



Rapport 22

# Vermindering fysieke belasting tijdens fusthandling in de bloembollensector



December 2006





## **Colofon**

### **Uitgever**

Animal Sciences Group  
Postbus 65, 8200 AB Lelystad  
Telefoon 0320 - 238238  
Fax 0320 - 238050  
E-mail [info.po.asg@wur.nl](mailto:info.po.asg@wur.nl)  
Internet <http://www.asg.wur.nl/po>

### **Redactie**

Communication Services

### **Aansprakelijkheid**

Animal Sciences Group aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Losse rapporten zijn te bestellen via de website.

## **Abstract**

An inventory was made of tools that can reduce physical load during crate handling in bulb cultivation and bulb flower production. Bulb flower and flower bulb producers and trade companies were visited and the effect of such tools on physical load and their usability at different spots in the production process were considered. Yearly costs were calculated and possible labour savings were estimated.

## **Keywords:**

physical load, lifting, tools, crate, flower bulbs

## **Referaat**

Een inventarisatie is gemaakt van hulpmiddelen die de fysieke belasting als gevolg van fusthandling in de bloembollen- en bolbloementeelt kan verminderen. Op praktijkbedrijven zijn de invloed op de fysieke belasting en de inzetbaarheid op verschillende plaatsen in het productieproces beoordeeld. Ook zijn jaarkosten berekend en te verwachten arbeidsbesparingen bepaald.

ISSN 1570 - 8616

P.F.M.M. Roelofs, M. van Diepen (Stigas), A.A.J. Looije (AFSG) en J. Wilschut (PPO-bol)  
Vermindering van de fysieke belasting tijdens fusthandling in de bloembollensector (2006)  
Rapport 22

39 pagina's, 1 figuur, 14 tabellen.



Rapport 22

# Vermindering fysieke belasting tijdens fusthandling in de bloembollensector

## Reducing physical load during crate handling in flower bulb cultivation, trade and bulb flower production

Peter Roelofs (ASG)  
Marcel van Diepen (Stigas)  
Anton Looije (AFSG)  
Jeroen Wildschut (PPO-bol)

December 2006



## Voorwoord

Dit onderzoek is uitgevoerd in het kader van het Arboconvenant agrarische sectoren, en gefinancierd uit LNV onderzoeksprogramma BO-04-005 (Systeeminnovatie biologische beschermde teelten).

Het Arboconvenant is een resultante van het tripartiete kader van overheid, werkgevers en werknemers. Een van de doelstellingen is het vergroten van de kennis over goede arbopraktijk op de werkvloer, door middel van onderzoek. In overleg met de Klankbord Bloembollen is het onderhavige onderzoek uitgevoerd, naar hulpmiddelen die de fysieke belasting bij fusthandling kunnen verminderen.

Essentieel in dit onderzoek was het beoordelen van hulpmiddelen in praktijk. Daarom een woord van dank aan de ondernemers die de deuren van hun bedrijven voor ons hebben geopend en ons te woord hebben gestaan:

Kenter te Ursem (stationaire bakkenklem), Reus te De Goorn (bakkenklem aan elektrostapelaar, pick-up), Stoop-Taam te De Rijp (zelfrijdende bakkenklem in portaalwagen), Boots te Hem (stapelaar), Maveridge te Sint Maarten (pallettiseermachine Oldenhuis & Prinsen), Kapiteyn te Breezand (pallettiseermachine Potveer), Royal van Zanten te Hillegom (heflift met klem), Duin te Andijk (afzonderlijke duw- en trekapparaten), Ruiters-Wever te Andijk (gecombineerd duw- en trekapparaat) en Van der Berg te Anna Paulowna (fustheffer).

Zonder hun medewerking was het niet mogelijk geweest dit onderzoek uit te voeren.

De onderzoekers



## Samenvatting

In 2006 hebben medewerkers van de Animal Sciences Group (ASG) en van Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO-bol), onderdelen van Wageningen UR, en van Stigas in het kader van het Arboconvenant Agrarische sectoren onderzoek uitgevoerd naar de toepassingsmogelijkheden en kosten en baten van hulpmiddelen waarmee de fysieke belasting in de bollenteelt en de broeierij kan worden verminderd. De onderzoeksresultaten moesten geschikt zijn voor de bedrijven die niet zo groot zijn dat het rendabel is om met volledig geautomatiseerde productielijnen te werken, maar er zijn ook waarnemingen verricht op grote bedrijven.

In overleg met Klankbord Bloembollen is besloten het onderzoek te richten op de volgende hulpmiddelen: stationaire klemmen, verrijdbare klemmen, rails of wieltjes, stapelaars en/of ontstapelaars, duw- of treksystemen, vacuümheffers, gat in de grond met heftafel en de laadput. In het onderzoek diende rekening gehouden te worden met de volgende typen fust: gaasbak (50x75 cm), broeifust (60x40 cm), leliekrat (60x40 cm, maar hoger dan het broeifust) en nestbaar fust. Bij de toepassingsmogelijkheden is vooral gelet op de inzetbaarheid op de plaatsen waar in een voorafgaand onderzoek overschrijdingen van de tilnormen waren geconstateerd.

Met uitzondering van de drie laatstgenoemde hulpmiddelen zijn alle genoemde hulpmiddelen op praktijkbedrijven gezien en beoordeeld. De vacuümheffer is nergens aangetroffen en wordt volgens een leverancier ook niet in de bollensector toegepast. Hij zou waarschijnlijk goed gebruikt kunnen worden in de handel, vooral bij het verplaatsen van zware of grote dozen. Er zijn wel bedrijven gevonden waar het gat in de grond met een heftafel in het verleden zijn toegepast, maar ze zijn nu niet meer aangetroffen. Daarom is een fustheffer beoordeeld. Deze heeft ongeveer dezelfde functie, maar met het voordeel dat hij verplaatsbaar is en dat er geen gat in de vloer nodig is. Omdat de laadput niet specifiek in de bloembollensector wordt toegepast, is het oordeel daarvoor gebaseerd op algemenere informatie.

Uit het onderzoek blijkt dat de meeste klemmen niet specifiek aangrijpen op bepaalde randen aan het fust, maar het fust vastklemmen. Als het fust stevig genoeg is om niet kapot geknepen te worden, kunnen de klemmen vrijwel alle fust met dezelfde lengte x breedtematen verplaatsen: hoogte en materiaalsoort vormen geen probleem. Voor andere maten fust zijn andere klemmen nodig. Men kan de klemmen op diverse plaatsen in de broeierij gebruiken (na plantlijn, inhalen, uithalen en omstorten), maar de toepasbaarheid op de teeltbedrijven is beperkt. Ze zijn wel bruikbaar bij het omstorten van plantgoed uit klein fust naar kuubskisten. Zonder hulpmiddelen worden tilnormen met een factor 4 tot 7 overschreden. De klemmen elimineren het tilwerk vrijwel volledig, maar zijn niet altijd arbeidsbesparend.

Een andere categorie hulpmiddelen vormen de pick-ups, duw- en trekapparaten. Deze zijn toepasbaar in de broeierij, en alleen bij het in- en uithalen van het fust in de broeikassen. Ook deze hulpmiddelen zijn in principe geschikt voor alle fust van een bepaald formaat (in de praktijk 50x75 cm), ongeacht hun uitvoering. Als ze op de tafels passen zijn ze zelfs bruikbaar voor andere maten fust. Ze hebben geen invloed op het tillen, maar voorkomen dat de bakken over de broeitafels geduwd moeten worden. Zonder deze hulpmiddelen (of zelfrijdende bakkenklem) worden de gezondheidsnormen voor duwen met ongeveer 50% overschreden, met hulpmiddelen komt het duwen te vervallen (duw- en trekapparaten) of wordt de benodigde kracht gereduceerd tot onder de grenswaarden. Ze zijn niet of beperkt arbeidsbesparend.

De stapelaar is een relatief goedkoop hulpmiddel dat het tilwerk achter de sorteerlijn of telmachine, waarbij tilnormen 5 tot 6,5 keer worden overschreden, geheel kan uitvoeren. De stapelaar bespaart voldoende arbeid om meerdere stapelaars (bijvoorbeeld voor de belangrijkste sorteringen) rendabel te kunnen aanschaffen. Of ook voor de minder belangrijke sorteringen stapelaars worden aangeschaft hangt af van de bedrijfssituatie. Behalve op de genoemde plaatsen is de stapelaar nauwelijks inzetbaar, omdat men in de teelt vrijwel geheel met kuubskisten werkt. Voor een eventuele toepassing in de broeierij (bij in- en uithalen) moeten de stapelaars sterk aangepast worden. Hiervan zijn geen voorbeelden bekend.

De fustlift is een relatief eenvoudig hulpmiddel, dat men overal kan gebruiken waar fust vanaf een transportlijn op een ongunstige hoogte moet worden opgepakt. De fustlift neemt de tilarbeid niet weg, maar heeft een gunstige invloed op de fysieke belasting omdat de oppak- en/of wegzethoogte kan worden geoptimaliseerd.

De pallettiseermachines zijn geavanceerde hulpmiddelen waarmee fust 'in verband' op 100x120 cm pallets kan worden gestapeld. Ze vervangen de zware tilarbeid tijdens dit omstapelen volledig en besparen een derde tot de helft van de arbeidskosten. De machine is echter te duur voor de telers en broeiers waarop dit onderzoek vooral is gericht. Bovendien gebruiken die meestal onderzetters. De machine is uitermate geschikt voor grotere handelaren en exporteurs.

Als € 23,- per uur aan arbeidskosten worden berekend is het merendeel van de beoordeelde hulpmiddelen economisch gezien rendabel bij een bedrijfsomvang van 16 ha bollen of 1,75 miljoen gebroeide bloemen.

## Summary

In 2006 the Animal Sciences Group (ASG) and Applied Plant Research (PPO-bulb) of Wageningen UR and Stigas have studied the applicability and costs and benefits of tools to reduce physical load in bulb cultivation, bulb flower production and flower bulb trade.

It was decided that the study must include the following tools: stationary clips, movable clips, rails or wheels, stackers or destackers, push- or pull systems, vacuum lifters, hole in the ground with lifting table and the loading pit. In the research account had to be taken of the following types of crates: gauze bin (50x75 cm), budding crate (40x60cm), lily crate (40x60 cm, but higher than the budding crate) and nest crate. For the applicability, special notice was taken of the usability at places where lifting standards were exceeded in a previous study. The three last-mentioned tools excepted, all tools were seen and judged in practice. The vacuum lifter was not seen anywhere and is, according to a supplier, not used in the bulb sector. A hole in the ground with a lifting table isn't used anymore, and instead of this a crate lifter was considered. The latter has almost the same function, but it is movable and that no hole in the ground is needed. Because the loading pit is not particularly applied in the bulb sector, its judgement is based on more general information.

The study has shown that most clips do not specifically grip at particular sides of the crate, but fix the crate. If the crate is strong enough not to break, the clips can shift almost all crates with the same linear and width measurements: height, frames and kind of material are no problem. Other crate sizes need other clips. The clips can be used at different places in the bulb flower production (stacking after the planting line, moving in and out of the greenhouse and emptying of crates) but the applicability in bulb cultivation is limited. They can be used for overturning the seed bulbs from small crates to palletboxes. Without tools, the standards for lifting are exceeded by a factor 4 to 7. The clips eliminate the lifting job almost entirely, but are not always labour saving.

Another category of tools are the trolleys and push –and- pull equipment. These are used to move crates in and out of the greenhouses. These tools are, in principle, also suitable for all crates of a particular size (in practice 50x75 cm), regardless of their design. As long as they fit on the tables, they are even suitable for other crate sizes. They do not have an effect on lifting, but prevent that the bins have to be pushed manually across the tables. Without these tools (or automatic bin clip), the health standards for pushing are exceeded by approximately 50%. With tools, pushing disappears (push-and-pull equipment) or the necessary force is reduced to below the limiting values. They are not, or only limitedly, labour saving.

The stacker is a relatively cheap tool that can entirely replace lifting behind the sorting line of the counting machine, where the standards for lifting are exceeded 5 to 6.5 times. The stacker saves sufficient labour to make the purchase of several stackers cost-effective (for example, for the most important assortments). Whether stackers are purchased for the less important assortments depends on the situation at the company. Except at the places mentioned above, the stacker can hardly be used, because in bulb cultivation almost always palletboxes are used. For a possible application in the greenhouse (to move crates in and out), the stackers have to be adapted considerably, no examples of this application are known.

The crate elevator is a relatively simple tool, which can be used anywhere where crates have to be lifted at an unfavourable height from a conveyor belt. The crate elevator does not replace the lifting job, but has a positive effect on physical load, because the lifting and/or moving height can be optimised. The crate elevator has a little effect on physical load but does not save labour.

Pallet machines are advanced tools with which crates can be stacked on 100x120 cm pallets. They replace the hard lifting job completely during stacking over and save 33% to 50% of labour costs. The machine is too expensive, however, for bulb cultivation or bulb flower production at whom this study was particularly aimed. Moreover, the latter mostly use mats. The machine is extremely suitable for larger trade or export companies.

Calculating with € 23/hour labour costs, the greater part of the tools considered is cost-effective, economically speaking, for companies with 16 ha of bulbs or 1.75 million flowers/year produced.



# Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Materiaal en methoden</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Resultaten</b> .....	<b>3</b>
3.1	Op praktijkbedrijven beoordeelde hulpmiddelen .....	3
3.1.1	Stationaire klemmen .....	3
3.1.2	Verrijdbare klemmen .....	4
3.1.3	Rails of wieltjes .....	8
3.1.4	Stapelaars en/of ontstapelaars .....	9
3.1.5	Duw- of treksystemen (tafels) .....	14
3.1.6	Vacuümheffers .....	17
3.1.7	Gat in de grond met heftafel .....	17
3.1.8	Laadput .....	18
3.1.9	Andere hulpmiddelen .....	19
3.2	Bruikbaarheid van de hulpmiddelen in verschillende bedrijfssituaties .....	24
3.2.1	Inzetbaarheid van de hulpmiddelen .....	24
3.2.2	Invloed van hulpmiddelen op fysieke belasting .....	25
3.2.3	Invloed van hulpmiddelen op de arbeidsbehoefte .....	27
3.2.4	Invloed van hulpmiddelen op de kosten .....	27
<b>4</b>	<b>Discussie</b> .....	<b>29</b>
<b>5</b>	<b>Conclusies</b> .....	<b>30</b>
	<b>Praktijktoepassing</b> .....	<b>31</b>
	<b>Literatuur</b> .....	<b>32</b>
	<b>Bijlagen</b> .....	<b>33</b>
	Bijlage 1 Invulformulier Hulpmiddelen fusthandling .....	33
	Bijlage 2 Kenmerken van de tilsituaties op de bezochte bedrijven .....	36
	Bijlage 3 Jaarkosten van de hulpmiddelen .....	38
	Bijlage 4 Betekenis van de codering van bewerkingen .....	39

## 1 Inleiding

Vooral in de broeierij en bloembollenhandel, maar ook wel in de bollenteelt moeten veel fusten (bakken en kisten) worden verplaatst. Op macroniveau is bekend hoeveel bollen er worden geteeld en gebroeid, en daarvan kan men afleiden hoeveel fusthandlung daarmee gemoeid is. In het verleden is gesteld dat het broeien van één tulp gepaard gaat met het handmatig verplaatsen van 1 kg gewicht. Hoewel de afgelopen jaren zowel teelt- en broeimethoden als mechanisatiegraad zijn veranderd, komt vooral op kleinere bedrijven nog veel tilwerk voor. Op grotere bedrijven is het tilwerk vaak gemechaniseerd, maar is nog veel tilwerk bij de teelt van kleine partijen of soorten.

Ook bij het afleveren van bollen, waarbij afnemers vaak eisen stellen aan het fust waarin wordt afgeleverd, is veel tilwerk. Fase 1 van een in 2004 uitgevoerd onderzoek (Roelofs *et al.*, 2006a) geeft een overzicht van tilsituaties die voorkwamen op destijds bezochte bedrijven voor bollenteelt en/of broei. In de genoemde rapportage is aangegeven waarom op sommige bedrijven bepaalde situaties waren gemechaniseerd en op andere niet. Voor elke plaats waar werd getild zijn volgens de NIOSH-systematiek (Waters *et al.*, 1993) Lifting-Indices (LI's) berekend voor de meest gunstige en de meest ongunstige situatie op die wekplek. De LI's zijn vergeleken met normwaarden.

Het genoemde onderzoek door Roelofs *et al.* (2006a) was gericht op uniformering van het fust. Omdat uniformering een proces is dat – voor zover succesvol – vele jaren zal duren, en omdat uniformering op zich het tilprobleem niet automatisch opheft, is er behoefte aan hulpmiddelen die op korte termijn ingezet kunnen worden. Het toepassen van dergelijke hulpmiddelen vereist maatwerk, zowel qua mogelijkheden van de tilhulpen als qua kosten. De financiële ruimte van ondernemers voor het doen van investeringen in tilhulpen wordt weer gedeeltelijk bepaald door de eventuele arbeidsbesparing.

