

Conclusie

1. Het in water ledigen van de kisten verdient verre de voorkeur boven het storten. De hoeveelheid beschadigde vruchten is kleiner en de beschadigingen zijn kleiner van omvang.
2. Het voordeel van het in water ledigen wordt weer voor een deel te niet gedaan in de borstelmaschine. Een droogstelsel met minder beschadiging zou gewenst zijn.
3. Het sorteertraject bij de Greefa geeft minder en geringer beschadiging dan dat bij de BOA. Bij de laatste wordt nog al eens een vrucht "gemangeld".
4. De BOA-kistenvullers geven weinig beschadigde vruchten. Het kleine technische wijzigingen zijn ze echter nog te verbeteren. Bij de Greefa vallen nog teveel vruchten te hard op de bodem van de kist, wat beschadiging tot gevolg heeft. Het prototype van Greefa met transportband bezit nog veel kinderziekten, die echter met een beetje goede wil genezen kunnen worden.

Wageningen 16 maart 1967  
GB/AA

Stencilnr. 8547

S P R E N G E R I N S T I T U U T

Haagsteeg 6, Wageningen

Tel.: 08370-5351

RAPPORT NO. : 1565

ONDERWERP : Beschadigingsonderzoek bij Fruitsorteer-  
machines.

SA MENGESTELD DOOR : G. van Belle en Ir. J;W. Rudolphij.

UITGEBRACHT AAN : Werkgroep ITI - CBTV - Sprenger Instituut

(Publikatie uitsluitend met  
toestemming van de Directeur).

S P R E N G E R   I N S T I T U U T  
Haagsteeg 6, Wageningen.

Rectificatie rapport 1565 Beschadigingsonderzoek bij fruitsorteer machines.

In de tabel op blz. 6 is een fout geslopen, waardoor de opmerkingen bij de twee laatstgenoemde machines verwisseld zijn. De juiste tekst wordt nu als volgt:

|  |       |          |   |
|--|-------|----------|---|
| Greefa mechanische storter<br>t/m kistenvuller   | 50(?) | 2,3(?)   | een groot deel der "lichte be-<br>schadigingen" is slechts <u>zeer</u><br>licht beschadigd. |
| Greefa mechanische storter<br>met transportband t/m<br>kistenvuller met trans-<br>portband | 61(9) | 2,5(0,2) | praktisch alle "lichte bescha-<br>digingen" zijn aan de grens van<br>ernstig beschadigd.    |

## Samenvatting

In het seizoen 1965/1966 is onderzocht in welke mate de twee in Nederland het meest gebruikte fruitsorteermachines het fruit beschadigen.

Per onderdeel van de machine is nagegaan waar de vruchten beschadigd worden.

Hierbij is gewerkt met appels van het ras Golden Delicious.

Gebleken is, dat het in water ledigen van de kisten voordelen heeft in vergelijking met het storten, maar dat het nuttig effect weer voor een deel verloren gaat in de borstelmachine. Een droogapparaat, dat de vruchten niet beschadigt zou gewenst zijn.

Ook aan de kistenvullers kunnen nog verbeteringen aangebracht worden. In bepaalde gevallen is hiervoor slechts een kleine wijziging noodzakelijk.

Project 4288

Beschadigingsonderzoek bij fruitsorteermachines

In samenwerking met het Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen in Nederland is door het I.B.V.T. in het seizoen 1965/1966 onderzocht in welke mate en bij welk onderdeel van de machine het fruit beschadigd wordt bij het sorteren.

Het onderzoek is uitgevoerd bij de belangrijkste machines, die bij de Nederlandse fruitveilingen in gebruik zijn.

