

P. J. Bolding f.d.=

PUNTEN VAN OVERWEGING BIJ DE AANSCHAFFING VAN
SORTEERINSTALLATIES VOOR APPELEN, PEREN EN TOMATEN

door : J.W. Rudolphij en G. Van Belle



INHOUDSOPGAVE

Inleiding	Blz. 1
Hoofdstuk 1. Het ledigen van kisten	Blz. 2
Drooglediger voor standaardkisten	Blz. 2
Drooglediger voor stapelkisten	Blz. 3
De waterdumper	Blz. 6
Hoofdstuk 2. De borstelmaschine	Blz. 10
Hoofdstuk 3. De kwaliteitsleestafel	Blz. 13
De rollenleestafel	Blz. 13
De vlakke leesband met stangenstelsel	Blz. 13
De trappenleesband	Blz. 14
Hoofdstuk 4. De maatsortering	Blz. 19
De draaiende conische schijf	Blz. 19
De rechtlijnige meetgoot	Blz. 21
Andere typen sorteermachines	Blz. 22
Hoofdstuk 5. De afvoer van maatsortering naar vulapparaten	Blz. 24
Hoofdstuk 6. Kistenvulapparaten en paktafels	Blz. 25
Vulapparaten voor standaardkisten	Blz. 25
Vulapparaat voor stapelkisten	Blz. 27
Paktafels	Blz. 28
Hoofdstuk 7. Overgangspunten	Blz. 30
Hoofdstuk 8. De toevoer van het lege fust	Blz. 33
Hoofdstuk 9. De afvoer van het gevulde fust	Blz. 34
Slotwoord	Blz. 35
Literatuuroverzicht	Blz. 36

INLEIDING.

Sinds vele jaren zijn medewerkers van het Sprenger Instituut betrokken geweest bij de opzet en de ontwikkeling van sorteerinstallaties voor hard fruit. Om reden dat ontwikkeling op dit terrein door de betrokken fabrikanten niet uit een ruim ontwikkelingsbudget kan worden gefinancierd komen verbeteringen vaak tot stand door middel van wijzigingen aan installaties welke bij nieuwe opdrachten worden geleverd. In deze sfeer wordt het programma van eisen voor de nieuw te bouwen installatie gevormd in een overleg-situatie tussen opdrachtgever, fabrikant en onderzoekinstelling tegen de achtergrond van het financieel haalbare. Iedere installatie, die zo ontstaat, is in zeker opzicht weer een prototype.

De overwegingen, die een rol hebben gespeeld in genoemde overlegsituaties hebben geleid tot bepaalde oplossingen. Zo langzamerhand bestaat de behoefte om een aantal verworven wijsheden over hetgeen wel en hetgeen niet tot praktisch bruikbare resultaten heeft geleid op schrift te stellen.

Het doel hiervan is de verkregen kennis ter beschikking te stellen van degenen, die overwegen om een sorteerinstallatie aan te schaffen, als hulpmiddel bij het bepalen van een keuze.

De punten, die in het volgende aan de orde komen betreffen niet de constructieve details van de installaties. Er is naar gestreefd om met betrekking tot de constructie de fabrikant vrijheid van handelen te laten.

HOOFDSTUK I. HET LEDIGEN VAN KISTEN

Handbediende kistenledigers hebben het bezwaar, dat de mens die het apparaat bedient van invloed is op de juiste en efficiënte werking. Een nonchalante bediening bijv. als gevolg van vermoeidheid heeft vruchtbeschadiging tot gevolg.

Mechanisch werkende apparaten verdienen om deze reden de voorkeur. Kistenledigers met een geautomatiseerde werking, waarbij alleen de volle kisten op een toevoerbaan geplaatst moeten worden, besparen bovendien mankracht. Volautomatisch werkende ledigers stellen echter wel hogere eisen aan de uniformiteit van de fustafmetingen.

Drooglediger voor standaardfruitkisten

Beschrijving van het ledigproces dat tot nu de beste resultaten gaf.

- De gevulde kist wordt d.m.v. een transportband en voor een deel d.m.v. een aangedreven rollenbaan in het apparaat gevoerd.
- De kist wordt gedekseld met een met zacht materiaal bekleed deksel.
- De gedekselde kist wordt volledig omgekeerd.
- Het deksel blijft op zijn plaats. De kist, wordt aan de voorzijde, in twee etappes gelicht, waarbij de vruchten geleidelijk over het iets hellende deksel wegrollen (zie afbeeldingen 1, 2 en 3). Een smalle rand van het deksel beweegt zich met de kist omhoog. Deze zorgt er voor, dat het interieur op zijn plaats wordt gehouden. Bij grootvruchtige rassen moet de opening bij de eerste etappe groter zijn dan bij kleinvruchtige rassen, aangezien enkele vruchten de gehele inhoud kunnen blokkeren. Het gevolg is dan, dat bij de tweede etappe de gehele inhoud tegelijk wordt gelost.
- De geledigde kist komt ongedekseld in zijn beginstand, waarbij de stand van het achteruitblijvende deksel schuiner wordt waardoor hierop nog aanwezige vruchten worden verwijderd. Dit laatste is een belangrijke voorwaarde voor peren.
- De lege kist wordt door de automatisch aangevoerde volgende kist doorgevoerd, het deksel sluit weer enz.
- De lege kist, met het nog aanwezige interieur, wordt afgevoerd om opnieuw te worden gebruikt.

Voor de goede werking van een automatische kistenlediger zijn de volgende punten belangrijk :

- . De capaciteit moet instelbaar zijn in verband met het verschil in kwetsbaarheid van de verschillende fruitrassen. Een hogere capaciteit echter dan 250 kisten per uur is ook voor minder kwetsbare rassen ongewenst.
- . Het ledigen moet bij voorkeur in de transportrichting plaatsvinden wil de kans op vruchtbeschadiging tot een minimum beperkt blijven.
- . Nooit ledigen op een hellende stortbak, maar op een vlakke transporterende band. Appels rollen op een hellende stortbak tegen elkaar waardoor kneuzingen ontstaan. Peren rollen niet maar schuiven op de hellende ondergrond waardoor zwartverkleuring van de schil ontstaat.
- . De ruimte bij de eerste ledigetappe moet instelbaar zijn; minimaal twee standen al naar gelang grote of kleine vruchten worden verwerkt.
- . Er moet een voorziening aanwezig zijn, die het interieur in de kist houdt.

Ledigapparaten die zich tijdens het kantelproces reeds openen, waarbij de uitrollende vruchten door het deksel of een rubberslab min of meer worden afgeremd veroorzaken veel vruchtbeschadiging en zijn om deze reden ongeschikt voor appels en peren. Voor tomaten zijn ze bruikbaar.

Drooglediger voor stapelkisten

De eenvoudige stapelkistenledigers, zoals die bijv. voor aardappels gebruikt worden zijn voor het ledigen van met fruit gevulde stapelkisten totaal ongeschikt.

Bij dit type lediger wordt het deksel van de ca. 90^o gekantelde kist aan de onderzijde geopend waarna de inhoud uitstroomt terwijl de kist naar behoefte verder wordt gekanteld. Bij deze werkwijze worden veel vruchten ernstig beschadigd. Bovendien worden aanwezige rotte vruchten geheel kapot gedrukt. Dit heeft tot gevolg, dat de gave vruchten vuil worden wat ernstig kwaliteitsverlies kan betekenen. Ook de sorteermachine vervuult.

Voor het ledigen van met fruit gevulde stapelkisten is inmiddels een lediger ontwikkeld die bovengenoemde bezwaren niet heeft en met minder kwaliteitsverlies voor fruit kan worden gebruikt.

De werking van dit apparaat is als volgt.

- De ingevoerde kist wordt gedekseld door een niet aangedreven rondlopende transportband met een breedte als die van de kist en een iets grotere lengte.
- De op deze wijze gedekselde kist wordt ruim 90° gekanteld.
- De gekantelde kist wordt omhoog gevoerd. Door de druk van de vruchten tegen de transportband wordt de licht beweegbare band meegenomen zodat de vruchten hiertegen niet schuiven of rollen.
- Doordat de kist omhoog gaat terwijl het deksel op zijn plaats blijft ontstaat aan de bovenzijde van de gekantelde kist een zich vergrotende opening waardoor de vruchten geleidelijk kunnen afvloeien op een afvoerband (zie afbeeldingen 4,5 en 6).
- Is de kist leeg dan wordt hij vanuit zijn hoogste stand snel naar beneden gevoerd en weer in horizontale stand gezet.
- De lege kist wordt afgevoerd en verwisseld voor een volle kist enz.

De verwisseling van de kisten geschiedt met handkracht. De overige bewegingen zijn gemechaniseerd. Bediening geschiedt door middel van drukknopschakelaars en een voetpedaal.

Een gemechaniseerde aan- en afvoer wordt bij dit type lediger tamelijk kostbaar zolang met een wissel moet worden gewerkt en doorlopende aan- en afvoer niet kan worden toegepast in verband met de constructie van het apparaat.

Enige essentiële punten waarmee rekening gehouden moet worden bij het droogledigen van stapelkisten gevuld met fruit :

- Het wisselen van de kisten veroorzaakt steeds een onderbreking in de toevoer op de sorteermachine van minimaal 1 minuut. Gedurende deze tijd ligt het sorteerproces stil. Bij de huidige uitvoering van de lediger wordt hierdoor de te verwerken hoeveelheid produkt per uur op de sorteermachine met 1/3 verlaagd terwijl toch de volle personeelsbezetting voor de volle machinecapaciteit noodzakelijk blijft.

Wil men dus niet inefficiënt werken dan zal om het capaciteitsverlies als gevolg van de wisseltijd te voorkomen aan een grotere sorteermachine met twee ledigers gewerkt moeten worden, waarvan bij de één de kist wordt geledigd terwijl bij de ander de lege kist voor een volle wordt omgewisseld en vice versa.

. Werkt een lediger in de lengterichting van de sorteermachine dan mag de afvoertransportband niet smaller zijn dan de stapelkist, bij voorkeur iets breder. Is de afvoerband nl. smaller dan de kist dan worden de vruchten in een vernauwing gedreven, hetgeen bij appels kneuzingen tot gevolg kan hebben. Bij peren is deze uitvoering geheel af te raden aangezien deze vruchten niet rollen en dus al "schuivende" de niet transporterende versmalling moeten passeren (zie afb. 6). Dit veroorzaakt ernstige krassen en schilverkleuringen.

. Werkt een lediger dwars op de sorteermachine dan moeten de vruchten worden afgevoerd door twee gescheiden transportbanden van verschillende lengte. De kortste band brengt de vruchten precies op de toevoerband naar de sorteermachine. De langste band brengt ze tot op het midden hiervan. Op deze wijze wordt de toevoerband over de volle breedte gevuld. Om geen vernauwingen te krijgen moet de middenscheiding tussen de twee banden zo klein mogelijk zijn. Aan de buitenzijde moeten de banden elk tenminste 5 cm breder zijn dan de kist.

. De opvoersnelheid van de kist moet bij voorkeur regelbaar zijn. Een vaste opvoersnelheid heeft het bezwaar dat aanpassing aan de uit-leescapaciteit van een partij, die samenhangt met de hoeveelheid uit te rapen produkt, naar beneden slechts kan geschieden door onderbrekingen van de beweging van de kist en naar boven in het geheel niet mogelijk is. De maximum opvoersnelheid die praktisch is vereist bij machinecapaciteiten van 10 ton/uur, is die waarbij 1 kist in 2 minuten wordt geledigd. Als minimum opvoersnelheid wordt gedacht aan een snelheid, overeenkomende met het ledigen van één kist in 4 minuten.

Voor plaatsing aan kleine sorteermachines bestaat een goedkope uitvoering, die echter geheel met mankracht moet worden bediend.

Waterdumper

De meest elegante wijze om kisten te ledigen zonder kans op kwaliteitsverlies als gevolg van keuzen en schaven is wel door de kist onder water te drukken en de vruchten uit de kist te laten drijven. Bij peren en tomaten lukt dit niet omdat deze niet volledig drijven. Door stoffen aan het water toe te voegen waardoor het s.g. hiervan wordt verhoogd kan worden bereikt dat ook peren en tomaten drijven, maar dit brengt bezwaren met zich mee. Keukenzout b.v. is erg agressief en tast metaaldelen aan waarvoor dan weer speciale voorzieningen nodig zijn. Natriumsulfaat is belangrijk minder agressief maar veroorzaakt schilverkleuring bij peren. Andere stoffen zijn weer te duur in het gebruik.

Bovendien vereisen bepaalde machinedelen ook nog een speciale aanpassing voor peren. Voor peren en tomaten is dus voorlopig de drooglediger nog de aangewezen weg. De methode is echter voor appels bij uitstek geschikt en wel om de volgende redenen :

1. weinig beschadiging
2. regelmatige aanvoer van vruchten naar de leestafel vanuit een buffervoorraad
3. menging van produkt voor de leestafel, zodat daar vanuit een min of meer homogeen produkt in kwalitatief opzicht kan worden uitgeraapt

Beschrijving van de werking .

Een waterdumper is uitgevoerd met een diep gedeelte voor het onderdompelen van de gevulde kisten met aansluitend een ondiep gedeelte waarin een buffervoorraad gevormd wordt waaruit de machine kan putten tijdens het wisselen van de stapelkisten (afb. 7).

Bij de in Nederland en de omringende landen in gebruik zijnde waterdumpers wordt voor stapelkisten praktisch alleen het liftstelsel toegepast (afb. 8). Hierbij wordt de op een zijdelingse toevoerbaan aangevoerde kist boven het waterreservoir gebracht en daar volledig onder water gedrukt, met het gevolg dat de appels naar de oppervlakte gaan drijven. Met behulp van een rondpompsysteem worden de appels via een langgerekt ondiep bassin in de richting van de sorteermachine gedreven. Aan het einde van het bassin worden ze door een rollenelevator uit het water genomen en via een droogapparaat naar de sorteermachine gevoerd.

Nadat de laatste appels boven de lege kist zijn weggedreven wordt deze omhoog gehaald en afgevoerd.

Het dumpmechanisme kan uitgevoerd zijn met handbediening, waarbij eveneens de bedieningsman met handkracht de kisten op de toe- en afvoerbaan moet verplaatsen. De werking kan ook geautomatiseerd zijn. In dat geval behoeven de volle kisten alleen maar op de toevoerbaan geplaatst te worden. Bij inschakelen van het bedieningsmechanisme wordt een volle kist boven de dompelbak gevoerd, onder water gedrukt en na enige tijd weer leeg omhooggebracht. De volgende kist komt dan weer in beweging en drukt gelijktijdig de lege kist op de afvoerbaan, wordt weer ondergedompeld enz. De benodigde ledigtijd kan naar wens worden ingesteld.