Er is momenteel al een groot aantal tilhulpen op de markt beschikbaar. Ontwikkeling van nieuwe tilhulpen lijkt dus niet nodig, mogelijk wel verbetering van bestaande tilhulpen. Het is voor ondernemers echter niet eenvoudig om te beoordelen welke machines of hulpmiddelen het meest geschikt zijn voor hun bedrijf, wat de gevolgen zijn voor de fysieke belasting en wat de jaarlijkse kosten en arbeidsbesparingen zijn. Het onderhavige onderzoek is uitgevoerd om daar meer duidelijkheid in te brengen.

### Doelstelling

Het project is uitgevoerd om ondernemers in de bollenteelt, de handel en/of de broeierij inzicht te geven in de bestaande mogelijkheden voor mechanisatie of verlichting van tilwerkzaamheden. De aandacht was vooral gericht op tilsituaties waarbij gezondheidsnormen worden overschreden als men geen hulpmiddelen gebruikt. Tevens is berekend in hoeverre gebruik van deze hulpmiddelen (financieel) haalbaar is.

Op basis van eerder onderzoek (Roelofs *et al.*, 2006a) en in overleg met een begeleidingsgroep (klankbordleden) is besloten het onderzoek te richten op de volgende hulpmiddelen:

- stationaire klemmen (ten behoeve van broei op transporttafels)
- verrijdbare klemmen (ten behoeve van teelt op tafels en roltafels)
- rails of wieltjes
- stapelaars en/of ontstapelaars
- duw- of treksystemen (tafels)
- vacuümheffers
- gat in de grond met heftafel
- laadput

In het onderzoek dienden we rekening te houden met de volgende typen fust: gaasbak (50x75 cm), broeifust (60x40 cm), leliekrat (60x40 cm, maar hoger dan het broeifust) en nestbaar fust.

## 2 Materiaal en methoden

Het onderzoek is begeleid door een Klankbordgroep, bestaande uit werkgevers- en werknemersvertegenwoordigers uit de bollenteelt, -broei en -handel, arbo-adviseurs en vakbondsleden. De klankbordgroep was betrokken bij de keuze van te beoordelen typen hulpmiddelen en typen fust en bij het vaststellen van de beoordelingscriteria voor de hulpmiddelen.

De kern van het onderzoek bestond uit het beoordelen van hulpmiddelen die men op praktijkbedrijven inzet.

### Selectie van bedrijven

De te bezoeken bedrijven zijn geselecteerd uit de netwerken van Stigas, PPO-bol en de leden van de begeleidingsgroep, en op basis van contacten die zijn gelegd tijdens de jaarlijkse Mechanisatiebeurs in Lisse. In sommige gevallen zijn volgens de sneeuwbalmethode uit het ene bedrijfsbezoek andere contacten voortgekomen. Het criterium om contact op te nemen met de bedrijven was de wetenschap of de verwachting dat ze voor dit onderzoek interessante hulpmiddelen gebruiken bij werkzaamheden die volgens de studie door Roelofs *et al.* (2006a) fysiek belastend zijn.

### Bedrijfsbezoeken en verzamelen gegevens

Tijdens de bedrijfsbezoeken is met het invulformulier 'Hulpmiddelen fusthandling' (Bijlage 1) geregistreerd wat het hulpmiddel precies doet en wat de invloed is op de tilbelasting van de werkenden en op de arbeidsbehoefte. Voor het meten en beoordelen van de tilbelasting is de NIOSH-methode (Waters *et al.*, 1993) toegepast. Ook is vastgelegd onder welke omstandigheden men het hulpmiddel had gebruikt, in welke situaties het hulpmiddel ook inzetbaar zal zijn en in hoeverre het geschikt is voor verschillende soorten fust. Om praktische redenen is niet daadwerkelijk geprobeerd om de hulpmiddelen met de vier onderscheiden soorten fust te laten werken, maar zijn de mogelijkheden daartoe met de ondernemers besproken.

Omdat de hulpmiddelen in veel gevallen specifiek voor de bezochte bedrijven zijn gebouwd of aangepast was het moeilijk voor de ondernemers om een kostprijs voor de hulpmiddelen te benoemen. Bovendien was een aantal hulpmiddelen al een aantal jaren geleden aangeschaft. Daarom zijn de kostprijzen gebaseerd op informatie van de leveranciers. Effecten op de arbeidsbehoefte zijn gekwantificeerd in overleg met de ondernemers en conform KWIN gewaardeerd met € 23,- per uur.

### Verwerking gegevens

In overleg met de begeleidingsgroep zijn de verzamelde gegevens met behulp van arbeidsbegrotingsprogramma AgroWerk geprojecteerd op een teeltbedrijf met 16 ha (12 ha tulpen en 4 ha narcis) en een broeierij met een productie van 1,75 miljoen tulpen in fust met celkoeling. De bewerkingen die volgens eerder onderzoek (Roelofs *et al.*, 2006a) fysiek belastend waren of waarbij de beoordeelde hulpmiddelen kunnen worden ingezet, waren hierbij sturend.

Bij de verwerking van de gegevens is per hulpmiddel aangegeven waar men dit in het productieproces kan gebruiken. Hierbij is de flexibiliteit van het hulpmiddel beoordeeld met betrekking tot de typen fust die ermee verwerkt kunnen worden, de plaats op het bedrijf en het tijdstip in de teelt.

Vervolgens is berekend wat het effect kan zijn op de Lifting Indices en arbeidsbehoefte. De Lifting Index (LI) geeft aan in hoeverre grenswaarden voor veilig tillen al dan niet worden overschreden. Conform de Meetlat arbeid (Oude Vrielink *et al.*, in voorbereiding) is aangenomen dat het tillen van minder dan 3 kg niet belastend is. Tenslotte zijn de berekende arbeidsbesparingen vergeleken met de jaarkosten. De investeringsbedragen die nodig zijn om de jaarkosten te berekenen, zijn in overleg met de leveranciers vastgesteld.

## 3 Resultaten

### 3.1 Op praktijkbedrijven beoordeelde hulpmiddelen

#### 3.1.1 Stationaire klemmen

Deze klemmen gebruikt men hoofdzakelijk bij de broei op transporttabletten of -tafels. Hiermee bedoelen we tafels die in hun geheel handmatig of geautomatiseerd door het bedrijf verplaatst worden (zie paragraaf 3.1.9). Op de transporttafels wordt vrijwel altijd 50x75 cm fust gezet, met een gewicht van ongeveer 30 kg. Zonder gebruik van hulpmiddelen wordt de tilnorm hierbij 4 tot 5 keer overschreden (bijlage 2).

#### Stationaire bakkenklem bij containerbroei

De stationaire bakkenklem gebruikt men om broeifust, op dit bedrijf plastic gaasbakken (50x75 cm), vanaf pallets op transporttafels te zetten en omgekeerd. De klem kan ook houten gaasbakken verwerken, maar geen bakken van een ander formaat dan 50x75 cm. Er wordt gebroeid op transporttafels van 4,5 x 1 m (geschikt voor 12 bakken) die men handmatig verplaatst van de centrale werkplaats naar de kas, in de kas en van de kas naar de centrale verwerkingsplaats voor het in- en uithalen. Het bedrijf gebruikt voor het broeien potgrond, maar schakelt volgend jaar over op waterbroei. Men heeft al ervaring met waterbroei en blijft de bakkenklem gebruiken. De bakkenklem hangt aan een hijskatrol die over een portaalframe loopt en elektrisch wordt bediend door één persoon. Diezelfde persoon duwt handmatig transporttabletten onder het portaalframe, wat weinig kracht kost.



*Stationaire bakkenklem voor het plaatsen van broeifust op en van transporttafels*

#### Gebruik van het hulpmiddel

Met deze machine wordt in één bewerking in- en uitgehaald. De klem hangt onder een stationair portaalframe. Midden onder het portaalframe plaatst men met een heftruck pallets met volle bakken. De pallets zijn acht hoog gestapeld met (4 x 8) 32 fust.

Er wordt een transporttablet met 12 stuks afgebroeide fust naast het pallet met nieuw fust geduwd. Per keer pakt de bakkenklem vier afgebroeide bakken van het transporttablet op door ze van opzij vast te klemmen (zie foto).

De bakken worden elektrisch met een lier opgetild en hangend aan het portaalframe handmatig naar de omstortband geduwd. De klem plaatst de bakken op de omstortband, Vanaf hier worden ze automatisch omgestort, waarna een andere medewerker het lege fust verzamelt en opstapelt.

De bakkenklem haalt vier bakken van de centraal opgestelde pallet af en zet deze op de vrijgemaakte plaats op de transporttafel.

#### Capaciteit en arbeidsbesparing

Het in- en uithalen en gelijktijdig omstorten gebeurt door twee personen (volle pallets zijn vooraf in de verwerkingsruimte klaargezet, anders was daarvoor een derde persoon nodig). Eén persoon bedient de

bakkenklem en een ander persoon staat aan de omstortlijn en pakt lege bakken van de transportband, verwijdert plastic inlegvel en zet lege bakken op pallets.

Arbeidsprestatie met twee personen: 100 bakken per uur, inclusief het voorbereidende en bijkomende werk. Zonder bijkomend werk duren het in- en uithalen en het omstorten 5 minuten per tafel van twaalf bakken. De stationaire bakkenklem vermindert de fysieke belasting, maar heeft geen invloed op de arbeidsprestatie.

#### *Inzetbaarheid bij verschillende typen fust*

In tabel 1 is de inzetbaarheid van de stapelaar voor verschillende soorten fust weergegeven.

**Tabel 1:** Inzetbaarheid van de bakkenklem voor verschillende soorten fust

Soort fust	Op bedrijf gebruikt fust <sup>1</sup>		Gebruik bij dit fust?	Handelingen om hulpmiddel te kunnen gebruiken
	B	H		
Houten gaasbak (50x75)			n.v.t.	geen
Plastic gaasbak (50x75)	100%	60%	alleen bij broei <sup>2</sup>	standaard
Broeifust (60x40)			nee	gaat niet
Leliekraat (60x40)		40%	nee	gaat niet
Nestbaar fust			nee	gaat niet
Kuubskist			nee	gaat niet
Anders:.....(o.a. dozen)			n.v.t.	n.v.t.

<sup>1</sup> B = broei, H = handel. Op dit bedrijf geen teelt.

<sup>2</sup> Bij afleveren in gaasbakken (handel) wordt een stapelaar gebruikt.

#### *Algemeen*

- Dit hulpmiddel is alleen toepasbaar bij automatische of handmatig verplaatsbare transporttafels.
- Voorwaarde om de bakkenklem goed te kunnen gebruiken is dat het fust recht (niet conisch) is.
- Men zou de overslag van bollen in fustkoper verder willen mechaniseren. Nu wordt het afleverfust na het tellen handmatig op pallets gezet.
- Automatisch verplaatsen van de transporttafels is wenselijk, zodat men op een centrale plek kan oogsten.
- De machine kan worden verbeterd, want met deze bakkenklem kan niet iedereen snel werken. Het positioneren van de klem boven transporttafel en pallet met broeifust vraagt stuurmanskunst en precisie. Als de bovengeleiding van het portaalframe star gemaakt wordt, is de klem beter bestuurbaar.

#### *3.1.2 Verrijdbare klemmen*

Deze gebruikt men hoofdzakelijk bij de broei op vaste tafels en roltafels. Roltafels kunnen, in tegenstelling tot vaste tafels, zijdelings worden verplaatst. Hierdoor wordt de kas optimaal benut en kan men voor het in- en uithalen en het oogsten een pad creëren dat breed genoeg is om vlot te kunnen werken.

#### **Bakkenklem aan elektrostepelaar**

Deze bakkenklem kan plastic of houten gaasbakken (50x75 cm) stapelen en ontstapelen op/van pallets van 100x150 cm (vier bakken per laag). De machine is niet geschikt voor het verwerken van andere maten fust dan 50x75 cm of voor andere aantallen fust per laag. Op dit bedrijf worden tien lagen op de pallets gestapeld, maar mede afhankelijk van de uitvoering van de elektrostepelaar zijn andere stapelhoogtes mogelijk.



*Bakkenklem aan elektro stapelaar tijdens inhalen in de kas (foto links)  
en aan heftruck tijdens ledigen van de bakken (foto rechts)*

#### *Gebruik van het hulpmiddel*

De verrijdbare klem is gemonteerd aan een elektro stapelaar en tilt per keer vier volle bakken van een pallet om ze op een pick-up neer te zetten, of vier afgebroeiide bakken van de pick-up te pakken en op een pallet te stapelen. De klem moet vrij nauwkeurig over de kisten worden gemanoeuvreed, waarbij een tussenschot tussen de twee rijen bakken door moet schuiven. Dit schot is nodig voor extra grip op de bakken, zonder tussenschot zouden ze vanuit het midden uit de klem vallen. In plaats van het tussenschot zou er veel meer klemkracht aangewend kunnen worden, om de bakken zo strak tegen elkaar te duwen dat ze niet verschuiven. Dan is er wel een zwaardere krachtbron nodig waardoor bakken kapot geknepen kunnen worden. Nu volstaat een elektromotor op een accu.

#### *Capaciteit en arbeidsbesparing*

De machine wordt gebruikt tijdens het in- en uithalen en tijdens het omstorten van afgebroeid fust. Het bedrijf broeit in plastic bakken (50x75 cm), maar als ze sterk genoeg zijn (niet breken door de knijpkracht van de klem) kan de machine ook houten fust met dezelfde uitwendige afmetingen verwerken.

#### In- en uithalen

Het in- en uithalen gebeurt met deze machine zoals hiervoor is beschreven. Vooraf worden pallets met vol fust en één leeg pallet voor afgebroeid fust klaargezet. Het in- en uithalen gebeurt door twee personen.

Eén persoon bedient de elektro stapelaar met bakkenklem. Daarnaast duwt hij met de tweede persoon de pick-up over de tafel onder de afgebroeiide bakken (vullen van de pick-up) en de volle bakken van de afzetmachine (leggen van de afzetmachine).

De andere persoon duwt afgebroeiide bakken over de stilstaande pick-up naar de bakkenklem, of volle bakken naar de achterkant van de pick-up. Tevens duwt hij met de tweede persoon de pick-up over de tafel en onder de afgebroeiide bakken (vullen van de pick-up) of volle bakken van de afzetmachine (leggen van de afzetmachine). Dagelijks worden ongeveer 400 bakken in- en uitgehaald. Met de machine kunnen twee personen per uur 125 bakken in- en uithalen (250 bakken verplaatsen). Zonder bakkenklem en pick-up was de arbeidsbehoefte ongeveer hetzelfde, ze verminderen de fysieke belasting, maar hebben geen invloed op de arbeidsprestatie

#### Omstorten

Bij het omstorten wordt het fust met de bakkenklem op de omstortband geplaatst. Hiervoor schuift men een soortgelijke klem aan de lepels van een heftruck. Het afgebroeiide fust wordt met de klem van de pallet gehaald en op de omstortband gezet. Daarna worden de kisten mechanisch omgestort en het lege fust en de inlegvellen handmatig weggenomen. De grond wordt met een transportband afgevoerd. De huidige takenverdeling is:

- één persoon op de heftruck met klem
- twee personen aan de omstortband (lege bakken afnemen en opstapelen en inlegvellen afnemen)
- één persoon rijdt volle pallets aan en rijdt leeg fust af.

Het omstorten gebeurt nu ongeveer maandelijks door vijf personen in 1 dag (8 uur). Zonder klem duurde het vier keer zo lang. De totale arbeidsbesparing is dan 5 maanden x vijf personen x 8 uur x 3 = 600 uur per jaar.

*Inzetbaarheid bij verschillende typen fust*

In tabel 2 is de inzetbaarheid van de verrijdbare bakkenklem voor verschillende soorten fust weergegeven.

**Tabel 2:** Inzetbaarheid van de verrijdbare bakkenklem voor verschillende soorten fust

Soort fust	Op bedrijf gebruikt fust <sup>1</sup>		Wordt bij dit fust het hulpmiddel gebruikt	Handelingen om hulpmiddel te kunnen gebruiken
	T	B		
Houten gaasbak (50x75)			n.v.t.	kleine aanpassing <sup>3</sup>
Plastic gaasbak (50x75)	5% <sup>2</sup>	100%	ja	standaard
Broeifust (60x40)			n.v.t.	kleine aanpassing <sup>3</sup>
Leliekrat (60x40)			n.v.t.	kleine aanpassing <sup>3</sup>
Nestbaar fust			n.v.t.	kleine aanpassing <sup>3</sup>
Kuubskist	95%		nee	gaat niet
Anders:.....(o.a. dozen)			n.v.t.	gaat niet

<sup>1</sup> T = teelt, B = broei, op dit bedrijf geen handel

<sup>2</sup> 1,5 ha handmatige teelt (nieuwe rassen), deze bollen worden verwerkt en bewaard in gaasbakken.