Onderzochte machines

1. Greefa appelsorteermachine (aanwezig te Kraggenburg)
2. BOA appelsorteermachine (aanwezig te Rotterdam)

Onderzochte onderdelen en hulpmiddelen van de machines

1. Greefa appelsorteermachine

- 1-1 Handbediende kistenlediger
- 1-2 Mechanische kistenlediger
- 1-3 Mechanische kistenlediger met aansluitende transportband
- 1-4 Sorteergedeelte
- 1-5 Traditionele kistenvuller
- 1-6 Kistenvuller met aansluitende transportband (prototype)
- 1-7 Totale machine (mechanische kistenlediger t/m traditionele kistenvuller)
- 1-8 Totale machine (mechanische kistenlediger met aansluitende transportband t/m kistenvuller met aansluitende transportband)
- 1-9 Controle (onbehandeld)

2. BOA appel- en perensorteermachine

- 2-1 Waterdumper
- 2-2 Handbediende kistenlediger
- 2-3 Was/droog/poets-machine
- 2-4 Sorteergedeelte
- 2-5 Kistenvullers
- 2-6 Totale machine (waterdumper t/m kistenvuller)
- 2-7 Totale machine (handbediende kistenlediger t/m kistenvuller)
- 2-8 Onbehandeld (controle)

### Werkwijze

Er is gewerkt met het ras Golden Delicious, een vrij gevoelig ras, waarop beschadigingen ook goed zichtbaar zijn.

Alle gebruikte vruchten waren van dezelfde partij en van dezelfde herkomst.

Er is gewerkt met vruchten die praktisch vrij waren van mechanische beschadigingen. Voor dit doel is uitgegaan van een zeer goede partij, waaruit voor het gebruik alle beschadigde vruchten verwijderd zijn. Een partij die aan de gestelde eisen voldeed, werd gevonden in het coöp. koelhuis te Kraggenburg, eigenaar de heer van de Linde te Kraggenburg, die ook bereid bleek om de appels beschikbaar te stellen.

De partijen bestemd voor de machine te Rotterdam (2-1 t/m 2-8) zijn in Kraggenburg gebruiksklaar gemaakt en op laadborden per vrachtauto naar hun bestemming gebracht. Eventuele lichte beschadigingen als gevolg van het transport konden door middel van de controlepartijen herleid worden, omdat deze controlepartijen mee vervoerd zijn.

Per te onderzoeken onderdeel van de machine zijn 30 kisten fruit gebruikt en wel 3 herhalingen van elk 10 kisten.

De vruchten zijn bij het begin van het te onderzoeken onderdeel op de machine gebracht en aan het einde daarvan weer afgenomen.

Na de behandeling bleven de vruchten ± 3 dagen staan, zodat de beschadigingen goed zichtbaar waren en daarna werden ze gecontroleerd.

Bij deze controle zijn de vruchten gescheiden in:

1. vruchten absoluut vrij van beschadigingen,
2. vruchten met lichte beschadigingen,
3. vruchten met ernstige beschadigingen.

Als licht beschadigd werden aangemerkt de vruchten die volgens de kwaliteitsvoorschriften mogen voorkomen in Klasse I (oppervlakkige afwijkingen kleiner dan 1 cm<sup>2</sup>)

Ernstig beschadigd werden de vruchten genoemd, die volgens de voorschriften in Klasse III thuishoorden.

De fabrikanten van de betreffende machines zijn van tevoren van het onderzoek in kennis gesteld, zodat ze in de gelegenheid waren om zonodig de machines in orde te brengen.

### De resultaten

In de bijlage zijn de resultaten van het onderzoek per onderdeel en per 10 kisten in gewichtsprocenten weergegeven. De herhalingen zijn per onderdeel aangeduid met de letters A, B en C.

Per onderdeel is het gemiddelde van de 3 herhalingen (totaal 30 kisten) vermeld met daarachter tussen haakjes de spreiding om dit gemiddelde gebaseerd op de drie metingen.

De maatstaf die gebruikt is bij het beoordelen van de beschadigingen heeft achteraf bekeken <sup>niet</sup> volledig voldaan. De moeilijkheid doet zich voor bij de groep "licht beschadigd". Alles wat niet absoluut vrij is geweest van beschadiging, dus ook zeer kleine kneuzingen die door de praktijk niet eens opgemerkt worden, is ingedeeld bij de groep licht beschadigd.

