer oogstarbeid dan grootbloemige.

Bij een klein aantal oogstbare takken per oogstbeurt ($< 2,5$ takken/ m^2) kost het minder tijd indien beide kanten van het looppad per werkgang worden meegenomen. Boven dit aantal is éénzijdig oogsten gunstiger.

Oogsten met een monorail is een interessant alternatief voor het met de hand ophalen van de bloemen (bespaart minimaal 1 uur per oogstdag).

Het insteken in de kas kost minder arbeid (0,4 minuten per 100 bloemen) dan het insteken in de schuur (beide inclusief transport), omdat bij het insteken in de kas er een overslaghandeling wegvalt. Het insteken in de kas door middel van het railsysteem of het 'insteek-transport' systeem laat geen verschillen in arbeidsbehoefte te zien.

De arbeidsbehoefte voor het transport van de bloemen vanuit de kas naar de schuur wordt vooral bepaald door de capaciteit van het transportmiddel en nauwelijks door de snelheid van het transportmiddel.

Het naknippen van de bloemstelen met behulp van een knipboom (bestaande uit 10 heggescharen) is bij een bedrijfsgrootte van $\geq 5000 m^2$ economisch aantrekkelijk. Om een automatische stelenknipper rendabel te maken moet een bedrijf minimaal $20.000 m^2$ zijn en voorzien zijn van een railsysteem.

Tot 2,2 miljoen bloemen per jaar (< 1 ha) is handmatig nieten het aantrekkelijkst. Vanaf 2,2 tot 5,4 miljoen bloemen per jaar (≥ 1 ha en ≤ 2 ha) is semi-automatisch nieten het interessantst. Als meer dan 5,4 miljoen bloemen per jaar (> 2 ha) worden verwerkt, is een automatische nietmachine het voordeligst.

Bij een jaarproduktie van 3,6 miljoen bloemen kan op jaarbasis 1150 arbeidsuren worden bespaard door in de kas in te steken en gebruik te maken van een automatische nietmachine. Dit levert op jaarbasis een besparing op van f36.800,- en geeft bij een jaarkostenpercentage van 20% (10% afschrijving en 10% rente/onderhoud) een investeringsruimte van ca. f180.000,-.

7. AANBEVELINGEN

Gelet op het procentuele aandeel van de arbeidshandelingen in het oogsten en verwerken van gerbera's, valt de meeste winst te behalen bij het oogsten en insteken. Met name als het insteken kan worden voorkomen door op een andere wijze of met andere hulpmiddelen de bloemen te 'rangschikken' kan tijdwinst worden verkregen. Voorwaarde daarbij is dat de bloemen niet beschadigd kunnen worden.

Het investeren in een automatische nietmachine is niet voor elke productie-omvang (en elke bedrijfsgrootte) interessant. Zelfklemmende interieurs zou een alternatief kunnen zijn om zowel op arbeid als op investeringskosten te besparen.

Een te onderzoeken gedachte is het sorteren (insteken c.q. inpakken) op een centraal distributie-punt (bijvoorbeeld de veiling). Op deze manier kan direct op de wensen van de klanten worden ingesprongen. Eventuele grote investeringen in mechanisatie kunnen gezamenlijk worden gedragen. Een aandachtspunt is dat het aantal overslaghandelingen op de bedrijven zoveel mogelijk beperkt moet blijven en dat bloembeschadiging wordt voorkomen. Het direct oogsten in emmers kan hierbij een optie zijn.

LITERATUUR

- Anonymus, 1995. Top 25 - Snijbloemen. Vakblad voor de Bloemisterij, 3 (50): 32-33
- Berg, A. v.d., Hein, H. 1983. Arbeidskundig verslag gerbera. Rijks Hogere Tuinbouwschool Utrecht.
- Rubriek "Goed Gevonden". 1995. Verder mechaniseren met automatische knipper. Vakblad voor de Bloemisterij 50 (7); p.p. 87
- CAD, 1988. De teelt van gerbera. Bloementeeltnformatie no.14, Aalsmeer
- Hendrix, A.T.M., Schilden, v.d. M. 1993. Taaktijden voor de snijbloementeeltn onder glas. IMAG-DLO, Rapport 93-96, Wageningen, p.p. 71.
- Hendrix, A.T.M. Monorail levert behoorlijke arbeidsbesparing op. Vakblad voor de Bloemisterij 39 (8);32-33
- Hendrix, A.T.M. Apart werken vergt minder arbeid dan werken in team. Vakblad voor de Bloemisterij 39 (9);42-43
- Hendrix, A.T.M. Arbeid en produktie gaan hand in hand. Vakblad voor de Bloemisterij 39 (17); 64-67
- Informatie en Kennis Centrum Akker- en Tuinbouw, afdeling Glasgroente en Bloemisterij, Aalsmeer/Naaldwijk 1994. Kwantitatieve informatie Glastuinbouw 1994-1995, p.p. 379.
- Tijkhoeri, M. 1995. Stageverslag arbeidskundig onderzoek gerbera. Agrarische Hogeschool, Delft.