<sup>3</sup> De afmetingen van de bek van de klem zouden moeten worden aangepast. Dat is bij deze klem niet nodig, maar het lijkt relatief eenvoudig om de grootte van de bek met inzetstukken te verkleinen.

*Algemeen*

- Naast de investeringskosten voor het hulpmiddel zijn de paden verbreed tot 2,60 m. hiervoor is ongeveer 1% teeltoppervlak ingeleverd ten opzichte van de situatie zonder bakkenklem. Ook zijn de tafels aangepast: kanttafels eruit en pootjes lassen om te voorkomen dat de pick-up te ver doorrijdt. Veelal is dit in eigen arbeid gebeurd.
- Reden voor aanschaf is behouden van personeel. ‘Goede mensen worden schaars’, en de ondernemer heeft nu goed personeel (vaste medewerkers) in dienst waarmee hij het bedrijf goed aan kan. Overstappen op transporttafels – met in principe een heel gunstige ruimtebenutting – was geen optie, want die passen niet in het bestaande bedrijf. De bedrijfsruimten worden nu zeer intensief gebruikt (sommige ruimtes zowel voor drogen, pellen of bewaren als voor broeien). Als nadeel ten opzichte van transporttafels noemt hij een circa 10% lagere ruimtebenutting.
- De uitgebroeide grond wordt nu opgehaald. De ondernemer Potveer is bezig met ontwikkeling van soort magnetron om de grond te ontsmetten.

**Zelfrijdende bakkenklem in portaalwagen**

Deze bakkenklem kan plastic of houten gaasbakken (50x75 cm) stapelen en ontstapelen op/van pallets van 100x150 cm (vier bakken per laag). De machine is niet geschikt voor het verwerken van andere maten fust dan 50x75 cm of voor andere aantallen fust per laag. In verband met de logistiek op het bedrijf stapelt de machine acht lagen hoog (32 fust per pallet), maar andere stapelhoogten zijn mogelijk.

*Gebruik van het hulpmiddel, capaciteit en arbeidsbesparing*

De machine wordt gebruikt tijdens drie bewerkingen in de broeierij: aan de plantlijn, bij het in- en uithalen en aan de omstortlijn. Het bedrijf broeit in plastic gaasbakken (50x75 cm), maar de machine kan ook houten gaasbakken verwerken.

Plantlijn

Tijdens het planten stapelt de machine het volle fust op pallets. Het planten gebeurt met 17 tot 21 personen.

- Eén persoon met heftruck zorgt voor aanvoer van zand, potgrond (vanuit kuubskisten omstorten in bunkers) en bollen (kuubskisten in kantelaar), leeg fust en lege pallets en voor afvoer van volle pallets met geplante bakken en van lege kuubskisten.
- 16 tot 20 personen planten aan de plantlijn. Eén van hen zet leeg fust op de band, legt er een inlegvel in, stort potgrond (volautomatisch uit een stortbunker), strijkt dit vlak en houdt toezicht op het (automatisch) doseren van de bollen.

De machine vervangt een persoon gedurende de tijd dat men nu bezig is met planten (16 dagen per jaar, 8 uur per dag; zie bijlage 2). Dit voorkomt fysiek zwaar werk: het stapelen van vol fust op de pallet achter de plantlijn.



*Zelfrijdende bakkenklem in portaalwagen*

### In- en uithalen

Het in- en uithalen gebeurt vrijwel volledig met deze machine. In het hoofdpad (3 m breed) staan twee pallets (één vol en één leeg) achter elkaar, in lijn met de tafel. Per tafel worden 64 bakken (twee pallets) geplaatst en in dezelfde bewerking 64 afgebroeide bakken uitgehaald en op pallet geplaatst voor transport naar de omstortlijn. Dit gebeurt door de portaalwagen naar het einde van de tafel te rijden, vier afgebroeide bakken op te tillen, naar de pallet voor afgebroeid fust te rijden en daar de bakken op te zetten. Vervolgens worden vier nieuwe bakken van de andere pallet opgepakt en op de lege plaats op de tafel gezet. Dit proces herhaalt zich tot alle fust op de tafel is vervangen. Op het bedrijf wordt dit gedaan door twee personen, maar het kan ook alleen: één persoon bedient de portaalwagen; één persoon voor aan- en afvoer met elektrische pallet hefwagen en daarnaast bijkomend werk, zoals het verplaatsen van druppelaars en het opruimen.

Met de machine duurt het in- en uithalen per tafel van 64 bakken (dus het verplaatsen van 128 bakken) 30 minuten door twee personen. Handmatig hadden drie personen dezelfde tijd tot 25% meer tijd nodig om de tafels te legen en te vullen. De arbeidsbesparing is dus minimaal gelijk aan de helft van de arbeid die nu nodig is voor het in- en uithalen (zie bijlage 2).

### Omstorten

De machine haalt de afgebroeide bakken van de pallet en zet telkens vier bakken op de omstortlijn. Hier werken twee personen: één persoon zorgt voor aan- en afvoer van pallets met afgebroeide bakken respectievelijk lege bakken en voor afvoer van kuubskisten met afgewerkte potgrond naar een container, die met een heftruck wordt geleegd op het gronddepot. één persoon pakt lege bakken van de lijn, verwijdert plastic inlegvellen en zet lege bakken op een pallet.

De machine vervangt een persoon gedurende de tijd dat men nu bezig is met het omstorten (zie bijlage 2). Bovendien is dit fysiek zwaar werk, namelijk het ontstapelen van de pallet en het plaatsen van de bakken met afgebroeide bollen op de omstortlijn.

### *Inzetbaarheid bij verschillende typen fust*

In tabel 3 is de inzetbaarheid van de zelfrijdende bakkenklem voor verschillende soorten fust weergegeven.



**Tabel 3:** Inzetbaarheid van de zelfrijdende bakkenklem voor verschillende soorten fust

Soort fust	Op bedrijf gebruikt fust <sup>1</sup>			Wordt bij dit fust het hulpmiddel gebruikt	Handelingen om hulpmiddel te kunnen gebruiken
	T	B	H		
Houten gaasbak (50x75)			} 50%	nee	gaat niet <sup>2,3</sup>
Plastic gaasbak (50x75)		100%			ja
Broeifust (60x40)			} 49%	nee	gaat niet <sup>2</sup>
Leliekraat (60x40)					nee
Nestbaar fust			} 1%	nee	gaat niet <sup>2</sup>
Kuubskist	100%				nee
Anders:.....(o.a. dozen)				n.v.t.	gaat niet <sup>3</sup>

<sup>1</sup> T = teelt, B = broei, H = handel

<sup>2</sup> Probleem is niet dat de bakkenklem dit fust niet kan oppakken, maar dat de klem alleen geschikt is voor het in- en uithalen en niet voor stapelen achter de telmachine.

<sup>3</sup> De bakkenklem tilt het fust op aan de bovenrand (zie onderstaande foto), bij houten gaasbakken en bij dozen ontbreekt deze.



*De stapelaar van de zelfrijdende bakkenklem in portaalwagen tilt het fust aan de bovenrand op*

#### Algemeen

- Naast de kosten van de machine zijn er bijkomende kosten voor de aanleg van krachtstroom in de kassen – indien er geen krachtstroomaansluiting is – en de afname van de benuttinggraad van de teeltruimte door het 3 meter brede hoofdpad.
- Desgevraagd zou men de overslag van bollen in fust koper willen mechaniseren. Deze machine kan dat niet aan, omdat het fust één voor één van de telband komt. Ook zou men de boslijn willen automatiseren.
- De machine kan verbeterd worden door aandrijving op twee wielen in plaats van één wiel (nu trekt hij scheef), waarbij een differentieel nodig is.  
Ook kan de bediening vereenvoudigd worden. Nu kan niet iedereen erop werken, omdat het rijden door de paden en de bediening voldoende vaardigheid vereist en het positioneren van het fust op tafel en het klemmen van het fust nogal wat precisie vergt.

#### 3.1.3 Rails of wieltjes

##### Pick-up

De pick-up is een variant op de roltafel. Bij het inhalen zet men de pick-up vooraan op de tafel en wordt er vol fust op gezet. Als de pick-up vol is (12 stuks fust) duwt men de wagen op wieltjes over de tafel naar achteren. Achteraan wordt een klep open gezet, waarna het fust via rollen van de pick-up wordt afgeduwd. Daarna de machine weer naar voren duwen om opnieuw te laden.

Bij het uithalen verloopt de procedure andersom. De afgebroeide bakken worden bij het laden niet getild, maar de machine heeft een soort oprijplaten (zie onderstaande foto) waardoor de pick-up onder het fust kan worden geduwd.



*De pick-up wordt met behulp van de bakkenklem naar een andere kas verplaatst. Verplaatsing van tafel naar tafel gebeurt handmatig.*

#### *Gebruik van het hulpmiddel*

De pick-up is een soort rollentafel die men over de vaste tafels kan duwen. Om een tafel te legen duwen twee personen de wagen onder de bakken door geduwd en als hij vol (12 bakken) is duwen ze hem naar voren; daarna haalt men met de bakkenklem drie keer vier bakken eraf en stapelt ze op een pallet. De medewerker die niet de elektrostapelaar met bakkenklem bedient, duwt de bakken handmatig naar de voorkant van de pick-up, opdat ze met de bakkenklem kunnen worden opgepakt. Als de tafel leeg is, worden in omgekeerde volgorde volle bakken op de tafel gezet. De benodigde kracht voor het duwen van een volle wagen is 250N, 125N per persoon. Het duwen van een lege wagen vergt 100N, 50N per persoon.

#### *Capaciteit en arbeidsbesparing*

De pick-up werd gebruikt in combinatie met een zelfrijdende bakkenklem. De combinatie leidt niet tot veel arbeidsbesparing, maar wel tot arbeidsverlichting.

#### *Inzetbaarheid bij verschillende typen fust*

De machine is gemaakt voor 50x75 cm fust en kan alle typen fust van die afmeting verwerken.

### *3.1.4 Stapelaars en/of ontstapelaars*

#### **Stapelaar**

Relatief eenvoudige stapelaar aan het einde van een transportband, die autonoom fust opstapelt op een onderzetter. De stapelaar tilt de stapel fust op, zodat er een nieuw fust onder kan schuiven. Daarna wordt weer de hele stapel opgepakt. Als de stapel de gewenste hoogte heeft, gaat er een lampje branden. Handmatig plaatst men er dan een onderzetter onder, waarna de stapel met een steekkarretje wordt weggereden (zie foto pagina 10).



*Stapelaar achter de telband (foto links). Als de stapel de gewenste hoogte heeft wordt deze met een steekkarretje weggereden (foto rechts en paragraaf 3.1.9)*

#### *Gebruik van het hulpmiddel*

Tijdens het teeltproces gebruikt men alleen kuubskisten die met heftrucks worden verplaatst en met een kantelaar worden geleegd (zie paragraaf 3.1.9). Na het rooien en de eerste bewaring gaan de bollen (via de kantelaar en transportbanden) door een borstelmachine, waarna de voorsortering plaatsvindt (kleine bollen eruit halen). Daarna worden de bollen gepeld (machinaal met daarachter een pellijs voor handmatig napellen), en door een sorteermachine. Tenslotte gaan de bollen in kuubskisten (voor eigen opslag of enkele grote afnemers) of via een telband (waar de zieke bollen er handmatig uit worden gehaald) met telmachine in gaasbakken. Er gaan ongeveer 500 bollen in een gaasbak, 20.000 in een kuubskist.

Er is voor elke sortering een aparte telband, dus in principe is er per sortering een stapelaar nodig.

#### *Capaciteit en arbeidsbesparing*

Twee stapelmachines besparen 1,5 personen (dagelijks, ook zaterdag, bij tulp gedurende 1,5 maand en bij gladiool 3,5 maand (half november t/m februari).

#### *Inzetbaarheid bij verschillende typen fust*

In tabel 4 is de inzetbaarheid van de stapelaar voor verschillende soorten fust weergegeven.

**Tabel 4:** Inzetbaarheid van de stapelaar voor verschillende soorten fust

Soort fust	Op bedrijf gebruikt fust <sup>1</sup>		Wordt bij dit fust het hulpmiddel gebruikt	Handelingen om hulpmiddel te kunnen gebruiken
	T	H		
Gaasbak (50x75)	}	80% (bij	ja	standaard
Plastic gaasbak (50x75)	}	afleveren)	ja	standaard
Broeifust (60x40)			n.v.t.	past niet
Leliekrat (60x40)		ja, afleveren	nee	past niet
Klapkrat (60x40)		ja, afleveren	nee	past niet
Nestbaar fust		ja, afleveren	nee	past niet
Kuubskist <sup>2</sup>	100%	10%		
Anders:.....(o.a. dozen)			nee	past niet

<sup>1</sup> T = teelt, H = handel. Op dit bedrijf geen broei

<sup>2</sup> Westfriesse kuubskist (120 x 150 cm)

#### *Algemeen:*

- Een nadeel is dat de band na de telmachine laag is opgesteld, zodat er met name bij glad strijken laag gewerkt moet worden.
- De stapelaar stapelt tien lagen (à 16,5 cm) hoog; inclusief onderzetter (19,5 cm) is dat 184,5 cm hoog.
- Er is wel eens geprobeerd met de huidige stapelaar, voorzien van speciale hulpstukken, 40x60 bakken te stapelen. Dat gaf echter instabiele stapels. Nadat er een paar waren ingestort zijn verdere pogingen gestaakt.

### Pallettiseermachine Oldenhuis & Prinsen

De pallettiseermachine kan verschillende soorten fust stapelen op verschillende soorten pallets. De machine komt oorspronkelijk uit de akkerbouw/groententeelt, met name wortelteelt. Het fust komt van een afleverlijn over een rollenbaan naar de pallettiseermachine. Eenmaal op de juiste plaats wordt het wat omhoog gedrukt, waarna het fust aan de korte kanten wordt vastgeklemd. 60x40 bakken (op dit bedrijf inklapbaar fust) worden aan de bovenkant vastgeklemd, gaasbakken worden met speciale beugels aan de onderkant opgepakt. De machine brengt het fust naar de juiste plaats boven het pallet waar gestapeld moet worden, en laat het enkele centimeters boven die plaats los zodat het op de juiste plaats valt. Om een stabiele stapel te krijgen worden de bakken regelmatig nageklemd.



*De universele pallettiseermachine van Oldenhuis & Prinsen pakt fust op vanaf de rollenband die de machine in loopt (foto links) en stapelt die op een pallet of onderzetter (foto rechts).*

#### *Gebruik van het hulpmiddel*

De pallettiseermachine gebruikt men bij het afleverklaar maken, door een handelsbedrijf dat zelf bollen teelt maar vooral bollen inkoop en exporteert. Vrijwel alle af te leveren bollen gaan in 60x40 cm bakken, de hoogte van het fust is afhankelijk van de eindbestemming. De bollen die in Nederland blijven gaan veelal in inklapbaar fust of in gaasbakken. Bollen voor export gaan in gewone 60x40 bakken, omdat dit fust nog niet geretourneerd wordt. Als dit wel gebeurt zullen hiervoor klapkratten gebruikt worden.

Al dit fust wordt gestapeld met twee identieke pallettiseermachines, die het fust op pallets stapelen. Het bedrijf werkt vooral met Blok- en Cheppallets (100x120 cm), waarop vijf kisten per laag in verband worden gestapeld. Het bedrijf heeft twee identieke stapelaars. Ze zijn behalve om economische redenen ook aangeschaft omdat ze zwaar en 'vervelend' werk overnemen. Van eind juni t/m november zijn beide lijnen continu in gebruik, de rest van het jaar wordt nu en dan één lijn gebruikt. (Op de meeste bollenkwekerijen zouden ze minder lang draaien, maar bij een leliekweker niet). De machines draaien ongeveer 40% van de tijd voor de eigen productie (40 ha, vooral iris, tulp en narcis) en 60% voor orderpikken (eigen bollen + handel).

#### *Capaciteit en arbeidsbesparing*

Het instellen van het type te stapelen fust en het pallet waarop wordt gestapeld duurt minder dan 5 minuten. Het type fust wordt ingesteld met een code, daarnaast stelt men de stapelhoogte in. Voor het stapelen van gaasbakken (50x75 cm) moet men tevens een paar beugels aan de grijpers draaien. Deze worden namelijk niet aan een profiel aan de zijkant opgepakt, maar aan de onderkant.