Zo kon het voorkomen, dat bij een bepaald onderdeel (b.v. de waterdumper) relatief een zeer groot aantal zeer lichte beschadigingen geconstateerd werden, die echter van zo geringe aard waren, dat al zou geen enkele appel in een partij vrij geweest zijn van deze beschadigingen, het toch nog een zeer goede Klasse I was.

Bij een ander onderdeel (b.v. de handbediende kistenkantelaar) kwamen bij de groep "licht beschadigd" veel vruchten voor, die kort bij de grens van "ernstig beschadigd" waren. Afwijkingen dus die wel toelaatbaar zijn in Klasse I, maar als ze op alle vruchten in de partij voorkomen wordt de partij beslist niet meer in Klasse I ondergebracht.

Uit het bovenstaande volgt dat de procenten "licht beschadigd" bij de verschillende onderdelen niet zonder meer vergeleken mogen worden, maar dat hierbij een toelichting over de aard der beschadigingen noodzakelijk is.

Bij de bestudering van het hierna volgende overzicht, betreffende de vergelijkbare onderdelen van de machines, is het daarom aan te raden om goede nota te nemen van de in de desbetreffende kolom gegeven toelichtingen, die vooral betrekking hebben op het percentage licht beschadigd.

De in dit overzicht gegeven procenten zijn het resultaat van de in de bijlage voor de betreffende onderdelen vermelde cijfers met aftrek van de in de controlepartijen gevonden beschadigingen.

Wat het tempo van de machines betreft, waarop de gevonden resultaten betrekking hebben, is zowel voor de Greefa-als voor de BOA-proeven gebruikt gemaakt van de middensnelheid. Dit is de snelheid die in de praktijk het meeste wordt gebruikt.

Ook de wasdroogmachine is tijdens de proefnemingen ingesteld geweest op een middentempo.

Kisten ledigen

|  | % licht<br>beschadigd | % ernstig<br>beschadigd   | Toelichting                                       |
|--|-----------------------|---------------------------|---|
| BOA-waterdumper  | 12(3)                 | 0,2 ( )                   | uitsluitend <u>zeer</u> lichte beschadigingen     |
| BOA-was/droogmachine                                       | <u>8(3)</u><br>20(6)  | <u>0,4 ( )</u><br>0,6 ( ) | licht en <u>zeer</u> licht in gelijke mate        |
| Greefa mechanische lediger                                 | 20 (5)                | 0,3 ( )                   | licht en <u>zeer</u> licht in gelijke mate        |
| Greefa mechanische lediger met transportband en verdeelrol | 32(6)                 | 0,3 ( )                   | <u>meer licht dan zeer licht</u> beschadigd       |
| BOA-handbediende lediger                                   | 28(6)                 | 0,5 ( )                   | veel vruchten aan de grens van ernstig beschadigd |
| Greefa handbediende lediger                                | 42(4)                 | 0,3 ( )                   | licht en zeer licht beschadigd in gelijke mate    |

Opmerkingen:

1. Bij de Greefa starter kwamen veel vruchten voor, die het patroon van de canvas transportband vertoonden. Dit stortapparaat moest nl. voor de uitvoering van het onderzoek in de gegeven situatie zijdelings aan de transportband van een grote machine gemonteerd worden, waarbij de appels een val maakten op de transportband. De hierboven genoemde 42% licht beschadigd mag dus niet uitsluitend aan het stortapparaat toegeschreven worden.
2. Bij de Greefa kistenlediger met transportband werd een deel van de beschadigingen veroorzaakt door de nieuw aangebrachte verdeelrol. Dit bleek dus geen verbetering te zijn.