Er zijn uitvoeringen, waarbij de dumpsnelheid zich automatisch aanpast aan de afvoersnelheid d.m.v. een taster in de dumpbak, die het al of niet aanwezig zijn van vruchten in het dompelgedeelte van het bassin constateert. De geautomatiseerde uitvoering bespaart volledig een bedieningsman. Alleen een chauffeur met vorkheftruck zorgt voor de aanvoer van de stapelkisten naar de machine. In het laatste geval is wel een rollenbaan vereist voor de aanvoer van de kisten, die een buffervoorraad kan bevatten van 4 tot 6 stapelkisten.

Behalve voor stapelkisten is een complete waterdumper ook uitgevoerd met een gelegenheid voor het ledigen van standaardkisten. Hierbij wordt het doorvoersysteem toegepast.

Een aangedreven toevoerbaan, met capaciteitsregeling, voert de gevulde kisten via geleidingsbanen onder water en brengt de geledigde kisten aan de andere zijde weer naar boven op een afvoerbaan (afb. 9).

De standaardkistendumper moet aansluitend gebouwd zijn tussen stapelkistendumper en bufferbassin.

Voor het goed functioneren van een waterdumper zijn de volgende punten belangrijk :

- Het bassin moet snel gevuld kunnen worden

Het vullen met water via een kraan van het normaal voorkomende type duurt enige uren. Onder de omstandigheid, dat één keer per etmaal het water wordt ververs, is dit geen bezwaar. Het vullen kan dan in de nacht plaatsvinden. Een vlotterkraan moet de watertoevoer bij het gewenste peil afsluiten.

Er kunnen zich echter omstandigheden voordoen waardoor het water tussentijds moet worden ververs. In zo'n geval moet dit snel kunnen gebeuren om de leeglooptijd te beperken.

Daarom is het gewenst aansluitingen aan te brengen, waarmee het water in een half uur ververst kan worden.

. Snel te ledigen

Via een ruime uitlaatopening moet de dumper in enkele minuten leeg kunnen stromen.

Leegpompen duurt ca. 30 min. Ook bij één maal verversen per dag, kost dit te veel tijd, want het moet na de werktijd gebeuren.

. Gemakkelijk te reinigen

Er mogen geen drempels of andere obstakels op de bodem voorkomen, vooral niet bij de afvoeropening. De bodem moet overal goed bereikbaar zijn. Dit is, behalve voor het verwijderen van vuil en ongewenste voorwerpen, voor een goed onderhoud noodzakelijk.

. De bufferruimte mag niet te klein zijn

Om bij het ledigen van stapelkisten de wisseltijd te overbruggen is bij een sorteermachinecapaciteit van 10 ton/uur een buffervoorraad nodig van ca. 200 kg appels (minimum 160 kg). Dit eist een bufferruimte van ca. $6\frac{1}{2}$ m² oppervlak. Een diepte van 30 cm (25 cm water) is voldoende. De bufferruimte behoeft niet diep te zijn. Een grotere diepte betekent een meer dan noodzakelijk watergebruik en vereist extra vultijd.

. De vuilfilters

Een zeefband aan het eind van de dumper zorgt voor verwijdering van blad en ander grof vuil uit het water. Achter deze zeefband, en voor of in de retourleiding is nog een filtersysteem aangebracht voor het keren van de fijnere vuildeeltjes. Wil men storingen in het circulatiesysteem voorkomen dan moeten deze filters regelmatig worden schoongemaakt. Ze moeten daarom goed bereikbaar zijn en gemakkelijk te reinigen, zonder dat daarvoor het werk onderbroken hoeft te worden.

. De doorvoerbaan voor standaardkisten

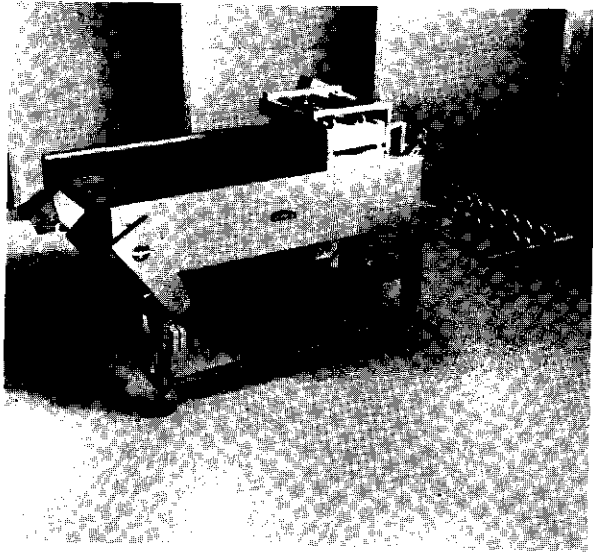
Deze bestaat uit een rollen- of wieltesbaan, die in het waterbassin afdaalt en waarbij volle kisten door hun zwaarte de gelegeerde kisten aan de tegenoverliggende zijde weer omhoog drukken.

De baan is voorzien van zij- en bovengeleidingen. Zij- en bovengeleiding moeten ten opzichte van elkaar zo zijn aangebracht, dat wanneer de breedte van de baan passend is voor de te gebruiken kisten, de bovengeleiding zich precies boven de rand van de kisten bevindt. De appels kunnen dan vrij uitstromen en kunnen niet bekneeld raken.

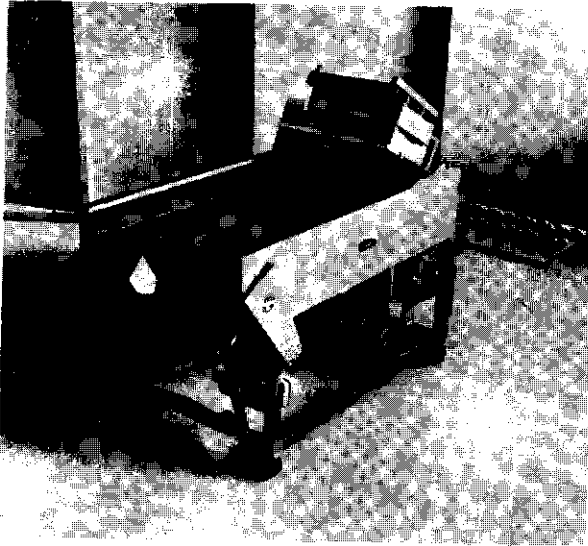
Met het oog op kisten met afwijkende maten moet de doorvoerbaan in breedte en in hoogte verstelbaar zijn door middel van verplaatsing van de geleidingen. De zij- en bovengeleidingen moeten echter, ten opzichte van elkaar, een starre verbinding vormen.

Het gebruik van kisten van verschillende afmetingen door elkaar is niet aan te bevelen in verband met de daarbij vaak voorkomende stagnatie in de doorvoer als gevolg van klemlopende kisten.

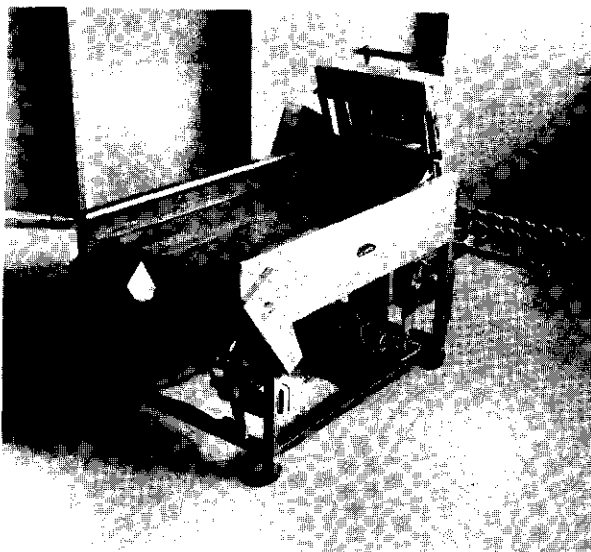
Bij het dumpen van stapelkisten passeren de vruchten de doorvoerbaan voor standaardkisten. De zijbassins daar ter plaatse moeten afgesloten kunnen worden aangezien zich anders hierin vruchten gaan verzamelen die niet verder worden getransporteerd naar de opvoerelevator. Meer in het algemeen mag het dumpbassin geen dode hoeken bevatten d.w.z. gebieden buiten de watercirculatie.



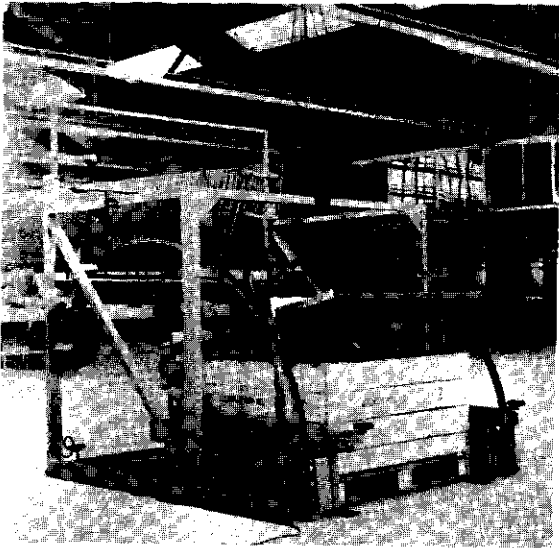
1. Kistenkantelaar met een gedekselde kist volledig omgekeerd.



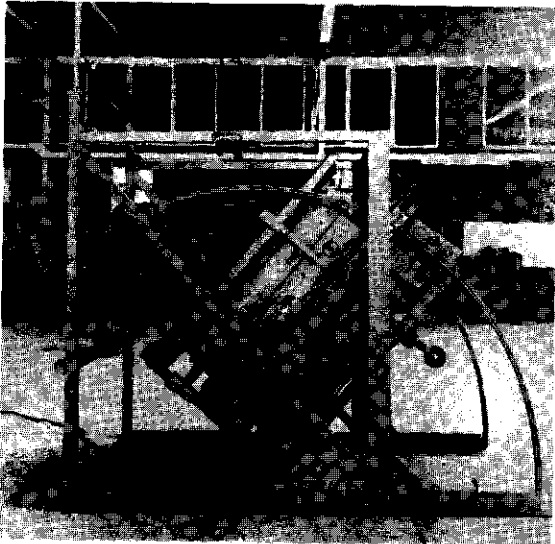
2. Eerste etappe van opening; een deel van de inhoud kan via het iets hellende deksel op de transportband rollen.



3. Tweede openingsetappe; het resterende deel van de inhoud kan uit de kist rollen. Let op de schuinere stand van het deksel.



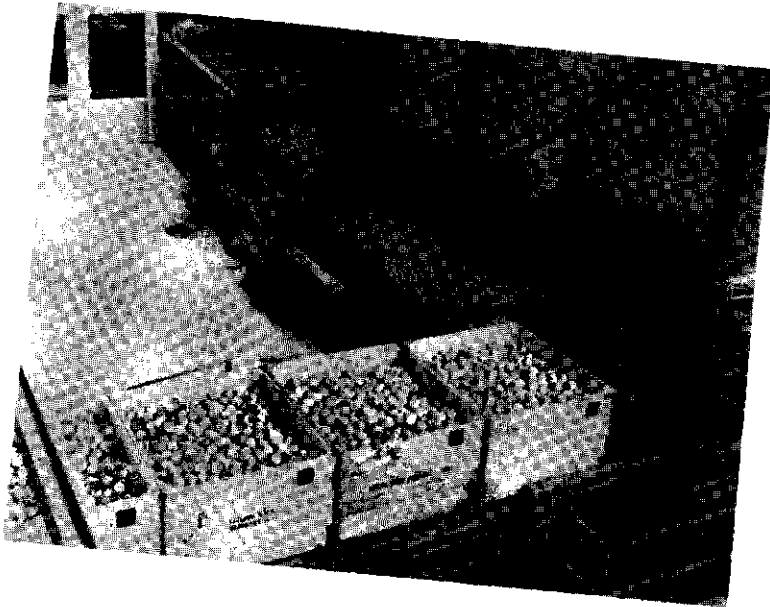
4. De stapelkist is in het kantelapparaat gebracht en wordt gedekseld.



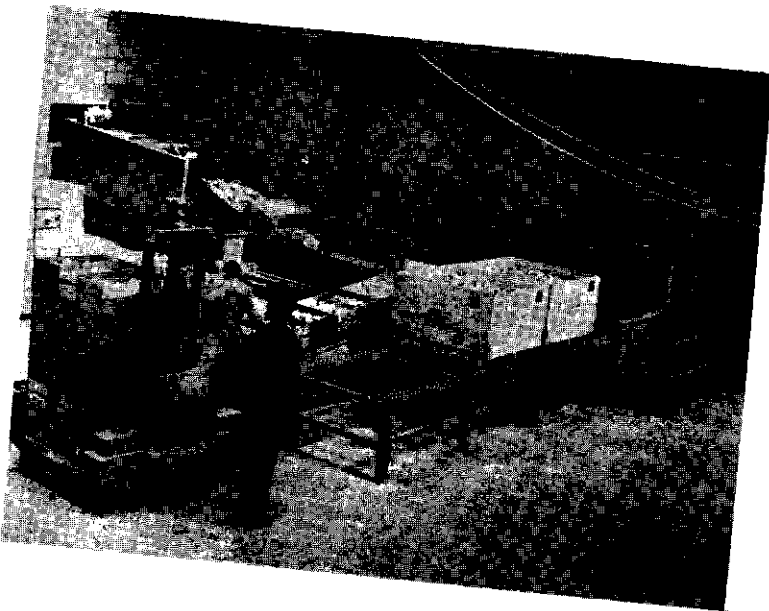
5. De gedekselde kist wordt gekanteld.



6. De gekantelde kist is omhoog gebracht, terwijl het deksel op zijn plaats is gebleven. De ongewenste versmalling in de afvoer is hier duidelijk zichtbaar.



7. Waterdumper met langgerekt
bufferbassin. Een stapelkist
is onder water gedrukt en
leeggestroomd.



8. Een volgende stapelkist is
ingevoerd en staat op het
punt om ondergedrukt te
worden.



9. De doorvoerbaan voor stan-
daardkisten.

HOOFDSTUK 2. DE BORSTELMACHINE

Borstelmachines worden gebruikt met de bedoeling om de natte vruchten uit de waterdumper te wassen en te drogen.

In zijn oorspronkelijk in Nederland toegepaste uitvoering is de borstelmaschine uitgerust met een serie (18-24 stuks) stationair roterende borstels. Boven de eerste 4 à 6 borstels zijn sproeiërs aangebracht. De op de borstels ronddraaiende vruchten worden hier gereinigd van vuil en spuitresten. De rest van het borstelbed moet dienen om de vruchten te drogen. Aan de onderzijde draaien de borstels langs een hoekijzer waar het aanhangende vocht en vuil wordt afgestreken.

