

S P R E N G E R I N S T I T U U T  
Haagsteeg 6, 6700 AA Wageningen  
Tel.: 08370-19013

*(Publikatie uitsluitend met toestemming van de directeur)*

RAPPORT NO. 2037

Ing. H. Van der Krieke en  
B.J.L. Veltman

ONDERZOEK OP BESCHADIGING DOOR DRIE  
FRUITSORTEERMACHINES AAN JAMES GRIEVE  
VLAK NA DE PLUK (WERKGROEP "SORTEREN  
N.F.O.-C.B.T.V.-S.I.")

Uitgebracht aan de directeur van het Sprenger Instituut  
Proj. no. 27

Inhoudsopgave

1. Samenvatting
2. Doel
3. Proefopzet
4. De opbouw van de sorteerinstallaties
5. Beoordeling
6. Uitwerking van de resultaten
7. Conclusies

Bijlagen

1. Samenvatting

Voor de werkgroep "Sorteren NFO-CBTV-SI" zijn in augustus 1978 beschadigingsproeven gedaan met James Grieve appels op drie fruitsorteermachines, geschikt voor gebruik op fruitteeltbedrijven. Het betreft de gewichtsorteermachine MAF en de maatsorteermachines Greefa Tol en Greefa Universal. Het appelras James Grieve wordt normaal niet mechanisch gesorteerd wegens zijn kwetsbaarheid.

Daarom is juist dit ras voor de beschadigingsproeven gekozen, met het doel om beter dan bij Golden Delicious de oorzaken van beschadiging te kunnen vinden. Er wordt in sommige jaren veel last ondervonden van beschadiging van het produkt als gevolg van het sorteren. Het produkt is dan te gevoelig voor de mechanische handling op sorteermachines. Proeven in 1977-1978 met Golden Delicious gaven te weinig aanwijzingen om de oorzaken van de vruchtbeschadiging te kunnen vinden. Het produkt uit die periode kon veel verdragen. Om die reden is tot deze proefneming van 1978 besloten. Als belangrijkste conclusies kunnen worden genoemd, dat de Greefa opstortapparatuur en de maatgedeelten van de Greefamachines minder beschadiging aanbrengen dan de overeenkomstige onderdelen van de MAF. De maatsectie van de Greefa Universal is qua beschadiging beter bevonden dan die van de Greefa Tol. De kisten-vulapparaten (fabr. Greefa en fabr. Tesso) vertonen kleine verschillen. Over het gehele sorteerttraject komen gezien het voorgaande bij de Greefa machines aanzienlijk minder beschadigingen naar voren dan bij de MAF. Wel moet vermeld worden, dat sorteersnelheden gebruikt zijn, die normaal voor het sorteren van Golden Delicious worden gebruikt. Men moet daarom aan de cijfers absoluut gezien geen waarde hechten; relatief gezien geven ze een vergelijkend beeld van de invloed van onderdelen van de sorteermachines op de beschadiging van een kwetsbaar produkt.

1. Doel

De beschadigingsproeven met Golden Delicious in het seizoen 1977-1978 (zie rapport S.I. no. 2035), hebben vrij weinig verschil te zien gegeven in aangebrachte vruchtbeschadiging tussen gewichtsorteermachine MAF en de maatsorteermachines Greefa Tol en

Greefa Universal. Het bleek toen nauwelijks mogelijk een uitspraak te doen over de sorteerkwaliteit van de drie genoemde machines. Dit was mede een gevolg van het feit, dat het fruit in dit seizoen veel kon verdragen.

Daarom is in het seizoen 1978-1979 een beschadigingsproef met James Grieve uitgevoerd op de drie sorteermachines. Normaal is James Grieve een ras dat niet mechanisch gesorteerd wordt wegens zijn grote kwetsbaarheid. Dit was voor ons een reden met dit ras beschadigingsproeven uit te voeren om beter de oorzaken van sorteerbekschadiging te kunnen aanwijzen. Het doel van de proef is dus niet geweest te onderzoeken of het mogelijk is James Grieve machinaal te kunnen sorteren.

### 3. Proefopzet

Voor iedere machine zijn 10 standaardfruitkisten James Grieve geplukt. Het fruit is door medewerkers van het Sprenger Instituut met grote zorg geplukt, om de plukbeschadiging tot een minimum te beperken.