Sorteertraject

|                                  | % licht be-<br>schadigd | % ernstige<br>beschadigd | Toelichting  |
|----------------------------------|-------------------------|--------------------------|--|
| BOA- appel- en peren-<br>machine | 18(8)                   | 2,2( )                   | licht eh zeer licht in gelijke<br>mate.<br>Meerdere vruchten met zgn. man-<br>gelschade, 2,5% ernstig zelfs<br>zeer ernstig gemangeld. |
| Greefa-appelmaschine             | 14(5)                   | 1,4( )                   | overwegend <u>zeer</u> lichte bescha-<br>digingen  |

Kistenvullers

|   | % licht be-<br>schadigd | % ernstig<br>beschadigd | Toelichting  |
|---|-------------------------|-------------------------|--|
| BOA                                     | 12(2)                   | 0,4( )                  | overwegend <u>zeer</u> lichte bescha-<br>digingen        |
| Greefa                                  | 27(5)                   | 0,5( )                  | licht en <u>zeer</u> licht beschadigd<br>in gelijke mate |
| Greefa met transportband<br>(Prototype) | 45(2)                   | 3                       | vele vruchten aan de grens van<br>ernstig beschadigd     |

Opmerkingen:

1. Bij de "BOA"-kistenvullers worden de kisten aan de lange zijde gevuld met als gevolg dat rollen van de vruchten op de bodem van de kist weinig voorkomt. De hoeveelheid beschadigde vruchten kan nog minder zijn als de toevoerband pas in werking komt, als de lege kist in zijn hoogste stand gebracht is.

2. Bij de "Greefa"-kistenvullers worden de kisten aan de korte zijde gevuld, waardoor de vruchten tijdens het vallen meer rollen in de kist. Vooral de eerste vruchten vallen vrij hard in de kist, omdat deze in lege stand niet helemaal recht omhoog stant.
3. Bij de "Greefa" met transportband is dit nog erger, omdat hierbij de kist nog minder ver omhoog komt, zodat nog meer appels nog harder op de bodem van de kist vallen. De afremming door de rubberslab is onvoldoende.

Totale machine

|   | % licht be-<br>schadigd | % ernstig<br>beschadigd | Opmerkingen   |
|---|-------------------------|-------------------------|---|
| BOA-waterdumper t/m<br>kistenvuller   | 49(9)                   | 3,1(0,2)                | licht- en zeer licht bescha-<br>digd in gelijke mate in de<br>groep "licht beschadigd"<br>De ernstig beschadigde vruch-<br>ten zijn in hoofdzaak mangal-<br>beschadigingen. |
| BOA-handstorter t/m<br>kistenvuller   | 51(5)                   | 3,2(0,3)                | veel vruchten aan de grens van<br>ernstige beschadiging in de<br>groep "licht beschadigd".  |
| Greefa mechanische sorter<br>t/m kistenvuller   | 50(?)                   | 2,3(?)                  | praktisch alle "lichte bescha-<br>digingen" zijn aan de grens van<br>ernstig beschadigd.  |
| Greefa mechanische sorter<br>met transportband t/m<br>kistenvuller met trans-<br>portband | 61(9)                   | 2,5(0,2)                | een groot deel der "lichte be-<br>schadigingen" is slechts <u>zeer</u><br>licht beschadigd.   |

Bijlage I

1 Greefa-appelsorteeremachine

| Onderdeel v.d. machine   | Herhalingen | % licht beschadigd | % ernstig beschadigd |
|--|-------------|--------------------|----------------------|
| 1 - 1<br>Handbediende kistenlediger                            | A           | 41,8               | 0,6                  |
|  | B           | 44,9               | 0,3                  |
|  | C           | 48,4               | -                    |
|  | gem.        | 45 (4)             | gem. 0,3             |
| 4 - 2<br>Mech. kistenlediger                                   | A           | 20,6               | 0,3                  |
|  | B           | 28,2               | 0,2                  |
|  | C           | 20,8               | 0,5                  |
|  | gem.        | 23 (5)             | gem. 0,3             |
| 1 - 3<br>Mech. kistenlediger met<br>aansluitende transportband | A           | 34,5               | 0,2                  |
|  | B           | 29,9               | 0,3                  |
|  | C           | 41,1               | 0,3                  |
|  | gem.        | 35 (6)             | gem. 0,3             |
| 1 - 4<br>Sorteertraject  | A           | 20,5               | 1,9                  |
|  | B           | 16,5               | 1,1                  |
|  | C           | 12,2               | 1,3                  |
|  | gem.        | 16 (4)             | gem. 1,4             |
| 1 - 5<br>Traditionele kistenvullers                            | A           | 29,5               | 0,5                  |
|  | B           | 26,3               | 0,3                  |
|  | C           | 34,8               | -                    |
|  | gem.        | 30 (4)             | gem. 0,3             |
| 1 - 6<br>Kistenvullers met aansluitende<br>transportband       | A           | 46,8               | 2,4                  |
|  | B           | 47,8               | 4,4                  |
|  | C           | 48,4               | 1,3                  |
|  | gem.        | 47 (2)             | gem. 2,7             |

