

STAPELKISTEN EN STAPELBORDEN IN DE FRUITTEELT

Verslag van de Werkgroep Stapelkisten in de Fruitteelt

Deze publikatie is verkrijgbaar bij:
Proefstation voor de Fruitteelt in de Volle Grond, Wilhelminadorp
Instituut voor Tuinbouwtechniek, Wageningen
Instituut voor Bewaring en Verwerking van Tuinbouwproducten, Wageningen

Inhoud

Voorwoord	5
Inleiding	7
De stapelkist	10
Afmetingen en constructie van de stapelkist	10
Het vervoer van de lege kisten	12
Het plukken	14
Het transport van de volle kisten	16
Het ledigen van de stapelkisten	19
Vergelijking van de transporttijden van stapelkist en standaardfruitkist	21
De invloed op de kwaliteit van het fruit	22
De opslag in het koelhuis	25
Het kostenaspect	28
Samenvatting en conclusies	31
Het stapelbord	33
Afmeting en constructie van het stapelbord	33
Het laden van het fust	35
Het transport naar de aanplant	36
De verspreiding van de kisten en de invloed hiervan op de looptijd van de plukkers	38
Het laden in de aanplant	44
Het transport naar de schuur	46
Het lossen bij de schuur	47
De afvoer naar de veiling	52
Het lossen op de veiling	54
Het stapelbord in de sorteerruimte	56
Het stapelbord in het koelhuis	57
Uitgewerkt voorbeeld van toepassing in een bedrijf met een opbrengst van 10.000 kisten	60
Samenvatting en conclusies	64
Enige opmerkingen over de technische en bouwkundige voorzieningen	66
De hefmast	66
De handhefwagen	68
De kistendumper	69
Dompeling van het fruit in water	70
De wagen	71
Bouwkundige voorzieningen	72
Summary and conclusions.	75
Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	76
Sommaire et conclusions	77

Voorwoord

Gedurende de jaren 1960 t/m 1963 werd door een werkgroep, samengesteld uit vertegenwoordigers van onderzoekinstellingen, veilingwezen en organisaties van fruittelers, een onderzoek ingesteld naar de mogelijkheden van toepassing van stapelkisten en stapelborden in de Nederlandse fruitteelt.

De ervaringen en conclusies van deze werkgroep zijn neergelegd in deze publikatie. Gehoopt wordt, dat hiermede een bijdrage wordt geleverd tot verdere rationalisering van het zo belangrijke vraagstuk van het oogsten en het transport in de fruitteelt.

Het eerste deel van de publikatie betreft de toepassing van stapelkisten, het tweede deel de stapelborden.

Voor degenen, die prijs stellen op een meer uitgebreide documentatie betreffende het verrichte onderzoek, zijn gedetailleerde rapporten alsmede literatuurlijsten aanwezig op het Instituut voor Tuinbouwtechniek en het Instituut voor Bewaring en Verwerking van Tuinbouwproducten, beide te Wageningen.

Dank en erkentelijkheid worden betuigd jegens de instellingen en personen, die op velerlei wijze steun en medewerking verleenden aan het onderzoek, in het bijzonder de Directie van de Tuinbouw, het Instituut voor Tuinbouwtechniek, het Instituut voor Bewaring en Verwerking van Tuinbouwproducten, het Proefstation voor de Fruitteelt in de Volle Grond, het Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen in Nederland en de telers die hun bedrijf voor het onderzoek beschikbaar stelden.

Een bijzonder woord van dank wordt gebracht aan de Heer W. MERKENS van het Instituut voor Bewaring en Verwerking van Tuinbouwproducten, die de redactie van deze publikatie verzorgde.

Ir. J. J. VAN HENNIK,
*voorzitter Werkgroep
Stapelkisten in de Fruitteelt*

Inleiding

In tal van fruitgebieden in de wereld is een opmerkelijke ontwikkeling aan de gang op het gebied van de organisatie van de oogst en het vervoer van het produkt. Gedwongen door de schaarste en duurte van de arbeid, streeft men naar besparingen bij deze factor. De oogstperiode veroorzaakt in het fruitbedrijf een belangrijke arbeidstop, die bezwaren kan opleveren, o.a. in de vorm van een achterstand in de werkzaamheden, kwaliteitsvermindering door niet op tijd plukken en extra beschadigingen.

De rationalisatie wordt vooral gezocht in de richting van het vormen van *grotere eenheden* bij het vervoer en de opslag van het fruit. De toepassing van het *stapelbord* is een van de mogelijkheden, die in navolging van de industrie meer en meer ingang vindt in fruitbedrijven, pakstations en koelhuizen.

Een andere mogelijkheid diende zich aan toen in 1952 op een Nieuw-Zeelands fruitbedrijf met succes kisten van grote afmetingen, z.g. *stapelkisten*, werden gebruikt bij het oogsten, het vervoer en de opslag. De stapelkist maakte in enkele jaren een snelle opgang, niet alleen in Nieuw-Zeeland, maar ook in Australië, Tasmanië, de Verenigde Staten, Canada, Zuid-Afrika en Israël.

Als *voordelen* van de stapelkisten werden genoemd:

- besparingen op het vervoer;
- besparingen op de plukarbeid;
- minder zware arbeid bij het plukken en het vervoer;
- minder beschadigingen van het fruit;
- meer efficiënte benutting van opslagruimte.

De gunstige ervaringen elders met de stapelkist waren aanleiding om na te gaan, of onder de Nederlandse omstandigheden toepassingsmogelijkheden aanwezig zijn en of er ten opzichte van de gebruikelijke methoden sprake zou kunnen zijn van een verbetering.

Door velen wordt gesteld dat onze dichte beplantingen en relatief kleine bedrijven een belemmering zijn voor een algemene invoering van de stapelkisten.

In Nederland was echter geen ervaring met de stapelkist, zodat moeilijk kon worden beoordeeld hoe zwaar deze omstandigheden wogen en in hoeverre het systeem met enige wijzigingen voor de fruitteler bruikbaar zou kunnen worden gemaakt.

Het stapelkistensysteem betekent eigenlijk een revolutionaire vorm van mechanisatie, die zeer ingrijpende veranderingen in de bedrijfsinrichting en de organisatie noodzakelijk maakt.

De werkgroep heeft daarom gemeend om naast de stapelkisten ook aandacht te moeten besteden aan een systeem, dat minder ingrijpend is, nl. het stapelborden-systeem. Hierbij blijft voor de individuele teler de mogelijkheid open om, naar gelang de omstandigheden dit noodzakelijk maken, kist voor kist of grotere aantallen kisten tegelijk te hanteren.

Na een oriënterend onderzoek door het Instituut voor Tuinbouwtechniek en het Instituut voor Bewaring en Verwerking van Tuinbouwproducten in 1959 werd in het daarop volgende jaar besloten, de toepassingsmogelijkheden van stapelkisten en stapelborden meer systematisch te onderzoeken en wel onder leiding van een *Werkgroep Stapelkisten in de fruitteelt*.

De werkgroep werd opgedragen een onderzoek in te stellen naar de toepassingsmogelijkheden van de stapelkist voor het fruitteeltbedrijf in Nederland. Bovendien werd door de werkgroep aandacht geschonken aan de mogelijkheden van het stapelbord.

In de werkgroep zijn vertegenwoordigd: bovengenoemde instituten, het Proefstation voor de Fruitteelt in de Volle Grond te Wilhelminadorp, het Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen in Nederland, de Nederlandse Fruittelers Organisatie, de Fruittelersvakbond van de K.N.B.T.B. en enige fruittelers, die hun bedrijf beschikbaar stelden voor het onderzoek.

De werkgroep, die op 15 september 1960 werd geïnstalleerd door de Inspecteur voor het Tuinbouwkundig Onderzoek, is als volgt samengesteld:

Ir. J. J. VAN HENNIK, Goes, *Proefstation voor de Fruitteelt in de Volle Grond, voorzitter*

P. VAN LOOKEREN CAMPAGNE, Wageningen, *Instituut voor Tuinbouwtechniek, secretaris*

G. VAN BELLE, Wageningen, *Instituut voor Bewaring en Verwerking van Tuinbouwproducten*

Ir. W. S. DUVEKOT, Wageningen, *Instituut voor Bewaring en Verwerking van Tuinbouwproducten*

Drs. P. GREIDANUS, Wageningen, *Instituut voor Bewaring en Verwerking van Tuinbouwproducten*

Ir. P. TER HOFSTEDÉ, 's-Gravenhage, *Centraal Bureau voor de Tuinbouwveilingen in Nederland*

R. W. JANS, Middelburg, *Veilingdirecteur*

Drs. H. K. KRIJGSMAN, Wageningen, *Instituut voor Tuinbouwtechniek*

J. MULDER, Alphen, *Fruittelersvakbond van de K.N.B.T.B.*

M. PAARDEKOOPER, Elst, *Centraal Bureau voor de Tuinbouwveilingen in Nederland*

L. B. H. VAN DER SLIKKE, Nieuw- en St.-Joosland (Z.), *Fruitteler*

W. M. J. VERHEUL, Maurik, *Nederlandse Fruittelers Organisatie*

J. VOGELAAR THZN, Krabbendijke, *Fruitteler*

A. VAN DE VRIE, Goes, *Rijkstuinbouwconsulentschap Goes*

Het onderzoek werd mogelijk gemaakt door financiële bijdragen van de zijde van het bedrijfsleven en de overheid, nl. van het Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen in Nederland, het I.T.T., het I.B.V.T. en het Proefstation voor de Fruitteelt in de Volle Grond.

Gedurende de seizoenen 1959, 1960, 1961 en 1962 werd op verschillende fruitbedrijven onder uiteenlopende omstandigheden met een aantal appel- en pererassen geëxperimenteerd met stapelkisten en stapelborden. Hoewel het onderzoek in eerste

instantie vooral gericht was op de toepassingsmogelijkheden op het fruitbedrijf, strekte het onderzoek zich ook uit tot de pakstations en de koelhuizen van enige veilingen.

Uit het hier volgende verslag van de werkgroep zal blijken, dat de toepassing van de stapelkist hier te lande onder de gegeven omstandigheden niet voor de praktijk kan worden aanbevolen en wel in hoofdzaak op grond van de te dichte beplantingen. Wanneer de omstandigheden op de fruitteeltbedrijven zich wijzigen, zodat er ruimere beplantingen worden toegepast en het ledigen van de kisten door dompeling in water kan plaatsvinden, openen zich nieuwe perspectieven. Daarentegen konden wel voordelen worden aangetoond bij de toepassing van stapelborden.

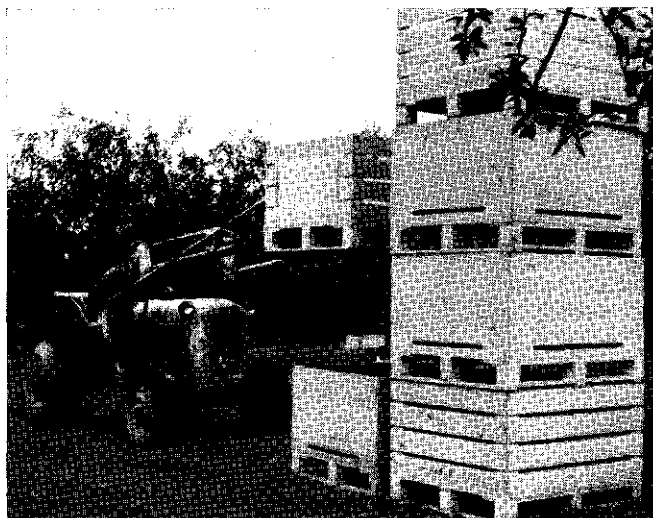
De Stapelkist

Afmetingen en constructie van de stapelkist

Een *stapelkist* heeft een inhoud voor 300 à 350 kg appels en is bevestigd op een stapelbord of pallet om het verplaatsen met mechanische hefapparatuur mogelijk te maken. Voor opslag van fruit kunnen de kisten 2 tot 10 hoog worden gestapeld. Het transport met dergelijke grote eenheden stelt niet alleen bijzondere eisen aan de hefapparatuur, ook de inrichting van de bedrijfsgebouwen, o.a. wat betreft de vloeren en de deuren, en de transportmiddelen buiten de schuur moeten op de kist worden afgestemd. Bij het sorteren worden voor het mechanisch ledigen bijzondere voorzieningen gevraagd. Wanneer men tot een verantwoorde keuze van de afmetingen van de stapelkist wil komen, zal men met vele factoren rekening moeten houden en tenslotte met een redelijk compromis genoeg moeten nemen.

Beperkingen aan de afmetingen worden gesteld door uitwendige omstandigheden, bijv. het hefvermogen van de apparatuur, de beschikbare transportmiddelen, de aanwezige bedrijfsgebouwen en het plantsysteem. Wat de vorm betreft is het van betekenis dat de lege kisten genest kunnen worden zodat zij bij transport en opslag minder ruimte innemen. Voor de hoogte is o.a. bepalend de druk die de onderste vruchten kunnen verdragen. Vaak zal in combinatie met standaardfruitkisten op stapelborden worden gewerkt, die bij voorkeur dezelfde afmetingen als de pallet van de stapelkist moeten hebben. Tenslotte mag ook de mogelijkheid van het gebruik van de stapelkist op veilingen en pakstations niet uit het oog worden verloren.

Bij de eerste experimenten is uitgegaan van buitenlandse gegevens, waarbij de *lengte- en breedtematen* op 110×120 cm werden gesteld. Later is overgegaan op de internationaal aanbevolen maten voor stapelborden 100×120 cm. Als *diepte*



1. Verschillende modellen stapelkisten zijn beproefd. Ook is nagegaan welke invloed veel of weinig ventilatiespleten op het fruit hebben.

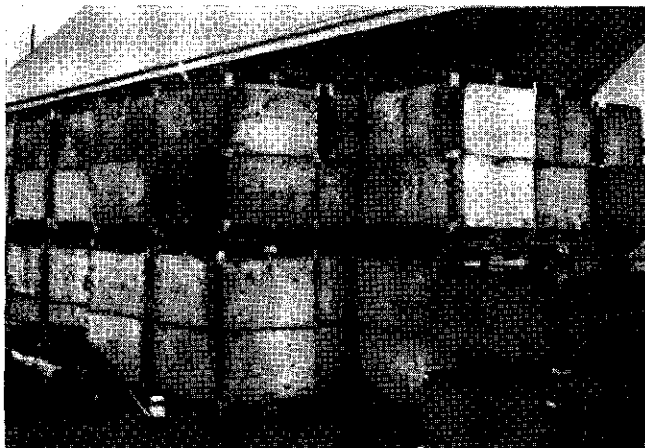
werd gekozen 60 cm; inclusief het stapelbord wordt de kist dan 75 cm hoog. Deze afmetingen maken het nesten mogelijk. Het werken in schuren en koelcellen ontmoet weinig moeilijkheden mits er niet te veel obstakels, zoals pilaren, smalle deuropeningen en roostervloeren voorkomen. Voor nauwe beplantingen, bijv. minder dan 4,5 m, is deze kist te groot, doch bij kleinere afmetingen van de kist gaat te veel van het voordeel van de grotere eenheid verloren. Ook voor het transport op de wagen zijn deze maten gunstig; de lengte van het laadvlak kan sterk variëren, doch de breedte is meestal 2,20 m, zodat er 2 kisten naast elkaar kunnen staan. De hoogte van 75 cm is geschikt om mee te werken. Voor het ledigen van de plukimmers behoeven de plukkers niet diep te bukken of hoog te tillen. De lengte en breedte van het stapelbord is gebonden aan de afmetingen van de kist. Speciale aandacht vraagt de *insteekhoogte*. Op gladde vloeren is 8 cm voldoende, maar op ongelijke grond in de boomgaard is 10 cm gewenst. Hoe hoger het palletgedeelte is des te groter is het ruimteverlies bijv. bij gebruik voor opslag in het koelhuis. Voor de stevigheid is een tweewegpallet beter, maar voor het gemakkelijk opnemen en manoeuvreren in koelhuisen is een vierwegpallet te verkiezen. De laatste verdient daarom de voorkeur.

In de proef is gewerkt met kisten van *duims vurehout* die in de hoeken verstevigd waren met diagonaal doorgezaagde 4" balken. Het palletgedeelte was ook van vurehout, maar met insteekplanken van hard hout (eiken of beuken). Deze kist heeft goed voldaan. Zowel door de weersomstandigheden als door het transport worden aan de stevigheid hoge eisen gesteld. Daarom moet de kist met schroefspijkers in elkaar worden gezet, terwijl de planken tevens dienen te worden gelijmd.

Een dichte constructie wordt geprefereerd, omdat de uitdroging van de vruchten hierin minder is dan in open kisten. Tweemaal een ruimte van een $\frac{1}{2}$ cm tussen twee bodemplanken is voldoende om het hout bij vochtopname gelegenheid voor uitzetten te geven.

Moeten de kisten door middel van onderdompelen in water worden geledigd, dan moeten enkele grote spleten onder in de kist zijn aangebracht voor het gemakkelijk toetreden en afvloeien van het water.

2. Watervast multiplex wordt in het buitenland veel toegepast bij de fabricage van stapelkisten. Vooral bij waterdumpen en opslag buiten in de regen is een water-vaste houtsoort sterk aan te bevelen.



Volgens de ervaringen in het buitenland schijnt ook een kist van *watervast multiplex* goed te voldoen en zelfs nog wel enkele voordelen boven de vurehouten kist te hebben.

Met het oog op beschadiging van het fruit moet bijzondere aandacht worden besteed aan de afwerking van de *binnenkant*. Onbedekt hout geeft, ook als het geschaafd is, afdrukken van houtnerven en andere oneffenheden op de appels. Voor bekleding van de kist komt balateck het meest in aanmerking. Multiplex kisten zouden volgens buitenlandse ervaringen zonder bekleding kunnen worden gebruikt.

Om het ledigen zonder kantelen mogelijk te maken zijn er wel kisten geconstrueerd met een *zijklep*, die boven de sorteerband geopend kan worden. De beschadiging van de vruchten is dan echter zodanig, dat deze uitvoering geen aanbeveling verdient, zodat de voorkeur moet worden gegeven aan de kist zonder klep. Deze moet dan worden geleidigd door kantelen met een speciaal daarvoor geconstrueerde storter of door dompeling in een waterbad. De laatste methode is niet beproefd, maar is wel enkele malen aanschouwd.

Bij het gebruik van stapelkisten kunnen de volgende handelingen worden onderscheiden:

1. laden van lege kisten, transport naar de boomgaard en verspreiding van lege kisten;
2. het plukken en ledigen van de plukemmer in de stapelkist;
3. laden van volle kisten in de boomgaard, transport naar en lossen bij de schuur;
4. opslag in het koelhuis;
5. transport naar de sorteermachine, storten en afvoer van de lege kisten.

Bij de tijdstudies van de verschillende onderdelen is een vergelijking gemaakt met standaardfruitkisten.

Het vervoer van de lege kisten

Bij het transport van de lege kisten naar de boomgaard zijn de volgende methoden toegepast:

1. Trekker met hefmast nam 3 lege kisten op bij de schuur en bracht deze rechtstreeks naar de aanplant, waar de kisten op hun plaats werden gezet.
2. Met behulp van de hefmast op de trekker werden 9 lege stapelkisten op een lage brede wagen geladen. De wagen werd vervolgens aan deze trekker vastgekoppeld en naar de aanplant gereden. De chauffeur kantelde om de zoveel meter een kist van de wagen.

Bij de tijdstudies is uitgegaan van een situatie, waarbij de rijlengte 150 m bedroeg, met een plantafstand van 4×2 m. Voor het plukken van 2 rijen waren 18 grote kisten nodig.

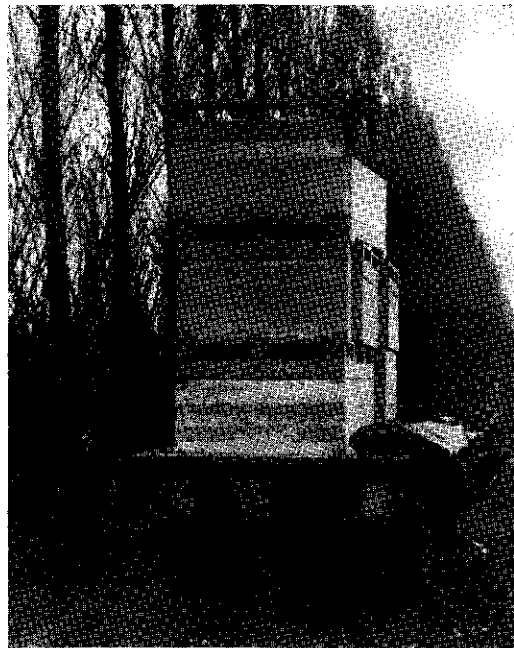
Bij de eerste methode rijdt de trekker steeds achterwaarts in de rij en ondervindt daardoor geen hinder van de reeds aanwezige kisten. Zoals uit de opnamen is gebleken, is tot een afstand van 400–500 m dit de voordeligste methode van vervoer.

Bij de tweede methode wordt, indien eenmaal kisten in de rij zijn geplaatst, hinder ondervonden van deze kisten. Het stuk voor stuk uitbrengen van de verdere lege

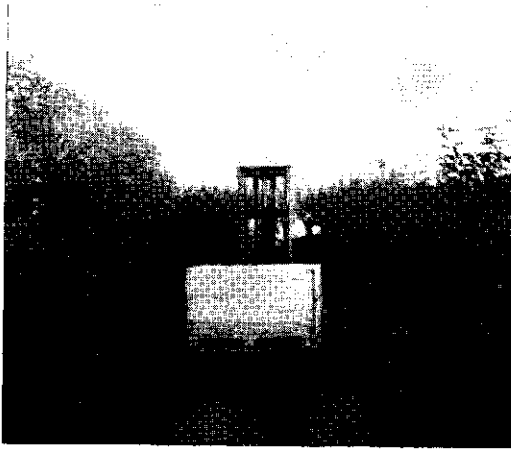


3. Een nest lege kisten kan met de hefmast op de wagen worden geladen. Op deze wijze kunnen 9 lege kisten naar de boomgaard worden gebracht.

kisten is dus weer nodig (arbeidsintensief). Dit bezwaar kan worden ondervangen door in plaats van de lege kisten te verspreiden, deze op een wagen te laten staan en met de plukkers mee te laten rijden. Dit heeft weer het bezwaar dat er voor een vlot verloop van de werkzaamheden meer trekkers en wagens beschikbaar moeten zijn, terwijl het moeilijk is een goede afstemming tussen de verschillende plukploegen te vormen.