De sorteerinstallatie is op onderdelen, en in zijn totaliteit beproefd met voor ieder object twee standaardkisten fruit.

De beoordelingstrajecten zijn: .

- . opstorten
- . maatsortering
- . maatsortering + kistenvullers
- . gehele traject.

Voor iedere machine is er een controlepartij van twee kisten aanwezig om te kunnen corrigeren voor pluk- en transportbeschadiging. De sorteersnelheden die gebruikt zijn, zijn dezelfde geweest als die bij het sorteren van Golden Delicious in het seizoen 1977-1978 nl.:

Greefa Tol	:	65 m/min (omtreksnelheid Tol)	
		grootste kegelhoogte	
Greefa Universal:		snelheid band buitenzijde	14 m/min
		snelheid band uitvoerzijde	79 m/min
MAF	:	16 m/min	

#### 4. De opbouw van de sorteerinstallaties

##### Greefa Tol

De Greefa Tol (type A3) is uitgerust met een handbediend opstortapparaat voor fruitkisten en vier dwarskistenvullers op één rij. De kleine maten worden door middel van geleidestrips op kleine enkele toevoerbandjes naar de kistenvullers gebracht; de grote maten komen rechtstreeks op toevoerbandjes naar de kistenvullers. De kleine maten worden opgevangen op een centrale afvoerband. De scheiding tussen de maten op die centrale afvoerband wordt gevormd door de reeds genoemde geleidestrips. De kistenvullers voor de grote maten staan niet onder een hoek van  $90^{\circ}$  met de toevoerbandjes opgesteld. De opstorter ligt in het verlengde van de rollenopvoerband. Deze opvoerband is onder een hoek van  $90^{\circ}$  geplaatst met de toevoertransportband naar de Tol.

##### Greefa Universal

De Greefa Universal is een éénbaansmachine met een verlengd richtgedeelte. Deze installatie is voorzien van een handbediende opstorter voor fruitkisten in het verlengde van de afvoerband en is voorzien van dwarskistenvullers met dubbele toevoerbandjes. De machine is uitgerust met een schijfjesbaan in plaats van een rollenbaan en met een geleidende overgang van deze baan naar de meetbanden in plaats van een val.

##### MAF

Dit is een vierrijige gewichtsorteermachine. De installatie is voorzien van een handbediend opstortapparaat voor fruitkisten (fabr. Tesso; constructie identiek aan die van de Greefa) in lijn met de afvoerband. De afvoer van deze machine bestaat uit zeven dwarskistenvullers van het fabrikaat Tesso met dubbele toevoerbandjes.

5. Beoordeling

De beoordeling is vier dagen na de uitvoering van de proef geschied volgens de volgende normen:

< 0,25 cm <sup>2</sup>	oppervlaktebeschadiging (= gaaf)
0,25 cm <sup>2</sup> -1 cm <sup>2</sup>	oppervlaktebeschadiging (= licht beschadigd)
1 cm <sup>2</sup> -2,5 cm <sup>2</sup>	oppervlaktebeschadiging
2,5 cm <sup>2</sup> -5 cm <sup>2</sup>	oppervlaktebeschadiging
> 5 cm <sup>2</sup>	oppervlaktebeschadiging

} (= zwaar beschadigd)

6. Uitwerking van de resultaten

De percentages vruchtbeschadiging, die toegeschreven kunnen worden aan het machinaal sorteren, worden verkregen door de geconstateerde beschadigingspercentages te verminderen met de percentages beschadiging in de controlepartij. De geconstateerde beschadigingen zijn in bijlage 2 opgenomen, de beschadiging in de controlepartijen in bijlage 1.

Het eindresultaat, de aangebrachte beschadiging per onderdeel en van het gehele traject, is opgenomen in tabel 1.

De beschadiging is niet per sortering uitgewerkt, omdat de geringe aantallen vruchten in de grotere sorteringen aanleiding geven tot een zeer grote spreiding in het resultaat, waardoor er nauwelijks meer een betrouwbare uitspraak is te doen.

Verklaring tabel 1:

Beschadigingsafname <0,25cm<sup>2</sup>= afname gave vruchten t.o.v. controlepartij= totale aangebrachte beschadiging.