De capaciteit van de lijn wordt beperkt door de teller, niet door de pallettiseermachine. Naar schatting van de gebruiker is de maximale capaciteit van de pallettiseermachine ongeveer 180 leliekratten per uur, maar men is al blij als de lijn als geheel 60 kratten per uur haalt. Het wisselen van een volle pallet voor een lege pallet duurt ongeveer een minuut en stagneert het afleverklaar maken niet. Personele bezetting aan de lijn:

- ½ heftruckchauffeur voert af en aan (één chauffeur kan twee lijnen bijhouden)
- één persoon aan leesband
- één persoon loopt rond, voert leeg fust aan, leest en doet hand- en spandiensten

In totaal houden vijf personen twee lijnen bij, elke machine bespaart een persoon die stapelt. De arbeidsbesparing op dit bedrijf is ongeveer 800 uur per lijn per jaar.

#### *Inzetbaarheid bij verschillende typen fust*

In tabel 5 is de inzetbaarheid van de stapelaar voor verschillende soorten fust weergegeven.

**Tabel 5:** Inzetbaarheid van de pallettiseermachine voor verschillende soorten fust

Soort fust	Op bedrijf gebruikt fust <sup>1</sup>		Wordt bij dit fust het hulpmiddel gebruikt	Handelingen om hulpmiddel te kunnen gebruiken
	T	H		
Gaasbak (50x75)	} 1%	} 30% <sup>2</sup>	ja	kleine aanpassing <sup>4,5</sup>
Plastic gaasbak (50x75)			ja	invoerscherm <sup>4</sup>
Broeifust (60x40)			n.v.t.	invoerscherm <sup>4</sup>
Leliekraat (60x40)		70% <sup>3</sup>	ja	invoerscherm <sup>4</sup>
Nestbaar fust			n.v.t.	gaat niet <sup>6</sup>
Kuubskist	99%	< 1%	nee	gaat niet
Anders:.....(o.a. dozen)			n.v.t.	kleine aanpassing <sup>4,5,7</sup>

<sup>1</sup> T = teelt, H = handel. Op dit bedrijf geen broei.

<sup>2</sup> VS willen geen hout, alles moet brandschoon zijn.

<sup>3</sup> In verband met export.

<sup>4</sup> Code voor fust en voor pallet en stapelhoogte invoeren.

<sup>5</sup> Speciale klemmen met vleugelmoeren aan de grijper monteren.

<sup>6</sup> Zou in principe kunnen, maar dan moeten de kratten handmatig 'om en om' op de aanvoerband worden gezet. De kans dat hierbij fouten worden gemaakt is te groot, en fouten worden pas zichtbaar als de stapel na een paar lagen inzakt. Herstel kost dan veel tijd.

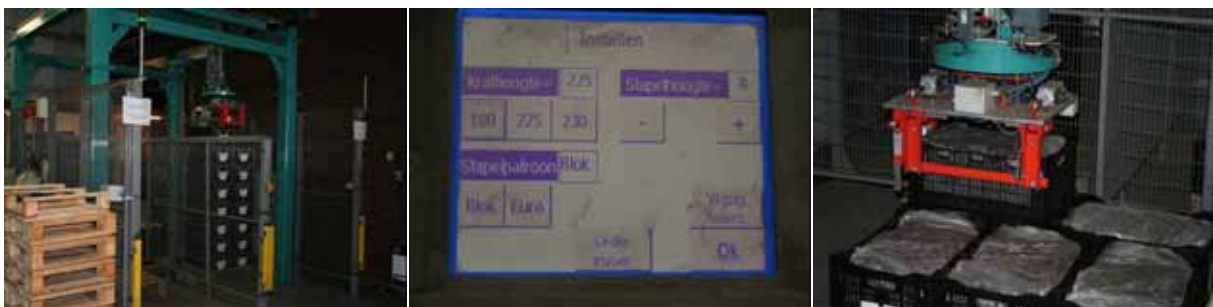
<sup>7</sup> De stapelaar kan aangrijpen op een rand aan het fust, maar ook (zoals bij de houten gaasbakken) fust van onderen oppakken. Op deze manier kunnen ook stevige dozen worden gestapeld.

### Algemeen

- Het bedrijf gebruikt bij de bollenteelt alleen kuubskisten en ook bij de inkoop vaak kuubskisten. (Overigens zijn ook daar veel uitvoeringen van, de basis was een kist van 120x100x100 cm). Dit bedrijf gebruikt 150x120x92 cm kisten. Grote broeiers nemen ook af in kuubskist, maar dat gebeurt zeer weinig (< 1% van de bollen).
- Binnenlandse afzet gebeurt veelal in inklapbaar fust van 60x40x23 cm of in gaasbakken; een kuubskist komt ongeveer overeen met één pallet (40 kratten). Het bedrijf heeft zelf een inklapbaar leliekraat ontwikkeld om retourneren rendabel te maken. Een medewerker klapt dit krat handmatig uit en zet het op de aanvoerband van de lijn. Daarna wordt het machinaal gevuld en doorgeschoven naar de pallettiseermachine die de kratten optilt en stapelt.
- Omdat er ook handel is tussen exporteurs heeft het bedrijf te maken met verschillend fust.
- Op het bedrijf wordt nog maar weinig handmatig getild. Alleen de overslag van bollen in inklapbaar fust ('klapkratten') is meestal handwerk, maar dat betreft kleine klusjes. Als bij het afleveren een kuubskist niet helemaal leeg komt, gaat de rest in klapkratten terug naar de bewaarcel. Bij het afleveren van deze bollen vindt handmatige overslag plaats.

### Pallettiseermachine Potveer

Deze machine kan verschillende soorten fust stapelen op verschillende soorten pallets.



*Pallettiseermachine Potveer stapelt fust vanaf onderzetters (rechts op linker foto) op pallets (links op linker foto). Nadat de machine is ingesteld (foto midden) werkt hij volautomatisch (foto rechts)*

### Gebruik van het hulpmiddel

De machine staat op een handelsbedrijf met veredeling, kwekerij en export. Het bedrijf verwerkt 50.000 kisten per jaar, 45.000 met tulpen en 5000 met lelies. De machine kan drie typen plastic kratten (60x40 cm) omstapelen, namelijk de hoge en de lage leliekraat en de klapkrat. De machine stapelt kratten vanaf onderzetters op blok- en europallets acht of negen lagen hoog. Met tiptoetsen worden type fust, stapelhoogte, soort pallet en orderinvoer (tot maximaal 5 orders) ingevoerd. Behalve om economische redenen is de machine ook aangeschaft

omdat het handmatig omstapelen van kratten van onderzetters naar blok- of europallet zwaar en 'vervelend' werk was. De lijn is zomers van ½ juli tot ½ oktober continu in gebruik voor het omzetten van tulpen en andere voorjaarsbloeiërs en vanaf ½ november tot mei voor lelies.

*Capaciteit en arbeidsbesparing*

De pallettiseermachine werkt 15 minuten op een pallet van 40 kratten. Tijdens het wisselen van de pallets staat de machine uit veiligheidsoverweging stil, circa een minuut. De capaciteit is dus ongeveer 160 kratten per uur. Personele bezetting: één persoon bedient de machine en verzorgt de aan- en afvoer van pallets. Hij haalt met een zelfrijdende palletwagen twee onderzetters met elk 20 bakken uit de koelbewaarcel en plaatst die aan de invoerkant van de machine. Hij verwisselt de volle pallet aan de uitvoerkant van de machine tegen een lege pallet en transporteert de volle pallet met een heftruck naar de vrachtwagen of tijdelijke opslag. Tevens controleert hij de machine en voert nieuwe orders in (tiptoetsen). De beveiliging van de machine werkt volautomatisch; als er iemand binnen de kooi komt, stopt de machine. In het verleden werden de kisten handmatig gestapeld en stapelden vier mannen twee containers per dag. Dit werk was fysiek zwaar en repetitief. Met de pallettiseermachine maakt één persoon in een werkdag van 8 uur een container klaar.

*Inzetbaarheid bij verschillende typen fust*

In tabel 6 is de inzetbaarheid van de stapelaar voor verschillende soorten fust weergegeven.

**Tabel 6:** Inzetbaarheid van de pallettiseermachine voor verschillende soorten fust

Soort fust	Op bedrijf gebruikt fust <sup>1</sup> H	Wordt bij dit fust het hulpmiddel gebruikt?	Handelingen om hulpmiddel te kunnen gebruiken
Houten gaasbak (50x75)	ja	nee	gaat niet, andere kop nodig
Plastic gaasbak (50x75)	ja	nee	gaat niet, andere kop nodig
Plastic broeifust (60x40)	ja		geen
Leliekraat (60x40)	ja	ja, hoog en laag	standaard
Klapkraat (60x40)	ja	ja	standaard
Nestbaar fust	ja		gaat niet
Kuubskist	ja		n.v.t.
Anders: dozen tot > 25 kg	ja		gaat niet

<sup>1</sup> H = handel. Op dit bedrijf geen teelt of broei

**Heflift met klem**

Dit hulpmiddel bestaat uit een heflift met een bakkenklem, waarmee fust op en van onderzetters (één bak per laag) gestapeld kan worden.



*Heflift met klem*

*Gebruik van het hulpmiddel*

De machine staat op een handelsbedrijf met veredeling en productie. Het bedrijf teelt weinig zelf, bollen komen vooral via contractteelt en aankoop. Per jaar worden ongeveer 100 miljoen tulpen en 100 miljoen lelies verwerkt. De stapelaar gebruikt men niet aan de verwerkingslijnen, maar vooral om fust over te stapelen. In de koelcel staat het fust voor tulpen (kratten van 17 cm hoogte) tien lagen hoog opgestapeld (vanwege handmatig stapelen aan

de verwerkingslijn), terwijl tijdens het transport in vrachtwagens twaalf lagen gewenst zijn (ruimtebenutting). Leliekragen zijn hoger (23 cm), deze worden in de koeling acht lagen hoog gestapeld, op de vrachtwagen tien..

#### *Capaciteit en arbeidsbesparing*

Volgens de ondernemer levert gebruik van de heflift met klem geen arbeidsbesparing op, maar is het puur een verbetering van de arbeidsomstandigheden.

#### *Inzetbaarheid bij verschillende typen fust*

In tabel 7 is de inzetbaarheid van de heflift voor verschillende soorten fust weergegeven. De heflift kan alleen worden ingezet op een vlakke vloer. Als de vloer niet vlak is of als er obstakels op liggen, kan de lift met omhoog geheven bakken kantelen. In principe kan men dit beperken door de heflift langer (langere wielbasis) te maken, maar daardoor wordt hij moeilijker hanteerbaar in kleine ruimtes zoals bewaarcellen.

**Tabel 7:** Inzetbaarheid van de heflift voor verschillende soorten fust

Soort fust	Op bedrijf gebruikt fust <sup>1</sup>		Wordt bij dit fust het hulpmiddel gebruikt?	Handelingen om hulpmiddel te kunnen gebruiken
	T	H <sup>2</sup>		
Houten gaasbak (50x75)		10%	ja	standaard
Plastic gaasbak (50x75)			n.v.t.	geen
Broeifust (60x40)			n.v.t.	geen
Plastic tulpenkrat (60x40)		68%	ja	standaard
Leliekrat (60x40)		10%	ja	standaard
Nestbaar fust		10%	nee	gaat niet
Kuubskist	100%	2%	nee	gaat niet
Anders: klapkrat 60x40 cm			n.v.t.	geen

<sup>1</sup> T = teelt, H = handel. Op dit bedrijf geen broei.

<sup>2</sup> Aanvoer tulpen 100% in gaasbakken, aanvoer lelies in leliekragen (60x40x23 cm).

#### *3.1.5 Duw- of treksystemen (tafels)*

##### **Afzonderlijke duw- en trekapparaten**

Twee afzonderlijke hulpmiddelen die het fust naar achteren duwen of naar voren trekken tijdens het in- en uithalen van het fust. Dit duw- en treksysteem vervangt het handmatig duwen over de pijpen van het broeifust.



*Duwapparaat (links) voor het inhalen van broeifust met speciaal profiel aan de onderkant (rechts) over tafels van buizen*

*Gebruik van het hulpmiddel*

Bij het inhalen van het broeifust worden de bakken vanaf een pallet op het duwapparaat gezet. Dit duwt per keer twee bakken over een lengte van ruim 40 cm over pijpen (ø 51 mm) op tafel naar achteren. De tafels zijn 20 meter lang en bieden plaats aan 100 plastic bakken van 60 x 40 cm. Om het fust op de pijpen te houden wordt speciaal fust gebruikt, met een profiel aan de onderkant. De afstand tussen de buizen is aangepast aan het bestaande fust.

Bij het uithalen van de afgebroeide bakken gebruikt men een ander apparaat (zie foto). Om de bakken naar voren te kunnen trekken wordt eerst een trekstang (25kg) met kabel naar achteren gedragen en over de achterste bakken gelegd. Daarna trekt een elektrische lier de bakken naar voren. Vooraan in het hoofdpad stapelt men handmatig het afgebroeide fust op pallets. Op een pallet (100 x 120 cm) gaan 50 bakken, twee pallets per tafel.



*Trekstang (links) en lier met kabel (rechts) voor het uithalen van broeifust*

*Capaciteit en arbeidsbesparing*

De taken van de persoon die de bakken van en op de pallet stapelt en van de heftruckchauffeur zijn in de nieuwe situatie hetzelfde als in de oude. De heftruckchauffeur transporteert de pallets met bakken uit de bewaarcel naar de kas en de afgebroeide bakken naar de opslagplaats buiten waar zij op zaterdag door jongeren handmatig worden geleegd.

Arbeidsprestatie: Zowel in de oude als nieuwe situatie 400 bakken/uur. Ten opzichte van de oude methode (handmatig duwen) wordt twee man uitgespaard, gedurende 5 maanden per jaar. In- en uithalen vindt plaats van december tot en met mei)

*Inzetbaarheid bij verschillende typen fust*

In tabel 8 is de inzetbaarheid van de duw- en trekapparaten voor verschillende soorten fust weergegeven.

**Tabel 8:** Inzetbaarheid van de duw- en trekapparaten voor verschillende soorten fust

Soort fust	Op bedrijf gebruikt fust <sup>1</sup>		Wordt bij dit fust het hulpmiddel gebruikt?	Handelingen om hulpmiddel te kunnen gebruiken
	T	B		
Houten gaasbak (50x75)	weinig		nee	profiel <sup>2</sup>
Plastic gaasbak (50x75)	weinig		n.v.t.	profiel <sup>2</sup>
Plastic broeifust (60x40)		100%	ja	standaard
Plastic krat (60x40)			n.v.t.	profiel <sup>2</sup>
Leliekrat (60x40)			n.v.t.	profiel <sup>2</sup>
Nestbaar fust			n.v.t.	profiel <sup>2</sup>
Kuubskist	100%		n.v.t.	n.v.t.
Klapkrat 60x40 cm			n.v.t.	profiel <sup>2</sup>

<sup>1</sup> T = teelt, B = broei. Op dit bedrijf geen handel.

<sup>2</sup> Er moet profiel onder het fust zitten, en de buizen van de tafels moeten daar bij passen.

*Algemeen*

- Naast de investeringskosten in de opdruk- en trekapparaten zijn kleine aanpassingen (laswerk) aan de tafels aangebracht. Daarnaast is voor een goede geleiding over de pijpen een profiel onder de bak noodzakelijk, hier zijn echter geen extra kosten aan verbonden. De bakken zijn standaard zo geleverd.
- De ondernemer zou de twee apparaten graag gecombineerd zien tot één. Als hij een groter bedrijf had (meer dan 10 miljoen tulpen broeien) zou hij een containersysteem aanschaffen.



- Het profiel onder het fust maakt het werk eenvoudiger, maar is volgens een andere broeier niet per se noodzakelijk.

### Gecombineerd duw- en trekapparaat

Apparaat wordt gebruikt bij in en uithalen van broeifust en vervangt het duwen van de kisten op de tafels. Het vervangt niet het tillen bij het stapelen en ontstapelen van de pallet.



*Duw- en trekapparaat voor het in- en uithalen van broeifust (zonder profiel) over tafels van buizen*

#### *Gebruik van het hulpmiddel*

Het gebruik van het gecombineerde duw- en trekapparaat is vrijwel gelijk aan dat van de afzonderlijke apparaten. Ook hier worden de volle kisten weggeduwd en de afgebroeide kisten met een lier over de tafel teruggetrokken.

#### *Capaciteit en arbeidsbesparing*

Het hulpmiddel wordt ingezet bij het in- en uithalen. Dit gebeurt door drie personen: één persoon op de heftruck en twee personen stapelen of ontstapelen de pallet met broeifust. Deze drie personen verwerken 600 bakken per uur. Vroeger, zonder hulpmiddel was dit hetzelfde, maar dan met vijf personen. Er waren toen twee personen extra nodig die de bakken over de tafel op hun plaats duwden. Het duw- en trekapparaat vervangt dus twee personen gedurende 6 maanden per jaar.