4. Zijn de afstanden naar de boomgaard groot en heeft men daar gelegenheid tot lossen met een trekker, dan is het beter een vierwielige wagen te gebruiken.



5. Het transport van de lege kisten naar de plukkers kan met de hefmast op de trekker gebeuren. Eventueel kan ook rechtstreeks van de wagen worden gelost indien de ruimte in de aanplant dit toelaat.



6. Bij een ruime plantafstand kunnen de kisten tussen de bomen worden geplaatst, zodat zij geen belemmering voor het transport vormen.

Het plukken

Tijdens het onderzoek is naar voren gekomen dat aan de verspreidingswijze grote aandacht moet worden besteed, daar de plaats van de kisten in de rijen grote invloed heeft op de loopafstanden van de plukker. Gebleken is dat bij lage kg-opbrengsten per boom, doorplukken of verspreid staande bomen de loopafstanden sterk toenemen, hetgeen een nadelige invloed heeft op de plukprestatie.

In grafiek 4 (blz. 42) kan een verzevenvoudiging van de looptijd voor een bepaalde situatie worden afgelezen. In een beplanting van 4×2 m met een kg-opbrengst per boom van 25 kg, wordt dan vergeleken de pluk rechtstreeks in de kist bij een verspreiding van 3 kisten per plaats en de pluk met plukemmers in stapelkisten (16 kisten).

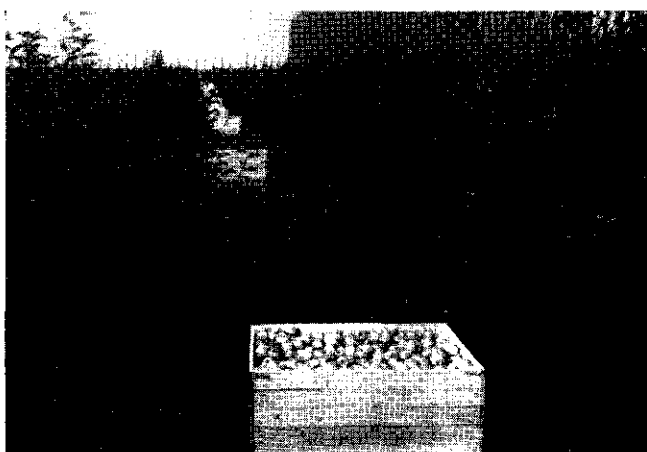
Op de eigenlijke plukhandeling heeft het gebruik van stapelkisten vanzelfsprekend geen invloed. Door het sneller ledigen van de plukemmer en doordat er geen appels behoeven te worden overgeraapt, is een tijdwinst van 5% mogelijk.

7. Enkele plukkers kunnen gelijktijdig in een stapelkist hun plukemmer legen. Het is noodzakelijk ook bij lage boomvormen een plukemmer te gebruiken.



8. Tijdens de experimenten zijn zowel appels als peren in stapelkisten geplukt; hier Beurré Hardy.

9. Een overzicht van volgeplukte kisten met Golden Delicious in een moderne spillenaanplant. De loopafstanden voor de plukkers zijn betrekkelijk groot en er is geen ruimte voor transport aanwezig.



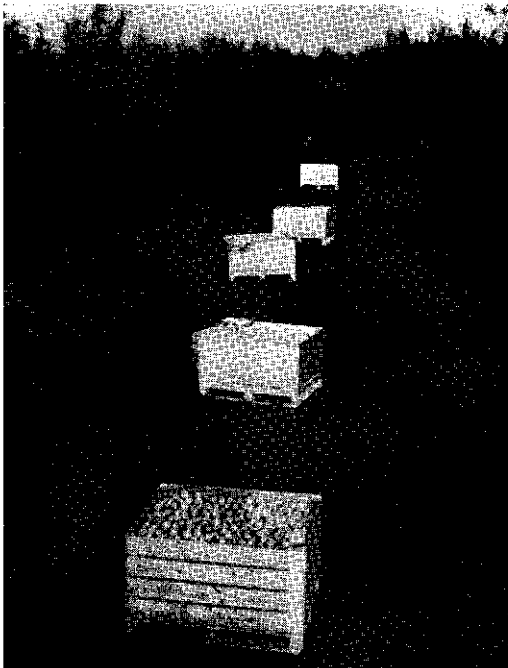
De plukkers zijn over het algemeen tevreden over de stapelkist, omdat er minder behoefte te worden gesjouwd. Aan het *organisatievermogen van de voorman* worden hoge eisen gesteld. Hij moet letten op de loopafstanden van de plukkers en deze op het juiste moment van de ene kist naar de andere dirigeren. Ook moet hij kunnen voorzien dat de kisten zoveel mogelijk worden gevuld zonder te grote loopafstanden. De ervaring is dat de stapelkist in vergelijking met de standaardfruitkist niet zonder meer een hogere plukprestatie zal geven.

Het transport van volle kisten

Het transport van de volle kisten geeft vooral bij nauwe beplantingen moeilijkheden. Het *laden* is alleen mogelijk met een hefmast achter op een trekker. Daar de ruimte tussen de rijen te smal is om te draaien, moet de chauffeur er achteruit inrijden, een kist oppakken, deze naar het hoofdpad brengen en daar op de wagen plaatsen.

Bij geringe afstanden tot de schuur zal het voordeliger zijn niet op een lage wagen over te laden maar rechtstreeks naar de schuur te rijden. Zijn de transportafstanden groter dan weegt het vermijden van laden en lossen niet op tegen de tijdwinst welke wordt behaald door met grotere transporteenheden te gaan rijden.

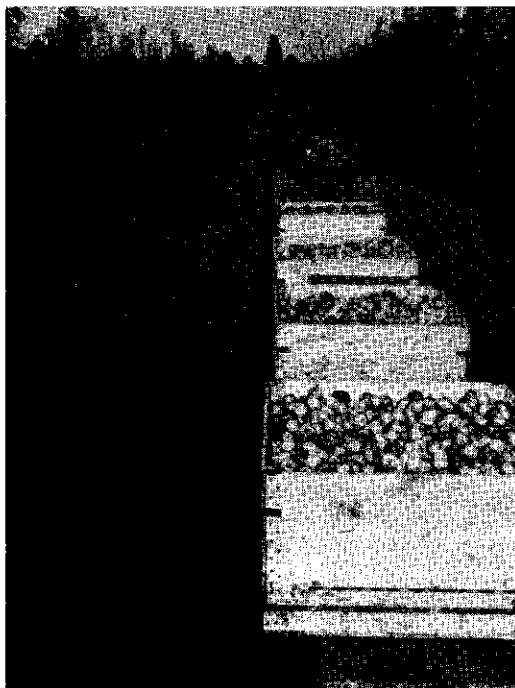
Voor het laden van een wagen is vrij veel ruimte nodig en deze is zelfs op de hoofdpaden nauwelijks aanwezig. Rollenbanen op de wagen vergemakkelijken het laden, omdat de kisten dan achter op de wagen kunnen worden gezet en daarna met de hand op de plaats geduwd.



10. In deze ruime struikenboomgaard geeft de toepassing van stapelkisten geen moeilijkheden. De onderlinge afstand is gering, omdat minstens één stapelkist van twee bomen kan worden gevuld. Ook de manoeuvreerruimte voor de trekker met hefmast is groot genoeg.

Voor het gehele transport in de boomgaard kan worden gesteld, dat dit bij een dichte beplanting enige tijdwinst oplevert in vergelijking met standaardfruitkisten.

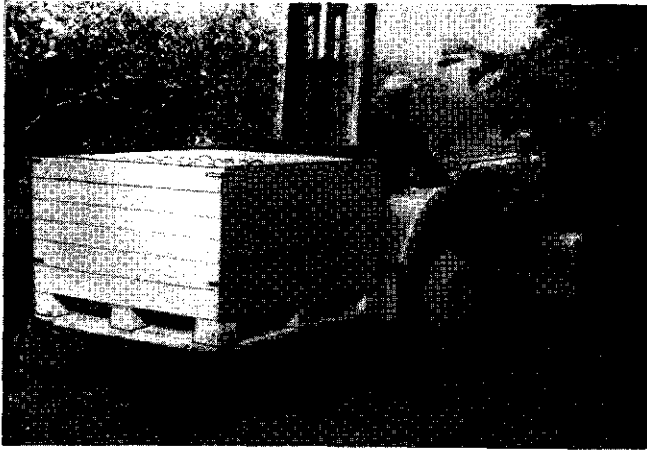
De verspreiding van de lege stapelkisten tussen de rijen en het laden van de volle kisten vergen meer tijd dan voor standaardfruitkisten nodig is. Daarentegen wordt er tijd gewonnen met het laden en lossen van de stapelkisten. De plukprestatie is iets hoger en bij een totalisering van de arbeidstijd, als het fruit bij de schuur staat, is er een gering voordeel voor de stapelkist.



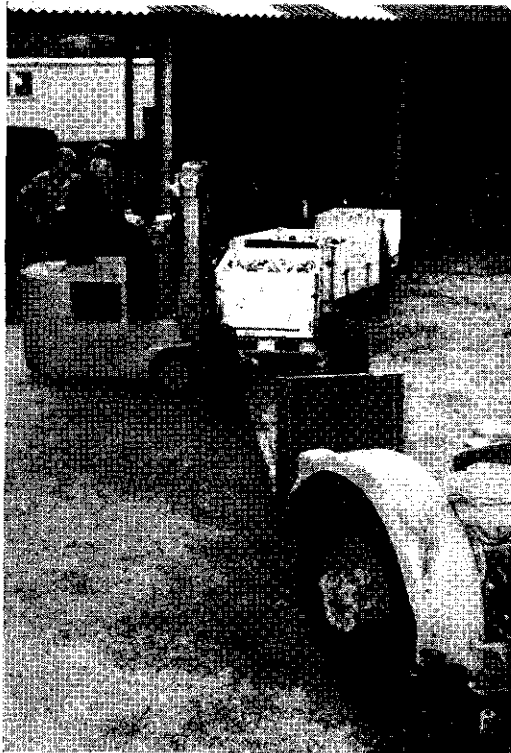
11. De lage smalle fruitwagen in gebruik bij het transport van volle stapelkisten. Twee wagens kunnen vier kisten meenemen naar de schuur.

12. Beschikt men over een voldoende stevige fruitwagen en een hefmaat, die de kisten 2-hoog kan stapelen, dan kunnen op een wagen zes volle kisten naar huis worden gebracht. Vooral bij grote afstanden is een grote transporteenheid belangrijk.





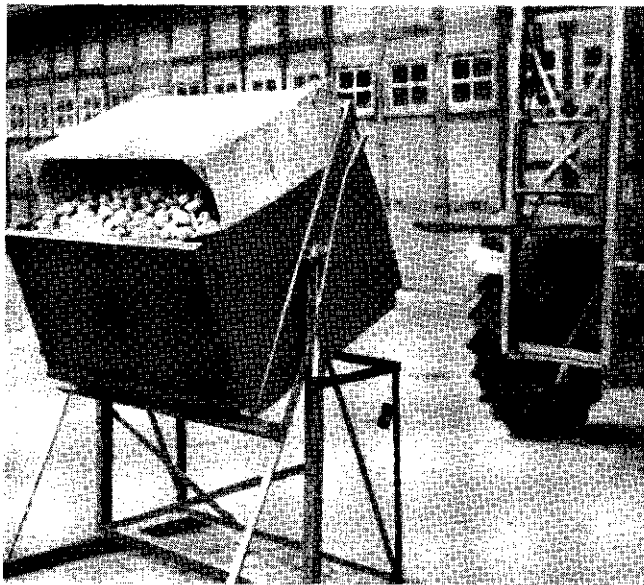
13. Bij korte afstanden kan men de stapelkisten rechtstreeks op de hefmast naar de schuur brengen.



14. Bij aankomst bij de schuur kan een heftruck worden ingeschakeld voor het snel lossen van de fruitwagen. Deze kan makkelijk manoeuvreren en hoog stapelen.

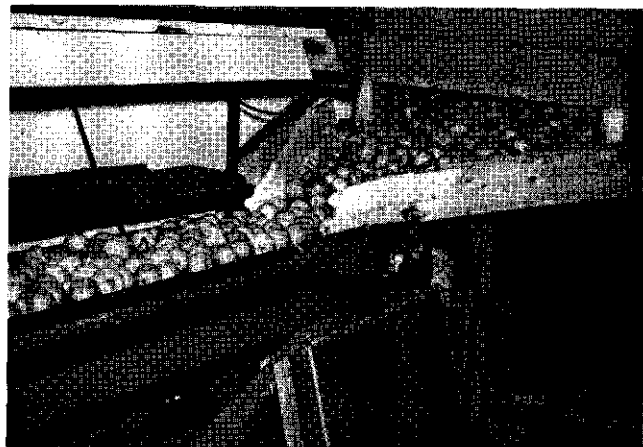
Het ledigen van de stapelkisten

Zoals reeds eerder werd opgemerkt geeft het ledigen van de stapelkist via een klep in de zijwand vrij veel beschadiging aan het fruit. In het onderzoek is daarom alleen het *volledig kantelen* opgenomen. Met de hefmast werden de kisten daarbij op een rollenbaan gezet en via deze in de storter geduwd, die bij het onderzoek met de hand werd bediend. De lege kist werd aan de andere zijde van de dumper over een rollenbaan afgevoerd. Bij deze methode is de tijd nodig voor kantelen en ledigen, aan- en afvoeren 13 minuten. Voor 6 stapelkisten bedraagt de cyclustijd 78 manminuten. Aan- en afvoer van 100 standaardfruitkisten met de klemsteek-



15. Verschillende modellen dumpers zijn beproefd. Deze afbeelding toont een Duits model.

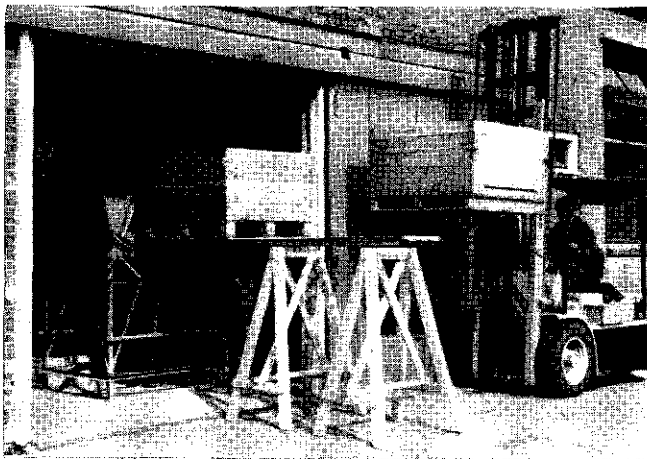
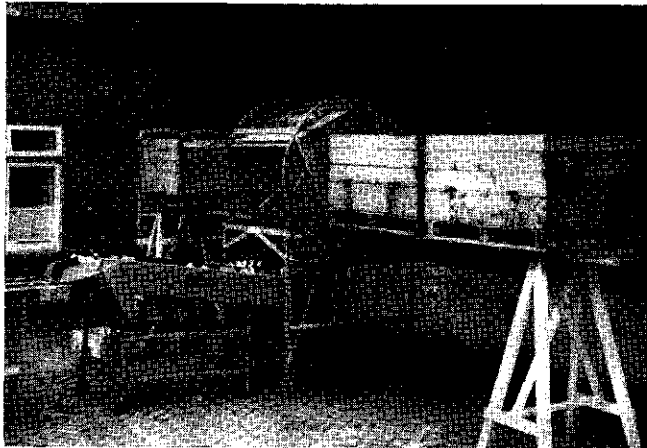
16. Een dumper, die gedurende twee seizoenen in Nederland is beproefd, bracht de kist ca. 30° omhoog zodat de appels door een klep op de sorteermachine konden rollen. Bij het openen van de klep ontstond veel schade aan het fruit door de ongeremde snelheid waarmee de appels op de band kwamen.



wagen en mechanisch storten vraagt 82 manminuten, zodat hier een bescheiden tijdwinst is. De snelheid van storten van de stapelkist (bij het onderzoek 10 min.) zal waarschijnlijk nog wel wat opgevoerd kunnen worden, indien de sorteercapaciteit van de machine wordt verhoogd. De snelheid van ledigen werd nu bepaald door de snelheid waarmee het gestorte fruit kon worden afgevoerd.

Korte afstanden in de schuur zijn er de oorzaak van dat een grote eenheid voor het horizontale transport weinig voordelen geeft. De klemsteekwagen beperkt bovendien de tijd voor het opnemen en neerzetten van de kisten tot een minimum.

17. Een opstelling van een fruitdumper met aan- en afvoer van volle en lege kisten. Deze dumper, die door het I.T.T. is ontwikkeld, kantelde de kisten 120°. In het deksel is een klep die langzaam kan worden geopend.



18. Een heftruck zorgde voor aanvoer van volle en lege kisten. Eén man kon de dumper bedienen.

19. Een in Nederland vervaardigde Amerikaanse dumper, die de kist vanaf de grond 90° kantelt. Deze geheel elektrisch-hydraulische machine is een vrij kostbare uitvoering van een stortinstallatie.



Vergelijking van de transporttijden van stapelkist en standaardfruitkist

De volgende tabel geeft een samenvatting van de tijden, die voor de verschillende onderdelen zijn opgenomen.

TABEL 1. Tijd in manminuten nodig voor *transport naar en van de boomgaard* van 6 stapelkisten, resp. 100 standaardfruitkisten

Omschrijving	Stapelkist	Standaardfruitkist
<i>Lege kisten:</i>		
laden lage wagen	4	12.1
transport naar boomgaard over 1000 m	11	11
verspreiding lege kisten	7	8.9
<i>Volle kisten:</i>		
laden lage wagen	22	27
transport naar schuur over 1000 m	20	20
lossen van wagen	8	12.6
transport naar sorteermachine, storten, afvoer lege kisten	78	82
Totaal	150	173.6

Het laden van fust geeft enige tijdswinst, doordat bij de standaardkisten met 2 man werd gewerkt en het laden van de stapelkisten door 1 man werd verricht.

De tijd voor het verspreiden van de lege kisten geeft weinig verschil te zien. Dit wordt veroorzaakt doordat zowel de standaardkisten als de stapelkisten door 2 man werden verspreid. Bij het verspreiden van stapelkisten heeft men tijdverlies door lastig manoeuvreren in de nauwe aanplant; ook het ontnesten en op de juiste plaats zetten vergt extra tijd.

Door de nauwe plantafstanden kan de wagen maar eenmaal tussen 2 rijen doorrijden. Daarna versperren de geloste kisten de weg en moet de rest met de trekker op de plaats worden gebracht via de andere toegang tot de rij. Als men de *kisten op de wagen* laat staan bespaart men de tijd, die voor het verdelen en verzamelen van de kisten nodig is. Men heeft echter 2 trekkers nodig om de plukkers door te laten plukken. De kans op afstemmingsverliezen tussen de plukkers en het transport is groot en de transporteenheid van de lege kisten wordt kleiner, nl. drie i.p.v. negen stuks.

Het *laden van de volle stapelkisten* gaat iets sneller dan het laden van de standaardfruitkisten. Dit wordt veroorzaakt doordat de standaardkisten met 2 man worden geladen, terwijl de trekkerchauffeur alleen de stapelkisten met de hefmast uitbrengt. Wel moeten de kisten stuk voor stuk uit de rij worden gehaald, waardoor bij lange rijen veel tijd verloren gaat. Ook het manoeuvreren om de wagen bij het laden is niet steeds eenvoudig. Het loskoppelen van de trekker en weer vastmaken vergt ook de nodige tijd. Laat men de kisten op de wagen staan dan geldt weer het bezwaar van de kleine transporteenheid, nl. 3 kisten i.p.v. 6 stuks.

Het *lossen van de volle kisten* gaat sneller, omdat hier geprofiteerd kan worden van de grotere transporteenheid.

Samenvattend kan worden gezegd dat het transport met stapelkisten in de aanplant een gering voordeel geeft, terwijl rondom de schuur gemakkelijker geprofiteerd kan worden van de grote transporteenheden.

De invloed op de kwaliteit van het fruit

Een van de belangrijkste eisen voor een verpakking voor tafelfruit is dat deze de inhoud tegen mechanische beschadiging beschermt. Reeds is opgemerkt dat een stapelkist met een zijklep voor het ledigen in dit opzicht vrij ongunstig naar voren komt. Evenzo hebben kisten zonder interieur een nadelige invloed op de kwaliteit. Ook in goed geschaafd hout zetten de nerven door vochtopname op en geven afdrukken op de vruchten. Bij het mechanisch ledigen van de kisten werken onbedekte planken als een soort rasp, de vruchten rollen niet, maar schuiven meer uit de kist. Dit veroorzaakt onherroepelijk vrij ernstige schaafwonden.

Het is daarom noodzakelijk de stapelkisten van een *gladde, stevige en watervaste bekleding* te voorzien.

Het in standaardfruitkisten gebruikte golfpapier is minder gemakkelijk aan te brengen. Bij langdurige opslag wordt het vochtig, waardoor het zijn veerkracht en daarmee zijn beschermende werking verliest. Dit geldt zowel voor stapelkisten als voor standaardfruitkisten. Doordat de bodemspleten bij het laatste type kisten breder

zijn en het bodemoppervlak relatief groter is, is de z.g. bodembeschadiging in standaardfruitkisten zelfs meer dan in stapelkisten. Een polyethyleen bekleding voldoet evenmin. Dit materiaal geeft wel een glad oppervlak, maar is te dun om de oneffenheden van het hout te elimineren.

De beste resultaten geeft een bekleding met *balateck* of *linofelt*. Dit materiaal, dat ook als vloerbedekking wordt gebruikt, is glad, stevig en duurzaam.