In de kolommen onder beschadigingstoename is de totale aangebrachte beschadiging uitgesplitst in beschadigingsklassen.

Tabel 1: Machinebeschadiging bij James Grieve als gevolg van sorteren één dag na de pluk in procenten van het aantal (afgerond op 0,5%).

Greefa Universal

	beschadigings- afname	beschadigingstoename		
	< 0,25cm <sup>2</sup>	0,25cm <sup>2</sup> -1cm <sup>2</sup>	1cm <sup>2</sup> -2,5cm <sup>2</sup>	2,5cm <sup>2</sup> -5cm <sup>2</sup>
opstorter	38	19	16	3
maatsectie	25	17,5	7	0,5
kistenvullers	7	4,5	2	0,5
gehele traject	51	22	21,5	7,5

Greefa Tol

	beschadigings- afname	beschadigingstoename		
	<0,25cm <sup>2</sup>	0,25cm <sup>2</sup> -1cm <sup>2</sup>	1cm <sup>2</sup> -2,5cm <sup>2</sup>	2,5cm <sup>2</sup> -5cm <sup>2</sup>
opstorter	31	18,5	10,5	2
maatsectie	33	18	13,5	1,5
kistenvullers	17,5	6,5	7	4
gehele traject	55	15,5	29	10,5

MAF

	beschadigings- afname	beschadigingstoename		
	< 0,25cm <sup>2</sup>	0,25cm <sup>2</sup> -1cm <sup>2</sup>	1cm <sup>2</sup> -2,5cm <sup>2</sup>	2,5cm <sup>2</sup> -5cm <sup>2</sup>
opstorter	46	28	17	1
maatsectie	47,5	35,5	11,5	0,5
kistenvullers	12,5	----	11,5	1
gehele traject	70	20	41	9

7. Conclusies (zie tabel 1)

1. Het blijkt, dat de opstortapparatuur van de Greefa minder beschadiging oplevert dan de apparatuur van de MAF (fabr. Tesso) hoewel de opstorters qua constructie bijna gelijk zijn. De opstorter van de Greefa Tol veroorzaakt de minste beschadiging. Dit is misschien een gevolg van het feit dat de afvoer hier wordt gevormd door een rollenbaan en niet door een vlakke afvoerband waardoor het produkt minder doorrolt en botst. De opstorter van de Greefa Tol veroorzaakt bij James Grieve vooral minder beschadiging in de orde vanaf 1 cm<sup>2</sup>. Voor de Tesso-opstorter en de Greefa opstorter van de Universal liggen de beschadigingspercentages vanaf 1 cm<sup>2</sup> oppervlakte in dezelfde orde van grootte. Dat de Greefa opstorter bij de Tol beter functioneert dan bij de Universal is ook in het vorig seizoen bij de kwetsbare Golden Delicious vlak na de pluk geconstateerd.
2. De maatsecties van de Greefa machines veroorzaken nu eveneens minder beschadiging dan die van de MAF. Bij de maatsectie van de MAF behoort ook de borstel en singulator. De maatsectie van de Greefa Universal veroorzaakt weer minder beschadiging dan die van de Greefa Tol. De maatsectie van de MAF veroorzaakt vooral meer beschadiging in de klasse 0,25-1 cm<sup>2</sup> (kleine ronde deukjes). De oorzaak hiervan is waarschijnlijk de te stugge afremslabben voor het opvangen van de vruchten op de toevoerbanden naar de kistenvullers. Daardoor wordt het merendeel van de vruchten via de halve band afgevoerd met als gevolg veel botsingen. De in het seizoen 1977-1978 onderzochte MAF-installatie was ook voorzien van deze afremslabben. Deze waren echter van een soepeler materiaal gemaakt.
3. De kistenvullers van de Greefa Universal (uitgerust met dubbele toevoerbandjes) veroorzaken iets minder beschadiging dan die van de MAF (fabr. Tesso eveneens met dubbele toevoerbandjes). De kistenvullers van de Greefa Tol veroorzaken meer beschadiging (enkele toevoerbandjes; voor de kleine maten geleidestrips; voor de grote maten staan de kistenvullers niet onder een hoek van 90<sup>o</sup> met de aanvoerbandjes). Dit is waarschijnlijk aan



de aanvoer van de vruchten te wijten.