#### *Inzetbaarheid bij verschillende typen fust*

In tabel 9 is de inzetbaarheid van de duw- en trekmaschine voor verschillende soorten fust weergegeven.

**Tabel 9:** Inzetbaarheid van de duw- en trekmaschine voor verschillende soorten fust

Soort fust	Op bedrijf gebruikt fust <sup>1</sup>			Wordt bij dit fust het hulpmiddel gebruikt	Handelingen om hulpmiddel te kunnen gebruiken
	T	B	H <sup>3</sup>		
Houten gaasbak (50x75)			75%	n.v.t.	profiel? <sup>2</sup>
Plastic gaasbak (50x75)			15%	n.v.t.	profiel? <sup>2</sup>
Broeifust (60x40)		100%		n.v.t.	standaard
Leliekrat (60x40)				n.v.t.	profiel? <sup>2</sup>
Nestbaar fust				n.v.t.	profiel? <sup>2</sup>
Kuubskist	100%		10%	n.v.t.	n.v.t.
Klapkrat 60x40 cm				n.v.t.	profiel? <sup>2</sup>
Anders: dozen >25 kg				n.v.t.	profiel? <sup>2</sup>

<sup>1</sup> T = teelt, B = broei, H = handel

<sup>2</sup> De broeier met afzonderlijke duw- en trekssystemen vond dit een voorwaarde, deze broeier niet.

<sup>3</sup> Betreft afzet (fust koper)

#### *Algemeen*

- Naast de investeringkosten in het duw- en trekapparaat is er klein laswerk aan de vaste tafels uitgevoerd.
- Bij groei van het bedrijf zou men transporttafels met automatisch verplaatsbare tafels overwegen.
- Voor het duwen worden enkele beugels over de bakken geplaatst om de rijen bij elkaar te houden (zie foto blz. 17).

- Vooral bij het duwen en trekken over lange tafels (meer dan 20 m) moet bij de keuze van het broeifust rekening gehouden worden met de krachten waaraan het fust wordt blootgesteld. Relatief dun fust is er niet altijd tegen bestand (zie foto).



*Voor het duwen of trekken worden enkele beugels over het fust gezet om rijen bij elkaar te houden (foto links).  
Fust dat niet sterk genoeg is kan doorknikken (foto rechts)*

### 3.1.6 Vacuümheffers

Hoewel de vacuümheffer in de bollensector wel gebruikt schijnt te worden is het niet gelukt deze op een praktijkbedrijf aan te treffen. Hij zou waarschijnlijk goed gebruikt kunnen worden in de handel, vooral bij het verplaatsen van zware of grote dozen.

### 3.1.7 Gat in de grond met heftafel

Hoewel er wel een bedrijf is gevonden waar in het verleden een dergelijke heftafel werd gebruikt, is er geen bedrijf gevonden waar nu nog met een verzonken heftafel wordt gewerkt. Een belangrijk nadeel van dit hulpmiddel is dat het niet verplaatsbaar is en dat er een gat in de vloer zit die de toepassingsmogelijkheden van de ruimte buiten het seizoen ernstig beperkt. Ook schijnen er klachten te zijn over het werktempo. Wel is er op praktijkbedrijven een verplaatsbare fustheffer aangetroffen.

#### **Fustheffer**

De fustheffer brengt het fust omhoog tot op een instelbare werkhoogte of aftilhoogte (zie foto).



*Fustheffer in opstelling achter telmachine*

De fustheffer op blz. 17 staat achter de telmachine. De gaasbakken worden op 30 cm hoogte gevuld met bollen. Nadat een bak is gevuld, wordt deze door een medewerker opzij op de fustheffer geduwd. De medewerker zet een lege bak onder de telmachine en pakt daarna op werkhoogte de volle bak van de fustheffer en plaatst de bak op een onderzetter of pallet.

Op de tweede productielijn van dit bedrijf worden de bollen na de leesband door een elevator omhoog gevoerd naar de telmachine. De gaasbakken waarin de bollen terecht komen staan dan al op werkhoogte, maar die is niet individueel instelbaar. Deze lijn kan ook palletkisten automatisch vullen. Nadeel van deze tweede lijn is dat de bollen in de elevator een extra val maken, waardoor de kans op beschadiging groter is.

*Capaciteit en arbeidsbesparing*

Met de fustheffer worden 1200 gaasbakken tulpen en 1200 gaasbakken hyacinten (fust koper) verwerkt. De capaciteit van de lijn is 400 gaasbakken per dag (50 kisten/uur); hij wordt gebruikt van eind juni tot half augustus. Volgens de ondernemer geeft de fustheffer geen arbeidsbesparing.

*Inzetbaarheid bij verschillende typen fust*

In tabel 10 is de inzetbaarheid van de fustheffer voor verschillende soorten fust weergegeven.

**Tabel 10:** Inzetbaarheid van de duw- en trekmaschine voor verschillende soorten fust

Soort fust	Op teeltbedrijf gebruikt fust	Wordt bij dit fust het hulpmiddel gebruikt?	Handelingen om hulpmiddel te kunnen gebruiken
Houten gaasbak (50x75)	ja	ja	standaard
Plastic gaasbak (50x75)	ja	ja	standaard
Broeifust (60x40)	ja	ja	standaard
Plastic tulpenkrat (60x40)	nee	n.v.t.	geen
Leliekrat (60x40)	ja	ja	standaard
Nestbaar fust	ja		geen
Kuubskist	ja	n.v.t.	n.v.t.
Klapkrat 60x40 cm	ja	ja	standaard
Anders: dozen > 25 kg	ja	n.v.t.	geen

*3.1.8 Laadput*

Een laadput (laad- en loskuil) vergemakkelijkt het laden van een vrachtwagen die niet is voorzien van een laadklep. Doordat de wagen in de laadput wordt gereden, is de hoogte van de laadvloer gelijk aan de hoogte van de vloer in de loods of opslagplaats. Hierdoor kan men met een paletwagen direct de wagen in rijden.



*Dubbele laadput voor een loods*

### *Gebruik van het hulpmiddel*

Vanwege het algemene karakter van de laadputten is er geen bollenbedrijf met een laadput bezocht, maar ze zijn er wel in gebruik (Versluis, 2006). Ze zijn vooral nuttig als bollen worden aan- of afgevoerd met vrachtwagens zonder laadklep. Als een laadklep wordt gebruikt worden er ook hele pallets geladen, alleen is het tempo dan lager doordat telkens de klep omhoog en omlaag moet. Op de meeste grotere bedrijven en de handelsbedrijven is een heftruck aanwezig, waarmee kuubskisten of pallets met fust eveneens snel op een vrachtwagen kunnen worden geladen. Bij gebruik van een laadput kan de chauffeur echter laden zonder hulp van het bedrijf, en staan er bovendien geen deuren open die anders warmteverlies en tocht veroorzaken.

De laadput kan ter plaatse worden gestort, maar kan ook uit prefab elementen bestaan. Versluis (2006) geeft aanwijzingen voor de uitvoering en de aanleg.

### *3.1.9 Andere hulpmiddelen*

Tijdens de bedrijfsbezoeken zijn ook andere hulpmiddelen gezien, waar niet expliciet door de Klankbordgroep om is gevraagd. In deze paragraaf worden ze kort gepresenteerd.

#### **Hefapparaat ('Telmachine shuttle') om fust op de juiste tilhoogte te brengen**



Dit hulpmiddel vermindert de fysieke belasting, doordat men tijdens het tillen van (vol) fust rechtop kan blijven staan. Het hefapparaat bespaart geen arbeid.

#### **Krattenlift/omstapelaar**



Met dit hulpmiddel kan een stapel fust (tot acht lagen hoog) vanaf de grond of vanaf onderzetters of pallets worden verplaatst of op pallets worden gezet. Het is niet mogelijk om in verband te stapelen, wat bij 100x120 cm pallets een stabielere stapel zou geven. Het vermindert de fysieke belasting doordat de stapels fust niet hoeven te worden omgestapeld. Het apparaat kan gangbare kratten ook vanaf de grond oppakken. De transport- en omzetwagen bespaart de tijd die nodig zou zijn voor het omstapelen.

### Steekkarretje



Met het steekkarretje worden onderzetters met fust verplaatst. Het steekkarretje wordt of werd op vrijwel alle bollenbedrijven gewerkt. De stapel fust wordt handmatig omhoog gepompt, waarna de wagen kan worden weggeduwd of getrokken.

### Bakkenlift

De bakkenlift wordt gebruikt in combinatie met het steekkarretje. met de bakkenlift worden stapels fust in de bewaring op elkaar gezet.

In verband met de veiligheid kan de bakkenlift alleen worden ingezet op een vlakke vloer. Als de vloer niet vlak is of als er obstakels op liggen kan de lift met omhoog geheven bakken kantelen, waarbij degene die met de bakkenlift werkt onder de combinatie terecht komt. In principe kan men dit risico beperken door de bakkenlift langer (langere wielbasis) te maken, maar daardoor wordt hij moeilijker hanteerbaar in kleine ruimtes zoals bewaarcellen. De bakkenlift wordt veel gebruikt in de groothandel, weinig in de kwekerij.



### Monorail



De monorail gebruikt men tijdens de oogst in de kas. Bloemen worden in omgekeerde onderzetters of in kisten op de monorail gelegd. Hierdoor hoeven de oogsters de bossen niet de hele tijd op de arm te dragen.

### Vulmachine voor fust bij broei in grond



Met dit hulpmiddel wordt fust automatisch gevuld met potgrond. Het voorkomt fysiek zwaar werk en wordt op vrijwel alle bedrijven (groot en klein) toegepast. De arbeidsbesparing is dermate groot dat handmatig werken nauwelijks meer voorkomt.

### Kistenkantelaar



Met de kistenkantelaar worden kuubskisten met grond of bollen gekanteld en gecontroleerd leeg gekiept. Er zijn verschillende varianten, gecombineerd met een machine of los aan een heftruck. Op zichzelf heeft de kistenkantelaar geen invloed op de fysieke belasting (de kisten zijn toch te zwaar om te tillen), maar het is een voorwaarde om met kuubskisten te kunnen werken. Kuubskisten hebben door hun gewicht een zeer gunstige invloed op de fysieke belasting, omdat ze alleen toepasbaar zijn bij vergaande mechanisatie. Om die reden hebben ze ook een gunstige invloed op de arbeidsproductiviteit.

### Overzetmachine om fust op en van transporttafels te plaatsen

De overzetmachine zet in één beweging 14 bakken over tussen rollenbaan en transporttafel. Dit gebeurt na het vullen van de bakken en voor het ledigen ervan.



### Stapelaar achter plantmachine

Na het opplanten in potgrond tilt deze robot vier bakken tegelijk op, draait een kwartslag en plaatst ze op de pallet. De volle pallet wordt op een rollerband naar de koelcel gereden. Bij het inhalen in de kas pakt de robot telkens vier bakken van de pallet en zet ze op de transportbaan. Van daar worden ze op een container geschoven en dan gaat het geheel de kas in.



### Transporttafels



Teelt in bakken op transporttafels is mogelijk bij grond- en bij waterteelt. Naast de betere ruimtebenutting dan bij teelt op tafels heeft teelt op transporttafels als voordeel dat het werk (vullen, oogsten, ledigen) op centrale plaatsen kan plaatsvinden. Bovendien kunnen de transporttafels met geringe fysieke inspanning worden verplaatst (foto links), of kan dit transport zelfs geautomatiseerd.

### Stapelaars voor transporttafels

De transporttafels zijn te zwaar om handmatig te stapelen. De foto links boven en de foto rechts tonen verschillende systemen om transporttafels te stapelen om de bewortelingsruimte efficiënt te benutten.



### Transporttafelkantelaar

De transporttafelkantelaar kan worden gebruikt bij waterteelt op transporttafels. Wanneer de afgebroeide tabletten de kas uit komen worden ze gekanteld, waardoor het water er uit loopt. Dan worden de trays gewassen waarna ze handmatig uit de transporttafels gepakt worden.



### Lossystemen voor kisten



Het afgebroeide fust gaat over een loopband waar het aan het einde automatisch wordt omgekiept, zodat het omgekeerd op een afvoerband terecht komt. Hier wordt het lege fust en het inlegfolie handmatig vanaf gepakt. Het effect op de fysieke belasting is groot: het volle afgebroeide fust (bij grondteelt ruim 20 kg, bij waterteelt 5 tot 6 kg) hoeft niet meer te worden getild. Alleen het lege fust (1,2 tot 2,5 kg) wordt nog handmatig verplaatst.



### 3.2 Bruikbaarheid van de hulpmiddelen in verschillende bedrijfssituaties

#### 3.2.1 Inzetbaarheid van de hulpmiddelen

In tabel 11 is weergegeven tijdens welke bewerkingen, die volgens Roelofs *et al.* (2006a) bij handmatig werken tilsituaties veroorzaken die zwaarder zijn dan de normen die onder andere de Arbeidsinspectie toepast toelaten, de in paragraaf 3.1 beschreven hulpmiddelen inzetbaar zijn.

**Tabel 11:** Toepasbaarheid<sup>1</sup> van de hulpmiddelen bij bewerkingen waar handmatig werken overschrijding van tilnormen veroorzaakt

Hulpmiddel	Bewerking <sup>2</sup>										
	T1	T4	T8	T10	B1	B2	B3	B4	B6 <sub>G</sub>	B6 <sub>w</sub>	H
Stationaire bakkenklem	+ <sup>3</sup>	-	-	-	-	+ <sup>3</sup>	-	+ <sup>3</sup>	+ <sup>3</sup>	+ <sup>3</sup>	+ <sup>9</sup>
Bakkenklem aan elektrostapelaar	+ <sup>3</sup>	-	-	-	-	+ <sup>3</sup>	-	+ <sup>3</sup>	+ <sup>3</sup>	+ <sup>3</sup>	+ <sup>9</sup>
Losse bakkenklem (aan heftruck)	+ <sup>3</sup>	+ <sup>6</sup>	-	-	+ <sup>6</sup>	+ <sup>3</sup>	-	- <sup>4</sup>	+ <sup>4</sup>	+ <sup>4</sup>	+ <sup>9</sup>
Zelfrijdende bakkenklem (portaalwagen)	+ <sup>3</sup>	-	-	-	-	+ <sup>3</sup>	-	+ <sup>3</sup>	+ <sup>3</sup>	+ <sup>3</sup>	-
Pick-up	-	-	-	-	-	-	-	+ <sup>8</sup>	+ <sup>8</sup>	+ <sup>8</sup>	-
Stapelaar	+ <sup>5</sup>	-	+ <sup>3</sup>	+ <sup>3</sup>	-	-	-	+ <sup>10</sup>	+ <sup>10</sup>	+ <sup>10</sup>	+ <sup>9</sup>
Pallettiseermachine Oldenhuis & Prinsen	-	-	+ <sup>7</sup>	+ <sup>7</sup>	-	-	-	-	-	-	+
Pallettiseermachine Potveer	-	-	- <sup>7</sup>	- <sup>7</sup>	-	-	-	-	-	-	+
Heflift met klem	-	+ <sup>6</sup>	- <sup>7</sup>	- <sup>7</sup>	+ <sup>6</sup>	+ <sup>3</sup>	+ <sup>3</sup>	- <sup>7</sup>	- <sup>7</sup>	- <sup>7</sup>	+ <sup>9</sup>
Afzonderlijke duw- en trekapparaten	-	-	-	-	-	-	-	+ <sup>8</sup>	+ <sup>8</sup>	+ <sup>8</sup>	-
Gecombineerd duw en trekapparaat	-	-	-	-	-	-	-	+ <sup>8</sup>	+ <sup>8</sup>	+ <sup>8</sup>	-
Fustheffer	-	-	+	+	-	+ <sup>3</sup>	-	-	-	-	-

<sup>1</sup> + = geschikt voor deze toepassing, - = ongeschikt voor deze toepassing

<sup>2</sup> Betekenis van de codering zoals in Roelofs *et al.* (2006a), zie ook bijlage 4:

- T1 = teelt, plantgoed uitzoeken
- T4 = teelt, rooien in klein fust
- T8 = teelt, stapelen na pellen en sorteren
- T10 = teelt, stapelen na tellen voor afleveren
- B1 = broei, handmatig planten
- B2 = broei, planten in fust
- B3 = broei, fust in klimaatcel
- B4 = broei, inhalen in kas
- B6<sub>G</sub> = broei, uithalen bij grondbroei
- B6<sub>w</sub> = broei, uithalen bij waterbroei
- H = handel, omstapelen fust

<sup>3</sup> Het beoordeelde hulpmiddel kan alleen 50x75 cm fust verplaatsen (hout of kunststof, diverse hoogten), geen andere maten. Hetzelfde principe is wel mogelijk voor andere maten, maar daarvoor volstaat niet het anders instellen van het beoordeelde hulpmiddel; er is een andere uitvoering nodig.