Bij controle op mechanische beschadiging werden steeds de beste uitkomsten gevonden bij de met *balateck* beklede kisten. Van de vele waarnemingen, die hierover gedaan zijn volgen hier enkele cijfers van stapelkisten met verschillende bodembedekking en standaardfruitkisten.

TABEL 2. Invloed van het *kisttype* en de *bekleding* op de beschadiging van Jonathan na 7 weken op slag

Kisttype en bekleding	Gaaf in %	Beschadigd in %			Opmerkingen
		< 1 cm ²	1-2 cm ²	> 2 cm ²	
Stapelkist met golfpapier op de bodem	77,3	13,2	6,1	3,1	Alle vruchten op de bodem vertonen strepen van het golfpapier
Stapelkist met plastic op de bodem	83,1	11,3	3,4	2,2	Een aantal vruchten op de bodem vertonen afdraken van houtnerven en -naden
Stapelkist met <i>balateck</i> op de bodem	84,7	9,7	2,7	2,9	Geen enkele bodembeschadiging
Standaardfruitkist met interieur van golfpapier	73,3	17,8	6,5	2,-	Veel beschadiging op de bodemspleten ondanks golfpapier interieur

Het mechanisch storten geeft bij de stapelkisten een grotere achteruitgang in kwaliteit dan bij de standaardfruitkisten. Het duidelijkst komt dit tot uiting bij kwetsbare rassen als James Grieve en Golden Delicious. Het verschil in beschadi-

20. Bij het onderzoek naar de beschadiging van fruit door opslag in stapelkisten werd iedere kist nauwkeurig laag voor laag onderzocht.

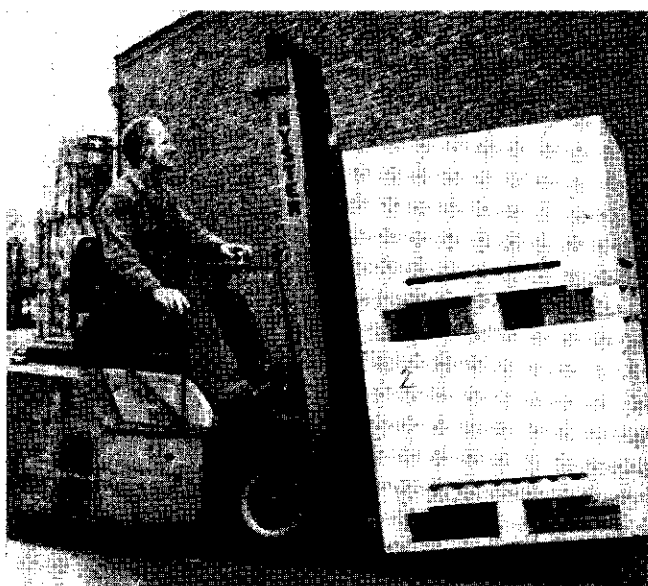


uitdrogen der vruchten in deze kisten, waardoor er een hoger percentage slappe, gerimpelde vruchten wordt gevonden. Stapelkisten, die geheel met *balateck* zijn bekleed, hebben door hun grote dichtheid een minimale uitdroging en leveren daar-

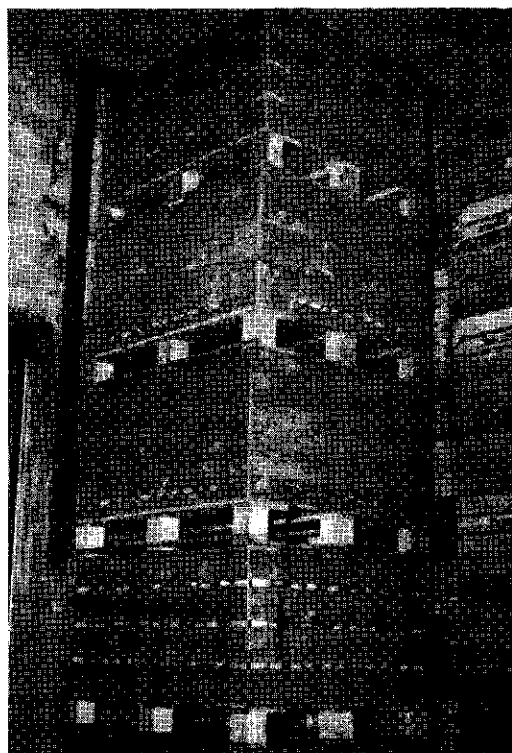
ging kan hierbij wel 10% bedragen, zoals uit de waarnemingen van tabel 3 blijkt. Bij minder kwetsbare rassen als Cox's Orange Pippin en Jonathan zijn deze verschillen geringer.

TABEL 3. Invloed van het *storten* vanuit stapelkisten resp. standaardfruitkisten (Golden Delicious)

Kisttypen en bekleding	Gaaf %	Beschadigd %
------------------------	--------	--------------



24. De heftruck brengt twee kisten met ieder ca. 400 kg fruit naar het koelhuis.



25. De verschillende typen stapelkisten staan in de koelcel opgeslagen. Hier wordt nagegaan of er temperatuurverschillen optreden en welke invloed de stapelkist heeft op de bewaarbaarheid.

door steviger vruchten aan het einde van de bewaarperiode. De grootste uitdroging in de stapelkist treedt op bij de ventilatiesleuven in de zijwanden. Het parasitair beiderf in de vorm van rot is in de stapelkisten niet hoger dan in de standaardfruitkist. Wel doet zich bij het mechanisch ledigen een complicatie voor, die in het nadeel is van de stapelkist. Bij dergelijke grote eenheden is het onvermijdelijk dat rotte vruchten in de kist niet worden opgemerkt. Deze rotte vruchten barsten bij het storten en besmeuren de gave vruchten, die op hun beurt weer de sorteermachine verontreinigen. In kleine fruitkisten is het mogelijk deze rotte vruchten vooraf te verwijderen, terwijl het gevaar voor kapot drukken minder is.

Bij het dompelen in water wordt zo weinig druk op de vruchten uitgeoefend, dat rotte appels onbeschadigd op de sorteermachine komen.

Het verband tussen kisttype en bekleding en de kwaliteitsachteruitgang blijkt uit tabel 4, die waarnemingen van het seizoen 1961-1962 bevat.

TABEL 4. *Sorteeruitkomsten* van Golden Delicious na 5 maanden bewaring in verschillende verpakkingen

Kisttype	Interieur	Gaaf	Rot	Stek	Slap	Beschadigd	Gew. verl.	Opmerkingen
Vrijwel dichte stapelkist	zonder	86,0	1,5*	3,6	0,8	3,1	4,9	*Nestrot
	balateck op de bodem	88,4	0,3	4,4	0,5	1,1	5,2	
	voll. balateck	88,9	0,9	2,5	0,4	1,5	5,9	
Volledig dichte stapelkist	volledig balateck	86,0	1,5	6,3	0,3	0,7	5,1	
	zonder	88,9	0,7	3,9	0,2	1,0	5,3	
Stapelkist met spleten	golfpapier op de bodem	88,6	0,6	5,9	0,1	0,4	4,4	*Nestrot
	voll. golfpapier	87,5	2,7*	4,8	0,1	0,3	4,6	
Standaardfruitkist met ruime spleten	golfpapier op de bodem	87,1	0,8	2,3	0,1	4,6	5,2	
Standaardfruitkist met zeer kleine spleten	voll. golfpapier	86,2	1,7*	7,4*	—	—	4,8	*Nestrot

De vruchten uit deze kisten zijn geraapt en dus niet gestort. De beschadiging is minimaal en de kwaliteitsachteruitgang gering. Alleen de dichte stapelkist zonder interieur en de standaardfruitkist met ruime spleten hebben enkele procenten beschadigde vruchten. Deze uitkomsten zijn ook door andere waarnemingen bevestigd. *Resumerend kan worden gezegd dat de stapelkist bij de bewaring zeker geen slechtere uitkomsten geeft dan de standaardfruitkist.*

Een betere methode van ledigen, b.v. door dompeling, is echter noodzakelijk om de mechanische beschadiging, die door het storten wordt veroorzaakt, te voorkomen.

Het kostenaspect

Het gebruik van stapelkisten wordt vooral verantwoord, indien dit tot kostenbesparing leidt. Een kostenverlagende invloed zal daarbij moeten uitgaan van de factor arbeid. De noodzakelijke extra investeringen zullen immers kostenverhogend werken.

Over de *arbeidsbesparing*, die bij het oogsten, het transport en het beladen van een koelcel wordt verkregen, zijn tijdwaarnemingen verricht, die in de volgende tabel zijn samengevat.

TABEL 5. Tijd in manminuten nodig voor het transport van 100 standaardfruitkisten resp. 6 stapelkisten naar en van de boomgaard en in het koelhuis

Stapelkist		Standaardfruitkist	
Omschrijving	Tijd in manmin.	Omschrijving	Tijd in manmin.
Laden lege kisten, transport naar boomgaard, verspreiden lege kisten	22	Laden leeg fust, transport naar boomgaard, verspreiden lege kisten	32
Laden volle kisten in boomgaard, transport, lossen bij het koelhuis	50	Laden op smalle wagen, transport naar koelhuis, lossen met klemsteekwagen	59.6
Transport naar en stapelen in koelcel met heftruck	7	Transport naar koelcel met klemsteekwagen en stapelen in de cel met stapelaar	27
Totaal	79	Totaal	118.6

Uit tabel 1 (blz. 21) kan worden afgeleid dat bij het transport een tijdwinst van 23,6 manminuten per 100 standaardfruitkisten kan worden verkregen. Dit is een arbeidsbesparing die nog geen grote investeringen wettigt. Bij het *vullen van het koelhuis* blijkt de arbeidsbesparing 20 manminuten per 100 standaardfruitkisten te zijn. Als wordt aangenomen dat voor het ontladen van het koelhuis dezelfde tijdwinst geldt, dan wordt de totale arbeidsbesparing 40 manminuten. Dit is omgerekend per 1000 kg appels 22,2 manminuten (1 stapelkist = 300 kg, 1 standaardfruitkist = 18 kg).

TABEL 6. Verschil in investering voor 100 ton fruit bij gebruik van stapelkisten resp. standaardfruitkisten

Stapelkist		Standaardfruitkist	
Omschrijving	Bedrag	Omschrijving	Bedrag
333 stapelkisten à f 40,- (afgerond)	f 13.300,-	5555 kisten à f 3,25 (afgerond)	f 18.000,-
Hefmast	- 2.500,-	Lage smalle wagen	- 700,-
Wagen	- 1.500,-	Losperron	- 100,-
Handhefwagen	- 1.000,-	2 klemsteekwagens	- 400,-
Vorktruck	- 12.000,-	Hydraulische stapelaar	- 2.500,-
Stortapparaat	- 6.000,-	Opstortinrichting	- 1.500,-
	f 36.300,-		f 23.200,-

De investeringen, die nodig zijn voor de invoering van het stapelkistensysteem blijken uit de begroting op blz. 28. Hierbij is een vergelijking gemaakt met de standaardfruitkisten, waarbij de werktuigen die bij beide systemen worden gebruikt buiten beschouwing blijven.

Het totaal geeft een verschil van ruim f 13.000,— ten nadele van de stapelkist. Jaarlijks zijn hiermede de volgende kosten gemoeid.

TABEL 7. *Jaarlijkse kosten* bij gebruik van stapelkisten resp. standaardfruitkisten

Stapelkist		Standaardfruitkist	
Omschrijving	Bedrag	Omschrijving	Bedrag
<i>Kisten:</i>		<i>Kisten:</i>	
afschrijving 10%	f 1.330,—	afschrijving 10%	f 1.800,—
rente 3%	- 400,—	rente 3%	- 540,—
onderhoud	- 600,—	onderhoud	- 1.000,—
<i>Hefmast:</i>		<i>Wagen:</i>	
afschrijving 11 1/9%	- 280,—	afschrijving 10%	- 70,—
rente 3%	- 75,—	rente 3%	- 21,—
onderhoud	- 40,—	onderhoud	- 50,—
<i>Wagen:</i>		<i>Perron:</i>	
afschrijving 10%	- 150,—	afschrijving 20%	- 20,—
rente 3%	- 45,—	rente 3%	- 3,—
onderhoud	- 75,—	onderhoud	- 10,—
<i>Handhefwagen:</i>		<i>Klemsteekwagen:</i>	
afschrijving 8 1/3%	- 85,—	afschrijving 10%	- 40,—
rente 3%	- 30,—	rente 3%	- 12,—
onderhoud	- 15,—	onderhoud	- 25,—
<i>Vorktruck (restw. f 2.000)</i>		<i>Stapelaar:</i>	
afschrijving 10%	- 1.000,—	afschrijving 10%	- 250,—
rente 3%	- 360,—	rente 3%	- 75,—
onderhoud	- 500,—	onderhoud + brandstof	- 50,—
brandstof voor 500 uur	- 600,—		
<i>Stortapparaat:</i>		<i>Opstorter:</i>	
afschrijving 6 2/3%	- 400,—	afschrijving 8 1/3%	- 125,—
rente 3%	- 180,—	rente 3%	- 45,—
onderhoud	- 50,—	onderhoud	- 25,—
	f 6.205,—		f 4.161,—

Deze begroting geeft een verschil aan van f 2.044,— ten nadele van de stapelkist. Dit verschil is voornamelijk toe te schrijven aan de hoge kosten die de aanschaffing van de opstortinrichting en de vorktruck met zich medebrengen. *) Voor de vorktruck is met 100 ton fruit onvoldoende emplooi, nl. slechts 13 uren voor het

*) In de praktijk zijn wellicht goedkopere oplossingen mogelijk door huren of loonwerk.

vullen en ontruimen van het koelhuis. Deze kosten worden aanmerkelijk minder indien voor de overige 487 uren van de vorktruck elders emplooi gevonden kan worden.

Uitgaande van de gegevens, die de tijdstudies hebben opgeleverd, komen we tot de volgende berekening voor de arbeidskosten.

TABEL 8. *Manminuten per 100 ton fruit bij gebruik van stapelkisten resp. standaardfruitkisten*

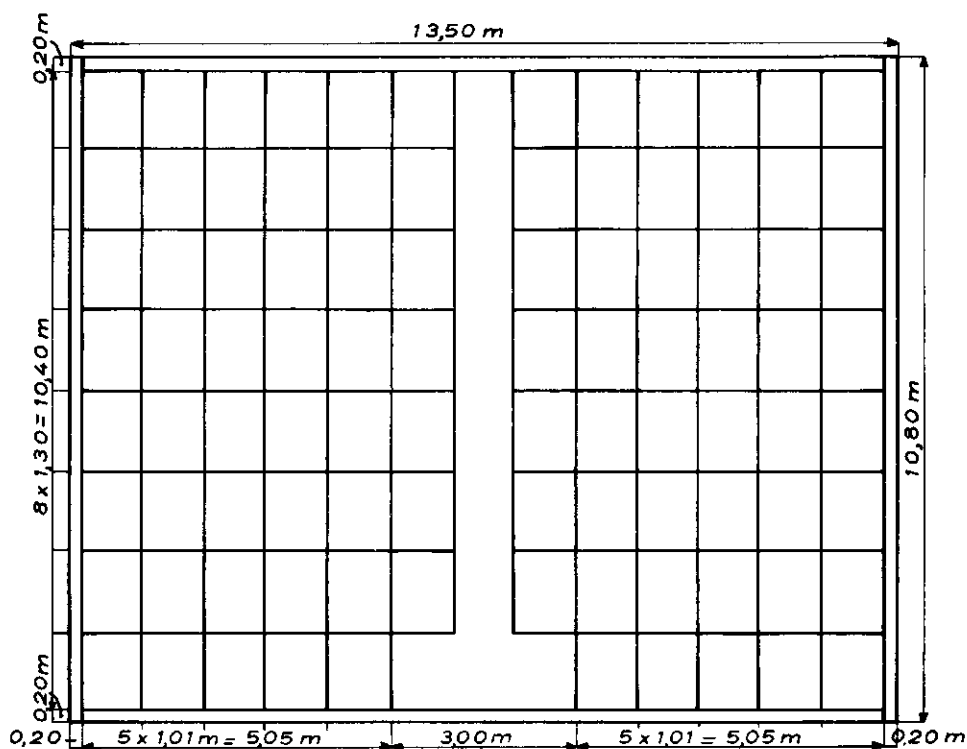
Stapelkist		Standaardfruitkist	
Omschrijving	manmin.	Omschrijving	manmin.
Laden lege kisten + verspreiden	1.220	Laden lege kisten + verspreiden	1.775
Plukken 105 kg/uur	57.000	Plukken 100 kg/uur	60.000
Laden volle kisten + lossen	2.780	Laden volle kisten + lossen	3.305
Opslag in het koelhuis	390	Opslag in het koelhuis	1.500
Uitslag uit het koelhuis	390	Uitslag uit het koelhuis	1.500
Sorteren	4.330	Sorteren	4.555
Totaal	66.110	Totaal	72.635

Deze calculatie geeft een verschil van 6.525 manminuten of 109,0 manuren per 100 ton produkt. Wanneer we het uurloon op f 3,— stellen (loon, soc. lasten, overwerk, verlet inbegrepen) betekent dit een besparing van f 326,— per 100 ton.

De meerkosten als gevolg van de hogere investeringen zijn echter f 2.044,— per jaar. Bij het verwerken van grotere hoeveelheden fruit dan 100 ton zullen deze investeringen vrijwel niet hoger worden, met uitzondering van de kosten der kisten. Globaal zal dus elke 100 ton fruit een arbeidsbesparing van f 326,— opleveren. Bij een hoeveelheid van ruim 650 ton worden de meerkosten van de investering door de arbeidsbesparing gecompenseerd. Hoewel deze berekeningen een arbitrair karakter dragen kan op grond hiervan wel worden geconcludeerd, dat pas op zeer grote fruitbedrijven het stapelkistensysteem financiële voordelen zal gaan afwerpen.

Tenslotte is er nog de factor van de *ruimtebenutting* in het koelhuis. Bij een stapeling volgens het hierbij afgedrukte schema is deze 235 kg per m³. Dit is zeer gunstig, doordat de afmetingen van het koelhuis geheel op die van de stapelkisten zijn afgestemd.

Voor standaardfruitkisten is de gemiddelde ruimtebenutting 210 kg per m³, maar bij een goede afstemming van de afmetingen is 235 kg per m³ eveneens bereikbaar. Van een duidelijk voordeel van de stapelkist kan dus in dit opzicht niet gesproken worden.



Stapelning van een koelcel van 140 ton (appelen) met stapelkisten

afm. stapelkisten:	100 × 120 × 75 cm (buitenwerks)
stapelning:	5 kisten hoog
	10 cm vrije ruimte tussen de rijen
	1 cm vrije ruimte in de rijen
	35 cm vrije ruimte tussen kisten en plafond
afm. koelcel:	13,50 × 10,80 × 4,10 = 597,78 m ³
aantal kisten:	470 stuks
aantal kg:	470 × 300 kg = 141.000 kg appelen (netto)
ruimtebenutting:	235 kg per m ³ (afgerond)

Samenvatting en conclusies

Gedurende 4 seizoenen zijn in Nederland buitenlandse zowel als eigen methoden toegepast.

Het gebruik van stapelkisten vereist een goede technische uitrusting. In dit verband zijn o.m. hefmasten, stortapparaten, transportmiddelen en allerlei opstellingen ontworpen en beproefd.

De in de inleiding genoemde voordelen van het gebruik van stapelkisten blijken onder de huidige Nederlandse omstandigheden niet alle te realiseren. Uit de tijdstudies is gebleken dat op enkele onderdelen onder gunstige omstandigheden arbeidsbesparingen worden verkregen. Deze bedroegen voor het transport 13%, voor

het plukken 5%, voor het sorteren 5% en voor de in- en uitslag van het koelhuis 74%.

Gebleken is dat de dichte beplantingen, zoals deze op het moderne bedrijf in Nederland voorkomen, de toepassing van stapelkisten belemmeren.

Het gebruik van stapelkisten geeft geen aanleiding tot meer beschadiging tijdens de oogst. Wel zijn bij het leegstorten van de kisten veel beschadigingen geconstateerd. Het ledigen van de stapelkist door middel van onderdompelen in water moet daarom worden verkozen.

De meerkosten, die voortvloeien uit de hoge investeringen bij de omschakeling van de bedrijfsuitrusting op het gebruik van stapelkisten, worden niet door de verkregen arbeidsbesparingen gecompenseerd. Onder de omstandigheden, zoals deze zich op de meeste bedrijven voordoen, acht de werkgroep het nog niet verantwoord het gebruik van stapelkisten aan te bevelen.

In de toekomst kunnen zich voor de stapelkist nieuwe perspectieven openen, indien de plantafstanden of de organisatie van de afzet en de wijze van sorteren zouden veranderen.

Het Stapelbord

Afmetingen en constructie van het stapelbord

Onder een *stapelbord* verstaat men een verplaatsbare vloer, steunend op balken, klossen of pootjes, die met behulp van een speciale hefapparatuur kan worden vervoerd.

Er zijn enkele *standaardmaten* in de handel nl.: 80×100 cm, 100×100 cm, 80×120 cm, 100×120 cm, 120×160 cm en 120×180 cm. Deze standaardmaten zijn door de Internationale Standaardisatie Organisatie (I.S.O.) aangewezen voor internationaal gebruik. Door de Union Internationale de Chemin de fers (U.I.C.) is hiervan het stapelbord met de afmetingen 80×120 cm gekozen voor de stapelbordenpool van de Europese Spoorwegen. Ook andere Europees werkende organisaties, zoals de E.C.E. en de O.E.C.D. adviseren deze afmeting te gebruiken.

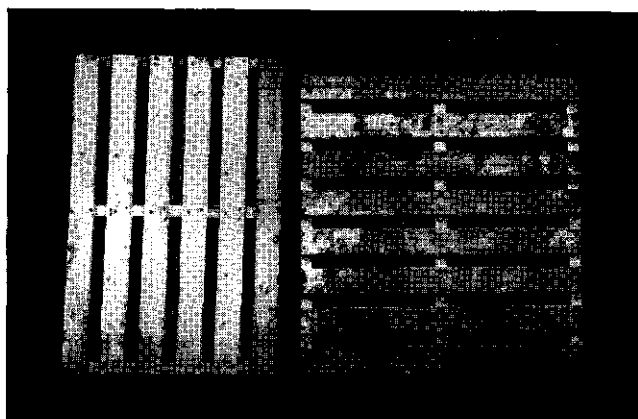
Bij de industrie wordt veel het stapelbord van 100×120 cm gebruikt.