Het transport over de borstels vindt in sommige gevallen plaats met behulp van progressorstangen. In andere gevallen worden de vruchten alleen maar voortgestuwd door opduwen als gevolg van een voortdurende toevoer van vruchten. De uitvoering met progressorstangen is een gevolg geweest van een eis, die in Nederland wordt gesteld, waar de machine in staat moet zijn om zich zelf te ledigen omdat op de lijn de partijen van verschillende kwekers gescheiden moeten blijven bij een partijwisseling.

Deze uitvoering heeft nooit aan de verwachtingen voldaan. In de eerste plaats is het drogend effect onvoldoende. Alleen een deel van het aanhangende vocht wordt door de borstels afgenomen. De vruchten komen nog volledig nat op de sorteermachine. Vooral bij een z.g. "lappenmaschine" is dit een groot bezwaar. Het vocht wordt aanvankelijk door de lappen opgenomen, maar na enige tijd zijn deze met vocht verzadigd. Vocht samen met aanwezige stof en vuildeeltjes maakt de lappen vies met als gevolg dat de vruchten na de behandeling vaak minder ooglijk zijn dan daarvoor. Dit is voornamelijk het geval bij vruchten met een blanke schil.

Het verplaatsen van de sproeiërs van de borstels naar de opvoerelevator geeft met betrekking tot het drogen weinig verbetering.

De bovenbeschreven doorvoersystemen geven bovendien de kans dat een aantal vruchten wordt gekneusd waardoor het nuttig effect van het in water ledigen in de borstelmaschine geheel verloren gaat.

De borstelmachine met roterende en transporterende borstels.

Een verbeterde uitvoering is de borstelmachine met roterende en transporterende borstels, waarbij de transportsnelheid en de rotatiesnelheid van de borstels onafhankelijk van elkaar geregeld kunnen worden.

Het vocht dat door de vrij snel roterende borstels van de appels afgenomen wordt, en in de machine wordt geslingerd, wordt opgevangen door op geringe afstand boven de appels hangende, en in tegengestelde richting bewegende viltdoeken (afb. 10). Het opgevangen vocht wordt aan het einde van de machine door een wringer uit de doeken geperst. Op de retourweg, onder in de machine, wordt de rotatie-snelheid van de borstels hoog opgevoerd van ca. 100 omw./min. naar 1200 omw./min., waardoor alle aanhangende vocht- en vuildeeltjes van de borstels worden verwijderd.

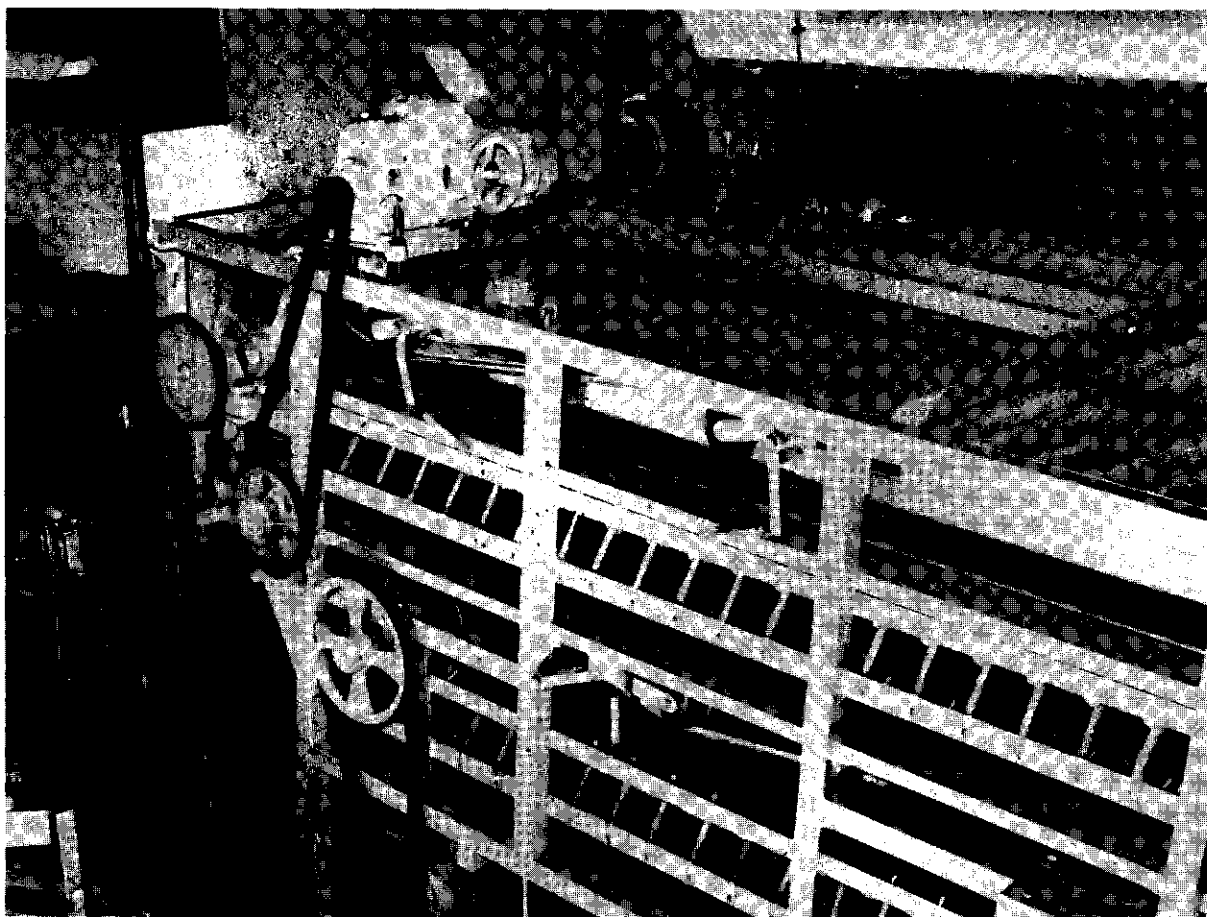
Boven deze retourbaan is een, van voor naar achter hellende, plaat aangebracht met opvanggoten die het uitgeslingerde vocht opvangt en via zijdelingse afvoerkanalen wegvoert. Wanneer deze borstelmachine goed is afgesteld wordt vruchtbeschadiging tot een minimum beperkt. Volledige droging wordt echter ook met deze machine niet bereikt.

De appels zijn nog rondom vochtig als ze op de sorteermachine komen.

Voor een goede werking van de borstelmachine zijn de volgende punten belangrijk :

- . De rotatiesnelheid en de transportsnelheid van de borstels moeten afzonderlijk regelbaar zijn.
- . De rotatiesnelheid mag niet zodanig opgevoerd worden dat de vruchten gaan springen, want dan ontstaat beschadiging.
- . De afhangende viltdoeken moeten regelmatig gereinigd worden. Ver-vuilde viltdoeken nemen geen vocht meer op.
- . De plaat boven de retourborstels moet tenminste één keer per dag schoongespoten worden. In sommige gevallen is dit meerdere keren per dag noodzakelijk.
- . Aanmerkelijke beschadiging trad op bij de eerste uitvoeringen van deze machines omdat de rotatie van de borstels werd gestopt voordat volledig het einde van de machine was bereikt.

Volledige droging van de vruchten kan worden verkregen met deze installatie door in de waterdumper te werken met water van 30 à 35°C en daar in de borstelmachine lucht van 55 à 60°C over de vruchten te blazen. De verblijftijd in de waterdumper is ca. 2 min. en in de borstelmachine ca. 1 min. Bij deze behandeling treedt geen enkele warmtebeschadiging van de vruchten op. Ook na langere bewaring is geen nadelig effect geconstateerd.



10. Borstelmachine.

Boven de borstels zijn de afhangende viltdoeken duidelijk zichtbaar.

Daarboven de uitgewrongen doeken vlakliggend op de terugweg.

Met behulp van een verwarmingsketel en een circulatiesysteem wordt het water in de dumper gedurende de nacht op de gewenste temperatuur gebracht en gedurende de werkzaamheden overdag met behulp van een thermostat op tenminste 30°C gehouden.

Ook voor het afspoelen van het losse vuil boven de opvoerelevator wordt water van 30°C gebruikt, hetgeen door een aparte geyser wordt geleverd. Een centrifugaal-ventilator met een smalle blaasmond blaast daarna de aanhangende druppels van de vruchten.

Met behulp van een centrifugaal ventilator met gasbrander wordt in de borstelmachine door middel van een verdeelkast lucht van 55 à 60°C over de appels geblazen. Hierdoor worden de borstels volkomen droog gehouden. Een deel van het aanhangende vocht van de appels verdampt en het oppervlak van de appels blijft op temperatuur. Een drietal ringventilatoren boven de transportband tussen de borstelmachine en rollenleestafel zorgen voor de verdamping van het resterende water. Met een op deze wijze uitgevoerde drooginstallatie is reeds een jaar gewerkt tot volle tevredenheid van de belanghebbende. Een volledige droging is bereikt met een installatie van geringe lengte.

Bij de bouw van de bovenomschreven installatie is gestreefd naar een oplossing van het droogprobleem zonder ingrijpende wijzigingen aan te brengen in de bestaande apparatuur.

De vraag rijst echter wat voor dienst de kostbare borstelmachine nog doet. Kan het borstelbed mogelijk vervangen worden door een eenvoudige rollenbaan? Bovendien is de functie van het reinigen d.m.v. borstels op de achtergrond geschoven.

De gedachten gaan uit naar een installatie die als volgt is gebouwd. Boven aan de opvoerelevator een vlaklopend gedeelte als wasgedeelte bestaande uit een 4-tal roterende borstels met daarboven warmwatersproeiers.

De vruchten worden daar gewassen, hetgeen bij de huidige uitvoering in het gedrang is gekomen. Daarna een afblaasinrichting (b.v. 2 à 3 blaasmonden na elkaar) boven een roterende en transporterende rollenbaan.

Deze rollenbaan zet zich voort in de drooginstallatie, waar warme lucht over de appels wordt geblazen, en ook daarna waar wordt nagedroogd met lucht van omgevingstemperatuur.

HOOFDSTUK 3. DE KWALITEITSLEESTAFEL

De kwaliteitssortering wordt, alle mechanisatiepogingen ten spijt, nog steeds met mensenhanden uitgevoerd. De uitlezers zitten daarbij aan beide zijden van een transportbaan om de bij hen langs gevoerde vruchten op kwaliteit te inspecteren. De afwijkende vruchten worden uitgeraapt en op een boven- of tussenliggende transportband gelegd.

Kwaliteitsleestafels zijn in verschillende uitvoeringen bekend.

De rollenleestafel is de meest toegepaste vorm. De vruchten worden op roterende rollen (dus al draaiende) langs de uitlezers gevoerd (afb. 11).

De meest eenvoudige (en ook de goedkoopste) uitvoering is die waarbij de rollen in het uitleestraject op een ondersteuning rusten. Tengevolge van de wrijvingsweerstand op deze ondersteuning, gaan de rollen draaien als de rollenbaan wordt voortbewogen. Het is duidelijk dat de rotatiesnelheid van de rollen hierbij gebonden is aan de transportsnelheid, waardoor ongewenste situaties kunnen ontstaan. Of de kwaliteitssortering komt in het gedrang, wanneer een gewenste hoge doorvoersnelheid de rotatiesnelheid van de vruchten bepaalt of de machinecapaciteit wordt onvoldoende benut wanneer een met betrekking tot mogelijke produktbeschadiging gewenste lage rotatiesnelheid de doorvoersnelheid bepaalt.

Een goed uitgevoerde rollenleestafel is daarom uitgevoerd met een gescheiden regelbare aandrijving zowel voor het roteren van de rollen, als voor het transport van de rollen, zodat elke gewenste combinatie van transport- en rotatiesnelheid ingesteld kan worden.

De vlakke leesband met stangenstelsel.

De leestafel bestaat uit een vlakke transportband met direct daarboven een stelsel stangen loodrecht op de transportrichting en op geringe afstand van elkaar. De transportband en het stangenstelsel hebben elk een eigen snelheidsregeling (afb. 12).

Door de snelheid van de transportband hoger in te stellen dan de snelheid van het stangenstelsel worden de vruchten aan het draaien gebracht en kan ook elke gewenste combinatie van transport en rotatiesnelheid verkregen worden.

Bij peren, die in het algemeen niet willen rollen, bestaat bij dit systeem kans op kwaliteitsverlies als gevolg van schuurplekken en schilverkleuringen.

De trappenleesband

Dit is een goedkoop type leesband die in enkele gevallen wordt toegepast wanneer de machine hoofdzakelijk bestemd is voor peren. Rotatie van de vruchten is in dit geval niet toelaatbaar of slechts in geringe mate.

De leesband bestaat uit een vlakke transportband waarin 3 of 4 trappen zijn aangebracht met een onderlinge afstand van ca. 1 m. Iedere trap heeft een hoogteverschil van ca. 7 cm (afb. 13). Om valbeschadiging te voorkomen moet de geleideplaat onder de transportband op het valpunt onderbroken zijn.

De uitlezers worden midden voor de "trap" geplaatst, met de bedoeling dat de vruchten zowel voor- als na het passeren van de "trap" geïnspecteerd worden. De verwachting is daarbij, dat de vruchten na het passeren van de trap zich van de voorheen onderliggende zijde laten zien.

Terwille van een gelijke vloerhoogte over de gehele lengte van de leestafel is de uitvoering soms zo, dat de band na elke "trap" met een helling van ca. 7% omhoog loopt. Dit heeft tot gevolg, dat vruchten herhaaldelijk terug rollen, wat resulteert in een op en tegen elkaar vallen van de vruchten en een grote kans op beschadiging. Vooral speelt dit een rol bij het sorteren van appels. Wordt de band zodanig gebouwd, dat elke "trap" volkomen vlak ligt dan moet de vloer trapsgewijze worden aangebracht.

In dat geval zijn er consequenties aan het einde van de leestafel, met name voor de weglegafstand naar een bovenliggende transportband voor de afwijkende kwaliteit. Een hellende transportband met remslabben is een oplossing, die kan worden toegepast.

Een goede uitleestafel moet aan de volgende eisen voldoen :

- Goede zitplaatsen

Een gemakkelijke werkhouding, met daarbij de juiste gezichtshoek op de leesbaan is een eerste vereiste voor het leveren van een goede prestatie. Zowel de zitting als de rugleuning van de stoel moeten daarom, afhankelijk van de lichaamsbouw van de betrokken persoon, naar behoefte instelbaar zijn (zie afb. 11 en 14).

De uitlezer moet met zijn knieën onder de leestafel kunnen zitten.