BIJLAGE I

Reciproke vergelijkingen van het oogsten

Aan de hand van verzamelde oogstgegevens en de bijbehorende productie per m² zijn de volgende functies berekend.

Cultivar	één- of tweezijdig	Functie (excl. toeslagen)	Betrouwbaarheid	
			r	p
Ferrari	éénzijdig	$T = 1,9/x + 4,0$	0,63	0,004
	tweezijdig	$T = 1,7/x + 4,1$	0,59	<0,001
King	éénzijdig	$T = 2,4/x + 4,6$	0,88	<0,001
	tweezijdig	$T = 3,4/x + 3,4$	0,93	<0,001
Venus	éénzijdig	niet betrouwbaar	0,87	0,130
	tweezijdig	$T = 1,3/x + 4,2$	0,76	<0,001
Salsa	éénzijdig	niet betrouwbaar	-0,03	0,972
	tweezijdig	$T = 1,0/x + 5,3$	0,63	0,005
House	éénzijdig	$T = 2,3/x + 5,1$	0,50	0,099
	tweezijdig	niet betrouwbaar	0,90	0,101

Om cultivarinvloeden zichtbaar te maken zijn uit de verzamelde oogsttijden de volgende functies berekend.

	Funktie (excl. toeslagen)	r	p
Ferrari	$T = 1,7/x + 4,0$	0,60	<0,001
King	$T = 2,9/x + 4,0$	0,86	<0,001
Venus	$T = 1,4/x + 4,2$	0,76	<0,001
Salsa	$T = 1,6/x + 4,7$	0,53	0,011
House	$T = 2,0/x + 5,4$	0,51	0,042

Dit is ook met de twee oogstmethoden en grootbloemige cultivars en mini's gedaan.

	Funktie (excl. toeslagen)	r	p
Eénzijdig oogsten	$T = 2,9/x + 4,0$	0,68	0,001
Tweezijdig oogsten	$T = 1,3/x + 4,6$	0,53	0,001
Grootbloemige cultivars	$T = 2,0/x + 4,1$	0,71	<0,001
Mini's	$T = 2,0/x + 4,9$	0,67	<0,001

T = tijd in minuten per 100 bloemen

x = aantal oogstbare bloemen per m² per oogstbeurt

BIJLAGE II

Arbeidsbehoefte (in cmin/eenheid) overige oogsthandelingen (incl. toeslagen)

	Grafkelken	Vlinderwagen	Emmers	Zonder monorail
Monorail in pad ²⁾	24,5 cmin/keer	idem	idem	-
Bloemen afknippen + binden ¹⁾	22 cmin/bos* = 1,2 cmin/bl.	idem	idem	idem
Afknippen met snoeischaar ¹⁾	11 cmin/bos* = 0,6 cmin/bl.	idem	idem	idem
Binden ¹⁾	11 cmin/bos* = 0,6 cmin/bl.	idem	idem	idem
Bloemen in monorail ¹⁾	5,0 cmin/bos* = 0,28 cmin/bl.	8,1 cmin/bos* = 0,45 cmin/bl.	5,2 cmin/bos* = 0,29 cmin/bl.	-
Nieuwe emmer in monorail ²⁾	-	-	14,3 cmin/emmer** = 0,07 cmin/bl.	-
Bloemen ophalen ¹⁾	-	-	-	2,3 cmin/meter

* bos = 18 bloemen

** emmer = 200 bloemen

Toeslagen:

¹⁾ 16% = 5% (bijkomende handelingen) + 2% (storing) + 5% (rust, persoonlijke verzorging) + 4% (geestelijke belasting)

²⁾ 18% = 5% + 2% + 7% + 4%

Voorbeeldberekening

Standaardbedrijf

15.360 m²; 153,6 m breed; 24 kappen van 6,40 m en 100 m lang; padlengte 49 m
4 rijen per 3,20 m