Het werken met deze gestandaardiseerde stapelborden schept de mogelijkheid van uitwisseling tussen de bedrijven waardoor een intensief gebruik wordt verkregen. Het is daarom van groot belang dat naar zo groot mogelijke uniformiteit wordt gestreefd.

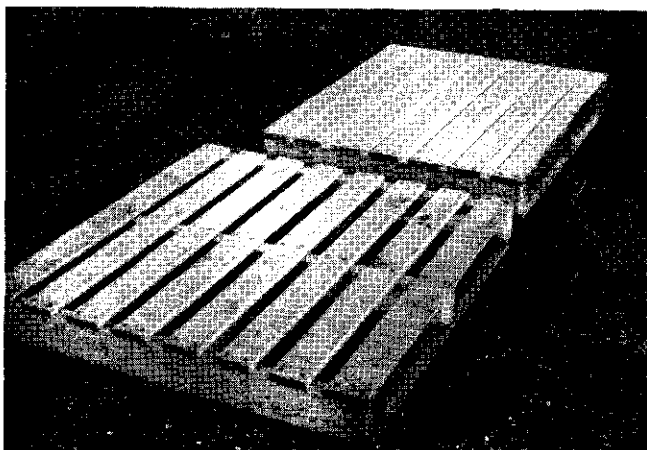
Voor een goede benutting van het stapelbord en de ruimte waarin het bij stapeling wordt aangewend, is het noodzakelijk dat de afmetingen van stapelbord en kisten op elkaar zijn afgestemd.

Op enkele *fruitveilingen* worden reeds stapelborden gebruikt, die aangepast zijn aan de huidige standaardfruitkist van $56,5 \times 36,5 \times 31$ cm. Men kwam daarbij tot een stapelbord van 110×110 cm. Hierop steken de kisten in een richting $1\frac{1}{2}$ cm over de rand, terwijl ze er in de andere richting een $\frac{1}{2}$ cm binnen blijven. Het kiezen van deze afmetingen beperkt echter de uitwisselingsmogelijkheid tot de fruitteeltbedrijven en de veilingen, zodat het gebruik minder intensief zal zijn dan van een gestandaardiseerd stapelbord verwacht mag worden.

Bij het *onderzoek* zijn stapelborden gebruikt van 110×113 cm. Hierop blijven



26. Deze afbeelding toont twee stapelborden nl.: een van 80×120 en een 110×113 cm.



27. Twee modellen stapelborden. Het achterste bord is geschikt gemaakt om met de klemsteekwagen over te rijden.

standaardfruitkisten geheel binnen de rand. Bij een belading van 5 kisten hoog kunnen er 30 kisten tegelijk op geplaatst worden. Dit stapelbord is technisch en economisch goed bruikbaar gebleken. Behalve door de afmetingen van de kisten worden er ook beperkingen gesteld door de transportmiddelen, de plantafstanden en de afmetingen in de bedrijfsgebouwen. De breedte van wagens varieert van 2,00 m tot 2,40 m. In de moderne boomgaard is de ruimte tussen de rijen meestal beperkt tot 1,50 m. Bij de bouw van bedrijfsruimten is nog geen rekening gehouden met stapelborden. Deuropeningen zijn meestal 1 m tot 1,50 m breed. Deze omstandigheden maken het gebruik van grotere dan de genoemde stapelborden niet aantrekkelijk, omdat men dan tot zeer ingrijpende veranderingen in het bedrijf zou moeten overgaan.

De *hoogte* van het stapelbord wordt bepaald door de vereiste insteekruimte. Hiervoor is 10 cm voldoende gebleken. De kantplanken moeten worden afgeschuind, zodat de vork van een handhefwagen gemakkelijk in het stapelbord kan worden gereden en de kantplanken niet worden beschadigd.

Voor het transport met de handhefwagen moeten bij dubbeldeks stapelborden aan de onderzijde enkele planken worden weggelaten om de draagwielen van de vorken door te laten.

Het stapelbord is in de meeste gevallen van hout, maar ook plastic, karton en metaal wordt gebruikt. In kwaliteiten is grote variatie, waardoor de keuze voor de fruitteelt niet eenvoudig is. Algemeen heeft men hier het houten stapelbord gekozen.

De *kwaliteit* van het stapelbord is voornamelijk afhankelijk van de houtsoort en de wijze van fabricage. Worden hoge eisen gesteld aan een bord, omdat dit intensief gebruikt moet worden, dan moet de kwaliteit goed zijn. Bij incidenteel gebruik, vooral in opslagplaatsen, mag met een minder goede kwaliteit worden volstaan.

Een goede kwaliteit stapelbord is gemaakt van duims planken, waarbij de insteekplanken hard hout zijn, terwijl de dekplanken van eerste kwaliteit vuren moeten zijn. De bevestiging op de leggers dient geschroefd en gelijmd te zijn. Bij een mindere kwaliteit wordt veelal matige kwaliteit vurehout gebruikt, terwijl de bevestigingen zijn gespijkerd.

Om een oordeel te kunnen vormen over de bruikbaarheid van stapelborden bij het transport is een vergelijking gemaakt met de transportmiddelen, die thans voor de meeste fruitteeltbedrijven in aanmerking komen. Daarnaast zijn ook gegevens verzameld over het transport in de sorteerruimte, in het koelhuis en het vervoer naar de veiling. In de eerste plaats is daarbij gelet op de arbeidsbesparingen die met de stapelborden kunnen worden verkregen, maar ook is er aandacht geschonken aan nevenvoordelen die deze hulpmiddelen met zich medebrengen.

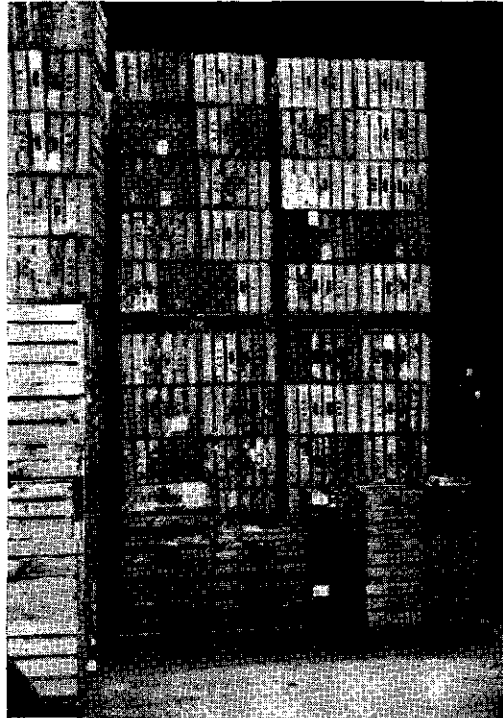
Bij het *transport op het fruitteeltbedrijf* werden in de vergelijking betrokken:

- a. de lage smalle fruitwagen
- b. de lage brede fruitwagen
- c. het stapelbord.

Het laden van het fust

Bij gebruik van *lage smalle wagens* zet men deze zo dicht mogelijk bij een stapel met pakken lege fruitkisten. Een man geeft de kisten aan, een tweede stapelt ze op de wagen. Per wagen worden 90 kisten geladen. Na het laden bindt men deze vast met een touw.

Bij deze methode ontstaan veel storingen en wachttijden, o.a. door het uiteenvallen van pakken kisten, vastzitten van kisten en onderlinge afstemmingsverliezen. De tijd voor het laden van 100 kisten is bij de gevolgde methode 12,1 manminuten.



28. Opslag van leeg fust op stapelborden. De heftruck kan 60 lege kisten tegelijk op een vrachtwagen plaatsen.

Een *lage brede wagen* wordt eveneens met twee man geladen, waarvan er één pakken kisten aangeeft en de ander deze op de wagen stapelt.

Omdat minder hoog wordt gestapeld en de onderlinge steun beter is, behoeven de kisten niet te worden vastgebonden. Op een wagen gaan 144 kisten. De tijd voor het laden bedraagt 12,5 manminuten per 100 kisten. Dit is iets hoger dan bij de lage smalle wagen, hetgeen veroorzaakt wordt, doordat de pakken kisten op de wagen weer moeten worden verlegd.

Bij gebruik van *stapelborden* is er van uitgegaan dat deze in de schuur worden geladen. De trekkerchauffeur neemt daarbij een leeg stapelbord op de hefmast en rijdt hiermee naar de lege kisten (4 m). Daar brengt hij het stapelbord op de gewenste hoogte en laadt dan zelf de kisten. De tijd voor het laden van 100 kisten (2 stapelborden) bedraagt, onder de gegeven omstandigheden 3,6 manminuten. Zijn de stapelborden reeds beladen dan vraagt het opnemen slechts 1 manminuut per 100 kisten. Het beladen van stapelborden, die vooraf op een wagen zijn gelegd of het plaatsen van met fust beladen stapelborden op een wagen is buiten beschouwing gelaten omdat het, zoals later zal blijken, geen voordeel biedt in de aanplant stapelborden met fust te lossen.

Een belangrijke verhoging van de laadtijd treedt op als de kisten ongenest worden geladen. Dit komt nogal eens voor als men vooraf reeds interieurs in de kisten heeft gedaan.

In de hierna volgende tabel zijn de tijden voor de verschillende methoden samengevat.

TABEL 9. Tijd voor het *laden van 100 lege fruitkisten (genest)* in manminuten

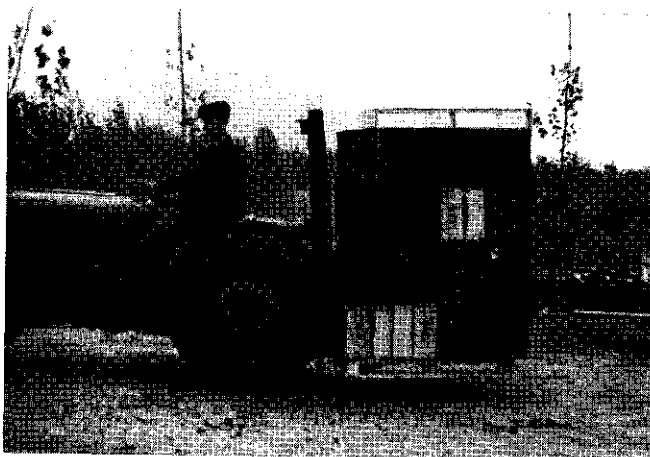
Omschrijving	Tijd in manminuten
1. Lage smalle wagen	12,1
2. Lage brede wagen	12,5
3. { Stapelbord volstapelen	3,6
{ Stapelbord oppakken	1,0

De eerste twee methoden verschillen heel weinig. Beide zijn handenarbeid en worden door 2 man gedaan.

Methode 3 geeft voordeel; er wordt met 1 man gewerkt en daardoor kunnen er geen afstemmingsverliezen optreden.

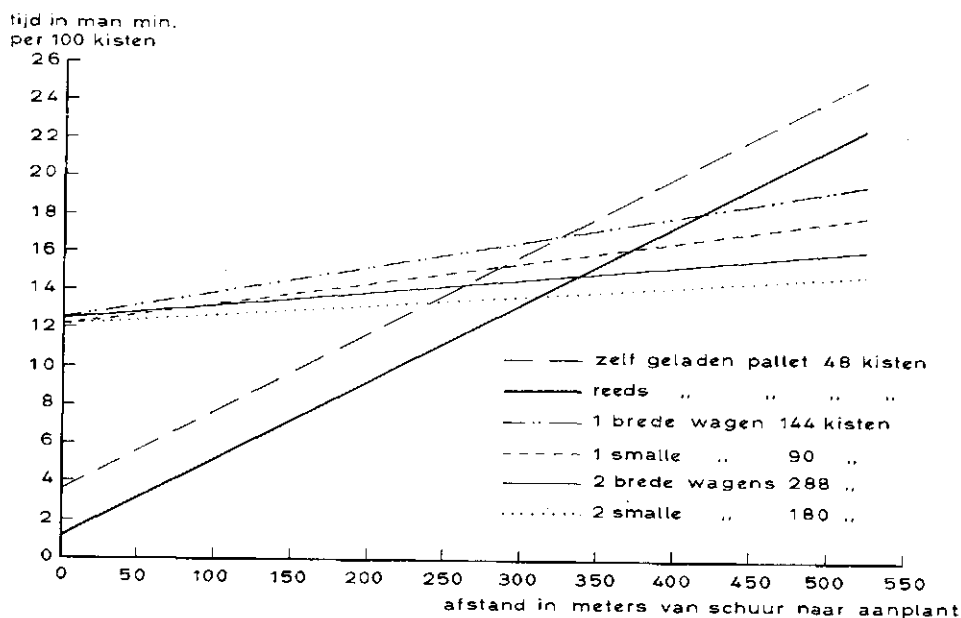
Het transport naar de aanplant

Voor het transport naar de aanplant is de afstand bepalend voor de grootte van de transporteenheid. Voor afstanden groter dan 500 m, is het niet wenselijk een stapelbord met lege kisten achter op de hefmast te vervoeren. Bij een kleinere afstand komt het vervoer van beladen stapelborden op de hefmast van de trekker meer in aanmerking, omdat de kortere laad- en lostijd het nadeel van de kleinere eenheid steeds meer compenseert.



29. Het transport van lege kisten op een stapelbord naar de boomgaard. Een leeg bord ligt extra bovenop de stapel voor het volzetten met de volle kisten.

In grafiek 1 is weergegeven, welke invloed de grootte van de transporteenheid heeft op de transporttijd bij verschillende afstanden. In deze grafiek is op de verticale as uitgezet de tijd voor laden en transport per 100 kisten en op de horizontale as de afstand in meters. Het lossen in de boomgaard is buiten beschouwing gelaten.



GRAFIEK 1. Laden van fust en het transport belast naar de aanplant en onbelast naar de schuur, zonder het lossen in de aanplant

Uit grafiek 1 blijkt dat beneden een afstand van 300 m het transport met reeds geladen stapelborden het voordeligst is. Daarboven voldoen grotere transporteen-

heden beter. Tussen de lage smalle wagen en de lage brede wagen is niet veel verschil. De brede wagen neemt meer kisten tegelijk mee, maar de lage smalle wagen rijdt sneller, waardoor dit verlies weer wordt gecompenseerd. De tijd van het laden domineert zodanig, dat zelfs de kleine eenheid van een stapelbord het nog over een vrij grote afstand kan opnemen tegen de grotere transporteenheden, die de wagens vormen.

Door middel van tijdwaarnemingen zijn de volgende rij snelheden vastgesteld en bij de berekeningen gebruikt.

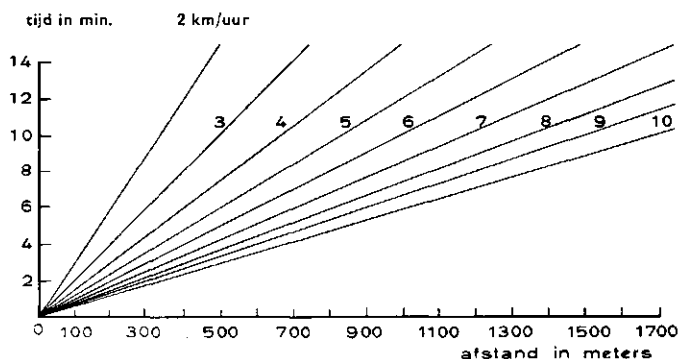
TABEL 10. Tijden genoteerd voor de verschillende wijzen van vervoer in centiminuten per meter (cmin/m)

Omschrijving	Tijd voor belast en onbelast*	Tijd voor heen- en terugrit
Onbelaste trekker + hefmast	0,63 cmin/m	0,98 cmin/m
Belaste trekker + hefmast	1,32 cmin/m	
Onbelaste smalle wagen	0,40 cmin/m	0,50 cmin/m
Belaste „ „	0,60 cmin/m	
Onbelaste brede wagen	0,60 cmin/m	0,98 cmin/m
Belaste „ „	1,35 cmin/m	

* 1 minuut = 100 centiminuten (cmin.)

Deze tijden gelden voor verharde rijpaden. Het type trekker, het type wagen en banden en de geoefendheid van de chauffeur hebben grote invloed.

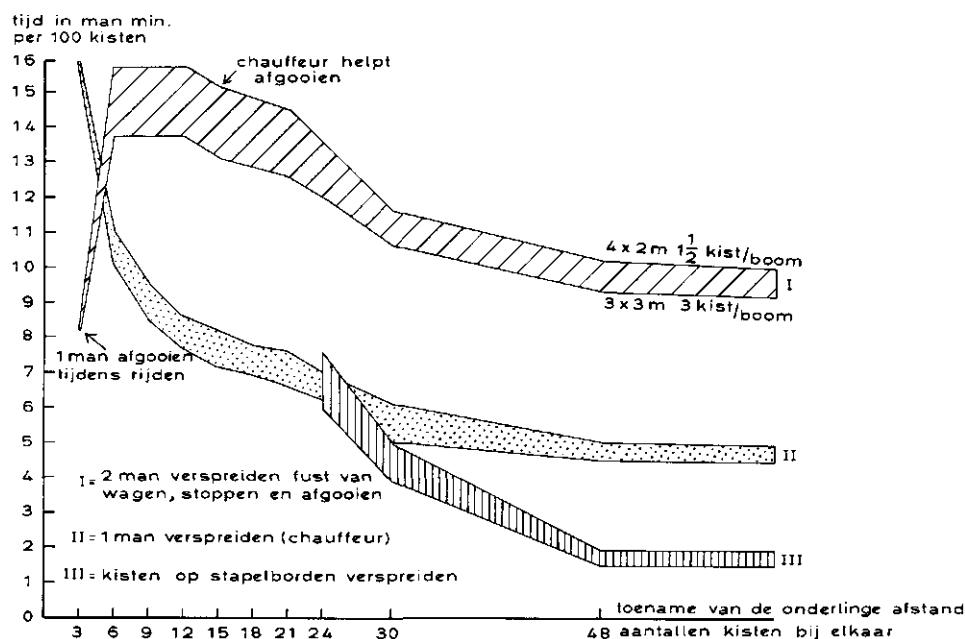
tijd in cmin/m	rij snelheid in km/uur
0,1	60
0,2	30
0,3	20
0,4	15
0,5	12
0,6	10
0,7	8,5
0,8	7,5
0,9	6,5
1,0	6,0
1,2	5,0
1,4	4,3
1,6	3,7
1,8	3,3
2,0	3,0



De verspreiding van de kisten en de invloed hiervan op de looptijd van de plukkers

De tijd voor het verspreiden van de lege kisten met een wagen varieert met de gevolgde werkmethode. Men kan 3 tot 48 kisten bij elkaar zetten, men kan het verspreiden door een of door twee man laten uitvoeren.

Als met twee man wordt gewerkt en er 3 kisten per plaats worden afgezet kan de trekker langzaam blijven doorrijden, terwijl een man op de wagon telkens een pak kisten afwerpt. Worden er meer kisten per plaats afgezet dan moet de trekker stoppen. Dit geeft zoveel tijdverlies dat de verspreidingstijd bij 6 kisten per plaats bijna het dubbele bedraagt van 3 stuks. Pas wanneer het zin heeft, dat de chauffeur van de trekker mee gaat helpen afgooien – dit is bij 15 kisten per plaats – daalt de verspreidingstijd weer. Deze blijft echter steeds hoger dan bij het rijdend verspreiden. In *grafiek 2* is de tijd voor het verspreiden met *twee man* uitgezet in lijn I. Het beginpunt van deze lijn geeft de kortste lostijd. Wordt de plantafstand kleiner en de opbrengst per boom hoger dan komt de lijn wat lager te liggen. Er is op deze wijze voor iedere opbrengst en plantafstand een lijn vast te stellen; zij verschillen echter weinig van plaats en steeds blijft 3 kisten per plaats de voordeligste methode.



GRAFIEK 2. Tijd voor het verspreiden van 100 standaardkisten in verschillende hoeveelheden bij elkaar, waarbij de tijd afhankelijk is van verschillende omstandigheden

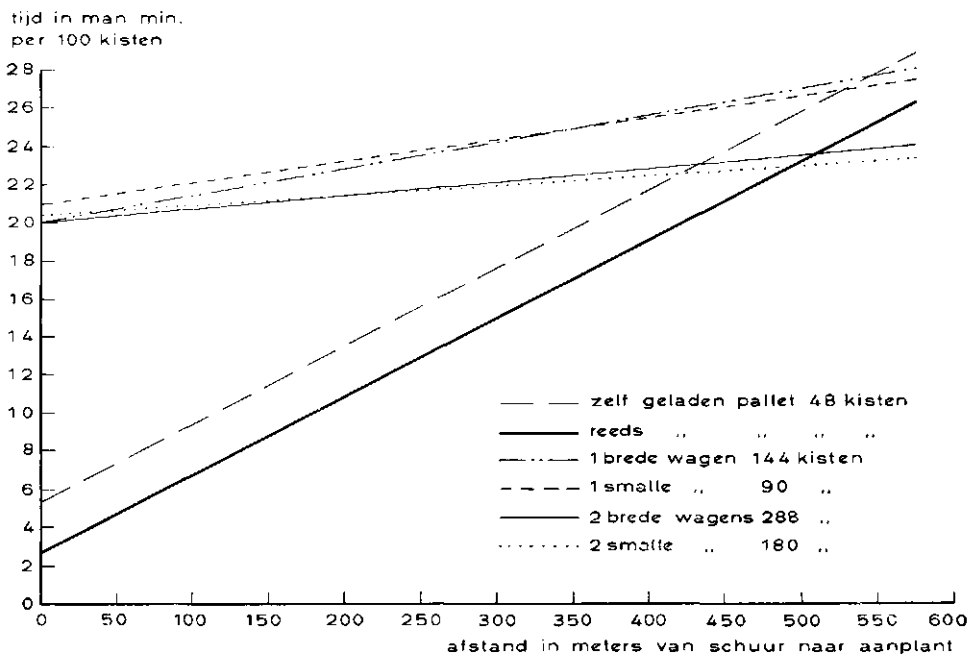
In dezelfde grafiek geeft lijn II de tijden als *één man* de kisten met de wagon verspreidt. Deze methode is als vergelijking opgenomen. In de praktijk zal deze methode meestal niet in aanmerking komen. De tijd nodig voor het stoppen en naar de wagon gaan domineert zodanig dat bij een verspreiding van 3 kisten per plaats hiervoor dubbel zoveel tijd nodig is als bij het verspreiden met twee man. Pas wanneer er grotere aantallen per plaats worden afgezet, wordt het in tijd voordeliger.