Daarvoor moet de vrije ruimte tussen de vloer en de onderkant van de leestafel niet kleiner dan 60 cm zijn. Terwille van een goede armhoogte mag de totale dikte van de leestafel niet meer dan 25 cm zijn (afb. 14).

- Goede verlichting

De verlichting moet in kleur overeen komen met daglicht. Dit is te verwezenlijken met T.L. buizen nr. 57.

Voor een goede verlichtingssterkte is het aan te bevelen de afstand van verlichtingsarmaturen tot leestafel kleiner dan 1 m te kiezen.

- De transportband voor de afwijkende kwaliteit

Een tussenliggende transportband (afb. 15) verdient de voorkeur boven een bovenliggende transportband (afb. 11 en 16). Bij een bovenliggende transportband loopt de leesbaan over de volle breedte door. Om de passerende vruchten onder de transportband voldoende te kunnen inspecteren moet deze transportband ca. 40 cm boven de leestafel geplaatst zijn. De ambewegingen voor het wegleggen op een bovenliggende transportband zijn vermoeiender dan voor het wegleggen op een tussenliggende transportband. Vooral als gevolg van de plaatsing van de band op 40 cm boven de leestafel (afb. 16).

Wanneer scheiding van de uitgelezen vruchten in twee kwaliteiten gewenst is, dan verdient het geen aanbeveling om dit met één uitleeshandeling te doen. Het grote aantal keuze-mogelijkheden, 1^e kwaliteit, 2^e kwaliteit, 3^e kwaliteit, stek en rot, belemmert een vlotte werkwijze en werkt vergissingen in de hand.

Het is daarom beter in eerste instantie alle afwijkende vruchten zonder onderscheid uit te rapen en daarna, voor de ingang van de maatsortering van de tweede kwaliteitsklasse, op een tussengeplaatste korte leestafel, de derde kwaliteitsklasse uit te rapen. Bij deze kleine leestafel kan het gewenst zijn voor de doorvoer van de derde kwaliteitsklasse een bovenliggende transportband toe te passen. Meestal is de reden dat het hoogteverschil tussen de diverse onderdelen van de sorteer- en verpakkingsinstallatie binnen redelijke perken moet worden gehouden.

Voor de vlotte afvoer van de aan de eerste leestafel uitgeraapte vruchten blijkt in de praktijk de transportband tenminste 30 cm breed te moeten zijn. Het bekneld raken van grove vruchten treedt dan niet op.

. Afvoer van stek en rot

Naast elke uitlezer moet een trechtervormig afvoerkoker aan de leestafel aangebracht zijn waarin de rotte vruchten gedeponereerd kunnen worden. Ze worden dan afgevoerd naar een onderliggende transportband die ze verder transporteert (afb. 11). De doorsnede van de trechtervormige opening mag van boven niet kleiner zijn dan 20 cm om te voorkomen dat de uitlezer wordt gehinderd bij het wegleggen van de rotte vruchten. De afvoerband moet minimaal 20 cm breed zijn, om verstoppingen te voorkomen.

Ideaal is wanneer het rot via de kokers rechtstreeks in een goot met stromend water naar de riolering afgevoerd kan worden.

. De breedte van de leestafel

De toelaatbare breedte van de leestafel wordt mede bepaald door de maximum toelaatbare weglegafstand van 60 cm voor de uitgeraapte vruchten. Na aftrek van de benodigde ruimte voor de beschermende randen langs de leestafel mag bij toepassing van een tussenliggende transportband de leesbaan aan elke zijde hiervan niet breder zijn dan 50 cm.

Bij een bovenliggende transportband mag de totale breedte van de leesbaan niet breder zijn dan ca. 1 m. De breedte van de leesbaan is in zeker opzicht bepalend voor de breedte van het aanvoergedeelte. De reden hiervan is, dat vernauwingen van de doorvoerweg door de installatie aanleiding geven tot beschadiging. Zie in dit verband ook de opmerkingen, die gemaakt worden onder hoofdstuk 7.

. De transportsnelheid van de leesbaan

De transportsnelheid moet regelbaar zijn en aangepast kunnen worden aan de hoeveelheid uit te rapen vruchten. Maar ook bij een zeer laag percentage uit te rapen vruchten mag de transportsnelheid niet groter zijn dan 80 m/min.

Bij de effectieve breedte van de leestafel van ca. 1 m is deze snelheid ruim voldoende voor een doorvoer van 10 ton appels per uur. Zijn grotere capaciteiten gewenst, dan moet aan een tweede leestafel parallel aan de eerste worden gedacht.

. De rotatiesnelheid van de vruchten

Om de vruchten rondom op afwijkingen te kunnen inspecteren is het noodzakelijk dat de vruchten al draaiende aan de uitlezer voorbijgaan. De richting van de rotatie blijkt in de praktijk geen rol van betekenis te spelen.

Om alle eventuele afwijkingen op deze wijze binnen het gezichtsveld te brengen is 1 omwenteling per 20 à 25 cm transportweg nodig. Dat wil zeggen, dat in die situatie geen volgbewegingen met het hoofd nodig zijn.

Voor grootvruchtige appolrassen betekent het een hogere rotatiesnelheid dan voor kleinvruchtige rassen.

Een aantal omwentelingen groter dan 4 à 5 per meter geeft een te korte waarnemingstijd om kleine afwijkingen te zien. Daarnaast wordt bij een hoge rotatiesnelheid van de vruchten het beeld onrustig hetgeen zeer vermoeiend is voor de uitlezer.

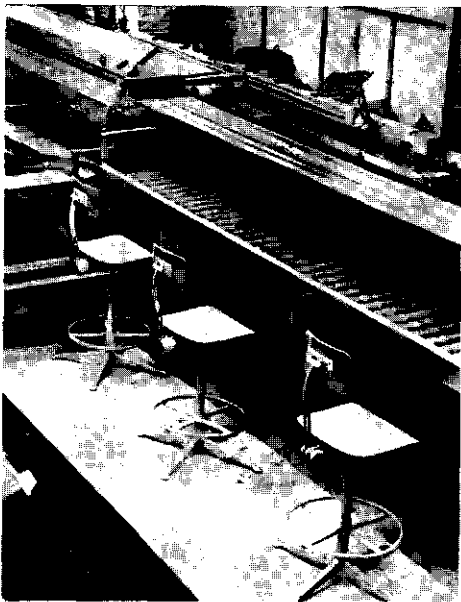
Voor peren is een rotatiesnelheid van 4 à 5 omwentelingen per meter echter ongewenst omdat dan grote kans bestaat op steelbreuk en vruchtbeschadiging. Om deze reden moet bij peren worden volstaan met maximaal 2 omwentelingen per meter, waarbij dan genoeg moet worden genomen met minder waarnemingsmogelijkheid binnen het gezichtsveld.

Uit al de voorwaarden blijkt duidelijk, dat een gescheiden regeling van transportsnelheid en rotatiesnelheid valt aan te bevelen.

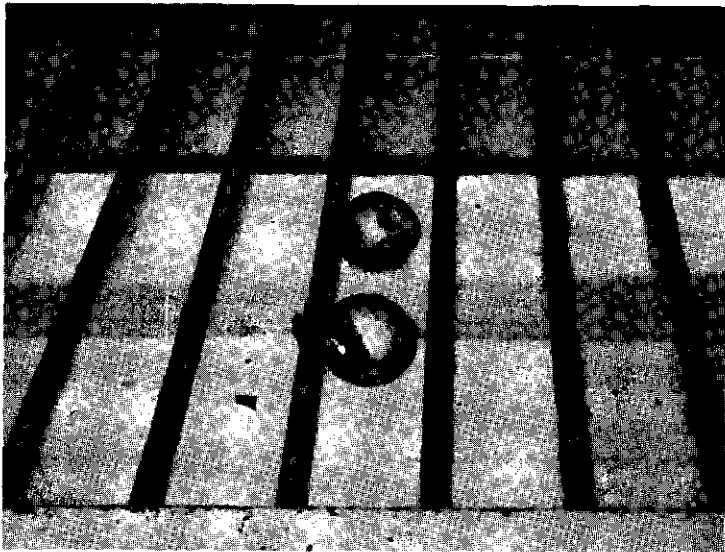
. Bedieningsschakelaar

Aan het einde van de leestafel, binnen handbereik van de laatste uitlezer moet een drukknopschakelaar aangebracht zijn waarmee het gehele toevoergeedeelte, inclusief de uitleesbaan, onafhankelijk van maatsortering en afvoerapparatuur, in en uitgeschakeld kan worden.

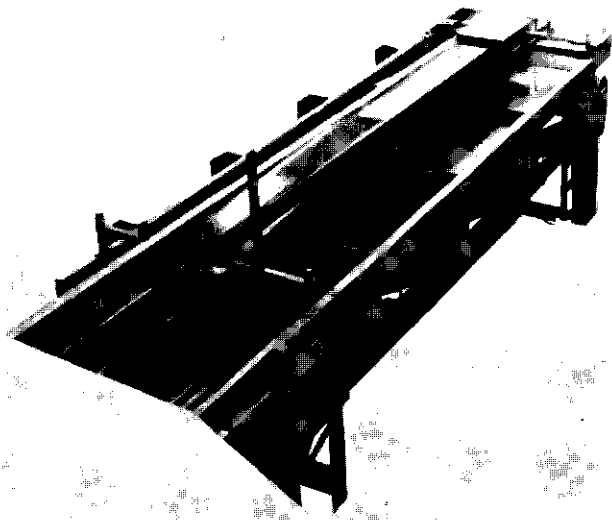
Dit is van belang om de wisseltijden tussen de verschillende partijen te bekorten. Met slechts een geringe tussenruimte, b.v. $1\frac{1}{2}$ à 2 m, kan dan een volgende partij worden toegevoerd. Wanneer de eerste vruchten van de nieuwe partij het einde van de uitleestafel hebben bereikt, worden leestafel en toevoergeedeelte uitgeschakeld, terwijl maatsortering en afvoergeedeelte doordraaien tot de eerste partij is verwerkt. Met een eenvoudige druk op de knop worden dan toevoer en leestafel weer ingeschakeld waarmee de wisseltijd tussen partijen tot een minimum beperkt is gebleven.



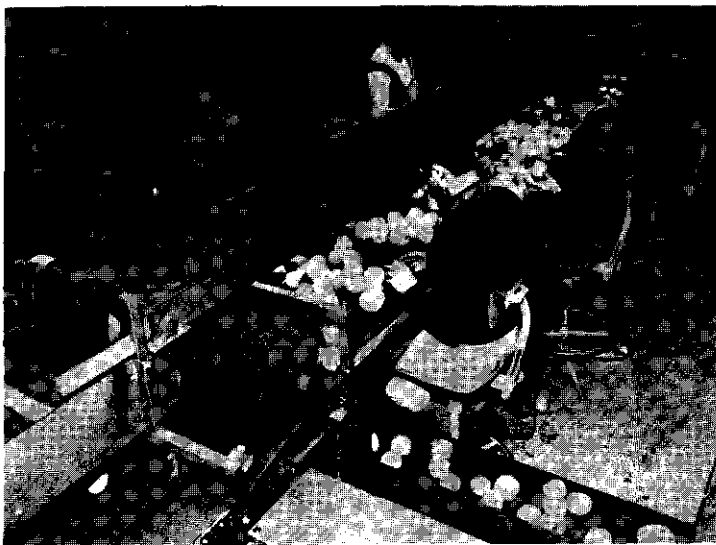
11. Rollenleestafel met bovenliggende transportband en afvoerkokers voor stek en rot.
Let op de bijbehorende stoelen.



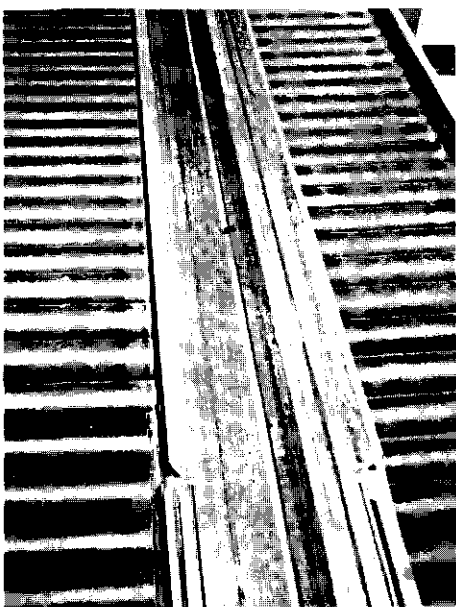
12. Vlakke leestafel met stangenstelsel.



13. Trappenleestafel.



14. De eerste twee uitlezers hebben hun stoel op de juiste wijze ingesteld, de derde stoel is niet goed ingesteld.



15. Rollenleestafel met tussenliggende transportband.



16. Meer armbewegingen bij een bovenliggende transportband.

- De aanvoer naar de leestafel

Niet alleen de leescapaciteit van de kwaliteitssortering, meer nog de lees kwaliteit ervan is van groot belang.

Naast de reeds opgesomde punten blijkt een ononderbroken aanvoer van vruchten hierop een gunstige invloed uit te oefenen. Aanvoer vanuit een buffervoorraad is hiervoor de oplossing. Betreffende dit aspect is de aanvoer naar de sorteerlijn via een waterdumper in het voordeel.

- De afwerking van de zijkant van de rollenleestafel

Het komt nogal eens voor, dat als gevolg van een onjuiste afscherming van de zijkant van de rollenleestafel steelbeschadiging optreedt doordat stelen van vruchten schuiven in de opening tussen de rollen en de afschermkap van de aandrijving van de rollen.

Met nadruk moet er op worden gewezen dat de kwaliteitssortering de zwakste schakel is in het gehele sorteerproces.

Een juiste afstelling van de leestafel en goede werkomstandigheden bij de kwaliteitssortering zijn bepalend voor de capaciteit van de gehele sorteerlijn en voor de kwaliteit van het afgeleverde produkt.

HOOFDSTUK 4. DE MAATSORTIERING

Bij de in Nederland in gebruik zijnde maatsorteer machines worden de vruchten over- of langs een zich verruimende meetspleet gevoerd.

Ze zijn te onderscheiden in twee hoofdtypen :

- Een draaiende conische schijf die de vruchten langs een aan de omtrek hiervan geplaatste meetspleet voert, die zich trapsgewijze verruimt (afb. 17).
- Een rechtlijnige goot die zich, al of niet trapsgewijze, verruimt en waarover de vruchten met behulp van viltdoeken voortbewogen worden. Waarbij aan de viltdoeken, die de linker en de rechter wand van de meetgoot vormen, een verschillende voorwaartse snelheid kan worden gegeven (de z.g.n. lappenmachine afb. 18).