Voor berekening: 2 stuks/m² per oogstbeurt is 30.000 bloemen per oogstbeurt
(15.000 m² x 2 stuks/m²)

Handeling: monorail in het pad (24,5 cmin/keer)

Overzetten van monorail 2x per 6,40 m

24 kappen van 6,40 m dus $24 \times 2 = 48 \times 2$ (beide kanten van het hoofdpad) =
96 keer overzetten van monorail per oogstbeurt voor een bedrijf van 15.360 m²

Overzetten: 24,5 cmin/keer overzetten

$96 \times 24,5 \text{ cmin} = 2352 \text{ cmin/1,5 ha}$

Totaal aan overzettijd: 24 minuten per 1,5 ha per oogstbeurt

Handeling: bloemen afknippen met een snoeischaar en binden (1,2 cmin/bloem)

30.000 bloemen $\times 1,2 \text{ cmin/bloem} = 360 \text{ minuten per oogstbeurt (6 uur)}$

Handeling bloemen in monorail zetten

Grafkelken: $0,28 \text{ cmin/bloem} : 30.000 \text{ bloemen} \times 0,28 \text{ cmin/bloem} = 84 \text{ minuten}$

Vlinderwagen: $0,45 \text{ cmin/bloem} : 30.000 \times 0,45 \text{ cmin/bloem} = 135 \text{ minuten}$

Emmers: $0,29 \text{ cmin/bloem} : 30.000 \times 0,29 \text{ cmin/bloem} = 87 \text{ minuten}$

Handeling: nieuwe emmer in monorail (0,07 cmin/bloem)

30.000 bloemen $\times 0,07 \text{ cmin/bloem} = 21 \text{ minuten per oogstbeurt}$

Handeling: bloemen ophalen (2,3 min/meter)

Per 6,40 meter 4 keer de afstand van 49 m lopen dus $4 \times 49 \text{ m} = 196 \text{ m/kap}$

24 kappen: $24 \times 196 \text{ m} = 4704 \text{ m} \times 2$ (beide kanten van het hoofdpad) = 9408 m

$2,3 \text{ cmin/meter} \times 9408 \text{ m} = 216 \text{ minuten}$

Tabel: Arbeidsbehoefte (in min.) per handeling per oogstbeurt voor bedrijf van 15.000 m² met 2 stuks per m²

	Grafkelken	Vlinderwagen	Emmers	Zonder monorail
Monorail in pad	24 min	24 min	24 min	-
Bloemen afknippen + binden	360 min	360 min	360 min	360 min
Bloemen in monorail	84 min	135 min	87 min	-
Nieuwe emmer in monorail	-	-	21 min	-
Bloemen ophalen	-	-	-	216 min
Totaal	468 minuten ≈ 8 uur/oogstbeurt	519 minuten ≈ 9 uur/oogstbeurt	492 minuten ≈ 8 uur/oogstbeurt	576 minuten ≈ 10 uur/oogstbeurt

BIJLAGE III

Arbeidsbehoefte insteken (in min. per 100 bloemen)

<i>Handeling</i>	<i>Elementtijd</i>	<i>Aantal eenheden/ element</i>	<i>Min/100 bloemen(incl.toeslag)</i>
Emmers uit monorail overzetten op transportwagen	12,7 cmin/emmer	200 bloemen/emmer	0,13 ³⁾
Bossen vanuit grafkelken overzetten in gotenwagen	6,7 cmin/bos	bos = 18 bloemen	0,4 ¹⁾
Bloemen uit vlinderwagen pakken	7,4 cmin/bos	bos = 18 bloemen	0,5 ¹⁾
Emmer uit transportwagen nemen	19,0 cmin/emmer	200 bloemen/emmer	0,1 ³⁾
Bloemen uit gotenwagen pakken en elastiekje eraf	10,4 cmin/bos	bos = 18 bloemen	0,7 ¹⁾
Hieltjes knippen op middenpad (m.b.v. hakselaar)	5,4 cmin/bos	bos = 18 bloemen	0,3 ¹⁾
Interieur openvouwen en op insteektafel leggen / ophangen aan haken	4,5 cmin/interieur	25 bloemen/interieur	0,2 ¹⁾
Lege interieurrail naar voren trekken (1 rail = 10 int. à 25 bl.)	7,5 cmin/rail	250 bloemen	0,04 ¹⁾
Interieurs ophangen aan railshaken	5,0 cmin/int	25 bloemen/int	0,2 ¹⁾
Insteken	85 cmin/interieur	25 bloemen/int	4,2 ⁴⁾
Stelen knippen (handmatig)	1 cmin/interieur	25 bloemen/int	0,05 ²⁾
Rail met interieurs naar achteren duwen	15 cmin/rail	1 rail = 10 int met 25 bloemen	0,07 ¹⁾
Rail met interieurs ophangen in waterbak (1 rail = 10 int. à 25 bl.)	32,5 cmin/rail	250 bloemen	0,15 ³⁾
Rail met interieurs ophangen in waterbak (1 rail = 24 int. à 25 bl.)	36 cmin/rail	600 bloemen	0,07 ¹⁾
Interieurs ophangen in waterbak (per twee)	13 cmin/ 2 int.	2 x 25 bloemen	0,3 ¹⁾