Lijn III uit deze grafiek geeft de tijden die gemaakt worden als de lege kisten op *stapelborden* worden verspreid. Deze worden daarbij vervoerd op de hefmast van



30. Hier zijn de kisten reeds op stapels bij de bomen gezet. Het gebruik van stapelborden geeft hier nauwelijks een toename van de loopafstanden. Ook voor het laden is voldoende ruimte.

de trekker en op de bestemde plaats neergezet. De lijn begint bij 24 kisten per plaats, omdat dit de minimumgrootte is waarvoor het zin heeft stapelborden te gebruiken. Naarmate meer kisten per eenheid worden behandeld daalt de verspreidings-tijd. Deze blijkt bij 30 kisten en meer steeds minder te zijn dan bij de andere methoden. Toch mag uit deze grafiek niet geconcludeerd worden dat het aanbeveling verdient minimaal 24 kisten per plaats af te zetten, omdat men dan met voordeel



GRAFIEK 3. Het laden van fust, transport heen naar aanplant, het lossen in de aanplant en leeg terugrijden

gebruik kan maken van het stapelbord. Naast de verspreidingstijd moet ook rekening gehouden worden met de looptijd van de plukkers. Deze neemt namelijk toe met het aantal kisten per plaats.

In *grafiek 3* zijn de gegevens van *grafiek 1* en *2* samengevat. Voor de wagen is daarbij uitgegaan van de verspreidingstijd, waarbij de kisten tijdens het rijden worden afgeworpen. Op de stapelborden worden 48 kisten tegelijk meegenomen.

Onder deze omstandigheden geeft het stapelbord beneden de afstand van ongeveer 400 m een arbeidsbesparing. Alvorens hier nader op in te gaan wordt eerst aandacht geschonken aan de invloed die de concentratie van verschillende hoeveelheden kisten heeft op de looptijden van de plukkers.

De *looptijd van een plukker* wordt door een drietal factoren bepaald, nl. de concentratie van het aantal kisten per plaats, het aantal kg dat per boom wordt geplukt en de afstand waarop de bomen zijn geplant. Een verspreiding van 3 kisten per plaats geeft voor de plukkers de kortste loopafstand. Worden er 30 kisten bij elkaar geplaatst dan zijn de loopafstanden 5 maal zo groot als bij 3 kisten per plaats. De looptijd bedraagt in het eerste geval 15 à 20% van de pluktijd, in het tweede 3%.

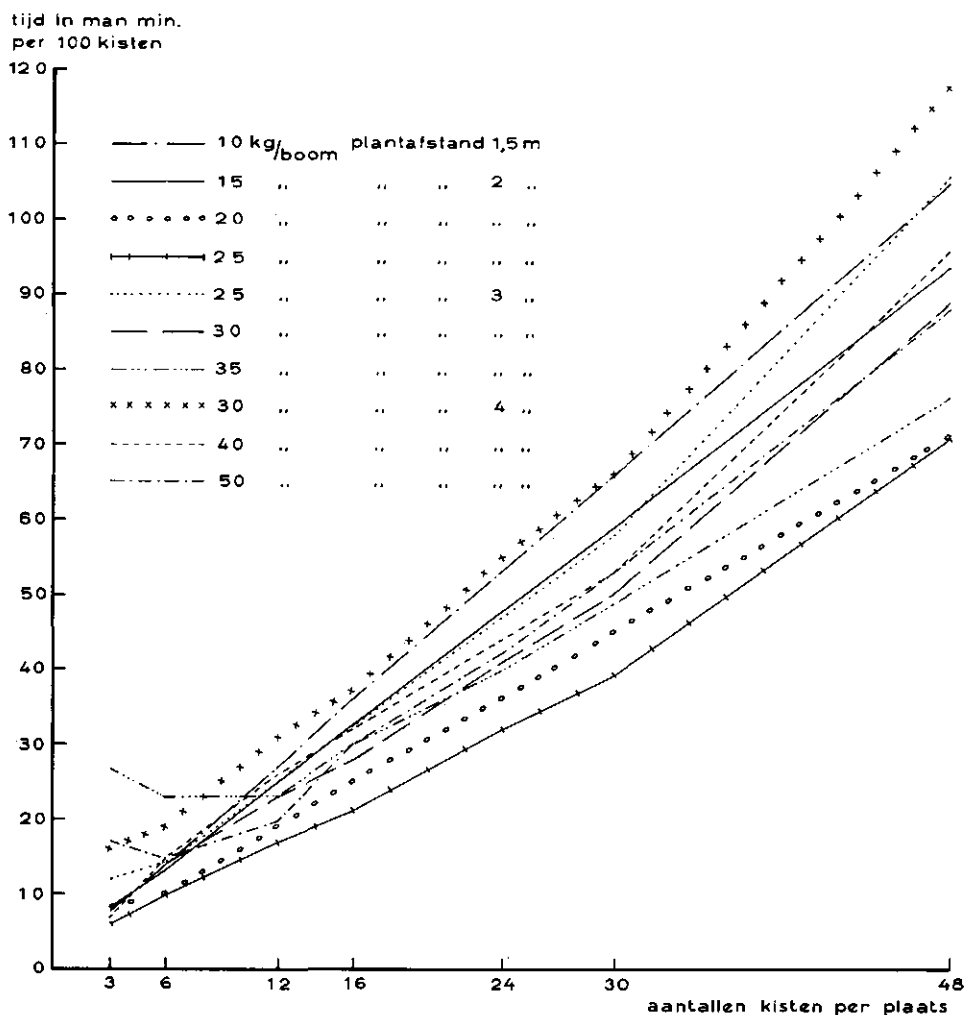
Deze cijfers zijn gebaseerd op het gebruik van pluksleden. Werkt men met pluk-
emmers dan geeft dit ongeveer een verdubbeling van de looptijd.

31. Een goudreinettenaanplant geeft soms veel kilo's per boom, zodat veel kisten op een punt bij elkaar kunnen staan. Hierdoor geen grote loopafstanden; echter is hier onvoldoende ruimte voor het laden van een wagen. Dit noodzaakt tot het pallet voor pallet naar de schuur brengen.



In *grafiek 4* zijn de looptijden onder verschillende omstandigheden van kg-opbrengst en plantafstanden uitgezet. Het steile verloop van de lijnen geeft een duidelijk beeld van de sterke toename der looptijden bij een verhoging van het aantal kisten per plaats.

Tenslotte zal men zich door een sommering van de tijden, die voor de afzonderlijke werkzaamheden worden berekend, een beeld kunnen vormen van de voor- of nadelen van elke werkmethode.



GRAFIEK 4. De looptijden bij verschillende kg-opbrengsten per boom en plantafstand uitgedrukt in minuten per 100 kisten

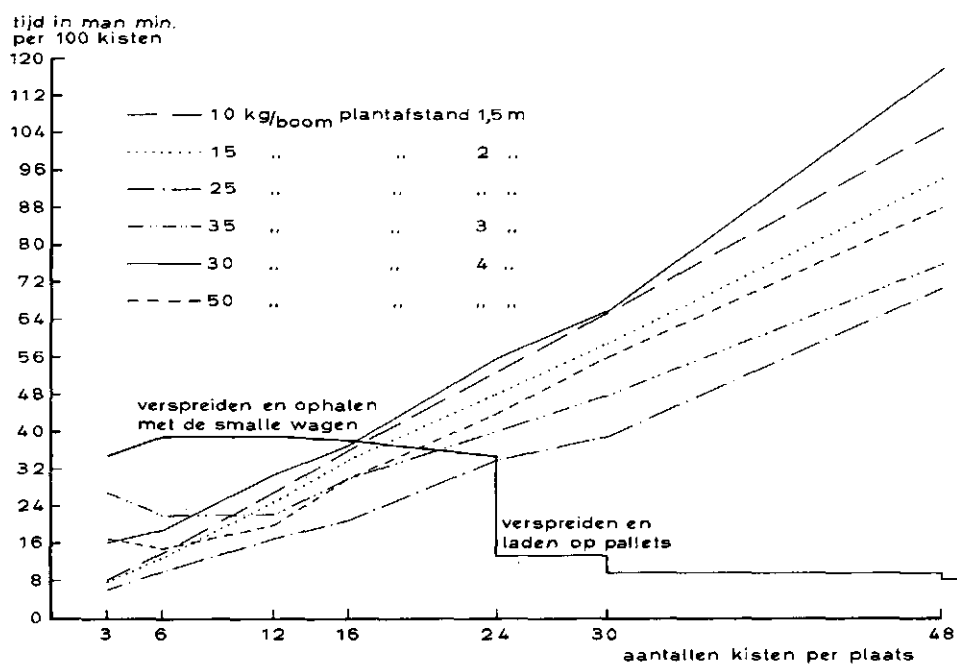
In *grafiek 5* zijn daarvoor nogmaals de looptijden van de plukkers bij verschillende hoeveelheden kisten per plaats en verschillende opbrengsten en afstanden der bomen uitgezet. Voorts is hier ingebracht een lijn die de tijden aangeeft die nodig zijn voor het verspreiden van de lege en het weer opladen van de volle kisten resp. met de lage smalle wagen en met stapelborden op de hefmast.

Worden de tijden voor de verspreiding van het fust, het ophalen van de volle kisten en de looptijden van de plukkers samengevoegd dan wordt het beeld van *grafiek 6* verkregen. Als men een stapelbord gaat gebruiken (24, 30 en 48 kisten per plaats) wordt het verlies door de toename van de looptijden verminderd. Toch

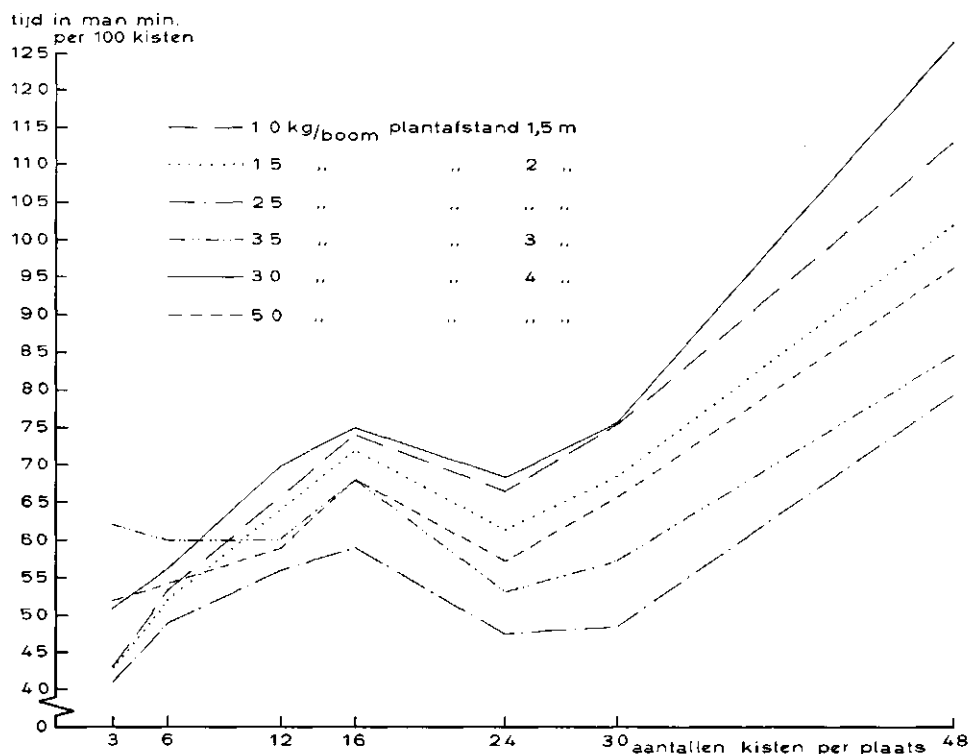
32. Door een uitstekende verspreiding van de lege kisten hebben de plukkers hoegenaamd geen loopafstanden. De pluktijk kan laag blijven.



blijft de totale tijd, op een enkele uitzondering na, boven die bij een concentratie van 3 kisten per plaats. De laatstgenoemde verspreidingswijze zal daarom in de meeste gevallen de voorkeur verdienen.



GRAFIEK 5. Het lossen van lege kisten met pallets of tijdens het rijden met 2 man, het laden van volle kisten met pallets of op wagens met 3 man en de invloed van de verspreidingswijze op het lossen, het laden en de loopafstand voor de plukker, uitgedrukt in minuten per 100 kisten



GRAFIEK 6. Het verspreiden van fust, het laden van volle kisten en de tijd voor het lopen naar de stapelplaats bij verschillende verspreidingsmethoden.

Het laden in de aanplant

Evenals bij het transport van het fust zijn bij het ophalen van het fruit met elkaar vergeleken:

- het laden op een lage smalle wagen;
- het laden op een lage brede wagen;
- het verzamelen van de kisten met behulp van een stapelbord.

Bij het opladen van de kisten is gewerkt met concentraties van 3 tot 10 kisten per plaats. Onder deze omstandigheden wordt de laadtijd hoofdzakelijk bepaald door het stuk voor stuk op de wagen zetten van de kisten; de invloed van het rijden en stoppen is daarbij gering. Er is daarom geen berekening gemaakt van de laadtijd bij verschillende hoeveelheden kisten per plaats. Grote concentraties bekorten de laadtijd.

Een lage smalle wagen, eventueel met een aanhangwagen, laadt men met twee man. Eén geeft de kisten aan en de tweede stapelt ze op de wagen. De chauffeur blijft daarbij op de trekker zitten. Nadat de wagen is geladen gaan de laders terug naar hun plukwerk. De chauffeur bindt de lading vast en rijdt er mee naar de schuur.

Bij deze werkmethode treden er steeds afstemmingsverliezen op, nl. tussen de chauffeur en de laders en tussen de laders onderling. De laadtijd wordt hierdoor ongunstig beïnvloed, maar uit praktische overwegingen moet men dit wel accepteren (zwaarte van het werk). Bij deze wijze van laden zijn dus drie man betrokken, waarvan er twee tijdelijk aan de plukarbeid worden onttrokken. Voor het laden van 100 standaardfruitkisten bedraagt de tijd 27,3 manminuten.

33. Het transport van volle kisten uit de aanplant. Dertig kisten zijn of door de plukkers of door de chauffeur op het stapelbord gezet en worden rechtstreeks naar de schuur gereden. Plantafstand $3\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$ m.



Een *lage brede wagen* wordt eveneens door drie man geladen. Ook hier geeft er één aan en stapelt de tweede, terwijl de chauffeur op de trekker blijft zitten. Staan de kisten aan beide zijden van de wagen dan laadt elke man zelfstandig.

De brede wagen schept de mogelijkheid stapelborden te gebruiken. Deze worden daarbij zo op de wagen gelegd, dat de insteek naar de zijkant van de wagen is gericht. Voor het laden maakt het geen verschil of er al dan niet een stapelbord op de wagen ligt. Het lossen kan dan echter met de hefmast gebeuren. Op de wagen worden de kisten 4 hoog gestapeld; vastbinden is niet nodig.

Bij deze methode zijn er nogal wat afstemmingsverliezen tussen de chauffeur en de laders. Uitgedrukt per 100 kisten bedraagt de laadtijd 32,6 manminuten. Dit is iets meer dan bij de lage smalle wagen. Hiervoor zijn verschillende oorzaken aan te wijzen. Met een brede wagen wordt langzamer gereden, de kisten zijn lastiger op de wagen te zetten en in een dichte aanplant geeft een brede wagen meer belemmering.

Worden de kisten opgehaald met *een stapelbord op de hefmast van de trekker* dan is de hoeveelheid, die vervoerd kan worden, kleiner dan met een wagen, nl. 24 of 30 kisten. Voor de keuze tussen stapelbord en wagen is de afstand, waarover moet worden vervoerd, bepalend. Overigens maakt het veel verschil of de stapelborden door de plukkers worden beladen of dat de trekkerchauffeur ze zelf moet volstapelen. In het eerste geval behoeft de chauffeur niet meer te doen dan met de trekker naar de stapel rijden en het beladen stapelbord oppakken. Dit vraagt bij een belading met 24 en 30 kisten resp. 6,7 en 5,3 manminuten per 100 kisten.

Moet de chauffeur zelf laden dan is hij genoodzaakt een aantal handelingen te

verrichten. Met de hefmast pakt hij een leeg stapelbord en rijdt hiermee naar de gevulde kisten. Hier laat hij het bord zakken, zodat de kisten er gemakkelijk op gezet kunnen worden. Vervolgens laadt hij 24 of 30 kisten. Door kortere loopafstanden, geen afstemmingsverliezen en gemakkelijker laden is de laadtijd korter dan bij een wagen.

Uitgedrukt per 100 kisten bedraagt deze voor stapelborden met 24 en 30 kisten resp. 21 en 20 manminuten.

Samenvattend komen we tot het volgende overzicht.

TABEL 11. *Laadtijden* bij verschillende werkmethoden uitgedrukt in manminuten per 100 volle kisten

Omschrijving	Tijd in manminuten
1. Lage smalle wagen	27,0
2. Lage brede wagen	32,6
3. Stapelbord met 24 kisten beladen	21,0
4. Stapelbord met 30 kisten beladen	20,0
5. Stapelbord met 24 kisten oppakken	6,7
6. Stapelbord met 30 kisten oppakken	5,3

Er blijken belangrijke verschillen te bestaan tussen de afzonderlijke methoden. Tussen methode 1 en 2 ontstaat verschil in laadtijd doordat de rijsnelheid van de brede wagen geringer is dan van de smalle wagen. Ook zijn de kisten lastiger op deze wagen te zetten, terwijl de wagen zelf door zijn grotere breedte moeilijker door een dichte aanplant kan rijden. De laders moeten vaak takken opzij houden; afstemmingsverliezen zijn hiervan het gevolg.

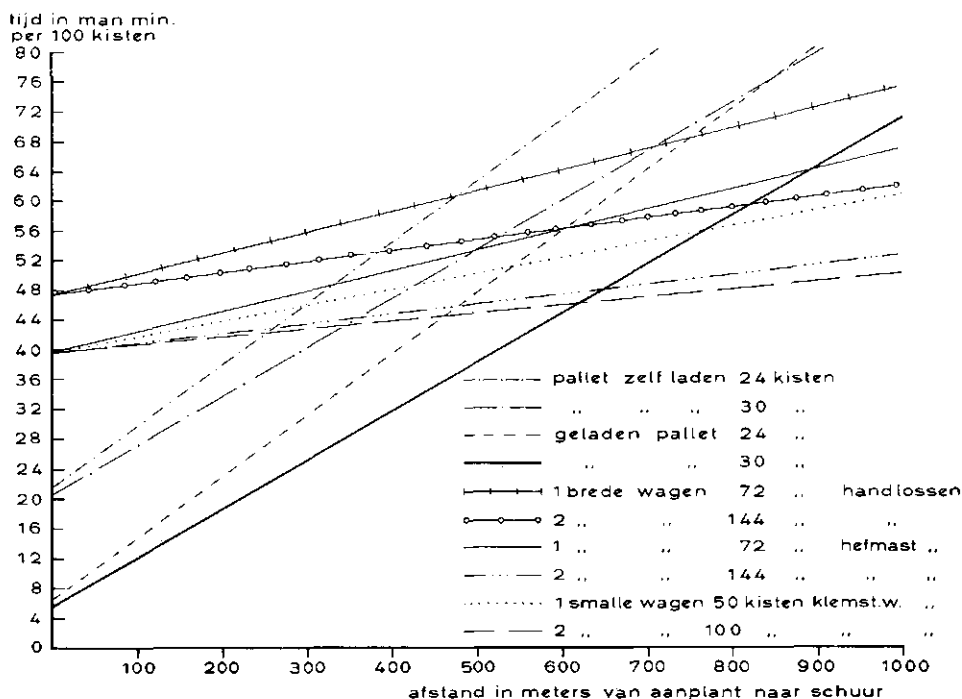
Tussen methode 3 en 4 is nauwelijks enig verschil. Het laden van 30 kisten op een stapelbord kost iets minder tijd dan van 24 kisten, doordat per kist minder in de boomgaard wordt gereden.

De methoden 3 en 4 verschillen echter aanmerkelijk met 1 en 2. Dit komt doordat de chauffeur alleen laadt en de loopafstanden voor hem korter zijn dan bij gebruik van een wagen. Ook kan het stapelbord op een gemakkelijke laadhoogte worden gebracht. Het kortst is de laadtijd als het stapelbord slechts behoeft te worden opgepakt (5 en 6). De tijd hiervoor is 4 tot 6 maal korter dan voor de methoden 1 t/m 4.

Deze methode komt echter voor de moderne aanplant slechts zelden in aanmerking, omdat de looptijden van de plukkers sterker toenemen dan de tijdwinst, die wordt verkregen door het afvoeren van vooraf beladen stapelborden.

Het transport naar de schuur

Voor het *transport naar de schuur* zijn dezelfde transportmiddelen gebruikt als bij het vervoer van het fust. Naast het transport met de brede wagen is in het onderzoek ook betrokken de methode waarbij het stapelbord op het bed van de brede wagen ligt. In *grafiek 7* zijn de transporttijden uitgezet, die worden verkregen bij het onbelast heen- en belast terugrijden.



GRAFIEK 7. Het laden en lossen van volle kisten op verschillende manieren en het transport naar de schuur

Het beginpunt van elke lijn geeft op de verticale as de laad- en lostijd. De helling van de lijn is afhankelijk van de transportgrootte en de snelheid, waarmee gereden wordt.