Bij beide typen machines is de opzet dat de vruchten op hun grootste doorsnede loodrecht op de lijn van steelholte naar kelkholte worden gemeten en op de gewenste plaats de meetspleet passeren. Daarbij moeten ze zonder beschadiging voor zo mogelijk meer dan 90% op de juiste wijze in maatgroepen van 5 mm gescheiden kunnen worden.

Om dit te bereiken moeten de vruchten aan het begin van het meettraject in de juiste meetpositie worden "gericht" en gedurende het transport over- of langs de meetspleet in deze stand blijven. De constructie van de machine en de instelmogelijkheden van de machine moeten daarvoor aan bepaalde eisen voldoen.

De draaiende conische schijf

- De conushelling moet traploos in hoogte verstelbaar zijn.
- De draaisnelheid van de schijf moet traploos regelbaar zijn en moet tenminste een omtreksnelheid van 80 m/min. kunnen bereiken. De juiste combinatie van draaisnelheid en conushelling is bepalend voor het nauwkeurig "richten". (Richtlijnen voor de instelling zijn te vinden in Bulletin No. 106 van het Sprenger Instituut).
- De stand van de maatblokken moet afzonderlijk per meetsectie instelbaar zijn.
- De meetsecties mogen niet korter zijn dan 30 cm. Op een dergelijke machine worden meestal niet meer dan 6 meetsecties aangebracht.
- De vruchten moeten aan de buitenzijde, rakend aan de draairichting van de schijf worden toegevoerd (zie afb. 17 en 19).

- . Om vruchtbeschadiging te voorkomen moet de schijf bekleed zijn met sponsrubber van tenminste 12 mm en moeten de maatblokken bekleed zijn met sponsrubber van 10 mm.
- . Voor het sorteren van Golden Delicious worden speciale maatblokken aanbevolen die met glad rubber zijn bekleed. De reden is dat als gevolg van de wrijvingsweerstand met de normale maatblokken de vruchten zich slecht laten richten.

Voor een nauwkeurige maatsortering van peren is deze machine ongeschikt.

Door combinatie van meerdere eenheden kan de gewenste capaciteit van een sorteerlijn worden verkregen. Eén eenheid wordt gerekend voor ca. 1500 kg appels/uur. Voor een sorteerinstallatie met een maximale capaciteit van 10 ton/uur zijn in de normale uitvoering dan 6 schijven nodig voor klasse I, 2 voor klasse II en 1 voor klasse III.

Dit combineren kan op 2 verschillende wijzen worden uitgevoerd.

In het eerste geval is elke sorteerschijf uitgerust met 6 vulapparaten en moet de instelling van draaisnelheid, conushelling en maatblokken per schijf en per meetsectie worden uitgevoerd.

Bij een combinatie met 6 sorteereenheden voor klasse I moeten dan voor de 1^e kwaliteit reeds 36 vulapparaten worden geplaatst, die naast elkaar een afstand van $36 \times 75 \text{ cm} = 27 \text{ m}$ in beslag nemen en ook over deze afstand bediend moeten worden (zie afb. 20).

Bij overschakeling op een ander ras met een andere minimummaat, kan het voorkomen dat niet alleen alle meetsecties, maar ook de draaisnelheden en de conushoogten gewijzigd moeten worden. Hiervoor moeten dan $6 \times 6 + 6 + 6 = 48$ handelingen worden verricht. Dit geeft aanleiding tot lange wisseltijden, waarbij terwille van tijdsbesparing de kans bestaat dat minder nauwkeurig wordt gewerkt.

In het tweede geval worden de 6 sorteereenheden praktisch tegen elkaar geplaatst en worden de overeenkomende maatsorteringen van alle 6 eenheden gecombineerd afgevoerd naar de vulapparaten (afb. 21). In dit geval is het noodzakelijk dat voor de 3 meest voorkomende maatsorteringen elk twee vulapparaten geplaatst worden.

Voor de overige 3 sorteringen kan met 1 vulapparaat per sortering worden volstaan.

In totaal zijn nu voor klasse I slechts 9 vulapparaten nodig inplaats van 36 en voor de bediening is de verplaatsingsafstand maximaal $9 \times 75 \text{ cm} = 6,75 \text{ m}$ inplaats van 27 m waardoor één bedieningsman bespaard kan worden.

Bij deze opstelling kan de omstelling ook centraal worden geregeld. De standen van de maatblokken van de 6×6 meetsecties worden dan in één handeling 5 of 10 mm gewijzigd, terwijl toch correctie per meetsectie mogelijk blijft.

Ook de draaisnelheid van de 6 sorteerschijven kan centraal met één handeling worden gewijzigd. Door de compacte opstelling is het mogelijk de 6 sorteerschijven met één motor aan te drijven en één variator toe te passen. Omschakelen kost dus praktisch geen tijd en een synchrone afstelling van alle 5 eenheden is bij een goede uitvoering gegarandeerd.

De rechtlijnige meetgoot (de z.g.n. lappenmachine)

- De meetlijsten onder de vier banden moeten bekleed zijn met stevig en glad rubber. Metaal en hout veroorzaken knelbeschadiging, sponsrubber geeft maatafwijkingen.
 - De verruiming van de meetgoot moet bij voorkeur trapsgewijze verlopen en moet per trap instelbaar zijn.
 - De meetsecties mogen niet korter zijn dan 60 cm.
 - Het aantal meetsecties moet tenminste 6, maar bij voorkeur 7 zijn.
 - De snelheid van de banden moet traploos en onafhankelijk van elkaar regelbaar zijn.
 - De verschilsnelheid van de banden moet traploos regelbaar zijn van 0-100 m/min. De traagste band moet tenminste een maximum snelheid hebben van 40 m/min. op deze wijze kan elke gewenste combinatie van transport- en draaisnelheid der vruchten worden verkregen.
 - Terwille van het "richten" der vruchten moet op de sorteerbanden een aanlooptraject aanwezig zijn van tenminste 1 m voordat het sorteerttraject begint.
 - De banden mogen geen verdikkingen hebben, tengevolge van hechtingen, reparatie enz. Dit veroorzaakt afwijkingen in de maatsortering.
- Eén op deze wijze uitgevoerde machine is geschikt voor het sorteren van appels, peren en tomaten.

Door meerdere eenheden te combineren kan de gewenste capaciteit van een sorteerlijn worden verkregen. Voor een machinecapaciteit van 8 à 10 ton per uur zijn dan 4 parallel aaneengebouwde sorteerbanen nodig voor klasse I, 2 eveneens parallel aaneengebouwde sorteerbanen voor klasse II en één voor klasse III.

In dit geval is het ook weer noodzakelijk, dat bij de klasse I voor tenminste 2, maar nog beter voor 3 meest voorkomende maatsorteringen, elk twee vulapparaten geplaatst worden.

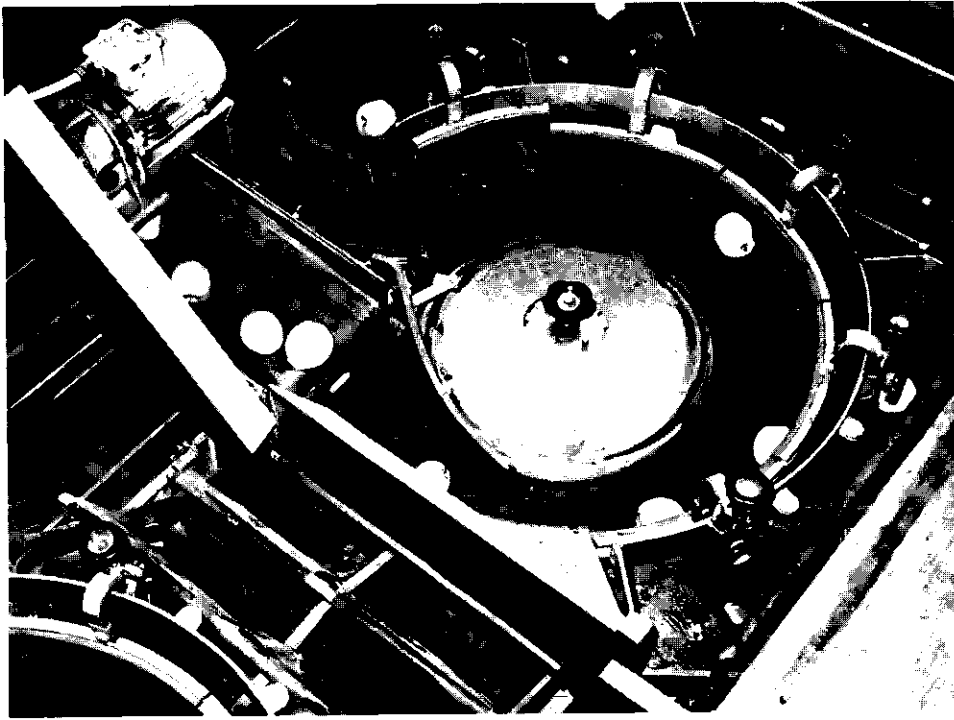
- Bij parallel aaneengebouwde sorteerbanen moet de aandrijving, zowel voor alle linkse - als voor alle rechtse viltbanden, die de meetgoten vormen gekoppeld zijn, zodat voor beide groepen de snelheden centraal geregeld kunnen worden.
- De maatafstelling moet voor alle banen en alle meetsecties centraal met één handeling naar verkiezing 5 of 10 mm gewijzigd kunnen worden.
- Correcties per maatsectie moet voor alle banen gekoppeld kunnen plaatsvinden of voor de twee linkse en de twee rechtse banen gescheiden.
- Een veel voorkomende fout bij parallel aaneengebouwde sorteerbanen van dit type is een weinig zorgvuldige constructie van de afstelling van de breedte van de meetgoten per maatsectie, waardoor de naast elkaar liggende goten verschillend reageren bij wijziging van de maatinstelling. Dit geeft aanleiding tot een niet te corrigeren onnauwkeurige sortering.
- De vrije hoogte tussen de afvoertransportbanden en de onderkant van de meetlijsten mag niet kleiner zijn dan 20 cm om het klem lopen van grote vruchten te voorkomen.
- Ter voorkoming van beschadiging door het opelkaar vallen van vruchten op de afvoertransportband moet elke sorteerbaan voorzien zijn van tot op deze band hangende rubber opvangslabben. Bovendien mag de afvoertransportband ter plaatse van de vallende vruchten geen ondersteuning hebben zodat de vruchten op een verende ondergrond vallen.

Andere typen sorteermachines

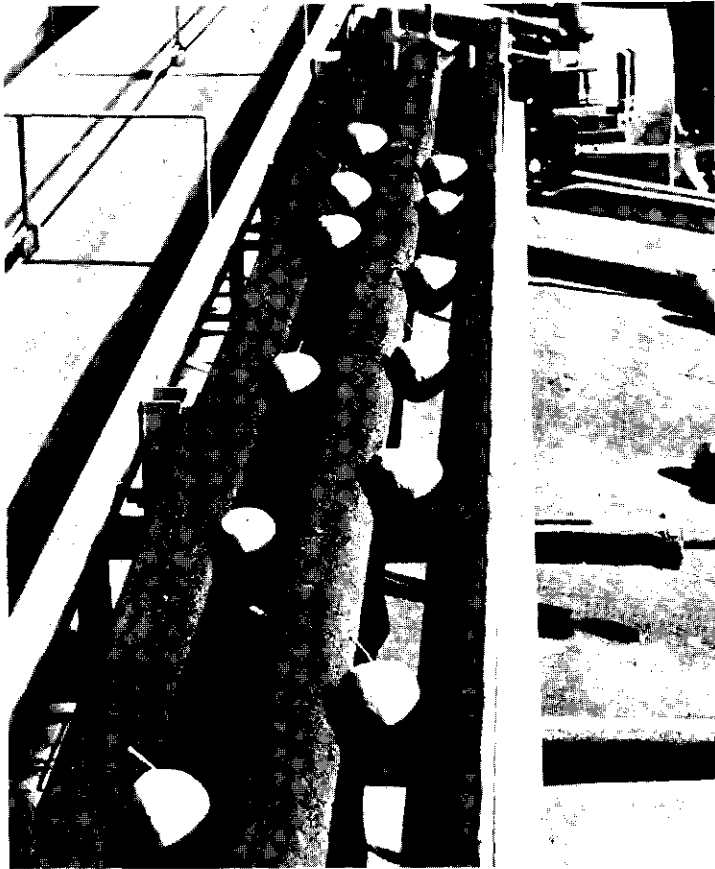
In het buitenland zijn machines in gebruik, gebaseerd op andere sorteerprincipes. Bijv. waar de vruchten op een zich geleidelijk verruimend rond gat gemeten worden. Een bezwaar hiervan is dat zolang de vruchten niet "gericht" op het gat geplaatst worden de vruchten niet altijd op hun grootste dwarsdoorsnede worden gemeten, maar op een willekeurige doorsnede afhankelijk van de ligging op het gat.

Een voordeel is dat de vruchten stilligend gemeten worden waardoor de kans op beschadiging tot een minimum is beperkt.

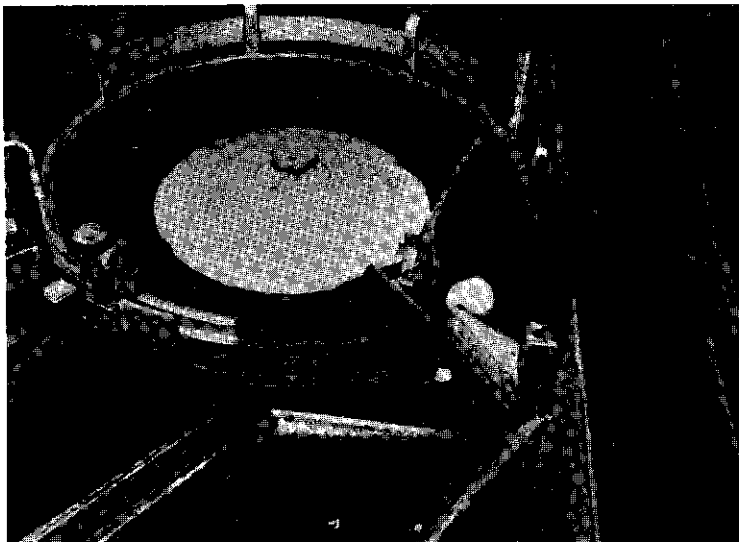
Verder zijn er nog de machines, die de vruchten op gewicht sorteren, waarbij dan in verband met de voorschriften een bepaalde gewichtsgroep moet overeenkomen met een bepaalde maatsortering. Op deze machines hebben als voordeel dat de vruchten stilligend gesorteerd worden. Een nadeel is echter dat, vooral bij onregelmatig gevormde vruchten zoals b.v. Goudreinette vruchten van een gelijk gewicht tot verschillende maatsorteringen kunnen behoren. De volgens de UCB voorschriften maximum toelaatbare afwijking van 10% wordt in deze gevallen gemakkelijk overschreden.