|  |                   |                |          |
|--|-------------------|----------------|----------|
| 1 - 7<br>mech. starter t/m kistenvuller<br>(totale machine)  | A }<br>B }<br>C } | 53,1           | 2,3      |
|  |                   | gem. 53        | gem. 2,3 |
| 1 - 8<br>mech. starter met transportband<br>t/m kistenvuller met transport-<br>band (Totale machine) | A                 | 56,9           | 2,7      |
|  | B                 | 62,9           | 2,4      |
|  | C                 | 71,9           | 2,4      |
|  |                   | gem. 64 (8)    | gem. 2,5 |
| 1 - 9<br>Onbehandeld<br>(Controle)   | A                 | 2,9            | -        |
|  | B                 | 1,8            | -        |
|  | C                 | 2,6            | -        |
|  |                   | gem. 2,5 (0,6) | gem. -   |

Opmerking:

Bij behandeling 1 - 7 zijn door een vergissing de herhalingen niet gescheiden gebleven, zodat hierbij de spreiding en het gemiddelde niet bekend is.

## Bijlage II

## 3 BOA-appel- en perensorteerachines

|   | Herhalingen | % licht beschadigd | % ernstig beschadigd |
|---|-------------|--------------------|----------------------|
| 3 - 1<br>Waterdumper                                      | A           | 17,8               | 0,2                  |
|   | B           | 17,8               | 0,2                  |
|   | C           | 21,5               | 0,3                  |
|   | gem.        | 19 (2)             | gem. 0,2             |
| 3 - 2<br>Handbediende kisten-<br>kantelaar                | A           | 38,3               | 0,6                  |
|   | B           | 38,5               | 0,2                  |
|   | C           | 30,2               | 0,8                  |
|   | gem.        | 35 (5)             | gem. 0,5             |
| 3 - 3<br>Was/droog/poetsgedeelte                          | A           | 17,4               | 0,3                  |
|   | B           | 13,7               | 0,5                  |
|   | C           | 14,2               | 0,3                  |
|   | gem.        | 15 (2)             | gem. 0,4             |
| 3 - 4<br>Sorteertraject                                   | A           | 21,5               | 3,2                  |
|   | B           | 32,5               | 1,9                  |
|   | C           | 22,9               | 1,6                  |
|   | gem.        | 25 (7)             | gem. 2,2             |
| 3 - 5<br>Kistenvullers                                    | A           | 17,6               | 0,3                  |
|   | B           | 19,5               | 0,5                  |
|   | C           | 19,5               | 0,3                  |
|   | gem.        | 19 (2)             | gem. 0,4             |
| 3 - 6<br>Waterdumper t/m kistenvuller<br>(Totale machine) | A           | 53,4               | 3,2                  |
|   | B           | 64,5               | 2,9                  |
|   | C           | 50,3               | 3,2                  |
|   | gem.        | 56 (8)             | gem. 3,1             |
| 3 - 7<br>Handstorter t/m kistenvuller                     | A           | 53,4               | 2,9                  |
|   | B           | 69,3               | 3,5                  |
|   | C           | 60,2               | 3,2                  |
|   | gem.        | 57 (4)             | gem. 3,2             |
| 3 - 8<br>Onbehandeld (controle)                           | A           | 6,7                | -                    |
|   | B           | 6,9                | -                    |
|   | C           | 7,7                | -                    |
|   | gem.        | 7 (1)              | gem. -               |