Grote transporteenheden zijn bij het langer worden van de afstand voordeliger. Op korte afstand heeft het vervoer op stapelborden een voorsprong door de geringere laad- en lostijd. Moeten de stapelborden door de trekkerchauffeur zelf worden geladen dan ligt de grens voor het stapelbord met 24 kisten reeds bij 300 m. Daarboven is de smalle wagen, die met een klemsteekwagen wordt gelost, voordeliger. Voor het reeds geladen stapelbord is deze afstand 600 m, maar om eerder genoemde redenen zal deze situatie zelden voorkomen.

Evenals bij het vervoer van fust heeft de brede wagen een geringere snelheid dan de smalle. Dit wordt echter ongeveer gecompenseerd door de grotere transporteenheid (72 i.p.v. 50 kisten).

Het lossen bij de schuur

Bij vervoer op wagens kan het lossen op verschillende manieren uitgevoerd worden.

Beide genoemde typen wagens kunnen met de hand gelost worden, de lage smalle wagen leent zich goed voor lossen met de klemsteekwagen en de lage brede wagen voor het gebruik van stapelborden.

Het *lossen met de hand* vergt de meeste tijd, nl. 15,0 manminuten per 100 kisten. Hierbij staat de wagen zo dicht mogelijk bij de plaats waar de volle kisten worden neergezet. De tijd heeft dus betrekking op de meest gunstige omstandigheid.

De *klemsteekwagen* is voor het lossen van de lage smalle wagen een geschikt hulpmiddel als gebruik wordt gemaakt van een loopplank. Met de klemsteekwagen worden stapels van 5 kisten van de wagen gereden.

Tijdwaarnemingen gaven voor deze wijze van lossen, waarbij de kisten op ongeveer 10 m afstand van de wagen werden neergezet, 12,6 manminuten per 100 kisten.

Op de *lage brede wagen* kan men minder vlot met de klemsteekwagen werken, omdat de stapels hierop tegen elkaar aan staan, hetgeen het opnemen bemoeilijkt.

Daarentegen is deze wagen door zijn grotere breedte wel geschikt voor het gebruik van *stapelborden*. Zijn deze vóór het laden op het wagenbed gelegd dan kan bij de schuur met trekker en hefmast worden gelost. Lossen in de schuur is moeilijk, omdat voor het manoeuvreren met de trekker een ruimte van ongeveer 10×10 m nodig is. Bij de tijdstudies van deze wijze van lossen werd gewerkt met 24 kisten per stapelbord. Deze werden door een afzonderlijke trekker met hefmast gelost, die ze op ongeveer 10 m van de wagen in de schuur twee hoog stapelde (8 kisten). De tijd hiervoor bedraagt 6,9 manminuten per 100 kisten.



34. Bij de schuur kunnen voor korte opslag, zonder lichamelijke inspanning, de volle stapelborden worden neergezet.

Indien de afstanden zo kort zijn, dat het fruit vanuit de boomgaard op *stapelborden met de hefmast* naar de schuur gebracht kan worden, is het lossen eenvoudig. De chauffeur rijdt naar de plaats en laat het bord zakken. Een volgend stapelbord plaatst hij eventueel op het eerste bord. De tijd, die hiervoor nodig is, is minimaal. Voor stapelborden met 24 kisten werd 0,6 manminuten per 100 kisten opgenomen, met 30 kisten was het slechts 0,5 manminuten per 100 kisten. Wanneer we deze tijden in een tabel samenbrengen komen we tot het volgende overzicht.

TABEL 12. Tijd voor het *lossen van 100 standaardfruitkisten* uitgedrukt in manminuten

Omschrijving	Tijd in manminuten
1. Lossen met de hand	15,0
2. Lossen met de klemsteekwagen	12,6
3. Lossen met de hefmast	6,8
4. Stapelbord met 24 kisten neerzetten	0,6
5. Stapelbord met 30 kisten neerzetten	0,5

Deze uitkomsten zijn ook verwerkt in *grafiek 7* (blz. 47), waarin het gehele transport van de volle kisten met inbegrip van het laden en het lossen is opgenomen.

Het lossen met de klemsteekwagen geeft een geringe tijdwinst t.o.v. handlossen volgens de beschreven methode. Het werk is echter minder vermoeiend en het fruit wordt minder beschadigd. Het lossen met de hefmast geeft een verschil van bijna 50%, hetgeen veroorzaakt wordt door de grotere transporteenheid. Bij het aanvoeren op de hefmast (methode 4 en 5) vervallen de loswerkzaamheden geheel. De trekker kan direct de schuur inrijden en het stapelbord neerzetten op de plaats waar men het hebben wil.

In een bedrijf zal men meestal slechts één transportmethode toepassen. Voor de aanvoer van fust naar de boomgaard wordt zodoende of een smalle of een brede



35. Ook voor korte opslag in de schuur kunnen met behulp van de hefmast de stapelborden 2-hoog worden weggezet.



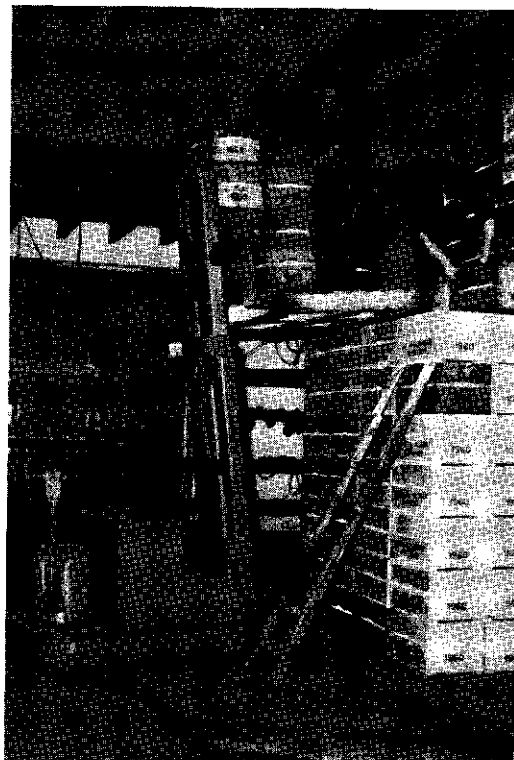
36. Indien de volle kisten op een wagen zijn geladen waarop stapelborden waren neergelegd, kan weer met behulp van een hefmast worden gelost. Grote transporteenheden, zoals op deze afbeelding, moeten worden gevormd bij afstanden tussen aanplant en schuur van meer dan ± 500 m.

wagen gebruikt. Als derde methode kan hierbij het stapelbord worden genoemd. In het voorgaande is gebleken dat bij vervoer over korte afstand het stapelbord de snelste werkwijze geeft. De brede wagen is onvoordelig als er met de hand moet worden gelost. Het zou daarom interessant zijn na te gaan of een *combinatie van methoden* op een bepaald bedrijf niet aantrekkelijk is en tot besparingen kan leiden, b.v. lage brede wagens en stapelborden. Hiervoor zou des te meer gepleit worden indien mocht blijken dat bij de werkzaamheden, die volgen op het transport naar de schuur, nog geprofiteerd kan worden van de reeds samengestelde grote transporteenheden. Hiervan kunnen we noemen: de afvoer naar en het lossen op de veiling, de werkzaamheden in de sorteerruimte en het vullen en ontruimen van koelruimten. In de volgende bladzijden wordt hierop nader ingegaan.



37. De hefmast stelt de chauffeur in staat het fruit hoog te stapelen.

38. Wanneer onvoldoende borden beschikbaar zijn en de kisten toch weer met de hand moeten worden gestapeld is het voordeel van stapelborden (nl. werken met grote transporteenheden) zeer gering.



39. Om het lopen met volle kisten voor de plukkers zoveel mogelijk te beperken kan men i.p.v. één stapelbord met 24 kisten, twee borden met 12 kisten tot een eenheid samenvoegen.

De afvoer naar de veiling

Bij de afvoer naar de veiling is er een grote verscheidenheid in de wijze waarop dit gebeurt en de afstanden waarover het plaatsvindt. Het transport kan door de fruit-teler zelf worden verzorgd, maar vaak wordt het aan een vrachtrijder opgedragen. Een en ander hangt af van de afstand van het bedrijf tot de veiling, de grootte van de partijen en de transportmiddelen die op het fruitteeltbedrijf aanwezig zijn. In verband met de toepassing van stapelborden is het van betekenis te weten welke consequenties dit heeft voor het vervoer naar de veiling, ongeacht wie het uitvoert en welk vervoermiddel er wordt gebruikt. Het onderzoek heeft zich daarom beperkt tot de verschillende *wijzen van laden en de tijd*, die hiervoor nodig is.

Om een goede vergelijking te kunnen maken is uitgegaan van een gelijke hoeveelheid, nl. 180 kisten. Met deze hoeveelheid kan men 6 stapelborden met 30 kisten beladen.

Bij de tijdstudies zijn vergeleken:

1. laden met de hand;
2. laden met hefmast en op de wagen afstapelen;
3. laden met hefmast en niet afstapelen.

Bij het *laden met de hand* dient de wagen zo dicht mogelijk bij de kisten te staan. Eén man geeft daarbij de kisten aan en een tweede stapelt ze op de wagen.

De afstemming kan daarbij goed zijn. Wanneer het vervoer door een vrachtrijder wordt verzorgd, stapelt de chauffeur gewoonlijk. Hierbij wordt dus maar één persoon van het fruitteeltbedrijf ingeschakeld. In de berekening zijn de tijden van beiden opgenomen.

Voor het laden van 100 kisten bedraagt de tijd 20,3 manminuten.

De tweede methode, *het laden met stapelborden waarvan de kisten worden afgenomen*, komt voor als de stapelborden niet op de auto kunnen worden meege-nomen.



40. Acht stapelborden staan gereed om op een open vrachtwagen te worden geladen.

Bij deze werkwijze is het moeilijk om grote afstemmingsverliezen tijdens het laden te voorkomen. De trekkerchauffeur brengt de beladen stapelborden snel op de wagen, maar het omstapelen moet nog steeds met de hand plaatsvinden. Hier-voor kunnen zeker twee man worden ingeschakeld. Voor een derde man is er on- voldoende ruimte, waardoor er bij het stapelen weer afstemmingsverliezen ont- staan.

Meestal wordt de methode gevolgd, waarbij de stapelborden over een afstand van 10 m met de hefmast worden aangevoerd en door twee man op de wagen worden gestapeld. De trekkerchauffeur blijft hierbij onderbezet. Als de wagen bijna vol is worden de laatste kisten op een stapelbord op een gemakkelijke hoogte gehouden en omgestapeld op de wagen. Uit de verzamelde gegevens werd voor deze methode een tijd van 29,8 manminuten per 100 kisten berekend.

De derde methode, *laden met hefmast en niet afstapelen*, kan worden toegepast als zowel de veiling als het fruitteeltbedrijf over de benodigde hefapparatuur be- schikt. Het transport van het fruitteeltbedrijf naar de veiling kan op deze wijze ge- heel of gedeeltelijk gepalletiseerd worden.

Bij het onderzoek werd de vrachtwagen tussen de gereedstaande stapelborden geplaatst, die daarna met de hefmast op de wagen werden gezet. De chauffeur van de wagen helpt daarbij door voor- en achteruit te rijden om het manoeuvreren met de trekker tot een minimum te beperken. De vrachtautochauffeur is sterk onder- bezet. Hij moet echter aanwezig zijn en daarom is zijn tijd ook volledig in de bere- kering opgenomen. Voor deze wijze van laden werd een tijd van 14,7 manminuten per 100 kisten berekend. Samenvattend komen we tot het volgende overzicht.

TABEL 13. *Laden van een vrachtwagen uitgedrukt in manminuten per 100 kisten*

Omschrijving	Tijd in manminuten
1. Laden met de hand	20,3
2. Laden met hefmast en afstapelen	29,8
3. Stapelbord op de wagen plaatsen	14,7

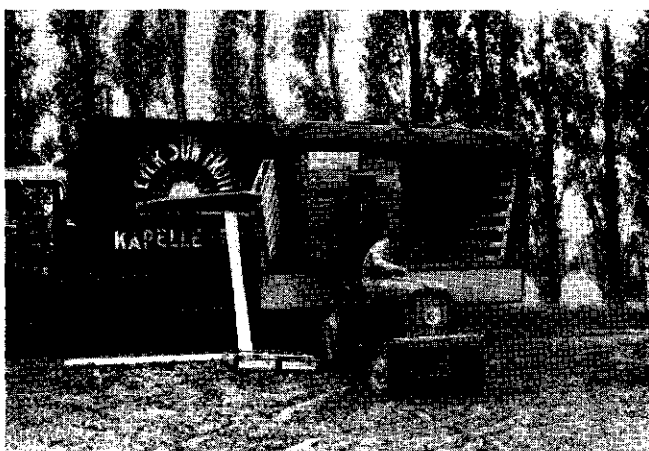
Methode 2 blijkt dus meer tijd te vragen dan laden met de hand. Zoals reeds eerder is opgemerkt wordt dit veroorzaakt door de grote *afstemmingsverliezen*. Wel kan hierbij opgemerkt worden dat het laden met de hefmast minder vermoeiend is en minder kans op beschadiging zal geven.

Behalve de drie genoemde wijzen van laden kan men ook nog gebruik maken van een *laadbrug, van kistenheffers en dergelijke*. Geen van deze methoden is echter sneller dan het laden met stapelborden.

We kunnen hierbij nog opmerken dat de laadtijd hoger wordt naarmate er meer mensen bij het laden betrokken zijn. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door de omstandigheid, dat deze personen eerst uit hun werk moeten worden gehaald en later weer terug moeten gaan. De werkelijke tijd, die in de bedrijven ten laste van het incidentele laden komt is daardoor steeds hoger dan de berekende tijd. Deze omstandigheid geldt veel minder als er slechts één man, de trekkerchauffeur, met het laden belast is.



41. Met de hefmast worden de borden met 24 of 30 kisten op de vrachtwagen geplaatst.



42. Bij een dichte vrachtwagen kan het volle stapelbord worden aangegeven met de hefmast. De tijdwinst t.o.v. het met de hand aangeven is dan niet groot meer, maar wel is het werk minder vermoeiend.

Het lossen op de veiling

Op beperkte schaal wordt op enkele veilingen in ons land gewerkt met stapelborden, die met vorktrucks en handhefwagens worden verplaatst. Meer gebruikelijk is de klemtruck, waarmede fruitkisten worden vervoerd. Het meeste interne transport, lossen en laden, gebeurt met behulp van klemsteekwagens. Voor het lossen beschikken veel veilingen daartoe over een los- en laadperron, waar de vrachtwagens tegenaan geplaatst worden, zodat de kisten er met de klemsteekwagen gemakkelijk kunnen worden op- en afgereden. Incidenteel komt er ook nog lossen met de hand voor, bijv. op plaatsen waar faciliteiten als perron en klemtruck ontbreken.

Bij het *lossen met de hand* werd bij het onderzoek met twee man gewerkt, waarvan er één op de wagen stond en de kisten aangaf en de tweede ze aanpakte en op de grond zette. Meestal wordt daarbij 5 à 6 hoog gestapeld. De tijd, die er voor nodig is, kan nogal variëren. Dit hangt af van de hoogte van de wagen en de stapel, of

43. Op de veiling heeft men de vrachtwagen snel gelost door de acht stapelborden met ieder 36 kisten zolang rond de wagen neer te zetten. De vrachtwagen kan nu b.v. fust gaan laden, terwijl de heftruckchauffeur de volle stapelborden wegbrengt. Hier dus erg weinig wachttijden.

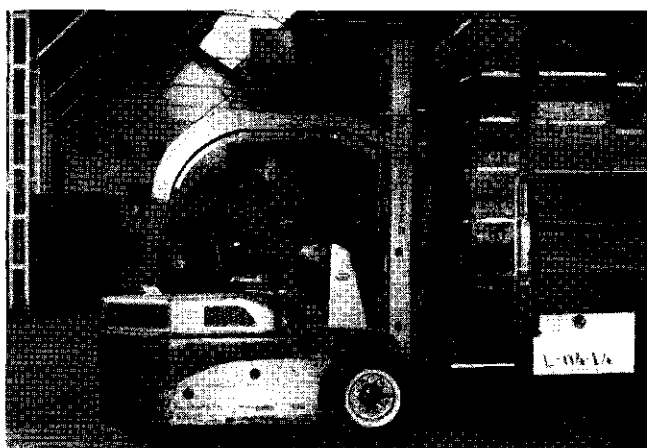


er appels of peren worden gelost, of het fruit erg kwetsbaar is of niet enz.

Bij een vlot verloop van de werkzaamheden vraagt handlossen 29,4 manminuten per 100 kisten.

Het *lossen met klemsteekwagens via een perron* levert een belangrijke besparing op t.o.v. het handlossen. Bij deze methode wordt de vrachtwagen met de achterzijde tegen het perron gezet en de resterende ruimte tussen wagen en perron met een ijzeren plaat afgedekt. De bij het onderzoek berekende tijd betreft een werkwijze waarbij één man met de klemsteekwagen 5 kisten oppakt, deze van de wagen afrijdt en op ongeveer 5 m afstand neerzet. Soms wordt met twee man gewerkt, ieder met een klemsteekwagen. Dit heeft echter geen invloed op de tijd per kist. Als er geen bijkomende handelingen zijn, zoals uit elkaar trekken van de stapels e.d., is de tijd nodig voor het lossen van 100 kisten, 7,6 manminuten.

Het *lossen met de vorktruck* komt steeds meer voor. Om meer dan één reden verdient deze methode alle aandacht. Niet alleen kan er sneller gewerkt worden, ook de ruimtebenutting is beter, omdat er hoger gestapeld kan worden. De beladen



44. De heftruck bij de veilingen kan steeds bij het laden en lossen worden ingeschakeld.

stapelborden kunnen nl. 2- of 3-hoog gezet worden. Men komt zo tot een stapelhoogte van 10 à 15 kisten tegen 5 of 6 als er met de klemsteekwagen wordt gewerkt. Voor stapelen in het sorteer- en pakstation kan hiervan een nuttig gebruik gemaakt worden.

Met de vorktruck kan men op iedere plaats, waar rondom de wagen gemanoeuvreerd kan worden, lossen. Hiervoor is per 100 kisten een tijd van 4,5 manminuten nodig.

Samenvattend komen we tot het volgend overzicht van de lostijden.

TABEL 14. Tijd voor het *lossen van vrachtwagens* uitgedrukt in manminuten per 100 volle kisten

Omschrijving	Tijd in manminuten
1. Lossen met de hand	29,4
2. Lossen met klemsteekwagen	7,6
3. Lossen met vorktruck	4,5

Tussen de methoden 2 en 3 is niet zo'n groot verschil. Behalve de arbeidsbesparing is er nog een aantal bijkomende voordelen. Het werken met de vorktruck is minder vermoeiend dan met de klemsteekwagen en het uitschakelen van handwerk geeft minder kans op beschadiging. Een belangrijk voordeel is, dat de aan- en afvoerders snel kunnen worden geholpen.

Het stapelbord in de sorteerruimte

In de sorteerruimte komt veel horizontaal en verticaal transport voor. Wordt het fruit op stapelborden aangevoerd en voor het sorteren enkele dagen opgeslagen dan kan door 2-hoog stapelen veel in een betrekkelijk kleine ruimte worden neergezet. Bij het sorteren kan men 24 of 30 kisten tegelijk naar de machine brengen in plaats



45. De trekker met de hefmast zal in veel gevallen door ruimtegebrek niet in de schuur kunnen werken.

van 5, zoals met de klemsteekwagen. Omdat de ruimte meestal te klein is om hiervoor een trekker te gebruiken is men op een *handhefwagen* aangewezen. Dit hulpmiddel is voor het overbrengen van beladen stapelborden in de sorteerruimte onmisbaar. Na het sorteren en afwegen kunnen de kisten weer direct op een stapelbord worden geplaatst.

Alleen bij grote partijen wordt op deze wijze transportarbeid bespaard. De meeste betekenis moet gehecht worden aan de betere benutting van de schuur.



46. De handhefwagen is dan een onmisbaar transportmiddel voor het interne vervoer. Het is zelfs mogelijk 60 kisten tegelijk te verplaatsen.

Het stapelbord in het koelhuis

De belangstelling voor het gebruik van stapelborden in het koelhuis neemt toe. Het zijn hier niet alleen de cijfers van de arbeidsbesparing die de doorslag geven. Sjouwen met kisten fruit is op zich al vermoeiend. Bijzonder onaangenaam wordt dit werk als er hoog gestapeld moet worden, terwijl bovendien de temperatuur van de omgeving vrij laag is. Elk mechanisch hulpmiddel om dit werk te verlichten en de tijd, die in de koelruimten moet worden doorgebracht, te bekorten is daarom welkom.

Het is om deze redenen, dat bij nieuw te bouwen grote koelhuizen rekening wordt gehouden met het gebruik van stapelborden. Deuren, vloeren en wanden worden aangepast en obstakels, als pilaren e.d., zoveel mogelijk vermeden.



47. In het koelhuis is het fruit op stapelborden weggezet. Snelle in- en uitslag is hier mogelijk.

Wanneer de omloopsnelheid van het stapelbord in aanmerking wordt genomen, is het gebruik in een koelhuis, in het bijzonder in gascellen, niet zo aantrekkelijk. Meermalen zal het daarbij voorkomen dat het stapelbord maar eenmaal per jaar rouleert. Ook de ruimtebenutting is minder goed. Als er twee beladen pallets op elkaar gezet worden, betekent dat ongeveer 30 cm ruimteverlies. Dit is een laag kisten in de gehele cel.

Op de stapelmethoden, die in het koelhuis worden toegepast, zijn door het gebruik van stapelborden belangrijke arbeidsbesparingen te realiseren. Dit blijkt uit de tijdstudies die van de verschillende methoden gemaakt zijn.

Het *stapelen met de hand* is vrij omslachtig. Het minimum aantal mensen, dat hierbij moet worden ingeschakeld, is drie. Meer dan vier mensen verhogen daarentegen de tijd per kist.