N.b. de toeslagen zijn:

¹⁾ 16% = 5% (bijkom.) + 2% (st.) + 5% (rust,pv) + 4% (geestl. bel.)

²⁾ 19% = 5% + 2% + 8% + 4%

³⁾ 20% = 5% + 2% + 9% + 4%

⁴⁾ 23% = (5% + 2% + 5% + 6%) x 1,3 (toeslag kort-cyclisch werk)

BIJLAGE IV

Arbeidsbehoefte transport (in uren)

INSTEKTRANSPORT-SYSTEEM

Transport naar schuur (7 rails à 10 int. = 1750 bl)

Transportcapaciteit: Geen 1750 maar 10% lager = 1600 bloemen (rails zijn niet altijd vol)

Snelheid: $1,4 \text{ cmin/meter} \times 27\%^{1)} = 1,8 \text{ cmin/meter}$

Kaslengte: 77 m deze afstand wordt 2 keer afgelegd (heen en terug) = 154 m

$154 \times 1,8 \text{ cmin/meter} = 277,2 \text{ cmin per transport}$

$277,2 \text{ cmin}/16 = 17,3 \text{ cmin}/100 \text{ bloemen} = 0,17 \text{ min}/100 \text{ bloemen}$

Op jaarbasis (uitgaande van 3,6 miljoen stuks): 102 uur

RAILSYSTEEM

Transport naar schuur (7 rails à 24 int. = 4200 bl)

Transportcapaciteit: Geen 4200 maar 10% lager = 3800 bloemen (rails zijn niet altijd vol)

Snelheid: $1,7 \text{ cmin/meter} \times 16\%^{2)} = 2,0 \text{ cmin/meter}$

Kaslengte: 77 m deze afstand wordt 2 keer afgelegd (heen en terug) = 154 m

$154 \times 2,0 \text{ cmin/meter} = 308 \text{ cmin per transport}$

$308 \text{ cmin}/38 = 8,1 \text{ cmin}/100 \text{ bloemen} = 0,08 \text{ min}/100 \text{ bloemen}$

Op jaarbasis (uitgaande van 3,6 miljoen stuks): 48 uur

De toeslagen zijn:

¹⁾ 27% = 5% (bijkom.) + 2% (st.) + 16% (rust,pv) + 4% (geestl.bel.)

²⁾ 16% = 5% + 2% + 5% + 4%

GOTENWAGEN

Transport naar schuur (140 bos à 18 bloemen = 2520 bloemen)

Transportcapaciteit: Geen 2520 maar 10% lager = 2300 bloemen (wagen is niet altijd vol)

Snelheid: $1,3 \text{ cmin/meter} \times 25\%^{1)} = 1,6 \text{ cmin/meter}$

Kaslengte: 77 m deze afstand wordt 2 keer afgelegd (heen en terug) = 154 m

$154 \times 1,6 \text{ cmin/meter} = 250,3 \text{ cmin per transport}$

$250,3 \text{ cmin}/23 = 10,8 \text{ cmin}/100 \text{ bloemen} = 0,11 \text{ min}/100 \text{ bloemen}$

Op jaarbasis (uitgaande van 3,6 miljoen stuks): 66 uur

TRANSPORTWAGEN MET EMMERS

Transport naar schuur (15 emmers à 200 bloemen = 3000 bloemen)

Transportcapaciteit: Geen 3000 maar 10% lager = 2700 bloemen (wagen is niet altijd vol)

Snelheid: $1,3 \text{ cmin/meter} \times 20\%^{2)} = 1,6 \text{ cmin/meter}$

Kaslengte: 77 m deze afstand wordt 2 keer afgelegd (heen en terug) = 154 m

$154 \times 1,6 \text{ cmin/meter} = 240 \text{ cmin per transport}$

$240 \text{ cmin}/27 = 8,9 \text{ cmin}/100 \text{ bloemen} = 0,09 \text{ min}/100 \text{ bloemen}$

Op jaarbasis (uitgaande van 3,6 miljoen stuks): 54 uur

De toeslagen zijn:

¹⁾ 25% = 5% (bijkom.) + 2% (st.) + 14% (rust,pv) + 4% (geestl. bel.)