17. Draaiende conische schijf met invoer op de juiste wijze,
nl. rakend aan de draairichting.



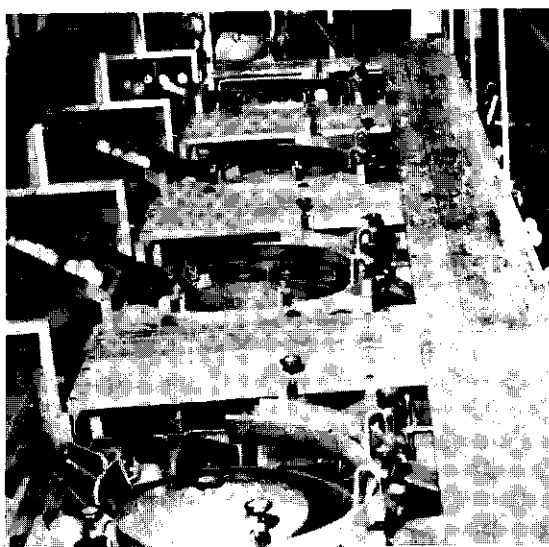
18. Rechthoekige meetgoot
(lappenmachine).



19. Draaiende schijf met
foutieve invoer nl. lood-
recht op de draairichting.



20. Gespreide stand van de meeteenheden.
Veel kistenvullers met bediening over
grote afstanden.



21. Compacte samenvoeging van meeteen-
heden.

HOOFDSTUK 5. DE AFVOER VAN MAATSORTERING NAAR VULAPPARATEN
EN/OF PAKTAFELS

Het afvoeren van het naar maat gesorteerde produkt van de sorteereenheid naar vulapparaten of paktafels geheel via een hellend vlak of via een hellend vlak als korte overgang naar een transportband verdient geen aanbeveling. Bij appels is de kans op kneuzingen door op- en tegen elkaar rollen van de vruchten zeer groot. Peren rollen in 't geheel niet dus moeten over het hellend vlak schuiven waarbij kwaliteitsverlies ontstaat in de vorm van krassen en schilverkleuringen.

De aangewezen manier van afvoer is dan ook alleen gebruik te maken van transportbanden.

Wanneer het op een speciale wijze verpakken van bepaalde partijen fruit, of gedeelten daarvan, van enige betekenis toegepast gaat worden verdient het aanbeveling om de looprichting van de transportbanden omkeerbaar te maken. Naar verkiezing kan dan naar de ene zijde afgevoerd worden naar kistenvulapparaten, en naar de andere zijde kunnen dan de te verpakken maatsorteringen naar paktafels afgevoerd worden.

Immers wanneer de vruchten op een speciale wijze verpakt moeten worden, is de beste werkwijze om dit zonder tussenhandelingen rechtstreeks vanaf de sorteermachine te doen. Dit voorkomt kwaliteitsverlies.

De uitvoering met omkeerbare transportbanden is mogelijk bij de lappenmachine en bij een gecombineerde schijvenmachine met centraal afvoersysteem. In beide gevallen worden de vruchten door onderliggende transportbanden, loodrecht op de transportrichting van de meeteenheid afgevoerd.

De gecombineerde schijvenmachine in gespreide opstelling, waarbij van elke schijf de vruchten rechtstreeks worden afgevoerd, leent zich niet voor deze uitvoering.

Er bestaat nog een tussenvorm waarbij slechts naar één zijde wordt afgevoerd en wel op roterende paktafels. Om deze paktafels zijn dan kistenvulapparaten geplaatst, die verwijderd kunnen worden als op een speciale wijze verpakt moet worden. Deze opstelling verdient echter geen aanbeveling. Het bedienend personeel voor de vulapparaten moet zich over flinke afstanden verplaatsen, hetgeen vaak een bedieningsman extra vereist.

Een tweede bezwaar is, dat met behulp van afstrijkers de vruchten van de draaitafel naar het vulapparaat gebracht moeten worden.

Bij peren veroorzaakt dit opstoppingen doordat het nogal eens voorkomt dat stelen bekneeld raken tussen draaitafel en afstrijker.

HOOFDSTUK 6. KISTENVULAPPARATEN EN PAKTAFELS

Vulapparaten voor standaardkisten

Apparaten voor het vullen van kisten en/of dozen met fruit zijn in verschillende uitvoeringen bekend.

Twee typen zijn te onderscheiden :

Halfautomatisch werkende- en volautomatisch werkende apparaten.

De halfautomatisch werkende apparaten worden meer toegepast dan de volautomatisch werkende apparaten in verband met een gunstiger verhouding tussen investering en arbeidsbesparing. De werking ervan is als volgt :

- De lege kist wordt in het vulapparaat geplaatst.
- Een pal die het kantelmechanisme in zijn onderste stand vergrendelt, wordt door een druk op een voetpedaal verwijderd en een contragewicht doet de kist 90° kantelen.
- De gekantelde kist stelt in zijn eindstand via een schakelaar de transportband in werking, die de vruchten in de kist voert.
- Door het gewicht van de ingebrachte vruchten kantelt de kist geleidelijk in zijn oorspronkelijke stand terug.
- Is het ingestelde gewicht bereikt dan wordt de toevoerband door een zelfde type schakelaar buiten werking gesteld en wordt het kantelmechanisme vergrendeld.
- De gevulde kist wordt weggenomen en vervangen door een lege, druk op het voetpedaal enz.

Bij de volautomatisch werkende vulapparaten verloopt het vul- en kantelproces op dezelfde wijze, alleen wordt hierbij de gevulde kist automatisch afgevoerd en vervangen door een lege kist. De aanschaffingskosten zijn echter belangrijk hoger, terwijl geen bedieningsman wordt uitgespaard. Steeds moet nog een persoon aanwezig zijn voor het aanbrengen van etiketten en het opheffen van kleine storingen.

Een tweede nadeel van een volautomatische aanvoer van leeg fust en afvoer van vol fust zijn de eisen, die moeten worden gesteld aan de uniformiteit van de fustafmetingen. Het meeste fruitfust dat in gebruik is kan hieraan niet voldoen. Het veelvuldig optreden van storingen is het gevolg.

Voordat tot aanschaffing van volautomatisch werkende apparaten wordt overgegaan is het dan ook aan te raden om ernstig te overwegen of de besparingen opwegen tegen de meerkosten.

Plaatselijke omstandigheden en de capaciteit van de sorteerinstallatie zullen hierbij een grote rol spelen.

Kistenvulapparaten zijn in eerste instantie ontworpen voor het besparen van arbeidskrachten bij het vullen van kisten of dozen met fruit. Uiteraard zonder dat daarbij het fruit beschadigd wordt.

Wil de apparatuur aan deze laatstgenoemde voorwaarde voldoen dan moeten eisen worden gesteld aan de constructie, de opstelling en de bediening van de vullers.

De belangrijkste eisen zijn :

- De kist moet dwars in het vulapparaat geplaatst kunnen worden. Apparaten waarin de kist in langsrichting staan veroorzaken meer beschadigingen aan de vruchten. In de laatste situatie is het vaak noodzakelijk de vruchten afkomstig van een sorteereenheid te brengen van een brede naar een smalle transportband. Vernauwingen zijn vaak oorzaak van meer dan noodzakelijke vruchtbeschadiging. Daarnaast is de valhoogte een bezwaar.
 - De lege kist moet volledig over een hoek van 90° gekanteld zijn voordat de toevoer in werking komt (afb. 22). Is dit niet het geval dan ontstaat valbeschadiging.
 - Terwille van een soepele wijze van kantelen moet een goede schokbreker zijn ingebouwd.
 - De transportband moet tot tenminste half in de lege, gekantelde kist reiken. De breedte van de toevoerband is dan iets geringer dan de kistbreedte.
 - De transportband moet tot zijn eindpunt horizontaal blijven lopen, zodat de vruchten in de kist gelegd worden. Wanneer het laatste gedeelte een hellend verloop heeft vallen de vruchten in de kist waardoor kneuzingen ontstaan.
 - Bij het in zijn oorspronkelijke stand terugkantelen van de kist, mag op geen enkel punt een valhoogte ontstaan die groter is dan de doorsnede van de vrucht. Een rubber afremslab moet daarbij voorkomen dat de vruchten bij een bepaalde kantelhoek te hard tegen de wand van de kist rollen.
 - Het bodemplateau moet in hoogte verstelbaar zijn, en aangepast kunnen worden aan de hoogte van het te vullen fust. Bij gebruik van lager fust zou anders in de loop van het vulproces een te grote valhoogte ontstaan (afb. 23 en 24).
 - Het gewenste vulgewicht moet gemakkelijk instelbaar zijn en bij voorkeur geen grotere afwijkingen geven dan $\pm \frac{1}{2}$ kg.
- Vaak komt het voor dat het bedienend personeel de bijna gevulde kist doordrukt.

In dat geval heeft het verzorgen van een nauwkeurig vulgewicht weinig zin.

Wanneer zoals gebruikelijk wordt nagewogen in een speciale weegsectie van de lijn, geeft een nauwkeurig vulgewicht verkregen bij de vuller daar een grote arbeidsbesparing.

Het vulgewicht moet niet alleen instelbaar zijn op de meest voorkomende inhoudsgewichten van 15 en 20 kg maar ook op afwijkende gewichten daaromheen. Daarbij rekening houdend met de verschillende tarra gewichten van het te gebruiken afzetfust.

- Per kwaliteitssortering moeten bij voorkeur de vulapparaten voor de verschillende vruchtmaten in een aaneengesloten blok geplaatst zijn. De loopafstanden voor het bedienend personeel zijn dan zo klein mogelijk.
- Rode signaallampjes, die aangloeien als de kist afgevuld is, zijn nuttig maar moeten bij alle standen van de kisten duidelijk zichtbaar zijn.
- Vulapparaten moeten uitgerust zijn met etikettenbakjes binnen handbereik, zodat met een minimum aan beweging in elke gevulde kist het bijbehorend etiket gelegd kan worden.

Vulapparaten voor stapelkisten

Wanneer men bewaarfruit gesorteerd wil opslaan, dan is het gewenst dat men bij deze werkwijze ook de voordelen van opslag in stapelkisten kan benutten.

Het gesorteerde fruit moet in zo'n geval rechtstreeks vanaf de sorteermachine in stapelkisten opgevangen kunnen worden.

Een voor dit doel ontwikkeld apparaat brengt de vruchten met behulp van een, in de vorm van een Jacobs ladder gebouwde transportband, in de langzaam ronddraaiende stapelkist.

De aan het einde van deze band gebouwde vulmond reikt in zijn beginstand tot op de bodem van de kist (afb. 25).

Aan de vulmond is een taster aangebracht die langs electric - mechanische weg de vulmond automatisch op de juiste vulhoogte houdt.

Een rubberslab aan de vulmond zorgt voor de geleidelijke afvloeiing van het fruit in de stapelkist.

Is de ingestelde vulhoogte bereikt dan stopt de vulband en staakt de kist zijn ronddraaiende beweging (afb. 26).

Het apparaat is getest op het veroorzaken van beschadiging aan het fruit. Daarbij is gebleken, dat dit binnen de gestelde grenzen blijft en niet meer is dan bij vulapparaten voor standaardkisten.

Praktijkervaringen met het apparaat aangesloten op een sorteermachine, zijn nog niet bekend aangezien het voor de opslag sorteren in stapelkisten nog niet wordt toegepast in Nederland.

Om deze reden kunnen op het moment geen richtlijnen worden gegeven betreffende de wijze van aansluiting, mede in verband met de benodigde plaatsruimten voor toe en afvoer van ledig en gevuld fust.

Paktafels

Als de vruchten na het sorteren op een speciale wijze verpakt moeten worden is het van belang eventuele tussenhandelingen tot een minimum te beperken. Immers elke tussenhandeling kost arbeid en geeft bovendien kans op kwaliteitsverlies.

Een werkwijze is om de te verpakken vruchten rechtstreeks vanaf de sorteermachine af te voeren naar paktafels.

De functie van een paktafel is om plaats te bieden aan een buffervoorraad vruchten bij onregelmatige toevoer en bij onderbreking van het werk tijdens het verwisselen van volgepakt fust voor leeg fust. Uit de buffervoorraad kan met de hand worden verpakt. Verder moeten de paktafels mogelijkheden bieden voor het plaatsen van vulapparaten voor kleinverpakking. Paktafels zijn in verschillende uitvoeringen bekend.

- Ondiepe draaitafels met een vrij grote doorsnede waarop slechts plaats is voor 1 laag vruchten.
Wil de bufferruimte op zo'n draaitafel voldoende zijn dan mag de doorsnede niet kleiner zijn 1.50 m.
De voordelen van dit type draaitafel zijn dat ze zonedig plaats bieden aan meerdere paksters en dat er vulapparaten voor kleinverpakking aan geplaatst kunnen worden.
Een bezwaar is, dat ze veel plaatsruimte opeisen.
- Kleine draaitafels met een doorsnede van 50 à 60 cm met een beweegbare bodem. Het gewicht van de ingebrachte vruchten drukt de bodem, die ondersteund wordt door een veer, juist zover omlaag dat het niveau van de vruchten steeds gelijk blijft. Een rubberslab aan de toevoer zorgt er voor, dat de vruchten op soepele wijze op de reeds aanwezige vruchten terecht komen. Dit type draaitafel neemt weinig plaats in en heeft toch voldoende bufferruimte.

Ze bieden slechts plaats aan één pakster en verder zijn mogelijkheden voor het aanbouwen van vulapparatuur voor kleinverpakking niet aanwezig.

• Paktafels in de vorm van een transportband met een retourband.

Daarbij hebben de vruchten de mogelijkheid om rond te lopen.

Ze kunnen op verschillende wijze uitgevoerd zijn :

- a. Een lange transportband met een lange retourband, welke combinatie verdeeld is in trajecten voor de verschillende maatsorteringen.

Wil de transportband niet te lang worden dan moet de lengte van de trajecten aan de behoefte aangepast kunnen worden door middel van verplaatsbare afscheidingen.

Wanneer een dergelijke paktafel in de lengte langs een sorteermachine gebouwd wordt, b.v. aan de tegenovergestelde zijde van de kistenvullers, dan neemt ze weinig ruimte in beslag. Ook staan mogelijkheden open voor het aanbouwen van vulapparaten voor kleinverpakking.

Een bezwaar kan zijn dat het aantal te plaatsen maatsorteringen beperkt moet blijven tot drie à vier.

- b. Drie transportbanden met hun retourbanden transgewijze bovenelkaar gebouwd. Elke dubbele band is in twee trajecten verdeeld.