Het is moeilijk een nauwkeurige methode-omschrijving te geven. Vaak gaat het werk gecombineerd met rollenbaan of klemsteekwagen. Naarmate hoger moet worden gestapeld gaat het werk langzamer. Wordt de methode gevolgd, waarbij één man de aanvoer verzorgt, twee man aangeven en één man stapelt, dan zijn er voor 100 kisten 162 manminuten nodig. Er treden hierbij veel afstemmingsverliezen op.

Wordt met de *kistenheffer* gestapeld dan zijn de twee personen, die aangeven overbodig geworden. Eén man voert daarbij de kisten aan met de klemsteekwagen

en de tweede stapelt ze op. Als er 5 kisten hoog is gestapeld, klimt hij op de stapel en pakt de kisten aan, die door de eerste met de kistenheffer omhoog worden gebracht.

De afstemming tussen beide personen is meestal slecht. Vergeleken met het handstapelen is er echter wel een belangrijke besparing. Voor het stapelen van 100 kisten, waarbij deze over een afstand van 10 m werden aangevoerd, werd hier een tijd van 61 manminuten berekend.

Belangrijk beter gaat het werken met de *kistenstapelaar*. Ook hierbij kunnen twee man het werk uitvoeren. Eén man voert met de klemsteekwagen de kisten aan en de tweede stapelt deze met de stapelaar op. De afstemming kan goed zijn. Er behoeft niemand meer op de stapel te klimmen en de kisten behoeven niet meer één voor één te worden weggezet. Bij deze werkwijze bedraagt de tijd 27 manminuten per 100 kisten.

Met *vorktruck en stapelbord* kan nog een verkorting van de tijd worden verkregen. Hierbij kan één man de kisten aanvoeren en opstapelen. Worden er 36 kisten per stapelbord binnengebracht dan kan men met twee borden op elkaar 12-hoog stapelen. De benodigde tijd hiervoor is 6,2 manminuten per 100 kisten.

Resumerend komen we tot het volgende overzicht.

TABEL 15. Tijd in manminuten per 100 kisten nodig voor het *stapelen in koelcellen*

Omschrijving	Tijd in manminuten
1. Met de hand	162
2. Met een kistenheffer	61
3. Met een stapelaar	27
4. Met een vorktruck	6,2

Methode 1 werkt met eenheden van een kist. Bij methode 2 worden 5 of 6 kisten tegelijk aangevoerd en omhoog gebracht. Het wegzetten heeft nog stuk voor stuk plaats. Bij methode 3 blijft de eenheid van 5 of 6 kisten ook bij het stapelen gehandhaafd. Doordat tevens vele bijkomende handelingen en afstemmingsverliezen weg-

48. In de sorteerruimte kan men het fruit verpakt in eenmalig fust op stapelborden zetten. Zijn de borden vol dan kan de handhefwagen of de heftruck steeds weer snel ruimte maken.



vallen heeft dit een halvering van de tijd t.o.v. methode 2 tot gevolg. Methode 4 is ruim viermaal zo snel als methode 3. Hiervoor is echter een vorktruck nodig, hetgeen een aanzienlijke investering vraagt.

Gebruik van stapelborden kan eventueel koeltechnische gevolgen hebben, doch dit aspect blijft in dit bestek buiten beschouwing.

Uitgewerkt voorbeeld van toepassing in een bedrijf met een opbrengst van 10.000 kisten

In het voorgaande is de beschouwing over het vervoer van kisten op stapelborden beperkt gebleven tot het systeem zelf. Daar de omstandigheden van bedrijf tot bedrijf verschillen, is het niet mogelijk deze beschouwing te besluiten met een algemeen advies over de toepassing van stapelborden.

Daarom zal in het volgende worden uiteengezet hoe met behulp van een tabel, welke is samengesteld uit de tijdstudiegegevens, de fruitteler een indruk kan krijgen van de mogelijkheden voor zijn bedrijf.

TABEL 16.

Aantal te vervoeren kisten	Laden van lege kisten			Transport naar de boomgaard in minuten per 100 m (heen en terug dus 200 m)			Lossen van lege kisten in de boomgaard		
	op smalle wagen	op stapelborden	op brede wagen	met de smalle wagen	met hef-mast en stapelbord	met brede wagen	lage smalle wagen	van stapelborden	van brede wagen
100 kisten	12,1	3,6	12,5	1,1	4,0	1,3	8,9	9,0	8,9
1.250	151	45	156	14	51	17	111	112	111
2.500	302	90	312	27	102	35	222	224	222
3.750	453	135	468	41	153	52	333	336	333
5.000	604	180	624	55	204	70	444	448	444
6.250	755	225	780	69	255	87	555	560	555
7.500	906	270	936	82	306	105	666	672	666
8.750	1057	315	1092	96	357	122	777	784	777
10.000	1208	360	1248	110	408	140	888	896	888
15.000	1812	540	1872	165	612	210	1332	1344	1332
20.000	2416	720	2496	220	816	280	1776	1792	1776
25.000	3020	900	3120	275	1020	350	2220	2240	2220
30.000	3624	1080	3744	300	1224	420	2664	2686	2664
35.000	4228	1260	4368	385	1428	490	3108	3140	3108
40.000	4832	1440	4992	440	1632	560	3552	3584	3552
45.000	5436	1620	5616	495	1836	630	3996	4032	3996
50.000	6040	1800	6240	550	2040	700	4440	4480	4440

- In de tabel is een onderscheid gemaakt naar:
het aantal kisten, dat moet worden vervoerd;
de verschillende transportmiddelen en het transport, waarvoor deze worden gebruikt.

Weet de fruitteiler ongeveer hoeveel kisten hij in het seizoen vervoert, dan kan hij op de betreffende hoogte in de kolom de verschillende methoden in tijd met elkaar vergelijken. In de vergelijking zijn de volgende *transportmogelijkheden* opgenomen:

- De lage smalle wagen.* 90 lege en 50 volle kisten worden vervoerd. Het lossen van volle kisten gebeurt met de klemsteekwagen.
- Het transport met de lage brede wagen.* Voor het vervoer van volle kisten worden hierop stapelborden gelegd. Bij de schuur worden de borden met de hefmast van de wagen genomen. Bij het laden voor de veiling worden eveneens stapelborden gebruikt.
- Het transport met stapelborden.* Het stapelbord fungeert daarbij als transportmiddel, zowel tijdens het verspreiden van lege kisten als bij het laden van volle kisten. Het transport naar de veiling is gelijk aan methode b.

Men kan nu een berekening maken voor het eigen bedrijf.

Laden van volle kisten in de boomgaard			Transport naar de schuur			Lossen van volle kisten bij de schuur			Laden van volle kisten voor de veiling		Lossen van volle kisten op de veiling	
lage smalle wagen	op stapelborden	op lage brede wagen	met smalle wagen	met hefmast en stapelbord	met brede wagen	van smalle wagen	stapelbord neerzetten	stapelbord van brede wagen halen	met de hand	met de hefmast	met de klemsteekwagen	met de vorktruck
27,0	21,0	32,6	2,0	8,1	2,7	12,6	0,5	6,8	20,3	14,7	7,5	4,5
337	262	407	5	102	34	158	6	85	254	184	95	56
574	524	815	50	204	68	316	12	171	508	368	190	112
1011	786	1222	75	306	102	474	18	256	762	552	285	168
1348	1048	1630	100	408	136	632	25	342	1016	736	380	224
1685	1310	2037	125	510	170	790	31	427	1270	920	475	280
2022	1572	2445	150	612	204	948	37	513	1524	1104	570	336
2359	1834	2852	175	714	238	1106	43	598	1778	1288	665	392
2696	2096	3260	200	816	272	1264	50	684	2032	1472	760	448
4044	3144	4890	300	1224	408	1896	75	1026	3048	2208	1140	672
5392	4192	6520	400	1632	544	2528	100	1368	4064	2944	1520	896
6740	5240	8150	500	2040	680	3160	125	1710	5080	3680	1900	1120
8088	6288	9780	600	2448	816	3792	150	2052	6096	4416	2280	1344
9436	7336	11410	700	2856	952	4424	175	2394	7112	5152	2660	1568
10784	8384	13040	800	3264	1088	5056	200	2736	8128	5888	3040	1792
12132	9432	14670	900	3672	1224	5688	225	3078	9144	6624	3430	2016
13480	10480	16300	1000	4080	1360	6320	250	3420	10160	7360	3800	2240

Voorbeeld

Op een bedrijf moeten 10.000 kisten worden vervoerd. De gemiddelde afstand tussen schuur en boomgaard is 300 m. Uit de tabel kan de volgende berekening worden opgezet:

TABEL 17.

	Smalle wagen	Brede wagen + stapelborden	Stapelborden
Laden van lege kisten	1208 manmin.	1248 manmin.	360 manmin.
Naar boomgaard (300 m)	330 „	420 „	1200 „
Lossen van kisten	888 „	888 „	896 „
Laden van volle kisten	2696 „	3260 „	2096 „
Naar schuur (300 m)	600 „	810 „	2730 „
Lossen bij schuur	1264 „	684 „	50 „
Laden vrachtauto	2032 „	1472 „	1472 „
	9018 manmin.	8782 manmin.	8504 manmin.

Tegenover deze arbeidsbesparing, die zeer gering is, staat de volgende investering:

	Richtprijs
1 hefmast	f 2500,—
1 handpallettruck	„ 1000,—
± 25 stapelborden	„ 500,—
eventuele bouwkundige voorzieningen	„ 500,—
	f 4500,—

Bovengenoemde investering is afhankelijk van de bedrijfsgrootte maar moet toch als minimaal worden beschouwd.

De hefmast is in verschillende uitvoeringen verkrijgbaar (zie bijlage). Al naar gelang de meer of mindere mogelijkheden van de hefmast zijn de prijzen hoger of lager. Extra cilinders verhogen de prijs vrij aanzienlijk, doch maken de bediening van de mast veel gemakkelijker.

De hoeveelheid benodigde stapelborden is sterk afhankelijk van de wijze van oogsten, de wijze van opslag, de gekozen transportmethode en van het feit of de veiling stapelborden ter beschikking stelt of niet.

Bij de aanschaffing van 25 stapelborden is er van uitgegaan, dat inderdaad de veiling op dezelfde basis als de kisten, stapelborden aan de bedrijven verhuurt.

Goede vloeren en de deuropeningen zijn van groot belang bij het stapelborden-systeem. De stelpost van f 500,— is voldoende om drempels te wijzigen en deuropeningen eventueel te vergroten. Moet een nieuwe vloer worden aangelegd, dan zullen de kosten aanmerkelijk hoger liggen. In het technische hoofdstuk staan nadere bijzonderheden over bouwkundige voorzieningen.

Zou men zich beperken tot de berekenbare besparingen, dan ligt de conclusie voor de hand: geen stapelborden! Tijdens het onderzoek zijn echter vele voordelen naar voren gekomen, die niet van te voren zijn te berekenen. De zwaarte van deze voordelen variëren van bedrijf tot bedrijf. Waar men in de praktijk reeds ervaring heeft met de stapelborden, worden de *nevenvoordelen zo dominerend* geacht, dat

men de investering reeds uit dien hoofde verantwoord vindt. Een feit is, dat het gebruik van stapelborden wordt gevoeld als een verbetering van de secundaire arbeidsvoorwaarden, waardoor de aantrekkelijkheid en het aanzien van het werk wordt vergroot. Hieronder volgen enige *voordelen*, die ieder voor zich zelf, uitgaande van de omstandigheden op zijn bedrijf, kan waarderen.

a. *Lichter werken*

Een van de belangrijke voordelen is, dat het zware transportwerk, dat veelal door de beste mensen (plukkers) van het bedrijf moet worden verricht, nu aanzienlijk lichter kan worden. Het zware tilwerk gebeurt met de hefmast.

b. *Minder mensen nodig*

In vele gevallen worden drie mannen ingeschakeld bij het laden en lossen van kisten. Deze mensen zijn juist tijdens de pluk nodig om toezicht te houden en leiding te geven. Met behulp van stapelborden kan één man het transportwerk doen.

c. *Minder wacht- en verliestijden*

Plukkers behoeven niet meer van het werk te worden gehaald om te helpen lossen of laden. Hiermede vervallen allerlei wacht- en verliestijden, die niet in de berekeningen zijn opgenomen. De kans op onderlinge afstemmingsverliezen is nu eenmaal groot, waar meer mensen samenwerken.

Ook zal de rusttijd groter en de prestatie lager zijn na het laden van een vrachtwagen. Wachttijden kunnen optreden indien een wagen niet op de afgesproken tijd arriveert, zodat meer dan één man hierdoor van de pluk wordt afgehouden.

d. *Betere ruimtebenutting*

Het stapelbordensysteem biedt de mogelijkheid voor korte duur, zonder extra tijd, in een schuur of op een binnenplaats hoog op te slaan. Dit geeft een betere benutting van de aanwezige ruimte en kan een uitbreiding van de schuur onnodig maken.

e. *Minder kwaliteitsverlies*

Iedere keer wanneer een kist met de handen wordt verplaatst, is er een kans op beschadiging van het fruit. Bij het gebruik van stapelborden wordt de menselijke factor in belangrijke mate uitgeschakeld en de mogelijkheid het fruit te beschadigen aanzienlijk beperkt.

f. *Het psychologisch effect van het stapelbordensysteem*

Moeilijk kwantificeerbaar is de invloed van het gebruik van stapelborden en een hefmast op het personeel. Tijdens het onderzoek op de bedrijven kwam in gesprekken naar voren, dat de trekkerchauffeur zichzelf hoger waardeert wanneer hij een trekker met hefmast kan bedienen. Dit kan resulteren in een grotere prestatie en bovendien in het gemakkelijker aantrekken van personeel. Men zal dus met de tendens rekening moeten houden, dat in de toekomst het personeel er eerder toe bereid zal zijn te gaan werken waar niet meer met kisten hoeft te worden gesjouwd.

Samenvatting en conclusies

Voor zover dit kwantitatief kan worden vastgesteld biedt het stapelbord ten opzichte van de lage smalle en brede fruitwagen geen belangrijke arbeidsbesparing.

Toepassing van het stapelbord maakt diverse aanschaffingen nodig o.a.: hefmast, handhefwagen, bouwkundige voorzieningen t.a.v. deuren, vloeren e.d. Hierdoor is het moeilijk direct aanwijsbare besparingen aan te geven.

De nevenvoordelen kunnen echter zo domineren, dat het gebruik van stapelborden uit dien hoofde reeds ernstig kan worden overwogen. Deze nevenvoordelen, die van bedrijf tot bedrijf kunnen verschillen, zijn:

- lichter werken;
- minder mensen nodig voor laden en lossen;
- minder wacht- en verliestijden;
- betere ruimtebenutting in en buiten de schuur door hoger stapelen;
- kans op minder beschadiging van het fruit;
- hogere waardering van transportwerkzaamheden tengevolge van de uitschakeling van het sjouwwerk.

Het verdient geen aanbeveling de stapelborden door een moderne aanplant te verspreiden. Het is beter deze op de wagen of op de vorken van de hefmast te laten en de kisten zoveel mogelijk in kleine eenheden te verspreiden. De plukprestatie wordt nl. reeds snel ongunstig beïnvloed, wanneer de kisten op een stapelbord in de aanplant staan (langere loopafstanden voor de plukker). Moet naar een stapelbord worden gelopen, dan bedraagt het percentage lopen reeds 15 à 20% van de pluktijd; bij een zo groot mogelijke verdeling van de kisten slechts 3%.

Zijn de afstanden tussen de schuur niet groter dan gemiddeld 450–550 meter, dan is het verantwoord één stapelbord met kisten op de hefmast te vervoeren. Bij grotere afstanden zal een grotere eenheid moeten worden gevormd door een aantal stapelborden op een wagen te vervoeren.

De opslag van fruit op stapelborden geeft een ruimteverlies. Voor de fruitteler, die reeds over koelruimte beschikt, zal een stapeling volgens de huidige methode meestal nog de voorkeur verdienen.

Op korte termijn moet worden gestreefd naar standaardisatie in de afmetingen van het stapelbord. Wanneer de huidige maten van de standaardfruitkisten gehandhaafd blijven is, zoals bij het onderzoek is gebleken, een afmeting van 110×113 cm de meest bruikbare maat. Een geringe afwijking van deze afmeting zal geen bezwaar zijn. Voorwaarde is hierbij dat dit stapelbord niet verder dan de veiling wordt gebruikt. Indien men wil overgaan tot standaardisatie van de afmetingen ver-

dient het wellicht aanbeveling rekening te houden met de maten die internationaal reeds zijn aanvaard, nl. 80×120 cm of 100×120 . Voor een goede benutting van het stapelbord is dan een aanpassing van de afmetingen der kisten nodig.

Voor het werken met stapelborden is een hefinrichting nodig met een minimum hefvermogen van 750 kg.

Het is wenselijk de hefinrichting achter op de trekker te monteren en niet voorop.

Enige opmerkingen over de technische en bouwkundige voorzieningen

De hefmast

Omdat op bijna alle tuinbouwtrekkers een hydraulische hefinrichting voorkomt, is gezocht naar een hefmast, die een hydraulische cilinder heeft en die op de trekker kan worden aangesloten.

Deze hefmast, die te vergelijken is met het heffend gedeelte van een heftruck, wordt achter of voor op de trekker gebouwd.

De mast kan in de driepuntsophanging worden bevestigd, of vast aan de trekker worden verbonden. De neigebeweging, zowel voorwaarts als achterwaarts, wordt via de bovenste hefarmen of met de hefinrichting verkregen, terwijl ook een extra cilinder kan worden geplaatst tussen de mast en de trekker.

De hefhoogte kan van 2 m tot 3,5 m zijn, terwijl het hefvermogen, afhankelijk van het type trekker, 800–1000 kg kan bedragen.

Met de hefmast kunnen stapelborden worden vervoerd of gestapeld. Door bevestiging achterop, heeft men een betrekkelijk kleine draaicirkel.

Het zicht op het werk is goed en aan de trekkers behoeven, behalve een con-



49. De hefmast achter op de trekker gebouwd. De bevestiging kan op verschillende manieren gebeuren. De mast moet kunnen neigen en ook moet een trekpunt kunnen worden aangebracht zodat een wagen kan worden getrokken.

tragewicht voorop, geen extra voorzieningen worden aangebracht. Ook blijft de trekker voor andere werkzaamheden te gebruiken, omdat de mast snel is te demonteren. De verdere mogelijkheden van de mast, welke zeker aanwezig zijn, blijven hier onbesproken.

Om voor gebruik in de fruitteelt in aanmerking te komen, zijn de volgende wensen gerubriceerd, waaraan de hefmast en de trekker moeten voldoen.

De hefmast moet:

- hydraulisch kunnen worden bediend;
- bij voorkeur achter op de trekker zitten;
- snel zijn te monteren en demonteren;
- 800 à 1000 kg kunnen heffen;
- kunnen neigen;
- voorzien zijn van een trekhaak voor een wagen;
- smal van constructie zijn, zodat aanbouw tussen spatborden mogelijk is;
- 2 à 3 m kunnen heffen;
- maximaal 300 à 400 kg wegen;
- vrije hoogte van 20 cm onder de trekker hebben;
- voor meerdere werkzaamheden geschikt zijn;
- eventueel met een „sideshift” zijn uitgerust;
- een bedrijfszekere constructie hebben.

De trekker moet:

- tenminste 20 pk zijn;
- een bedrijfszekere constructie hebben;
- een goede hydraulische hefinrichting bezitten, met eventueel een 3-wegkraan voor aansluitmogelijkheid van de buitenhydrauliek;
- bij montage van de mast in de driepuntsophanging een hefvermogen van ruim 1200 kg hebben;
- een contragewicht van 250 kg voorop kunnen hebben;
- zowel voor als achter over goede banden beschikken, de voorbanden liefst als overmaat-band, de achterbanden moeten minstens 6 ply zijn;
- geschikt zijn voor montage van de mast direct tegen de achterbrug.

Genoemde eisen zijn minimum-eisen. In het algemeen kan worden gesteld, dat, hoe zwaarder de trekker is, hoe beter deze geschikt is voor aanbouw van een hefmast.

Voor al het hydraulische systeem en de bediening ervan zijn belangrijke factoren voor het eenvoudig hanteren en gebruiken van de hefmast.

De prijzen van hefmasten variëren van f 2.200,— tot f 4.800,—, afhankelijk van de mogelijkheden.

Nog vermeld moet worden dat de plaats van een hefmast voorop de trekker de volgende bezwaren heeft, welke minder efficiënt gebruik in de hand werkt:

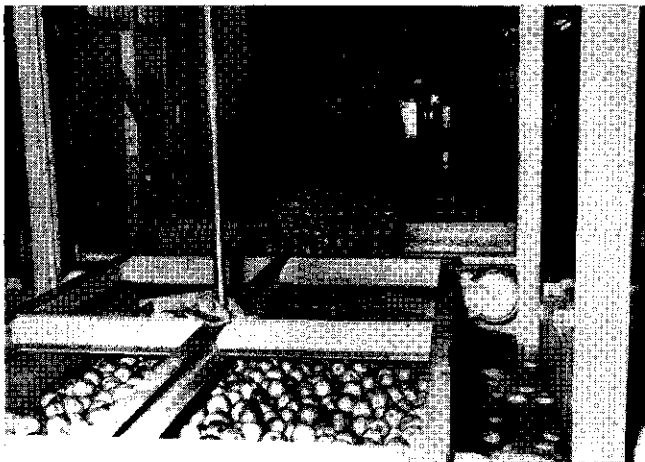


52. De dumper in gekantelde toestand. De appels rollen zeer voorzichtig op de rollen-sorteerband.

Dompeling van het fruit in water

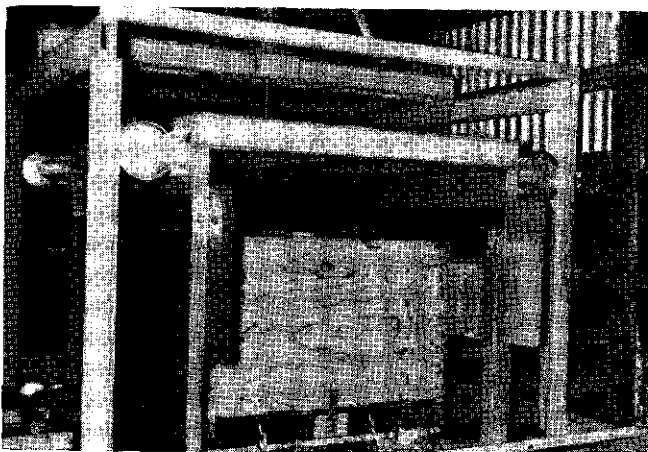
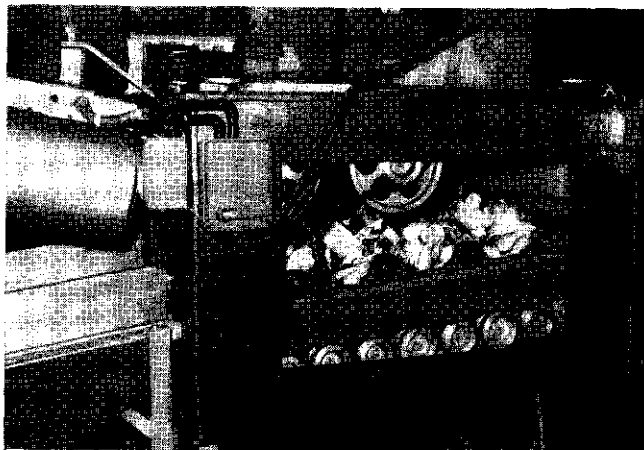
Deze machine, die in het buitenland (Amerika) is ontwikkeld, maakt gebruik van de eigenschap dat appels drijven. De kist wordt ondergedompeld en de appels komen omhoog.