<sup>4</sup> De heftruck heeft teveel manoeuvreerruimte nodig om in de kas te gebruiken. Wel geschikt om fust buiten vanaf pallets op een omstortlijn te plaatsen.

<sup>5</sup> Alleen stapelaars die ook kunnen ontstapelen zijn hier inzetbaar.

<sup>6</sup> De beoordeelde elektrisch aangedreven heflift met klem is hier niet bruikbaar, maar een heflift met klem achter de trekker kan wel worden ingezet.

<sup>7</sup> In principe mogelijk, maar misschien te duur voor deze toepassing vanwege investeringskosten (pallettiseermachine) of te laag tempo (heflift met klem)

<sup>8</sup> Deze hulpmiddelen zijn inzetbaar en verminderen de fysieke belasting doordat ze het duwen voorkomen. Ze hebben geen invloed op het tillen.

<sup>9</sup> Bruikbaar in specifieke situaties (bijvoorbeeld vier bakken per pallet of van onderzetter op onderzetter), maar niet algemeen inzetbaar.

<sup>10</sup> Alleen als de stapelaar zeer sterk wordt aangepast (hij moet bakken op hoogte kunnen verwerken) zou hij ingezet kunnen worden.

Uit tabel 11 blijkt dat de meeste hulpmiddelen die men op teeltbedrijven inzet niet of minder geschikt zijn voor op de broeierij. Een uitzondering vormt de bakkenklem, die men kan gebruiken bij het overslaan van bollen uit gaasbakken naar kuubskisten, bij het uitzoeken van plantgoed (T1). Ook daar is aanpassing van de

bakkenklemmen uit de broeierij nodig, omdat er in de broeierij steeds vier bakken tegelijk worden overgezet (twee rijen naast elkaar) en er op de sorteerlijn doorgaans slechts plaats is voor één rij bakken. De stapelaar is alleen goed bruikbaar op teeltbedrijven. Als hij ook kan ontstapelen, is hij op meerdere plaatsen en tijden inzetbaar: zowel bij het uitzoeken van plantgoed (T1) als bij het stapelen na sorteren en na tellen.

### 3.2.2 Invloed van hulpmiddelen op fysieke belasting

In het onderstaande is weergegeven wat de invloed van de hulpmiddelen was op de fysieke belasting van degenen op de bezochte praktijkbedrijven die met het fust werkten. De basisgegevens waarop de Lifting Indices zijn gebaseerd staan in bijlage 2.

- *Stationaire bakkenklem*  
Op het bezochte bedrijf werd de stationaire bakkenklem gebruikt voor het in- en uithalen van de bakken (B4, B6) en voor het omstorten van afgebroeid fust (B6). Zonder gebruik van het hulpmiddel was de LI 4,0 tot 4,9. Gebruikmakend van de stationaire bakkenklem hoefde men bij het in- en uithalen niets meer te tillen en bij het omstorten alleen leeg fust van de omstortband te rapen (LI 0,4 tot 0,5). Zoals aangegeven in tabel 11 kan de stationaire bakkenklem ook op andere plaatsen in teeltbedrijven en broeierijen worden ingezet. Ook daar zal de LI dalen tot onder de grenswaarde (1).
- *Bakkenklem aan elektrostepelaar*  
Op het bezochte bedrijf werd de bakkenklem aan de elektrostepelaar gebruikt bij het in- en uithalen van de bakken (B4, B6). Zonder gebruik van het hulpmiddel was de LI 6,2 tot 7,7. Dit is hoger dan de LI op het bedrijf met de stationaire bakkenklem; reden is dat het gevulde fust zwaarder was. Gebruikmakend van de bakkenklem aan de elektrostepelaar hoefde er bij het in- en uithalen niets meer te worden getild.
- *Bakkenklem aan heftruck*  
Op het bezochte bedrijf werd de bakkenklem aan de heftruck gebruikt bij het omstorten van afgebroeid fust (B6). Zonder het hulpmiddel was bij het hanteren van het volle fust de LI 6,6 tot 7,5, bij het wegzetten van het lege fust 0,5 tot 0,6. Gebruikmakend van de bakkenklem wordt alleen het lege fust nog van de band gepakt en op pallets gestapeld. Vanwege het veel hogere werktempo is een LI van 1,9 tot 2,3 berekend, maar omdat het gewicht van het lege fust lager is dan 3 kg, is dat werk niet als een gezondheidsrisico beschouwd.
- *Zelfrijdende bakkenklem (portaalwagen)*  
Op het bezochte bedrijf werd de zelfrijdende bakkenklem gebruikt bij het palletiseren achter de plantmachine (B2) het in- en uithalen van de bakken (B4, B6) en bij het omstorten van afgebroeid fust (B6). Zonder de bakkenklem is de LI bij het palletiseren achter de plantmachine 3,8 tot 4,1, met het hulpmiddel hoeft men bij het palletiseren niet meer te tillen. Hetzelfde geldt bij het in- en uithalen van het fust in de kas. Daar is de LI zonder bakkenklem 5,3 tot 6,5 en hoeft er met de bakkenklem niet meer te worden getild. Bij het omstorten van afgebroeid fust neemt de LI af van 5,5 tot 6,6 naar 0,5 tot 0,6, omdat er alleen nog leeg fust hoeft te worden weggepakt.
- *Pick-up*  
Op het bezochte bedrijf werd de pick-up gebruikt bij het in- en uithalen van de bakken (B4, B6). De pick-up heeft geen invloed op de tilsituatie. Op het bedrijf gebruikte men de pick-up in combinatie met de 'bakkenklem aan elektrostepelaar'. De pick-up heeft als doel het duwen van de bakken over de tafels te vergemakkelijken (vergelijkbaar met de duw- en trekapparaten). Het met twee personen duwen van een volle wagen (met twaalf bakken) vergt een kracht van 250 N (125N per persoon), dat is minder dan de grenswaarde volgens Voskamp *et al.* (2005). Het duwen van een lege wagen vergde 100N (50N per persoon.). Het zonder hulpmiddel verplaatsen van het fust is niet gemeten, omdat daarvoor een geheel andere werkmethode nodig is (minder bakken per keer, andere frequentie enz.). Op het bedrijf met duw- en trekapparaten is een duwkracht van 350N gemeten, dat is ruimschoots boven de normen.
- *Stapelaar*  
Op het bezochte bedrijf werd de stapelaar gebruikt bij het stapelen na tellen voor afleveren (T10). Zonder stapelaar zou de LI tijdens het stapelen 4,9 tot 6,4 bedragen, met stapelaar hoeft er niet te worden getild.
- *Pallettiseermachine Oldenhuis & Prinsen*  
Op het bezochte handelsbedrijf werd de pallettiseermachine gebruikt bij het stapelen op pallets voor afleveren. Er werden vijf bakken per laag 'in verband' gestapeld op 100x120 cm pallets. Zonder gebruik van het hulpmiddel was de LI minimaal 3,5 (bij gunstige stapelhoogten). De maximale stapelhoogte (2,24 m) was zodanig dat er geen LI berekend kon worden. Met gebruik van de pallettiseermachine hoefde er alleen leeg fust op een band gezet te worden, LI 0,4.
- *Pallettiseermachine Potveer*  
Deze pallettiseermachine is gebruikt om vol fust vanaf onderzetters 'in verband' op 100x120 cm pallets te stapelen. De invloed op de tilbelasting is hetzelfde als bij bovenvermelde machine.

- *Heflift met klem*  
De heflift met klem werd op het bezochte bedrijf vrijwel alleen gebruikt bij het afleveren van bollen uit de koelcel. Om vrachtwagens optimaal te vullen was een hogere stapelhoogte op de onderzetters gewenst dan in de koelcel, daarom werd fust met de heflift met klem overgestapeld.  
Deze heflift kan men ook gebruiken bij het omstorten van aangevoerde bollen in een bunker (vergelijkbaar met T1), de aanvoer van lilies in bakken en het stapelen van bakken op onderzetters (vergelijkbaar met T8 en T10). Op dit bedrijf gebeurde dit stapelen handmatig. Bij gebruik van de bakkenklem hoeft er niet hoger te worden gestapeld dan ongeveer 1,20 m, in plaats van 1,80 m (zoals nu gebeurt) of 2,20-2,40 (als er gestapeld werd tot de gewenste hoogte). Zonder hulpmiddel wordt er zo hoog gestapeld dat er geen LI kan worden berekend, met dit hulpmiddel neemt de LI af tot 2-3,9.
- *Afzonderlijke duw- en trekapparaten*  
Evenals de pick-up werden deze apparaten gebruikt bij het in- en uithalen van de bakken (B4, B6), en hebben ook deze apparaten geen invloed op de tilsituatie. De LI tijdens het in- en uithalen was zowel met als zonder hulpmiddel ver boven de norm: 4,0 tot 5,9. De pick-up heeft als doel het duwen van de bakken over de tafels te vergemakkelijken (vergelijkbaar met de duw- en trekapparaten).  
Zonder de hulpmiddelen moesten twee mannen duwen. Men duwde vier bakken tegelijk naar voren of naar achteren. Dit vergde een duwkracht van 350 N met een voorover gebogen en gedraaide romp (duwhoogte 75 cm over een afstand van 0 tot 20 m, 50 keer per uur). Dit is boven de norm (Voskamp *et al.*, 2005). Met hulpmiddelen komen duwen en trekken geheel te vervallen.
- *Gecombineerd duw en trekapparaat*  
Het gebruik van dit apparaat is hetzelfde als dat van de afzonderlijke duw- en trekapparaten, ook hier blijft het tilwerk dus onveranderd. Omdat er op het bezochte bedrijf waterbroei werd toegepast, was de LI tijdens het in- en uithalen echter een stuk lager dan op het hiervoor genoemde bedrijf, namelijk 2,3 tot 3,4.
- *Fustheffer*  
Op het bezochte bedrijf werd de fustheffer gebruikt bij het stapelen na tellen bij afleveren (T10). Het tilwerk wordt er niet door weggenomen, maar het wordt wel wat verlicht, doordat de oppakhoogte wordt geoptimaliseerd. In dit geval nam de LI af van 2,0 tot 2,8 naar 2,0 tot 2,3.

De invloeden van de hulpmiddelen op de beoordeelde bedrijfssituaties zijn samengevat in tabel 12.

**Tabel 12:** Invloed van hulpmiddelen op de Lifting Indices in de beoordeelde bedrijfssituaties

	Beoordeelde bewerking <sup>1</sup>	LI zonder hulpmiddel <sup>2</sup>	LI met hulpmiddel <sup>3</sup>
Stationaire bakkenklem	B4, B6	4,9	-
	B6	4,9	0,5
Bakkenklem aan elektrostapelaar	B4, B6	7,7	-
Losse bakkenklem (aan heftruck)	B6	7,5	2,3
Zelfrijdende bakkenklem (portaalwagen)	B2	4,1	-
	B4, B6	6,5	-
	B6	6,6	0,6
Pick-up	B4, B6	2,3	-
Stapelaar	T10	6,4	-
Palleteermachine Oldenhuis & Prinsen	H	X <sup>4</sup>	0,4
Palleteermachine Potveer	H	X <sup>4</sup>	-
Heflift met klem	T10, H	X <sup>4</sup>	3,9
Afzonderlijke duw- en trekapparaten <sup>5</sup>	B4, B6	5,9	5,9
Gecombineerd duw en trekapparaat <sup>5</sup>	B4, B6	3,4	3,4
Fustheffer	T10	2,8	2,3

<sup>1</sup> Zie voor betekenis van de codering bijlage 4.

<sup>2</sup> Weergegeven is de LI bij de meest ongunstige lichaamshouding tijdens de tilsituaties.

<sup>3</sup> -: de tilsituatie is geheel vervallen.

<sup>4</sup> De tilhoogte is te hoog om een lifting index te kunnen berekenen, de fysieke belasting is te hoog.

<sup>5</sup> Het hulpmiddel verlicht niet het tillen maar het duwen, die belasting is zonder hulpmiddel hoger dan de norm en met hulpmiddel lager dan de norm.

Uit tabel 12 blijkt dat de door Roelofs *et al.* (2006a) in de praktijk aangetroffen te zware tilsituaties technisch gezien geheel zijn te voorkomen.

### 3.2.3 Invloed van hulpmiddelen op de arbeidsbehoefte

De oordelen over de invloed van de hulpmiddelen op de arbeidsprestatie zijn gebaseerd op interviews tijdens de bedrijfsbezoeken.

- *Stationaire bakkenklem*  
Op het bezochte bedrijf werd de stationaire bakkenklem gebruikt voor het in- en uithalen van de bakken (B4, B6) en voor het omstorten van afgebroeid fust (B6). De bakkenklem heeft geen invloed op de arbeidsprestatie, dus levert geen arbeidsbesparing op.
- *Bakkenklem aan elektrostapelaar*  
Op het bezochte bedrijf gebruikte men de bakkenklem aan de elektrostapelaar bij het in- en uithalen van de bakken (B4, B6). Gecombineerd met de pick-up bespaart de bakkenklem ongeveer 25% van de arbeidstijd.
- *Bakkenklem aan heftruck*  
Op het bezochte bedrijf werd de bakkenklem aan de heftruck gebruikt bij het omstorten van afgebroeid fust (B6). De bakkenklem bespaart 75% van de arbeidstijd.
- *Zelfrijdende bakkenklem (portaalwagen)*  
De zelfrijdende bakkenklem gebruikte men bij het pallettiseren achter de plantmachine (B2), het in- en uithalen van de bakken (B4, B6) en bij het omstorten van afgebroeid fust (B6). De bakkenklem bespaart 6% van de arbeidstijd voor het planten, 66% van de arbeid voor het in- en uithalen en 33% voor het omstorten.
- *Pick-up*  
Op het bezochte bedrijf werd de pick-up gebruikt bij het in- en uithalen van de bakken (B4, B6). Gecombineerd met de 'bakkenklem aan elektrostapelaar' bespaarde de bakkenklem ongeveer 25% van de arbeidstijd.
- *Stapelaar*  
Op het bezochte bedrijf gebruikte men twee stapelaars bij het stapelen na tellen voor afleveren (T10). Elke stapelaar bespaart er 0,75 personen gedurende 5 maanden, dagen/week.
- *Pallettiseermachine Oldenhuis & Prinsen*  
Op het bezochte handelsbedrijf werd de pallettiseermachine gebruikt bij het stapelen op pallets voor afleveren. Er waren twee lijnen in gebruik die gezamenlijk door vijf personen werden bijgehouden. Elke machine spaarde een persoon uit, dat komt neer op een arbeidsbesparing van 30%.
- *Pallettiseermachine Potveer*  
Deze pallettiseermachine werd gebruikt om vol fust vanaf onderzetters 'in verband' op 100x120 cm pallets te stapelen. De machine bespaarde 50% van de arbeidstijd.
- *Heflift met klem*  
De heflift met klem werd op het bezochte bedrijf vrijwel alleen gebruikt bij het afleveren van bollen vanuit de koelcel. De bakkenklem had geen invloed op de arbeidsprestatie, dus leverde geen arbeidsbesparing op.
- *Afzonderlijke duw- en trekapparaten*  
Evenals de pick-up werden deze apparaten gebruikt bij het in- en uithalen van de bakken (B4, B6). De apparaten bespaarden twee van de vier personen, 50% van de werktijd.
- *Gecombineerd duw en trekapparaat*  
Het gebruik van dit apparaat is hetzelfde als dat van de afzonderlijke duw- en trekapparaten. Ook hier werden twee personen bespaard, maar hier twee van de vijf: 40% van de werktijd.
- *Fustheffer*  
Op het bezochte bedrijf werd de fustheffer gebruikt bij het stapelen na tellen bij afleveren (T10). De bakkenklem had geen invloed op de arbeidsprestatie, dus leverde geen arbeidsbesparing op.

### 3.2.4 Invloed van hulpmiddelen op de kosten

Op basis van de in paragraaf 3.2.3 genoemde arbeidsbesparingen is de invloed op de arbeidsbehoefte berekend voor een 'standaardbedrijf' met 16 ha teelt (12 ha tulp en 4 ha narcis) of 1,75 miljoen gebroeide bloemen (fust, celkoeling) of een handelsbedrijf waar 50.000 kisten per jaar worden verhandeld. De invloeden van de hulpmiddelen op de arbeidsbehoefte zijn samengevat in tabel 13.

**Tabel 13:** Invloed van hulpmiddelen op de arbeidsbehoefte voor de beoordeelde bedrijfssituaties met 16 ha voorjaarbloeiers, 1,75 miljoen tulpen of voor een handelsbedrijf.