4. De beschadiging, die over het gehele traject geconstateerd is, ligt bij de Greefa Tol en de Greefa Universal op hetzelfde niveau; de geconstateerde vruchtbeschadiging bij de MAF ligt echter fors hoger (ca. 1,5 keer hoger dan de Universal). Vooral in de klasse 1-2,5 cm<sup>2</sup> treedt bij de MAF veel vruchtbeschadiging op.
5. Uit deze proeven komt weer duidelijk naar voren, dat van de randapparatuur de opstorters het merendeel van de beschadiging veroorzaken.
6. Uit de beschadigingsniveaus van de controlepartijen blijkt, dat in de ( $\pm 10$  km) vervoerde appels meer (lichte) beschadigingen voorkomen dan de appels die niet vervoerd zijn.
7. Enige punten, die misschien tot een verbetering van het sorteerresultaat qua beschadiging kunnen leiden:
  - . De geleidestrips bij de Greefa Tol moeten met genoeg tussenruimte boven de transportband zijn geplaatst om het vastklemmen van de vruchten bij de steel te voorkomen.
  - . De aanvoerbanden van de kistenvullers bij de Greefa Tol moeten bij voorkeur onder een hoek van 90<sup>o</sup> naar de kistenvulapparaten lopen.
  - . De rollenbaan van de Greefa Tol naar de toevoerband voor het meetgedeelte moet verzonken liggen om de valhoogte te beperken van de rollenbaan naar de toevoerband.
  - . De kistenvulapparaten moeten goed afgesteld zijn.
  - . Het materiaal waarvan de afremslabben bij de MAF op de overgang maatsectie - toevoerband kistenvulapparaten is gemaakt, mag niet te stug zijn.

Wageningen, 26-10-'78

HK/BV/MJ

Bijlage 1

Beschadiging in de controlepartijen

	aantal kisten	aantal vruchten	< 25mm <sup>2</sup>		25mm <sup>2</sup> -1cm <sup>2</sup>		1cm <sup>2</sup> -2,5cm <sup>2</sup>		1,5-5cm <sup>2</sup>	
			aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%
<b>controle Greefa Tol</b>										
60/65	2	126	93	73,8	33	26,2				
65/70		84	65	77,4	19	22,6				
70/75		52	36	69,2	14	26,9	2	3,9		
75/80		19	14	73,7	5	26,3				
<b>totaal</b>		<b>281</b>	<b>208</b>	<b>74</b>	<b>71</b>	<b>25,3</b>	<b>2</b>	<b>0,7</b>		
<b>controle Greefa Universal</b>										
60/65		186	131	70,4	51	27,4	4	2,2		
65/70		92	71	77,2	19	20,7	2	2,1		
70/75		61	37	60,7	22	36,1	2	3,2		
75/80		14	6	42,9	7	50	1	7,1		
<b>totaal</b>		<b>353</b>	<b>245</b>	<b>69,5</b>	<b>99</b>	<b>28</b>	<b>9</b>	<b>2,5</b>		
<b>controle MAF</b>										
60/65		184	156	84,8	26	14,1	2	1,1		
65/70		71	57	80,3	14	19,7				
70/75		61	49	80,3	12	19,7				
75/80		38	33	86,8	5	13,2				
<b>totaal</b>		<b>354</b>	<b>295</b>	<b>83,3</b>	<b>57</b>	<b>16,1</b>	<b>2</b>	<b>0,6</b>		

Waargenomen schade

Machine: Greefa Tol

Datum : 31-8-'78 (sorteerdatum)