Een hydraulische of mechanische installatie drukt de kist onder water, de aan- en afvoer van de kisten gaat via rollenbanen. Een waterstroom voert de appels naar een transportband, die op zijn beurt de appels naar de sorteermachine brengt. De appels passeren een poetsmachine, waarin hete lucht wordt geblazen, zodat de appels schoon en droog worden gesorteerd.



53. Een stapelkist is ondergedompeld. Hydraulisch is de kist onder water gedrukt en door een waterstroom worden de appels naar de transportband gestuwd.

54. De poetsmachine, die op de vorige afbeelding reeds zichtbaar is, van opzij bekeken. Links is het verwarmingsapparaat te zien, dat hete lucht in de poetsmachine blaast, zodat de appels droog op de sorteermachine komen.



55. De lege kist wordt uit het water getild. De kisten moeten wel bestand zijn tegen deze vochtige behandeling.

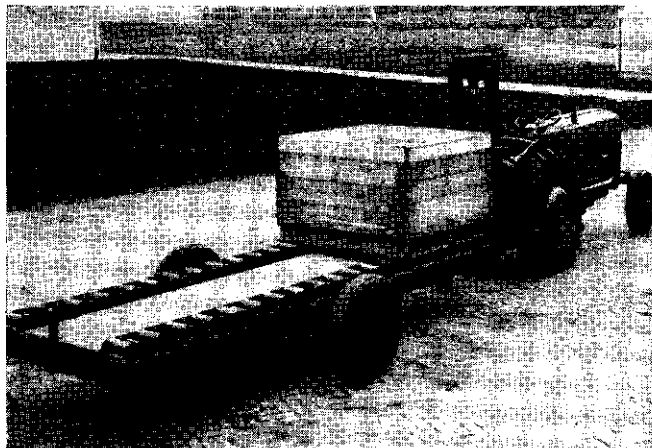
De wagen

Voor het transport van kisten op stapelborden over grotere afstanden, moet men over een goede platte wagen beschikken.

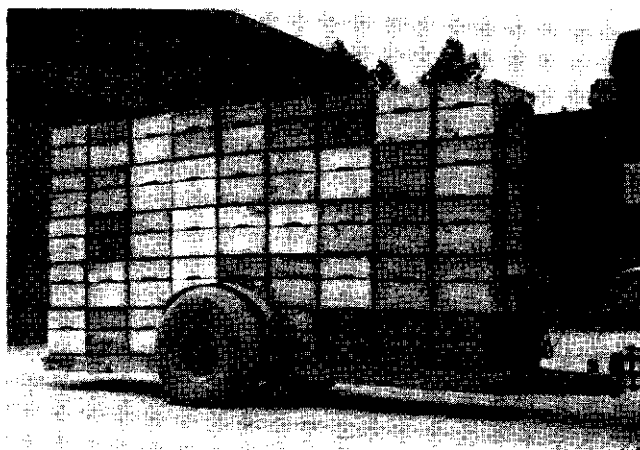
De wagen dient aan de volgende *eisen* te voldoen:

- bij lange transportwegen moeten minstens 3 stapelborden kunnen worden meegenomen;
- de wagen moet zo laag mogelijk zijn;
- de stapelborden moeten met de hefmast van de trekker op de wagen kunnen worden gezet;
- de wielen mogen geen obstakel tijdens het laden en lossen vormen;
- de wagen moet aan alle kanten kunnen worden geladen of gelost, met zo min mogelijk manoeuvreren;
- de borden moeten liefst zonder tussenkomst van een heftruck of de hefmast kunnen worden gelost.

Een wagen van 120×360 cm, met rolbanen op het wagenbed gemonteerd en een draagvermogen van ± 2500 kg, voldoet aan deze eisen. Als vering worden lagedrukbanden gebruikt. De kosten zijn, afhankelijk van de uitvoering, $\pm f 1.500,-$.



56. Een lage brede wagen met een draagvermogen van 2500 kg. De rollenbanen op het wagenbed zijn aangebracht voor het gemakkelijk laden en lossen van stapelkisten op stapelborden in de boomgaard of bij de schuur.



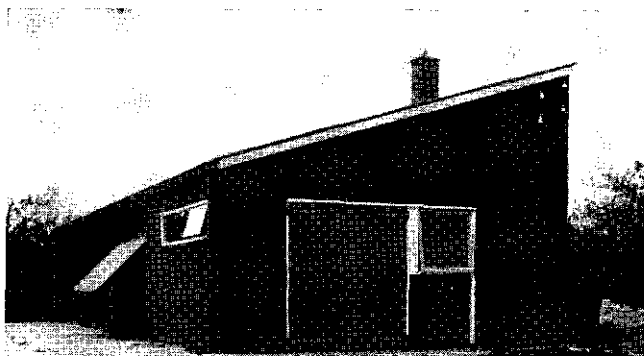
57. Een lage smalle wagen. Let op de grote lage drukbanden.

Bouwkundige voorzieningen

Wil het interne vervoer geen moeilijkheden geven bij toepassing van stapelborden, dan moeten de gebouwen aan enkele eisen voldoen.

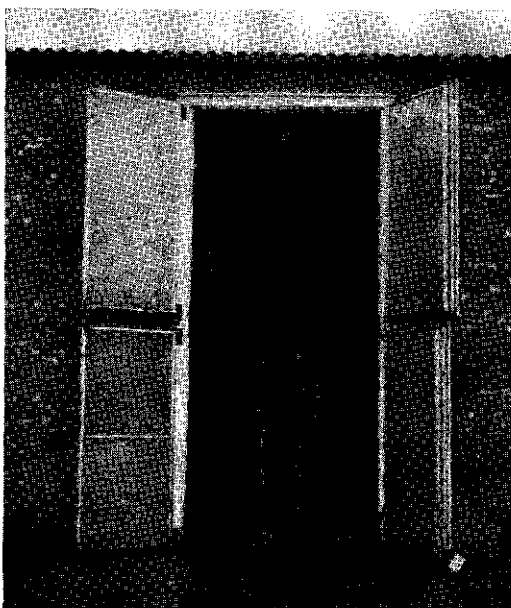
De vloeren moeten glad zijn, liefst beton. Een goede koud-asfaltvloer kan ook voldoen, doch zal bij het rijden met een handhefwagen iets meer weerstand geven. Er mogen geen obstakels, zoals drempels, richels of gleuven in voorkomen; zij

58. Een goede schuur is onmisbaar. De afbeelding toont het bedrijfsgebouw voor het zg. „8 ha-plan”.



werken belemmerend op het horizontale vervoer. In koelcellen zijn de vloeren een probleem. Worden betonnen vloeren gebruikt, dan is transport goed mogelijk, doch bij houten roostervloeren is het horizontale transport vooral met een vorktruck of een handhefwagen onmogelijk. Het is echter mogelijk dat het stapelbord de functie van de roostervloer overneemt. Naast het uitsparen van een houten vloer, kan tevens het transport goed plaatsvinden.

De *deuropening* moet zo groot zijn, dat volle stapelborden ongestoord door de deur kunnen. Een opening van $1,50 \times 2,50$ m geldt hierbij als minimum. Drempels mogen niet voorkomen; om de deur toch goed te laten sluiten op de vloer, kunnen oploopscharnieren worden toegepast, die bij het openen van de deur deze enkele centimeters van de grond lichten.



59. Bij het gebruik van stapelkasten en stapelborden zijn grote deuren noodzakelijk. De heftruck moet ongehinderd naar binnen kunnen rijden. Vooral voor het hoog stapelen in de omgeving van de deur zal een hoge deur, zoals op deze afbeelding, erg gemakkelijk werken. Let op de goede gladde vloeren zonder drempels.

Gebruik van het stapelbord geeft de mogelijkheid tot hoog stapelen van lasten. De sorteerruimte dient daartoe voldoende hoog te zijn, waarbij als *minimum 4 m* moet worden aangehouden.

De ruimte dient zo weinig mogelijk obstakels te hebben, zoals pilaren, uitstekende muurgedeelten etc. Een vierkante vorm verdient de voorkeur boven een langwerpige vorm, in verband met ruimteverlies door rijpaden en dergelijke. Met behulp van verfstrepen kunnen transportwegen en opslagplaatsen worden aangeduid.

De *verlichting* dient hoog aangebracht te worden. In de koelcel moeten de lampen niet uitsteken, want stuk stoten is vaak het gevolg. Ramen dienen hoog in de muur te worden geconstrueerd, behalve bij de sorteermachine, indien geen stapels kisten voor het raam komen te staan. Doorschijnende golfplaten moeten op het noorden worden aangebracht.



60. Ook aan de verlichting in een pakstation mag niets ontbreken. Een goede verlichting bevordert de prestatie van de mensen.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

Both foreign and own methods have been tried out in the Netherlands for four seasons.

The use of *bulk boxes* requires good technical equipment. In this connection fork lifts, dumpers, transport equipment and all kinds of installations have been developed and tried out.

The advantages of using bulk boxes, which are mentioned in the foreign literature, do not usually apply to Dutch conditions. The time studies showed that labour saving was possible in some parts of the harvesting process. This accounts for transport 13%, picking 5%, grading 5% and for loading and unloading of the cold storage rooms 74%.

It was found that in the close plantations (4×2 m), which are common in the Netherlands, the bulk box can hardly be used.

The use of bulk boxes does not cause more damage to the fruit during picking. When the fruit is stored in bulk boxes the quality is even a little better than in standard boxes, but when the boxes are dumped much damage is caused to the fruit. Emptying by means of water dumping is to be preferred.

The higher investments needed for conversion to bulk-box harvesting are not offset by the saving in labour. *Under the conditions prevailing in most Dutch fruit farms, the working group does not advise the use of bulk boxes.*

In the future, however, there may be new prospects for the bulk box, when the planting distance, marketing and/or fruit-grading methods are changed.

As far as can be determined quantitatively, the cost of *pallet* equipment is not offset by the labour saving compared with transport on low, narrow or wide trailers.

But the secondary advantages may be so great that for this reason only *the use of pallets can be highly recommended*. These secondary advantages, which may differ from farm to farm, are:

- easier working conditions;
- fewer persons required for loading and unloading;
- less waiting and loss time;
- better utilization of the packhouse both inside and outside because of higher stacking;
- less damage to fruit;
- upgrading of transport labour as a result of the elimination of box carrying.

It is inadvisable to spread the pallets in a modern orchard. It is better to leave them on the trailer or on the forks of the fork lift and to spread small numbers of boxes along the trees.

The picking performance is impaired when the boxes remain on the pallets in the orchard (longer walking distances for the picker). When the pickers have to walk to a pallet with 30 boxes, walking occupies as much as 15 to 20% of the picking time; when the boxes are spread in groups of 3 the walking time is only 3%.

When the distance from the orchard to the packhouse is not more than about

450-500 yards, it is justified to transport a pallet with 24 boxes on the fork lift. When the distances are greater a larger unit should be formed by transporting several pallets on a trailer.

Storing boxes on pallets gives about 20% space loss, compared with boxes stacked with a stacker. When a fruit grower already has cold storage rooms, it is better to stack with a stacker than on pallets.

It is advisable to standardise the dimensions of the pallets as soon as possible. Six fruit boxes have to fit on the surface of the pallet. From the economic and technical view-point, it was found that pallet dimensions of 110×113 cm gave the best results (bottom dimensions fruit box $56,5 \times 36,5$ cm). Small variations of these dimensions do not matter.

A fork lift with a minimum capacity of 1500 lbs is required for working with pallets.

It is desirable to mount the fork lift on the rear of the tractor and not in front.

ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

In einem Zeitraum von 4 Jahren wurden verschiedene ausländische und selbstentwickelte Methoden für die Anwendung von Grosskisten untersucht. Will man Grosskisten gebrauchen, dann ist eine gute technische Ausrüstung notwendig. Hierfür wurden Heckstaplers, Entladevorrichtungen, Transportmittel und andere Apparatur entwickelt und ausprobiert.

Die Vorteile der Grosskiste, die in der ausländischen Literatur angegeben werden, lassen sich im Allgemeinen unter niederländischen Umständen nicht verwirklichen. Zeitstudien ergaben, dass an einigen Punkten der Erntearbeiten Besparungen erreicht werden können. Dies war für das Transport 13%, für das Pflücken 5%, für das Sortieren 5%, für das Füllen und Räumen der Kühllhäuser 74%. In dichten Anpflanzungen (4×2 m), wie sie in den Niederlanden gebräuchlich sind, können Grosskisten beinahe nicht gebraucht werden.

Der Gebrauch von Grosskisten beim Pflücken führte nicht zu mehr Beschädigungen an den Früchten. Obst in Grosskisten gelagert war in Qualität etwas besser als das in Standardkisten gelagerte. Beim Entlernen der Grosskisten traten jedoch viel Beschädigungen auf. Darum ist dem Entlernen durch untertauchen in Wasser der Vorzug zu geben.

Die höheren Anschaffungskosten für die Umstellung auf Grosskisten, werden durch die erzielbaren Arbeitsbesparungen nicht gerechtfertigt. *Unter den Umständen, wie sie auf den meisten niederländischen Obstbaubetrieben herrschen, achtet die Arbeitsgruppe den Gebrauch von Grosskisten nicht allgemein anbefelenswert.* Wenn jedoch die Bepflanzungen weiter werden, die Absatz Organisation oder die Sortierpraxis sich ändern, dann öffnen sich für die Grosskiste neue Perspektiven.

Soweit quantitativ festgestellt werden konnte, ergab der Gebrauch von *Paletten* keine nennenswerte Arbeitsbesparungen gegenüber dem Transport auf niedrigen, schmalen oder breiten Plattformwagen. Die Nebenvorteile können jedoch so über-

wiegen, dass *der Einsatz von Paletten ernstlich erwogen kann worden*. Diese Nebenvorteile, die von Betrieb zu Betrieb verschieden sein können, bestehen in:

- Besparung an Arbeitskräften für laden und entladen,
- Zeistersparnis durch kürzere Warte- und Verlustzeiten,
- Bessere Raumausnutzung durch höheres Stapeln,
- Weniger Schaden an den Früchten.

Höhere Wertschätzung der Transportarbeiten durch ausschalten schwerer körperlicher Arbeit.

Verteilen von Paletten in einer modernen Obstanpflanzung ist nicht zu empfehlen. Man kann diese besser auf dem Wagen oder auf den Gabeln der Heckstapler lassen und die Kisten in kleinen Einheiten verteilen.

Die Pflückleistung wird sehr ungünstig beeinflusst, wenn die Kisten in den Plantagen auf den Paletten stehen bleiben (lange Abstände für die Pflücker). Muss der Pflücker zu einer Palette mit 30 Kisten laufen dann beträgt die Laufzeit bereits 15 bis 20% der totalen Pflückzeit. Beim Verteilen von 3 Kisten zugleich ist diese nur 3%.

Ist der Abstand zwischen Plantage und Arbeitsraum nicht grösser als ungefähr 500 m, dann kann man eine Palette mit Kisten mit dem Heckstapler transportieren. Bei grösseren Abständen muss man grössere Einheiten formen: mehrere Paletten auf einem Wagen.

Bei der Lagerung ergeben Kisten auf Paletten ungefähr 20% Verlust an Lagerraum im Vergleich zur Stapelung von Kisten mit einem Kleinstapler. Verfügt ein Betrieb über einem Kühlraum, dann wird man der gebräuchlichen Methode von stapeln den Vorzug geben.

Es ist zu empfehlen, dass die Abmessungen der Paletten möglichst bald standardisiert werden. Für die gebräuchliche Standardkiste ist 110×113 cm ein brauchbares Mass. Kleine Abweichungen liefern keine Schwierigkeiten. Will man sich bei den international standardisierten Massen 80×120 cm oder 100×120 cm anschliessen, dann ist eine Anpassung der Kistenmasse unvermeidlich.

Für das Arbeiten mit Paletten ist ein Heckstapler mit minimal 750 kg Hubkraft nötig.

Die Heckstapler kann besser an der Rückseite des Schleppers montiert als an der Vorseite.

SOMMAIRE ET CONCLUSIONS

Pendant quatre saisons de suite furent mises à l'épreuve des méthodes pour l'utilisation de caisses à palettes, développées à l'intérieur et à l'extérieur de notre pays.

Pour bien utiliser des *caisses à palettes*, il faut un équipement technique adéquat. A cet effet furent construits et éprouvés des gerbeurs à fourche, des déchargeurs, des moyens de transport et d'autres appareils.

Les avantages que présentent les caisses à palettes d'après la littérature étrangère ne sont, en règle générale, pas valables pour les circonstances régnant en Hollande.

Les études du temps ont démontré qu'il est possible de réaliser des économies de main-d'oeuvre à certains points des travaux de la récolte, comportant pour le transport un pourcentage de 13%, pour la cueillette de 5%, pour le triage de 5% et pour le remplissage et l'évacuation des entrepôts frigorifiques de 74%. On a constaté que dans des plantations serrées (4×2 mètres) qui sont courantes en Hollande, la caisse à palette peut être utilisée à peine.

La détérioration des fruits lors de la cueillette ne fut pas augmentée par l'utilisation de caisses à palettes. Les fruits conservés dans des caisses à palettes étaient d'une qualité légèrement meilleure que ceux logés dans des caisses normalisées. Cependant, les fruits furent sérieusement endommagés lors de la décharge des caisses à palettes. Le vidage peut, en conséquence, beaucoup mieux se faire par l'immersion dans de l'eau.

Les investissements plus importants qui seront nécessaires pour passer à l'utilisation de ce type de caisse, ne sont pas compensés par les économies de main-d'oeuvre réalisées.

Eu égard aux circonstances régnant dans la majorité des exploitations fruitières en Hollande, le groupe de travail estime l'emploi de caisses à palettes peu judicieux. Toutefois, si les écartements de plantation s'élargissent, si l'organisation de la vente ou si la méthode du triage change, de nouvelles perspectives s'ouvriront, certes, pour ce type de caisse.

Pour autant qu'on ait pu le déterminer quantitativement, la *palette* ne permet pas de réaliser de grandes économies de main-d'oeuvre comparativement à l'acheminement dans des chariots bas, étroits ou larges. Toutefois, les avantages secondaires peuvent se faire valoir de telle sorte que *l'utilisation de palettes puisse être prise en considération sérieuse pour cette seule raison déjà*. Ces avantages secondaires, pouvant varier avec les exploitations, sont:

- allègement du travail;
- une main-d'oeuvre moins nombreuse pour le chargement et le déchargement;
- réduction des durées d'attente et de perte;
- utilisation plus efficace de l'espace dans et en dehors de la grange par des empilages plus hauts;
- détérioration moindre des fruits;
- une appréciation plus haute des travaux d'acheminement, puisqu'il n'est plus nécessaire de se fatiguer en efforts pénibles.

Il n'est pas recommandable de disperser les palettes dans le verger moderne. Il vaut mieux les laisser sur le chariot ou sur les fourches du gerbeur et de disperser les caisses dans de petites unités.

Si, au verger, les caisses demeurent sur les palettes (le cueilleur a alors de plus longues distances à parcourir), la prestation de la cueillette en subit des effets défavorables. Pour aller à une palette à 30 caisses, la durée de la marche accapare déjà 15 à 20% de la durée de la cueillette; si les caisses se trouvent dispersées par groupes de trois, ce pourcentage n'est que de 3% de la durée de marche.

Lorsque la distance entre le verger et la grange n'est plus de 450 à 500 mètres, il

serait justifié d'acheminer une seule palette à caisses sur le gerbeur à fourche. Si les distances sont plus grandes, il faudra constituer des unités plus grandes en acheminant un certain nombre de caisses à palettes sur un chariot. L'entreposage de caisses sur des palettes occasionne une perte d'espace de près de 20%, comparativement aux caisses empilées à l'aide d'un gerbeur. Si un producteur de fruits dispose d'un magasin réfrigéré, il sera recommandable d'effectuer l'empilage d'après la méthode actuelle.

Il convient de normaliser les dimensions des palettes dans les plus brefs délais. Pour les caisses normalisées actuelles 110×113 cm s'est avéré une dimension praticable. De faibles écarts de ces dimensions seront également admis. Si l'on se propose d'introduire les dimensions normalisées internationalement de 80×100 cm ou de 100×120 cm, il sera indispensable d'adapter les dimensions des caisses.

Pour travailler avec des palettes, on aura besoin d'un gerbeur doté d'une puissance de levage minimum de 750 kilogrammes. Il est recommandable de monter l'engin de levage derrière le tracteur et non pas par devant.