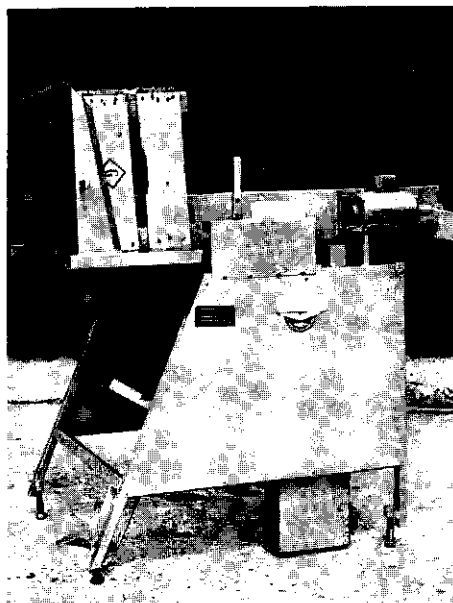
Op deze manier is er ruimte voor 6 maatklassen. Dit heeft het voordeel dat iedere pakster zonder van plaats te moeten verwisselen, naar behoefte één van een drietal maatsorteringen kan verpakken.

Aangezien de verdeling van de vruchten over de verschillende maatklassen van partij tot partij sterk kan wisselen kan deze opbouw van een pakafdeling voordelen bieden.

Wanneer een dergelijk pakafdeling in de lengte langs een sorteermachine aangebouwd wordt zal ze meer plaats in de breedte innemen dan de onder a genoemde installatie.

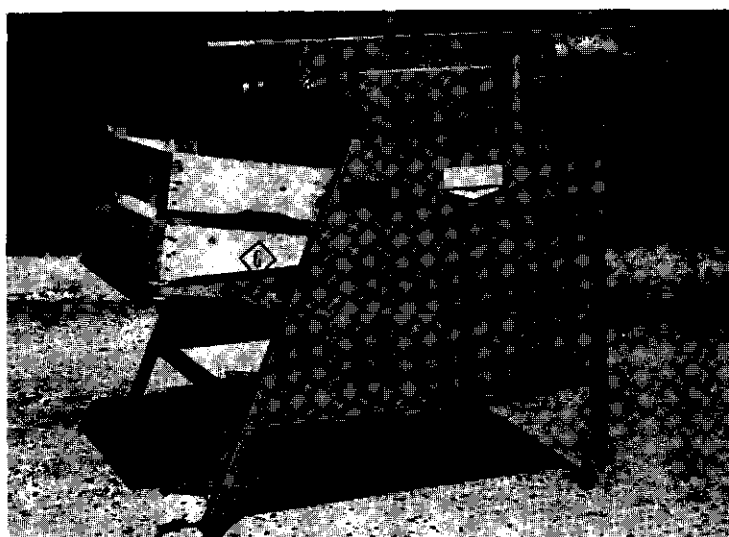
Voor het plaatsen van vulapparaten voor kleinverpakking is deze installatie minder geschikt.

Bij de paktafels met retourband verdeeld in secties wordt veel gebruik gemaakt van z.g. "afstrijkers". Zie de opmerkingen betreffende "afstrijkers" onder hoofdstuk 7 deel 3.

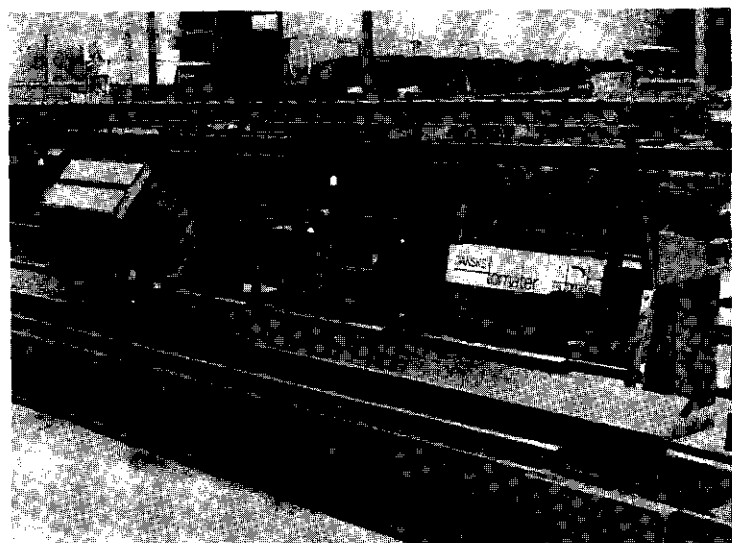


22. Kistenvuller.

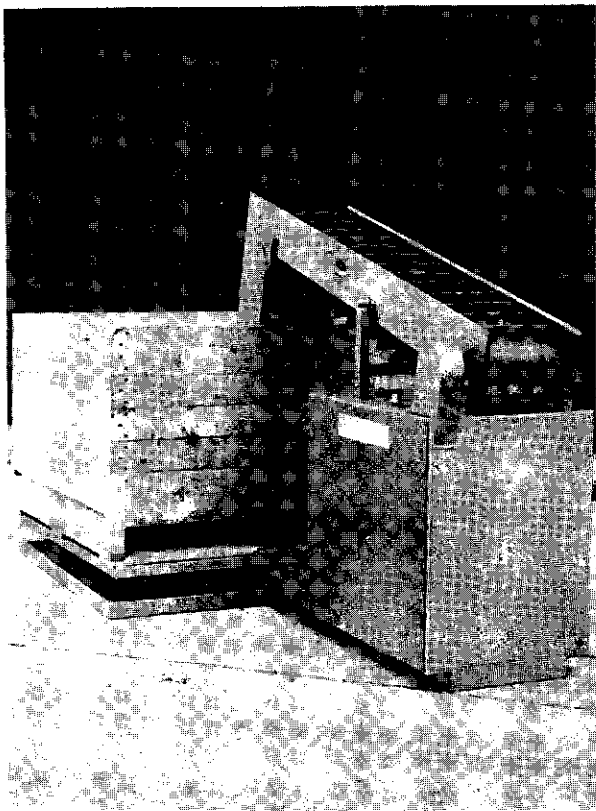
Zo moet de stand zijn van de lege kist,
voordat de vruchten ingevoerd worden.



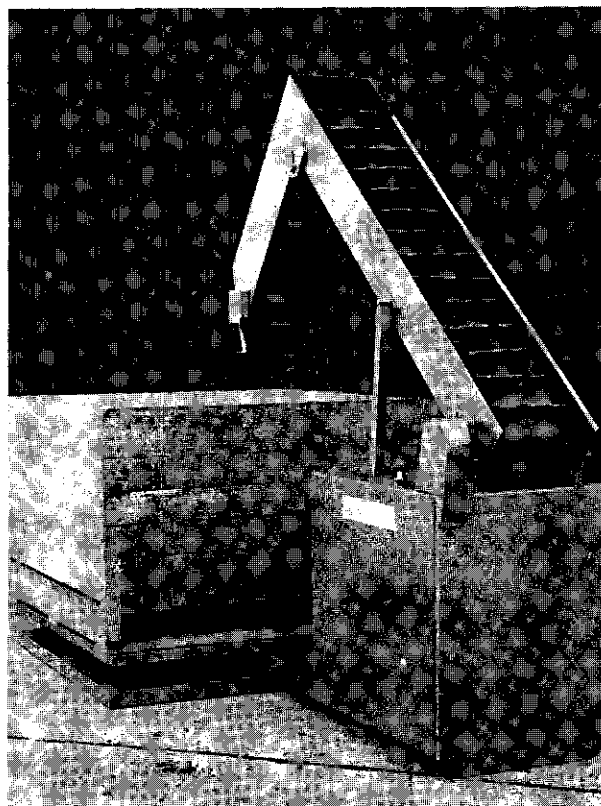
23. Niet aangepast bodemplateau
van de vuller; de laatste
vruchten hebben een te grote
valhoogte.



24. Kistenvullers met verstel-
baar bodemplateau.



25. Stapelkistenvuller in zijn begin-
stand.



26. Stand van het vulmechanisme als
de kist is afgevuld.

HOOFDSTUK 7. OVERGANGSPUNTEN

Op plaatsen waar het fruit van het ene machinedeel overgebracht moet worden op een ander machinedeel is de kans groot dat door vallen, knellen of schuren beschadigingen aan de vruchten ontstaan. Om deze reden vereisen de overgangspunten bijzondere aandacht.

Enige algemene regels waarmee rekening gehouden moet worden, zijn :

- Op geen enkel overgangspunt mag een vernauwing ontstaan.

Een vernauwing veroorzaakt altijd opeenhoping van vruchten, met het risico van knellen en op elkaar vallen, hetgeen kieuzingen tot gevolg kan hebben. Een bekend punt in dit opzicht is de ingang van de leestafel waar een middenband wordt toegepast voor de afwijkende kwaliteit. Een betere oplossing daarvoor dan de veel toegepaste trechters is het gebruik van twee gescheiden transportbanden, die uiteenwijken en de aansluiting van borstel-machine naar leestafel verzorgen (afb. 27).

Een uitzondering op de regel vormt de waterdumper. De opvoerelevator kan zonder bezwaar smaller zijn dan het waterbad. Wel moeten in dat geval de dode hoeken, die kunnen ontstaan worden afgeschermd.

Wanneer de noodzaak bestaat over te gaan van een brede naar een smalle transportband wordt de haakse uitvoering met succes toegepast. D.w.z. de smalle sneller lopende transportband wordt loodrecht geplaatst voor - onder de brede transportband. De valhoogte is dan maximaal de dikte van de eindrol van de brede transportband (afb. 28).

Het systeem werkt zeer goed bij overgang van een brede rollenbaan naar een smalle transportband.

De snelheid van de transportband wordt dan zo aangepast aan de snelheid van de rollenbaan, dat een rij vruchten kan worden afgevoerd alvorens de volgende rij arriveert.

Om vruchtbeschadiging bij de val tegen de tegenover de brede rollenbaan of brede transportband aanwezige beschermingsstrip van de smalle transportband te voorkomen wordt de smalle band wel hol uitgevoerd zonder ondersteuning ter plaatse van de val.

Een enigszins holle vorm van de transportband geeft bovendien bescherming tegen schaven van de vruchten langs de opstaande rand, waarbinnen de transportband vaak is opgesloten.

- De transportsnelheid van het opvolgende traject moet altijd groter zijn dan die van het voorafgaande

Dit geldt m.n. op die punten waar de vruchten van het ene machinedeel op het andere "vallen". Met een iets voorhoogde doorvoersnelheid wordt het op elkaar vallen van de vruchten voorkomen.

- Afstrijkers

Bij richting verandering van de fruitstroom mag voor peren nooit het z.g.n. systeem met vaste afstrijkers worden toegepast.

Daarbij worden de vruchten door een onder een hoek van 45° met de lengte-as van de transporterende band geplaatste strip, zijdelings afgeschoven (afb. 29).

Door dit "schuiven" ontstaan bij peren schilverkleuringen, hetgeen resulteert in waardeverlies.

Het veroorzaakt ook verstoppingen doordat herhaaldelijk peren met hun steel tussen de strip en de transportband blijven hangen.

Vooraf voor peren wordt de eerder beschreven haakse overgang d.m.v. transportbanden aanbevolen wanneer een richtingsverandering als gevolg van lay-out overwegingen bij de installatie noodzakelijk is.

Naast de vaste stripafstrijkers worden roterende afstrijkers toegepast. Dit zijn rollen of borstels aangedreven door de voortbewegende transportband d.m.v. een wrijvingsrol of aangedreven door kleine elektromotoren.

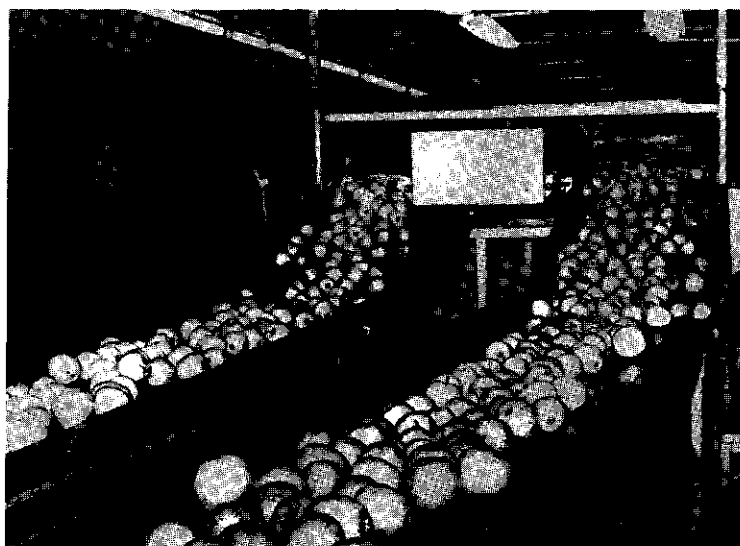
De rollen of borstels zijn evenals de vaste afstrijkers onder een hoek van 45° geplaatst t.o.v. de lengte-as van de transportband.

De vruchten worden in hun richtingsverandering vaak geholpen door de transportband ter plaatse een geringe helling te geven.

De rollen en borstels moeten een draairichting hebben, die de vruchten terugstoot.

De vorm met borstels kan ook worden toegepast voor peren.

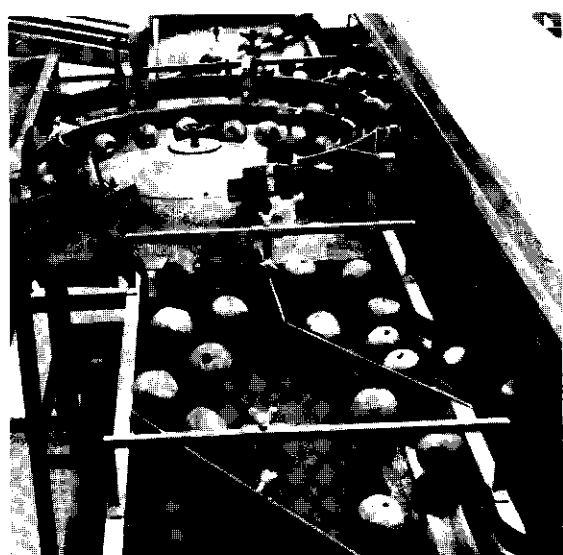
De niet zelf-aangedreven afstrijkertypen hebben het bezwaar, dat vervuiling van de transportbanden vaak tot gevolg heeft, dat de wrijvingsrollen blokkeren en het roteren van de afstrijkers niet plaats vindt.



27. Vanuit de borstelmachine worden de vruchten door twee uiteenwijkende transportbanden naar de leestafel met tussenliggende transportband gevoerd.



28. Richtingverandering door middel van haaks op elkaar geplaatste transportbanden.



29. Richtingverandering door middel van "afstrijkers".

. Bij een "vallende" overgang op een transportband moet, ter plaatse van de val, de geleideplaat onder de transportband plaatselijk onderbroken zijn.