	Beoordeelde bewerking <sup>1</sup>	Arbeid (uren/jaar) zonder hulpmiddel	Arbeidsbesparing (uren/jaar)
Stationaire bakkenklem	B4, B6	116	0
	B6	122 <sup>4</sup>	0
Bakkenklem aan elektrostapelaar	B4, B6	116	23
Losse bakkenklem (aan heftruck)	B6	122 <sup>4</sup>	90
Zelfrijdende bakkenklem (portaalwagen)	B2	614 <sup>2</sup>	37
	B4, B6	116	76
	B6	122 <sup>4</sup>	40
Pick-up	B4, B6	116	6
Stapelaar	T10	1116 <sup>3</sup>	200
Palleteermachine Oldenhuis & Prinsen	H	21.000	800 <sup>5</sup>
Palleteermachine Potveer	H	100.000	800 <sup>5</sup>
Heflift met klem	T10, H	1116 <sup>3</sup>	0
Afzonderlijke duw- en trekapparaten <sup>5</sup>	B4, B6	116	58
Gecombineerd duw en trekapparaat <sup>5</sup>	B4, B6	116	46
Fustheffer	T10	1116 <sup>3</sup>	0

<sup>1</sup> Zie voor betekenis van de codering bijlage 4.

<sup>2</sup> Totaaltijd voor planten.

<sup>3</sup> Totaaltijd voor lezen, tellen en afleveren.

<sup>4</sup> Totaaltijd voor kas opruimen

<sup>5</sup> Benadering: gedurende ongeveer 100 dagen 8 uur per dag één persoon.

In tabel 14 zijn op basis van de arbeidsbesparingen besparingen op arbeidskosten berekend (€ 23,- per uur) en vergeleken met de jaarkosten van de investeringen zoals berekend in bijlage 3.

**Tabel 14:** Jaarkosten en besparing op arbeidskosten van de hulpmiddelen in de beoordeelde hulpmiddelen

	Arbeidsbesparing (uren/jaar)	Besparing arbeidskosten (€/jaar)	Jaarkosten
Stationaire bakkenklem	0	0	1.800
Bakkenklem aan elektrostapelaar	23	529	5.500
Losse bakkenklem (aan heftruck)	90	2.070	900
Zelfrijdende bakkenklem (portaalwagen)	153	3.519	9.150
Pick-up	6	138	300
Stapelaar	200	4.600	1.550
Palleteermachine Oldenhuis & Prinsen	800	18.400	7.250
Palleteermachine Potveer	1120	25.760	26.500
Heflift met klem	0	0	1.125
Afzonderlijke duw- en trekapparaten	58	1.334	1.200
Gecombineerd duw en trekapparaat	46	1.058	975
Fustheffer	0	0	600

Uit tabel 14 blijkt dat voor de meeste hulpmiddelen de besparing op arbeidskosten opweegt tegen de jaarkosten. Dit geldt niet voor alle hulpmiddelen; een aantal ondernemers gaf aan geïnvesteerd te hebben om de arbeidsomstandigheden te verbeteren, en niet primair om kosten te besparen. Met name de stationaire bakkenklem, de bakkenklem aan de elektrostapelaar, de zelfrijdende bakkenklem, de heflift met klem en de fustheffer kosten duidelijk meer dan ze aan besparingen opleveren. De overige hulpmiddelen zijn ongeveer kostenneutraal, of geven een aanzienlijke besparing.

Bij de palletiseermachines, die alleen geschikt zijn voor de grotere handelsbedrijven, speelt behalve de directe investering ook de ruimtebehoefte een rol. De palletiseermachine van Potveer is in aanschaf aanzienlijk duurder dan die van Oldenhuis en Prinsen, maar heeft minder ruimte nodig.

## 4 Discussie

De Klankbord heeft verzocht de toepassingsmogelijkheden van de hulpmiddelen te beoordelen voor 'bedrijven van gemiddelde omvang, maar de werkmethode op kleine en topbedrijven niet uit het oog te verliezen'. Verder is uit eerder onderzoek (Roelofs *et al.*, 2006a) gebleken dat in de bollenteelt nauwelijks wordt getild, omdat daar vrijwel alleen wordt gewerkt met kuubskisten. Daarom zijn berekeningen met betrekking tot de economische inpasbaarheid geconcentreerd op de broeierij. Dit neemt niet weg dat een aantal hulpmiddelen ook gebruikt kan worden in de bollenteelt, waar men met name in kleine teelten soms werkt met (draagbaar) klein fust.

Om de kleine en grote bedrijven niet uit het oog te verliezen, zijn de hulpmiddelen beoordeeld op een breed scala aan bedrijven. De resultaten zijn geprojecteerd op een 'standaardbedrijf' met 16 ha teelt (12 ha tulp en 4 ha narcis) of 1,75 miljoen gebroeide bloemen of een handelsbedrijf.

### Minimumwaarde te tillen gewicht

In dit onderzoek zijn tilsituaties pas relevant geacht bij minimaal 3 kg te tillen. Dit is niet conform de NIOSH-methodiek, die ook lagere gewichten als belastend kan beoordelen (Waters *et al.*, 1993). Toch is deze grenswaarde gehanteerd, omdat op de bollenbedrijven – waarschijnlijk als gevolg van het healthy workers effect – in het algemeen relatief sterke en mannelijke medewerkers werken. Ook de Meetlat arbeid (Oude Vrielink, in voorbereiding) en daarmee samenhangend de Checklist arbeid (Roelofs *et al.*, 2006b) hanteren een grenswaarde van 3 kg.

### Interpretatie Lifting Index

Roelofs *et al.* (2006a) zijn uitgebreid ingegaan op de interpretatie van de Lifting Index (LI). Daarom wordt in deze rapportage alleen de essentie aangegeven. Een LI kleiner dan 1 vormt – afgezien van eventuele verzwarende omstandigheden, zoals eenzijdig tillen, een gebogen werkhouding en dergelijke – voor de meeste werkenden geen gezondheidsrisico. Bij een LI tussen 1 en 2 is er 'mogelijk sprake van een knelpunt'. De Arbeidsinspectie verlangt in dergelijke gevallen dat er in de Risico Inventarisatie & Evaluatie (RI&E) aandacht aan wordt besteed. Bij een LI van meer dan 2 kan de Arbeidsinspectie – afhankelijk van bijvoorbeeld blootstellingduur – actie eisen om de situatie te verbeteren.

### Jaarkosten en besparing op arbeidskosten

In tabel 14 zijn berekende jaarkosten vergeleken met berekende besparingen op arbeidskosten. Hierbij is uitgegaan van € 23,- aan arbeidskosten per uur. In veel gevallen wordt echter gewerkt met tijdelijke arbeidskrachten en jeugdigen, waarvoor de arbeidskosten lager zijn.

### Andere systemen

Het onderhavige onderzoek was gericht op hulpmiddelen om de fysieke belasting in bestaande systemen te verminderen. Daarnaast kan men ook denken aan systemen die sterk afwijken van de huidige. Een voorbeeld is de overgang naar kuubskisten in de bollenteelt, die het klein fust grotendeels hebben vervangen. Kuubskisten zijn zo zwaar dat handmatig werken onmogelijk is, maar maakten het tevens een stuk eenvoudiger om te gaan mechaniseren. In principe is een soortgelijke verandering mogelijk in de broei. Als de bestaande bakken van 50x75 cm worden vervangen door grote bakken die alleen mechanisch, bijvoorbeeld met een heftruck, getild kunnen worden, zal de fysieke belasting afnemen. Op een van de door Roelofs *et al.* (2006a) bezochte bedrijven gebeurde dit al, door te werken met bakken van 1,20x1,60 m.

Behalve de mogelijkheden voor de telers en de broeiers veranderen ook de wensen van de afnemers van de bollen. Vaak bepalen zij in welk fust de bollen moeten worden aangeleverd, en tegenwoordig wordt ook levering in kartonnen fust verlangd. Om hier goed mee te kunnen werken moet het fust tijdens het vullen goed open blijven staan. Dit fust is niet stevig genoeg om met klemmen op te pakken.



*Kartonnen fust is niet stevig genoeg om met klemmen op te pakken.*

## 5 Conclusies

- Er zijn geschikte hulpmiddelen op de markt om vrijwel alle op praktijkbedrijven gesignaleerde overschrijdingen van tilnormen te voorkomen.
- De mogelijkheden om hulpmiddelen die worden toegepast in de broei ook toe te passen op teeltbedrijven zijn beperkt. De enige aansprekende mogelijkheid is klemmen, waarmee fust kan worden opgepakt, te gebruiken bij het overslaan van plantgoed vanuit gaasbakken in kuubskisten.
- Voor handelsbedrijven waar in verband op pallets moet worden gestapeld zijn de pallettiseermachines geschikt wanneer ze meer dan 300 uur per jaar aan arbeid (à € 23,-/uur) besparen.
- De meeste hulpmiddelen zijn geschikt voor diverse uitvoeringen van fust met dezelfde bodemmaten (meestal 60x40 of 50x75), omdat ze het fust vastklemmen of, zoals stapelaars, van onderen oppakken. Ook hoogteverschillen van het fust zijn doorgaans geen probleem, als het binnen één partij maar dezelfde hoogte heeft. De meeste hulpmiddelen zijn niet geschikt voor fust met verschillende bodemmaten of voor het verplaatsen van conisch fust, zoals nestbare bakken.
- Een groot aantal hulpmiddelen dat men gebruikt geeft geen arbeidsbesparing, maar wel arbeidsverlichting. Waar wel sprake is van arbeidsbesparing is deze in veel gevallen ruimschoots voldoende om de investeringskosten te compenseren. Dit geldt bijvoorbeeld voor de stapelaars, die al bij een beperkt aantal uren inzetbaarheid rendabel zijn.

## Praktijktoepassing

Dit onderzoek is zodanig opgezet en gerapporteerd dat bollentelers, broeiers en handelaren de resultaten direct kunnen toepassen. Het geeft een overzicht van in de praktijk toegepaste hulpmiddelen om de fysieke belasting door het verplaatsen van klein fust te verminderen. Het gaat hier om fust dat handmatig kan worden verplaatst, in tegenstelling tot kuubskisten en dergelijke..

De doelgroep van het onderzoek bestaat niet zozeer uit de zeer grote bedrijven die doorgaans al met zeer ver geautomatiseerde productielijnen werken, maar uit de minder grote en de kleinere bedrijven waar nog relatief veel handwerk plaatsvindt. Dat op veel van deze bedrijven vaak niet bekend is welke hulpmiddelen tegen relatief geringe kosten kunnen worden ingezet, bleek onder andere tijdens dit onderzoek. Soms gaven ondernemers aan dat ze een hulpmiddel kunnen gebruiken, maar niet weten of het bestond, terwijl het op vergelijkbare bedrijven al werd ingezet.

Weergegeven is op welke plaatsen in de productieprocessen het hulpmiddel kan worden ingezet, wat de (jaar)kosten zijn en in hoeverre de jaarkosten kunnen worden terugverdiend door arbeidsbesparing.



## Literatuur

Oude Vrielink, H.H.E., H. Drost, G.H. Kroeze, A.A.J. Looije, P.F.M.M. Roelofs en A. Vink, in voorbereiding. Meetlat Kwaliteit van de Arbeid voor de agrarische sector; documentatie, ontwikkeling en verantwoording van een rekenmodel. Agrotechnology and Food Innovations (A&F) van Wageningen UR, rapport in voorbereiding, Wageningen.

Roelofs, P.F.M.M., A.H.M.C. Baltissen, A.A.J. Looije, B.J. Snoek en J. Wildschut, 2006a. Fysieke belasting bij fusthandling in de bloembol- & bolbloemsector; rapportage van fase 1. Agrotechnology & Food Sciences Group (AFSG) van Wageningen UR, rapport 674, Wageningen.

P.F.M.M. Roelofs, H.H.E. Oude Vrielink, H. Drost, A.T.M. Hendriks, A.A.J. Looije en A. Vink, 2006b. Werkmethode scorelijst – Kwaliteit van de arbeid; Arbochecklist, invulinstructie en achtergrondinformatie. Animal Sciences Group (ASG) van Wageningen UR, intern rapport 200609, Lelystad.



Versluis, 2006. Het gemak van een laad- en loskuil. In: Landbouwmecanisatie (57), nr. 12, pp. 36-37.

Voskamp P., P. A. M. van Scheijndel en K. J. Peereboom, 2005. Handboek ergonomie 2005. Kluwer, Alphen aan den Rijn.

Waters T.R., S.L. Baron en L.A. Piacitelli , 1993. Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. In: Ergonomics (36), nr.7, pp. 749-76.

## Bijlagen

### Bijlage 1 Invulformulier Hulpmiddelen fusthandling

### INVULFORMULIER HULPMIDDELEN FUSTHANDLING

1. Hulpmiddel<sup>1</sup>: klem/verrijdbare klem / rails of wieltes / (ont)stapelaar / vacuümheffer / duw-, trek- of lossysteem/ gat in grond met heftafel/laadput
2. NAW bedrijf .....  
 Gesproken met (= telnr): .....  
 e-mail adres: .....
3. Omschrijving bedrijf (kweek, broei, handel, hoeveelheden, bijzonderheden, gebruik fust, gebruik kas etc.) .....  
 .....  
 .....
4. Procesbeschrijving gebruik fust  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

**Gebruikswaarde van het hulpmiddel**

5. Welke soorten en eventuele merken fust zijn aanwezig op uw bedrijf?  
 Voor welke soorten fust wordt dit hulpmiddel gebruikt of kan het worden gebruikt?

soort fust:	%age van op bedrijf aanwezig fust	fust waarbij het hulpmiddel wordt gebruikt	fust waarbij het hulpmiddel ook kan worden gebruikt	
			zonder aanpassing	met aanpassing
gaasbak (50x75)				
broeifust (40x60)				
leliekrat (40x60)				
nestbaar fust				
Kuubskist				
anders: (o.a. dozen) .....				

<sup>1</sup> Voor elk hulpmiddel een nieuw formulier invullen. Doorstrepen wat niet van toepassing is.



WAGENINGEN



**Invulformulier beoordeling fysieke belasting met en zonder gebruik van hulpmiddel<sup>2</sup>**

(Zie voor toelichting bij de kolommen de achterste pagina)

Omschrijving activiteit waarbij hulpmiddel wordt gebruikt	tillen ja/nee	dagen per jaar	T duur (uren)	G gewicht (kg)	F freq. (min <sup>-1</sup> )	V hoogte (cm/cm)	A hoek (°)	H afst. (cm)	C grip (g/m/s)	D vertic. (cm)	X dragen (m)
1:						/					
met gebruik hulpmiddel						/					
zonder hulpmiddel						/					
2:						/					
met gebruik hulpmiddel						/					
zonder hulpmiddel						/					
3:						/					
met gebruik hulpmiddel						/					
zonder hulpmiddel						/					
4:						/					
met gebruik hulpmiddel						/					
zonder hulpmiddel						/					
5:						/					
met gebruik hulpmiddel						/					
zonder hulpmiddel						/					

<sup>2</sup> Het is mogelijk dat het gebruik van het hulpmiddel andere tilactiviteiten noodzakelijk maakt (bijvoorbeeld fust op het hulpmiddel zetten). Vermeld die dan als nieuwe activiteit(en).