²⁾ 20% = 5% (bijkom.) + 2% (st.) + 9% (rust,pv) + 4% (geestl. bel.)

BIJLAGE V

De arbeidsbehoefte bij drie insteekmethoden van grootbloemige cultivars (incl transport).

'Insteek-transport' systeem

Lege interieurhaak naar voren trekken	0,04 min/100 bloemen
Interieurs openvouwen en ophangen	0,2
Bloemen uit vlinderwagen op gelijke hoogte stampen	0,5
Hieltjes afknippen	0,3
Insteken	4,2
Interieurs naar achter duwen	0,07
Transport van de kas naar de schuur	0,2
Rekken ophangen in waterbak	0,2
TOTAAL	5,6 min/100 bloemen

Railsysteem

Interieurs openvouwen en op insteektafel leggen	0,2 min/100 bloemen
Bloemen uit vlinderwagen op gelijke hoogte stampen	0,5
Hieltjes afknippen	0,3
Insteken	4,2
Interieurs ophangen aan railshaken	0,2
Transport van kas naar schuur	0,08
Rekken ophangen in waterbak	0,07
TOTAAL	5,6 min/100 bloemen

Insteken in de schuur (gotenwagen)

Bossen vanuit grafkelken overzetten in gotenwagen	0,4 min/100 bloemen
Transport van kas naar schuur (gotenwagen)	0,1
Interieurs openvouwen en op insteektafel leggen	0,2
Bloemen uit gotenwagen en elastiek eraf	0,7
Insteken	4,2
Handmatig naknippen van de stelen	0,05
Interieurs ophangen in waterbak	0,3
TOTAAL	6,0 min/100 bloemen

BIJLAGE VI

Arbeidsbehoefte inpakken (minuten per 100 bloemen)

<i>Handeling</i>	<i>Elementtijd</i>	<i>Aantal eenheden/ cyclus</i>	<i>Min/100 bloemen (incl. toeslag)</i>
Rek uit waterbak	12 cmin/rek	rek = 24 int. à 25 bl. = 600 bl.	0,024 ²⁾
Doos openen, schuim in doos, interieur pakken en in doos leggen	41,5 cmin/doos	doos = 50 bl.	0,83 ¹⁾
Handmatig nieten	10,5 cmin/doos	doos = 50 bl.	0,25 ¹⁾
Semi-automatisch nieten	8,5 cmin/doos	doos = 50 bl.	0,2 ²⁾
Doos dekselen, stempelen en op veilingwagen leggen	15,5 cmin/doos	doos = 50 bl.	0,31 ¹⁾

De toeslagen zijn:

¹⁾ 16% = 5% (bijkom.) + 2% (st.) + 5% (rust,pv) + 4% (geestl. bel.)

²⁾ 19% = 5% + 2% + 8% + 4%

Het inpakken is een bewerking die door verschillende personen op hetzelfde tijdstip wordt uitgevoerd. Minimaal werkt men met 2 personen; 1 persoon haalt het rek uit de waterbak en legt de interieurs in de doos. De andere persoon niet de doos dicht, dekselt, stempelt en legt de doos op een veilingwagen. Deze handelingen moeten zo efficiënt mogelijk gebeuren, daarom is een optimale afstemming belangrijk.

HANDMATIG NIETEN

Rek uit waterbak	0,024
Doos openen, schuim in doos, int. pakken en in doos leggen	0,96
Totaal	0,98 cmin/bloem
Nieten	0,25
Dekselen, stempelen en op veilingwagen	0,31
Totaal	0,56 cmin/bloem

Afstemming 2:1 (2 personen leggen de interieurs in de dozen en 1 persoon niet, dekselt, stempelt en legt de doos op de veilingkar)

Inpaktijd $(0,98/2 = 0,49)$

Nieten, dekselen, stempelen en op veilingkar (0,56) $0,56 \times 3 = 1,69 \text{ min}/100 \text{ bl.}$

De tijd voor het nieten, dekselen en op de veilingkar leggen is bepaald voor de totale tijd.