Hierdoor ontstaat een verende ondergrond, waardoor valbeschadiging voorkomen wordt.

Dit komt o.a. voor op de volgende punten :

Van borstelmachine naar tussentransportband.

Van kwaliteitsleestafel op toevoerband naar maatsortering (tollenmachine).

Van de maatsortering op de afvoerbanden naar de vulapparaten.

Bij haakse afvoer van de ene transportband op de andere.

Bij de "trappen" van de trappenleesband.

De valhoogtes moeten wanneer de bovengenoemde voorziening aanwezig is toch de 10 cm niet overschrijden.

Grote valhoogtes komen voor bij de overgang van borstelmachine naar leestafel en bij de overgang van leestafel naar maatsorteringseenheid. Het betreft meestal overgangen vanaf een rollen of borstelbed.

In het eerste geval wordt veelal een tussenliggende transportband toegepast om de valhoogtes te beperken.

In het tweede geval worden vertragingsslabs van rubber of borstelrollen toegepast om de overgang soepeler te doen verlopen.

Lappenmachines met een rubberstrip onder de banden bezitten voor het opvangen van de vruchten reeds een verende ondergrond.

Borstelrollen, die tot doel hebben de val te beperken moeten door de beheerder van de machine worden gecontroleerd en zo nodig geregeld worden vernieuwd. Opstaande randen tussen de afvoerbanen van de lappenmachines moeten ter plaatse van de val van een goede verende bekleding zijn voorzien.

HOOFDSTUK 8. DE TOEVOER VAN HET LEGE FUST

Voor een vlotte bediening van de vulapparaten behoort het lege fust, gebruiksklaar, ter plaatse, binnen handbereik, beschikbaar te zijn.

Daartoe moet het fust op een centrale plaats van interieurs worden voorzien en vandaar naar de plaats van bestemming worden gebracht.

Hiervoor kan gebruik gemaakt worden van een rollenbaan die met een geringe helling over de gehele lengte van de machine loopt.

Wil deze rollenbaan geen hinderlijk obstakel zijn, en toch het fust op alle plaatsen binnen handbereik brengen, dan moet ze op geringe hoogte boven de kistenvullers lopen.

Om steeds op elke gewenste plaats het fust ter beschikking te hebben, moet gezorgd worden dat de baan steeds over de gehele lengte met fust bezet blijft.

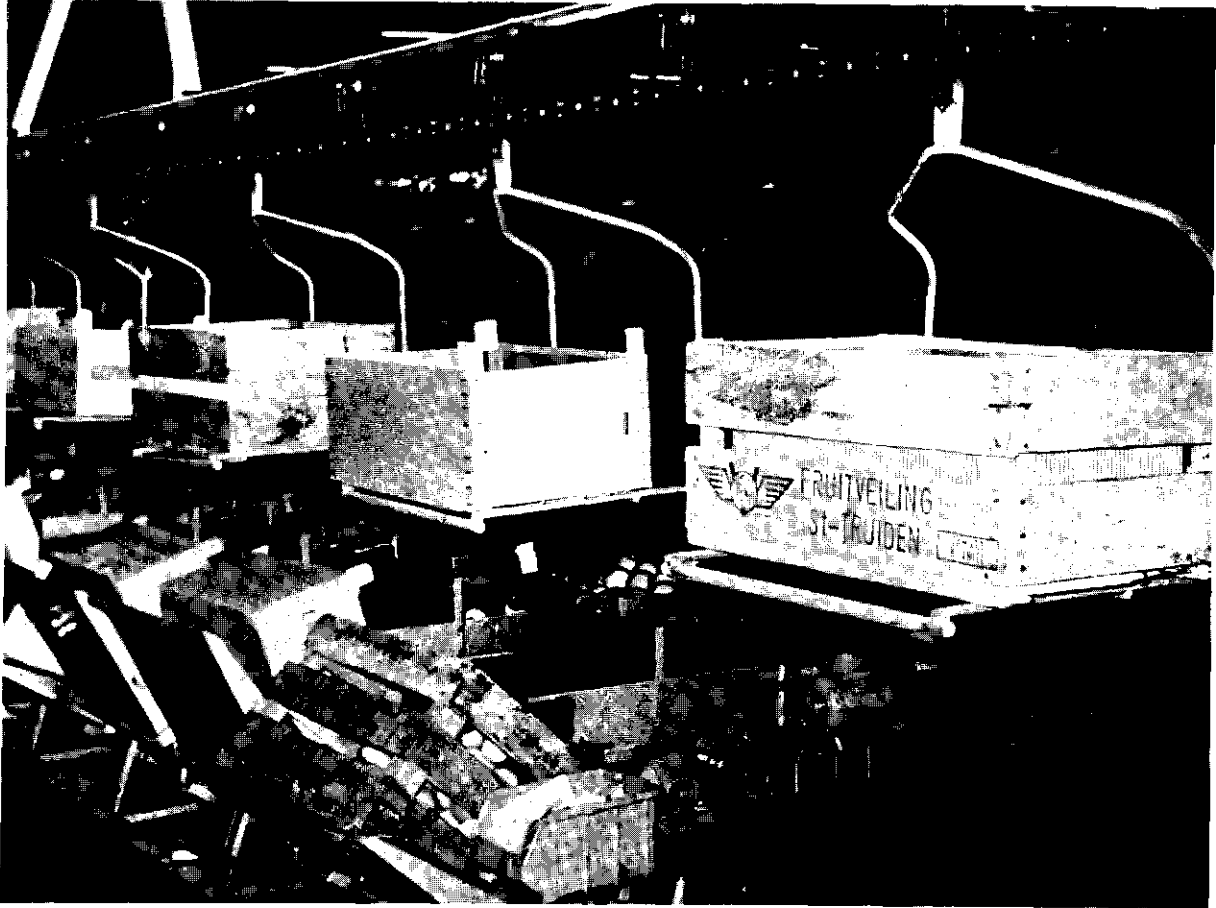
Zo'n rollenbaan kan echter alleen maar goed voldoen wanneer uitsluitend met één fustsoort wordt gewerkt. Zodra geregeld meerdere soorten fust nodig zijn, b.v. eenmalig fust voor bepaalde sorteringen en meermalig fust voor andere sorteringen, dan ontstaan bij een rollenbaan moeilijkheden, doordat het ter plaatse noodzakelijke fust zelden binnen handbereik aanwezig is.

Een rondlopende luchttransporteur is in dat geval de aangewezen oplossing. Hiermee wordt het fust, hangend aan haken, of staande op plateau's, op grijphoogte langs het bedienend personeel gevoerd (afb. 30).

Wanneer op het centrale punt de bezetting van de transporteur met de verschillende soorten fust naar behoefte geregeld wordt, dan is het gewenste fust, zo niet direct, dan toch binnen enkele seconden ter plaatse beschikbaar.

De retourgang kan desgewenst op grotere hoogte worden aangebracht om het grondverkeer rond de machine niet in de weg te staan.

De snelheid moet aan de behoefte kunnen worden aangepast.



30. Luchttransporteur voor aanvoer van leeg fust.

HOOFDSTUK 9. DE AFVOER VAN HET GEVULDE FUST

Het met handkracht verplaatsen van het gevulde fust dient tot een minimum beperkt te blijven.

1^e Uit het oogpunt van arbeidsbesparing.

2^e Ter voorkoming van beschadiging van de inhoud.

Een transportmedium dat aan beide eisen voldoet is de transportband of de aangedreven rollenbaan.

Deze afvoerbaan moet dan bij voorkeur aansluitend langs de aan blok staande vulapparaten geplaatst zijn (afb. 21).

De hoogte van de afvoerbaan moet gelijk zijn aan de plateauhoogte van de vulapparaten in hun laagste stand. De gevulde kisten kunnen in dat geval zonder schokken of stoten en met weinig inspanning vanuit de vulapparaten op de transportbaan worden getrokken, die ze over de in de baan geplaatste weegschaal voert voor een gewichtscontrole. Daarna wordt het gevulde fust naar maat en kwaliteit gepallettiseerd. Alleen bij deze laatste handeling moeten de kisten in de hand worden genomen om ze van de afvoerbaan op de pallets te plaatsen.

In de Verenigde Staten doorloopt het gevulde fust na de gewichtscontrole soms een transportsysteem van transportbanden waarbij uitsplitsing, met de hand of volautomatisch gestuurd, naar maat en kwaliteit mechanisch geschiedt. Een gemechaniseerde pallettisering is dan de volgende stap.

Zijn de vulapparaten geplaatst aan roterende tafels, dan staan ze niet in één lijn zodat de afvoertransportband op enige afstand van de vullers loopt. In dat geval moet het gevulde fust met de hand worden opgenomen en op de transportbaan geplaatst.

Dit kost tijd en inspanning, hetgeen vaak tot gevolg heeft dat het verplaatsen na enige tijd minder zachtzinnig gebeurt met een grote kans op vruchtbeschadiging.

SLOTWOORD

In deze publikatie zijn resultaten van onderzoek en praktijkervaring op het gebied van fruitsorteerinstallaties in een beknopte vorm samengevat.

Voor zover hierbij niet geput kon worden uit onderzoekresultaten en uit eigen ervaringen, zijn de gegevens tot stand gekomen door gesprekken met chefs van sorteerstations en fabrikanten van sorteerinstallaties.

Bij de samenstelling van deze brochure is er naar gestreefd om de belangrijkste punten kort weer te geven zodat het desgewenst als naslagwerkje te gebruiken is.

Literatuuroverzicht.

1. E.W. Carlsen, D.L. Hunter, R.S. Duerden, J.F. Herrick Jr.
Apple handling methods and equipment in the Pacific Northwest;
packing - and storage houses.
USDA Marketing Research Report 49, 1953.
2. D.G. Malcolm, E.P. Degarow.
Visual Inspection of Products for Surface Characteristics in
Grading Operations.
USDA Marketing Research Report 45, June 1953.
3. J.F. Herrick Jr., G.F. Sainsbury, E.W. Carlsen, D. Loyd Hunter.
Apple packing and storage houses, lay-out and design.
USDA Marketing Research Report 602, January 1964.
4. S.W. Burt, G.O. Patchen. Grading and sizing apples with brushes.
USDA Agricultural Research Report 52 - 18, Dec. 1966.
5. D.H. Dewey, B.A. Stout, R.H. Matthews, F.W. Bakker-Arkema,
J.F. Herrick Jr.
Development of a hydrohandling system for sorting and sizing apples
for storage in palletboxes.
USDA Marketing Research Report no. 743, June 1966.
6. B.A. Stout, D.H. Dewey, E.G. Vis, J.F. Herrick Jr.
A prototype hydrohandling system for sorting and sizing apples
before storage.
USDA Agricultural Research Report 52-14 Aug. 1966.
7. J.W. Rudolphij en G.v. Belle.
Onderzoek naar de nauwkeurigheid van de maatsortering bij enige
sorteermachines.
Sprenger Instituut rapport no. 1519 Sept. 1966.
8. J.W. Rudolphij.
Beschouwing over toegepaste sorteerprincipes voor fruit.
De fruitteelt blz. 718 Jaargang 1966.

9. G.v. Belle en J.W. Rudolphij.
Beschadigingsonderzoek bij Fruitsoortemachines.
Sprenger Instituut rapport no. 1565, 1967.
10. S.W. Burt.
A. brushsizer and sorter for apples.
Proc. Wash. State Hort. Ass. pp. 184-185 1967/1968.
11. W.R. Forbus Jr.
Layout guidelines for peach packinghouses USDA Agricultural
Research Report 52-19 March 1967.
12. A. Gac.
Etude de l'influence du calibrage mecanique sur l'état sanitaire
de fruits.
Bulletin Technique du Genie Rural (1967) 84.
13. H.K. Krijgsman, P.v. Lookeren Campagne.
De organisatie rondom de sorteermachine bij het centraal sorteren.
Intern Rapport v.h. Instituut voor Tuinbouwtechniek Sept. 1967.
14. J.W. Rudolphij, G.v. Belle, W.C. Boer en M. Paardekooper.
Verslag van bezoeken aan Franse pakstations.
Sprenger Instituut rapport no. 1549, 1967.
15. M.O. Brien.
Sorting, sizing and fieldfilling of fruit and vegetables into bins.
Journal Agricultural Engineering Research 13(4) 318-222 (1968).
16. J.C.J. Kuiken, P.v. Lookeren Campagne, P.A. Spoelstra.
Onderzoek naar het verbeteren van het drogen van fruit op de sor-
teerlijn te Terneuzen.
Intern rapport Instituut voor Tuinbouwtechniek Mei 1968.
17. J.W. Rudolphij, G.v. Belle en B.J.L. Veltman.
Het ledigen van stapelkisten met peren.
Sprenger Instituut rapport no. 1611 April 1968.

18. J.W. Rudolphij en J.C.J. Kuiken.
Verslag van een studiereis naar de Ver.Staten in Sept. 1968
ter bestudering van de mechanisatie in de tuinbouw.
Deel 2 : Mechanisatie in sorteer- en pakstations
Sprenger Instituut Rapport no. 1683 (1968).
19. B.H.v. Zwol.
Verslag van het uitleesonderzoek met pootaardappelen,
gehouden in het seizoen 1966-1967.
IBVL Mededeling 324 Dec. 1968.
20. Apples graded under water in new French system.
The Grower, Vol. 72, No.14, page 704, Okt. 1969.
21. B.J.L. Veltman en G.v. Belle.
Oriënterend onderzoek betreffende de warmte-beschadiging
van Golden Delicious en Winston bij een dump- en droogbehandeling
op een sorteerlijn.
Sprenger Instituut rapport no. 1655 (1969).
22. J.W. Rudolphij en G.v. Belle.
I.M.C. sorteerinstallatie (onderzoek seizoen 1969-1970).
Sprenger Instituut Intern rapport no. 1731 (1970).
23. B.H.v. Zwol.
Het uitlezen van aardappelen.
IBVL Mededeling 359 Okt. 1970.
24. G.v. Belle.
Instelling van een Greefa tollennachine voor een nauwkeurige maat-
sortering van appels.
Sprenger Instituut bulletin no. 106 Febr. 1971.
25. G.v. Belle.
Instelling van de BOA fruitsorteermachine.
Sprenger Instituut bulletin no. 108 April 1971.

26. G.v. Belle en B.J.L. Veltman.
Beproeving van een stapelkistenlediger.
Sprenger Instituut Intern rapport no. 1755 Maart 1971.

27. J.W. Rudolphij en G.v. Belle.
Voorsorteren uit het oogpunt van bewaarstechniek.
Eindverslag voor de werkgroep voorsorteren.
Sprenger Instituut no. 1751 Febr. 1971.

Wageningen, 14 juli 1971.

JWR/GvB/GS.