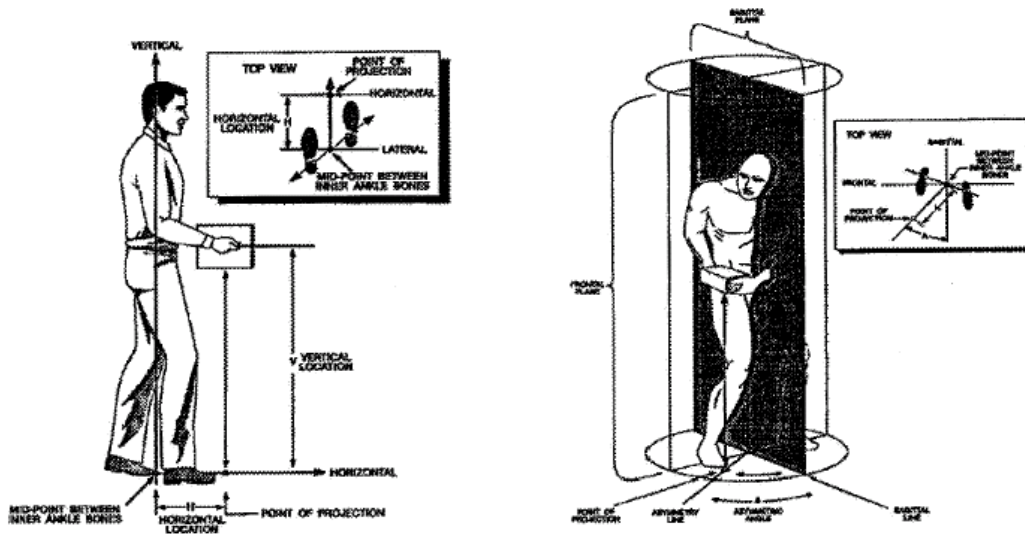




## BIJLAGE: TOELICHTING VOOR DE ENQUETEURS

Bij het invullen van de scores die de eigenschappen van een tilsituatie beschrijven is het van belang dat de beoordelaar de systematiek goed beheerst. Daarom zijn op deze pagina de relevante eigenschappen vastgelegd, namelijk:

- T de duur van de werkzaamheden, uren per dag
- G het totale tilgewicht, dus fust met eventuele inhoud. Neem als meestal meerdere kisten tegelijk worden getild het totale tilgewicht.
- F de tilfrequentie (keren tillen per minuut)
- V de afstand tussen de handen en de vloer (zie figuur 1a)  
Noteer zowel de beginhoogte als de eindhoogte.
- A de mate van rompdraaiing, ten opzichte van recht voor de romp (het zogenaamde sagittale vlak, dat is het zwarte vlak in figuur 1b)
- H de afstand van de handen tot het lichaam (middenpunt enkels)
- C de mate van grip  
(goed = zonder extreme polsstand aan handgreep, uitsparing of aan het object,  
(gewoon = idem, maar met ongunstige polsstand of met vingers 90° om object,  
(slecht = niet goed of gewoon)
- D de verticale afstand tussen het beginpunt en het eindpunt van de tilbeweging
- X Indien wordt gedragen (meer dan 2 stappen) de draagafstand in meters.



Figuur 1a (links) en 1b (rechts): Hulptekeningen bij NIOSH (Bron: Waters *et al.*, 1994)

**Bijlage 2 Kenmerken van de tilsituaties op de bezochte bedrijven**

HULPMIDDEL en bewerking waarbij het hulpmiddel wordt gebruikt	Tillen ja/nee	Dagen per jaar	Personen	T (duur in uren per dag)	G (gewicht in kg)	Frequentie (per minuut)	Beginhoogte (cm)	Eindhoogte (cm)	Hoek (°)	Horizontale afstand (cm)	Grip (goed/nor- maal/slecht)	Verticale afstand (cm)	Draafafstand (m)	Lifting index <sup>1</sup>
<b>STATIONAIRE BAKKENKLEM</b>														
<i>1. in- en uithalen</i>														
met gebruik hulpmiddel	n	40	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
zonder hulpmiddel	j	40	1	5	30	1,7	20-134	60	35	40	g	75	0	4,0-4,9
<i>2. omstorten afgebroeid fust</i>														
met gebruik hulpmiddel	j <sup>1</sup>	40	1	5	2,5	1,7	115	20-134	35	50	g	95	0	0,4-0,5 <sup>12</sup>
zonder hulpmiddel	j	40	2	5	30	1,7	20-134	100	35	40	g	80	0	4,1-4,9
<b>BAKKENKLEM AAN ELEKTROSTAPELAAR</b>														
<i>1. in- en uithalen</i>														
met gebruik hulpmiddel	n	150	2	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
zonder hulpmiddel	j	150	2	8	35	1,1	20-170	70	35	45	g	100	0	6,2-7,7
<b>BAKKENKLEM AAN HEFTRUCK</b>														
<i>1. omstorten afgebroeid fust</i>														
met gebruik hulpmiddel	j <sup>1</sup>	6	5	8	2,5	8,6	115	20-170	35	45	g	80	0	1,9-2,3 <sup>12</sup>
zonder hulpmiddel	j	24	5	8	30	2,1	20-170	115	35	45	g	80	0	6,6-7,5
	j <sup>1</sup>	24	5	8	2,5	2,1	115	20-170	35	45	g	80	0	0,5-0,6 <sup>12</sup>
<b>ZELFRIJDENDE BAKKENKLEM</b>														
<i>1. in- en uithalen</i>														
met gebruik hulpmiddel	n	39	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
zonder hulpmiddel	j	39	2	5	30	2,5	20-134	70	35	45	g	64	0	5,3-6,5
<i>2. omstorten afgebroeid fust</i>														
met gebruik hulpmiddel	j <sup>1</sup>	16	1	8	2,5	2,5	115	20-134	35	50	g	95	0	0,5-0,6 <sup>12</sup>
zonder hulpmiddel	j	16	1	8	30	2,5	20-134	115	35	45	g	95	0	5,5-6,6
	j <sup>1</sup>	16	1	8	2,5	2,5	115	20-134	35	50	g	95	0	0,5-0,6 <sup>12</sup>
<i>3. pallettiseren achter plantmachine</i>														
met gebruik hulpmiddel	n	16	1	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
zonder hulpmiddel	ja	16	2	8	30	2,5	60	20-134	35	30	g	75	0	3,8-4,1
<b>PICK-UP</b>														
<i>1. pick-up op andere tafel</i>														
met gebruik hulpmiddel	j	150	2	8	28 <sup>2</sup>	0,03	60	60	0	25	n	0	2	2,3
zonder hulpmiddel	n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>STAPELAAR</b>														
<i>1. tellen en afleveren</i>														
met gebruik hulpmiddel	n	150	4	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
zonder hulpmiddel	j	150	4,8 <sup>3</sup>	8	30	1	40	20-170	35	50	n	130	0	4,9-6,4
<b>PALLETTISEERMACHINE OLDENHUIS &amp; PRINSEN</b>														
<i>1. leverklaar maken</i>														
met gebruik hulpmiddel	j <sup>1</sup>	100	1 <sup>4</sup>	8	2,5	1	40-224	50	35	50	g	170	0	0,4 <sup>12</sup>
zonder hulpmiddel	j	100	2 <sup>4</sup>	8	30	1	60	40-224	35	40	g	160	0	3,5-XX <sup>5</sup>
	j <sup>1</sup>	100	2 <sup>4</sup>	8	2,5	1	40-224	25	35	50	g	200	0	0,4 <sup>12</sup>
<b>PALLETTISEERMACHINE POTVEER</b>														
<i>1. leverklaar maken</i>														
met gebruik hulpmiddel	n	140	1	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
zonder hulpmiddel	j	70	4	8	25	1,25	50	40-224	40	40	g	180	0	3,4-XX <sup>5</sup>

HULPMIDDEL en bewerking waarbij het hulpmiddel wordt gebruikt	Tillen ja/nee	Dagen per jaar	Personen	T (duur in uren per dag)	G (gewicht in kg)	Frequentie (per minuut)	Beginhoogte (cm)	Eindhoogte (cm)	Hoek (°)	Horizontale afstand (cm)	Grip (goed/nor- maal/slecht)	Verticale afstand (cm)	Draafafstand (m)	Lifting index <sup>1</sup>
<b>HEFLIFT MET KLEM</b>														
<i>1. gaasbakken tulp omstorten in bunker</i>														
met gebruik hulpmiddel	j	60	1	8	18	0,41	20-140	150	30	40	g	130	0	2,1-2,4
zonder hulpmiddel	j	60	1	8	18	0,41	20-224	150	30	40	g	130	0	2,4-XX <sup>5</sup>
<i>2. plastic bakken tulp op onderzetter stapelen</i>														
met gebruik hulpmiddel	j	60	1	8	25	0,33	92	37-175	30	20	g	90	0	2,8-3,9
zonder hulpmiddel	j	60	1	8	25	0,33	92	37-210	30	20	g	90	0	2,8-XX <sup>5</sup>
<i>3. aanvoer lelies in kratten</i>														
met gebruik hulpmiddel	j	60	1	8	15	3	33-120	145	30	40	g	80	0	2,4-3,0
zonder hulpmiddel	j	60	1	8	15	3	33-204	145	30	40	g	80	0	3,0-XX <sup>5</sup>
<i>4. kratten met lelies op onderzetter stapelen</i>														
met gebruik hulpmiddel	j	60	1	8	15	3	92	33-175	30	30	g	112	0	1,8-2,1
zonder hulpmiddel	j	60	1	8	15	3	92	33-230	30	30	g	112	0	1,8-XX <sup>5</sup>
<b>AFZONDERLIJKE DUW- EN TREKAPPARATEN</b>														
<i>1. in- en uithalen</i>														
met gebruik hulpmiddel	j <sup>6</sup>	65 <sup>7</sup>	1	7	20	4	20-173	75	45	40	g	100	0	4,0-5,9
met gebruik hulpmiddel <sup>8</sup>	j	65	2	7	13	0,03	75	75	0	0	n	5	20	0,9
zonder hulpmiddel	j	65	1	7	20	4	20-173	75	45	40	g	100	0	4,0-5,9
<b>GECOMBINEERD DUW- EN TREKAPPARAAT</b>														
<i>1. in- en uithalen</i>														
met gebruik hulpmiddel	j <sup>6</sup>	78 <sup>9</sup>	1	6	9 <sup>10</sup>	5	20-173	75	45	40	g	100	0	2,3-3,4
met gebruik hulpmiddel <sup>8</sup>	j	78	2	6	13	0,03	75	75	0	0	n	5	20	0,9
zonder hulpmiddel	j	78	1	6	9 <sup>10</sup>	5	20-173	75	45	40	g	100	0	2,3-3,4
<b>FUSTHEFFER</b>														
<i>1. pallettiseren afleverklaar</i>														
met gebruik hulpmiddel	j	50	1	8	25	0,8	84	20-190	0	30	n	110	0	2,0-2,3
zonder hulpmiddel	j	50	1	8	25	0,8	30	20-190	0	30	n	160	0	2,0-2,8

<sup>1</sup> Leeg fust van omstortband pakken en op pallet stapelen

<sup>2</sup> De wagen weegt 56 kg, maar wordt getild door 2 personen, dus 28 kg per persoon. Alleen van tafel naar tafel, het verplaatsen van kas naar kas gebeurt met de bakkenklem aan de elektro stapelaar.

<sup>3</sup> Volgens de ondernemer besparen twee machines 1,5 personen.

<sup>4</sup> Zonder machine 3,5 personen per 'lijn', waarvan er twee stapelen. Met machine 2,5 personen, waarvan er één leeg fust op de machine zet.

<sup>5</sup> XX= De rijkhoogte is meer dan 1,75 m, waardoor het niet mogelijk is een LI te berekenen. De thuissituatie is in elk geval veel meer belastend dan is toegestaan.

<sup>6</sup> Het duw- en het trekapparaat verlichten niet de tilarbeid maar elimineren het duwen van de bakken over de tafels

<sup>7</sup> Gedurende vijf maanden twee tot vier dagen per week

<sup>8</sup> De trekstang (25 kg) wordt door twee personen naar achteren gedragen; 12,5 kg per persoon.

<sup>9</sup> Gedurende zes maanden twee tot vier dagen per week

<sup>10</sup> Waterbroei

<sup>11</sup> De weergegeven range is het gevolg van verschillende rijkhoogten bij het (ont-)stapelen van hele pallets. De hoogst weergegeven LI komt met enige regelmaat voor, en is maatgevend voor de fysieke belasting.

<sup>12</sup> Omdat het gewicht lager is dan 3 kg is aangenomen dat de tilsituaties geen gezondheidsrisico vormt.

### Bijlage 3 Jaarkosten van de hulpmiddelen

In onderstaande tabel zijn op basis van informatie van de leveranciers de jaarkosten van de investeringen in de beoordeelde hulpmiddelen berekend. Hierbij is aangenomen dat de restwaarde na de afschrijvingstermijn nihil is en het rentepercentage 6%. Voor onderhoud is 2% gerekend, behalve bij de meer complexe pallettiseermachines waarvoor is gerekend met 5% onderhoud.

**Tabel:** Jaarkosten (€) van de investeringen in de beoordeelde hulpmiddelen

Hulpmiddel	Leverancier	Investering incl. bijkomende uitgaven	Afschrijvings- termijn (jaren) <sup>1</sup>	Rente	Onderhoud	Jaarkosten
Stationaire bakkenklem	Potveer	12.000 <sup>2</sup>	10	360	240	1.800
Bakkenklem aan elektrostapelaar	Potveer	30.000 <sup>2</sup>	7,5	900	600	5.500
Losse bakkenklem (aan heftruck)	Potveer	5000	7,5	150	100	900
Zelfrijdende bakkenklem (portaalwagen)	Potveer	50.000	7,5	1500	1000	9.150
Pick-up	Potveer?	2.000 <sup>3</sup>	10	60	40	300
Stapelaar	Van Rooyen	8.500	7,5	255	170	1.550
Pallettiseermachine Oldenhuis & Prinsen	O&P	34.000	7,5	1020	1700	7.250
Pallettiseermachine Potveer	Potveer	125.000	7,5	3750	6250	26.500
Heflift met klem	Van Rooyen	7500	10	225	150	1.125
Afzonderlijke duw- en trekapparaten	Van Rooyen	8.000 <sup>3</sup>	10	240	160	1.200
Gecombineerd duw- en trekapparaat	Kooiman	6.500	10	195	130	975
Fustheffer	Potveer?	4.000 <sup>3</sup>	10	120	80	600

<sup>1</sup> Volgens één van de leveranciers is de economische afschrijvingstermijn 5 jaar en de technische afschrijvingstermijn 15 jaar. Afhankelijk van de gecompliceerdheid van de hulpmiddelen is gerekend met een waarde daar tussen.

<sup>2</sup> Inclusief de klem à € 5.000.

<sup>3</sup> Geen gegevens van de leverancier beschikbaar, daarom een schatting.

#### Adressen leveranciers

- Potveer bv, West 49a, 1633 JD Avenhorn. tel. 0229 - 542324
- Van Rooyen is opgegaan in  
Mechanisatie Haarlemmermeer bv, IJweg 975, 2131 LV Hoofddorp. Tel. 023-5617068
- Oldenhuis en Prinsen, Tractieweg 18, 8304 BA Emmeloord. Tel. 0527 - 611648
- Nanne Kooiman, Dijkgraaf Grootweg 3, 1619 BV Andijk. Tel 0288-592887

**Bijlage 4 Betekenis van de codering van bewerkingen**

De codering van bewerkingen in dit rapport is hetzelfde als in Roelofs *et al.* (2006a), en weergegeven in onderstaande tabel.

Code	Bewerking	Toelichting
T1	teelt, plantgoed uitzoeken	Overslaan van bollen uit gaasbakken naar kuubskisten, bij het sorteren van bruikbaar plantgoed uit de bollen die vorig jaar 'niet leverbaar' waren.
T4	teelt, rooien in klein fust	Sporadisch wordt in klein fust geroid, met name rassen waar een kleine oppervlakte van wordt geteeld. Dit fust wordt meestal op pallets gestapeld en op de grond gezet.
T8	teelt, stapelen na pellen en sorteren	Na het sorteren wordt het plantgoed vaak bewaard in kuubskisten, maar de veel telers bewaren de leverbare bollen in klein fust. De bollen gaan per sortering in kuubskisten of gaasbakken. De gaasbakken worden op onderzetters of op pallets gestapeld en naar de koelcel gereden.
T10	teelt, stapelen na tellen voor afleveren	De meeste afnemers willen de bollen aangeleverd krijgen in klein fust, vaak hun eigen fust (veel variatie tussen afnemers). Dit fust wordt op pallets gestapeld.
B1	broei, handmatig planten	Verplaatsen van vol fust voor het handmatig uitplanten. Fust in de kas omstorten en bollen over het bed uitstrooien. Dit komt niet veel meer voor.
B2	broei, planten in fust	Palletiseren van fust na het planten aan de plantlijn. Ook het op de plantlijn zetten van groot fust (1,20 x 1,60 m), leeg gewicht circa 15 kg.
B3	broei, fust in klimaatcel	Onderzetters of pallets met fust in klimaatcel zetten. Vaak worden hierbij twee onderzetters of pallets op elkaar gezet.
B4	broei, inhalen in kas	Verplaatsen van fust vanaf pallets op tafels, roltafels of transporttafels. Op grote broeierijen is dit doorgaans gemechaniseerd, op kleinere bedrijven komt nog veel handwerk voor.
B6 <sub>G</sub>	broei, uithalen bij grondbroei	Verplaatsen van afgebroeid fust met grond vanaf tafels, roltafels of transporttafels op pallets (die later naar buiten worden gereden) of op een omstortlijn.
B6 <sub>W</sub>	broei, uithalen bij waterbroei	Idem, maar (lichter) fust voor waterbroei. Afhankelijk van de hoogte waarop het fust moet worden weggezet kunnen hierbij tilnormen overschreden worden.
H	handel, omstapelen fust	Omstapelen van fust vanaf pallets of onderzetters op de door de afnemer gewenste pallets of onderzetters. Bij stapelen op 100x120 cm pallets moet vaak 'in verband' worden gestapeld.