SEMI-AUTOMATISCH NIETEN

Rek uit waterbak	0,024
Doos openen, schuim in doos, int. pakken en in doos leggen	0,96
Totaal	0,98 cmin/bloem
Nieten	0,20
Dekselen, stempelen en op veilingwagen	0,31
Totaal	0,51 cmin/bloem

Afstemming 2 : 1 (2 personen leggen de interieurs in de dozen en 1 persoon niet, dekselt, stempelt en legt de doos op de veilingkar)

Inpaktijd $(0,98/2 = 0,49)$

Nieten, dekselen, stempelen en op veilingwagen (0,51) $0,51 \times 3 = 1,53 \text{ min}/100 \text{ bl.}$

AUTOMATISCH NIETEN

Rek uit waterbak	0,024
Doos openen, schuim in doos, int. pakken en in doos leggen	0,96
Totaal	0,98 cmin/bloem
Dekselen, stempelen en op veilingwagen	0,31 cmin/bloem

Afstemming 3 : 1 (3 personen leggen de interieurs in de dozen en 1 persoon dekselt, stempelt en legt de doos op de veilingkar)

Inpaktijd $(0,98/3 = 0,33)$

Nieten, dekselen, stempelen en op veilingwagen $(0,33) 0,33 \times 4 = 1,32 \text{ min/100 bl.}$

Samengevat:

	Afstemming	Arbeidsbehoefte
Handmatig nieten	2 : 1	1,69 min/100 bloemen
Semi-automatisch	2 : 1	1,53 min/100 bloemen
Automatisch	3 : 1	1,32 min/100 bloemen

BIJLAGE VII

Doorrekening gerberabedrijf

Uitgangspunten standaardbedrijf

15.360 m²; 153,6 m lang (24 kappen van 6,40 m) en 100 m breed; padlengte 49 m
4 rijen per 3,20 m

Op jaarbasis 235 stuks per m², 3 keer per week oogsten. Per jaar 156 keer oogsten
(3 x 52 weken). Gemiddeld per oogstbeurt 1,5 stuks/m².

Traditionele systeem (situatie I)

Oogsten (zie bijlage I)

Ferrari, éézijdig oogsten $T = 1,9/x + 4,0$

$x = 1,5$ stuks/m² $1,9/1,5 + 4,0 = 5,3$ min/100 bloemen x 20% toeslag =
6,3 min/100 bloemen

Overige oogsthandelingen (zie bijlage II)

Monorail (grafkelken) in pad

Bloemen afknippen + binden

Bloemen in monorail

Totaal **1,6 min/100 bloemen**

Transport van de gotenwagen van kas naar schuur en v.v. (zie bijlage IV)

0,11 min/100 bloemen

Insteken in de schuur (zie bijlage III en V) **5,9 min/100 bloemen**

Inpakken met handmatig nieten (zie bijlage VI) **1,7 min/100 bloemen**

Totaal **15,6 min/100 bloemen**

$235 \text{ bloemen/m}^2 \times 15.360 \text{ m}^2 = 3,6$ miljoen bloemen per jaar

Totale arbeidsbehoefte: **9360 uur/jaar**

Situatie II (insteken in de kas en automatisch nieten)

Oogsten (zie bijlage I)

Ferrari, éénzijdig oogsten $T = 1,9/x + 4,0$

$x = 1,5$ stuks/m² $1,9/1,5 + 4,0 = 5,3$ min/100 bloemen x 20% toeslag =
6,3 min/100 bloemen

Overige oogsthandelingen (zie bijlage II)

Monorail (vlinderwagen) in pad

Bloemen in monorail

Totaal

0,5 min/100 bloemen

Insteken in de kas (zie bijlage III en V)

5,5 min/100 bloemen

Transport van de gotenwagen van kas naar schuur en v.v. (zie bijlage IV)

0,08 min/100 bloemen

Inpakken met automatisch nieten (zie bijlage VI)

1,3 min/100 bloemen

Totaal

13,7 min/100 bloemen

$235 \text{ bloemen/m}^2 \times 15.360 \text{ m}^2 = 3,6 \text{ miljoen bloemen per jaar}$

Totale arbeidsbehoefte:

8220 uur/jaar