	aantal kisten	aantal vruchten	<25mm <sup>2</sup>		25mm <sup>2</sup> -1cm <sup>2</sup>		1cm <sup>2</sup> -2,5cm <sup>2</sup>		1,5-5cm <sup>2</sup>	
			aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%
opstorter	2									
60/65		100	58	58	35	35	6	6	1	1
65/70		91	31	34,1	50	54,9	10	11		
70/75		65	24	36,9	29	44,6	10	15,4	2	3,1
75/80		19	5	26,3	7	36,9	5	26,3	2	10,5
		275	118	42,9	121	44	31	11,3	5	1,8
maatsortering	2									
60/65		94	57	60,6	28	29,8	8	8,5	1	1,1
61/70		95	35	36,8	45	47,4	14	14,7	1	1,1
70/75		76	23	30,3	34	44,7	16	21,1	3	3,9
75/80		25	4	16	18	72	3	12		
		290	119	41,1	125	43,1	41	14,1	5	1,7
maat + kistenvullers	2									
60/65		77	29	37,7	36	46,8	8	10,4	4	5,1
65/70		78	18	23,1	43	55,1	17	21,8		
70/75		95	16	16,8	47	49,5	23	24,2	9	9,5
75/80		28	2	7,1	12	42,9	11	39,3	3	10,7
		278	65	23,4	138	49,6	59	21,2	16	5,8
gehele traject	2									
60/65		110	28	25,5	51	46,4	23	20,9	8	7,2
65/70		81	16	19,8	34	42	21	25,9	10	12,3
70/75		49	3	6,1	13	26,5	25	51	8	16,4
75/80		8	-	-	3	37,5	5	62,5		
		248	47	19	101	40,7	74	29,8	26	10,5

Waargenomen schade

Machine: Greefa Universal

Datum : 31-8-'78 (sorteerdatum)

	aantal kisten	aantal vruchten	< 25mm <sup>2</sup>		25mm <sup>2</sup> -1cm <sup>2</sup>		1cm <sup>2</sup> -2,5cm <sup>2</sup>		1,5-5cm <sup>2</sup>	
			aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%
opstortet	2									
60/65		173	67	38,7	84	48,6	22	12,7		
65/70		94	27	28,7	45	47,9	20	21,3	2	2,1
70/75		64	12	18,8	29	45,3	18	28,1	5	7,8
75/80		18	3	16,7	6	33,3	5	27,8	4	22,2
		349	109	31,3	164	47	65	18,6	11	3,1
maatsor- tering	2									
60/65		137	54	39,4	64	46,7	17	12,4	2	1,5
65/70		137	69	50,4	58	42,3	10	7,3		
70/75		51	22	43,1	23	45,1	6	11,8		
75/80		33	14	42,4	17	51,5	2	6,1		
		358	159	44,4	162	45,3	35	9,8	2	0,5
maat + kis- tenvullers	2									
60/65		167	73	43,7	82	49,1	12	7,2		
65/70		143	49	34,3	68	47,5	23	16,1	3	2,1
70/75		27	2	7,4	19	70,4	6	22,2		
75/80		8	5	62,5	3	37,5				
		345	129	37,4	172	49,9	41	11,9	3	0,8
gehele traject	2									
60/65		190	42	22,1	93	48,9	45	23,7	10	5,3
65/70		107	13	12,1	57	53,3	26	24,3	11	10,3
70/75		31	7	22,6	14	45,2	7	22,6	3	9,6
75/80		16	1	6,3	9	56,3	5	31,2	1	6,2
		344	63	18,3	173	50,3	83	24,1	25	7,3

Waargenomen schade

Machine: MAF

Datum : 31-8-'78 (sorteerdatum)

	aantal kisten	aantal vruchten	<25mm <sup>2</sup>		25mm <sup>2</sup> -1cm <sup>2</sup>		1cm <sup>2</sup> -2,5cm <sup>2</sup>		1,5-5cm <sup>2</sup>	
			aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%
opstorter	2									
60/65		245	105	42,9	112	45,7	27	11	1	0,4
65/70		77	22	28,6	33	42,9	21	27,3	1	1,2
70/75		44	11	25	17	38,6	16	36,4		
75/80		14	3	21,4	5	35,7	5	35,7	1	7,1
		380	141	37,1	167	43,9	69	18,2	3	0,8
maatsortering	2									
60/65		97	37	38,2	53	54,6	7	7,2		
65/70		68	29	42,6	35	51,5	4	5,9		
70/75		84	29	34,5	41	48,8	14	16,7		
75/80		39	8	20,5	20	51,3	10	25,6	1	2,6
		288	103	35,8	149	51,7	35	12,2	1	0,3
maat + kis- tenvullers	2									
60/65		130	40	30,8	61	46,9	29	22,3		
65/70		62	19	30,6	33	53,3	10	16,1		
70/75		65	7	10,9	35	53,8	22	33,8	1	1,5
75/80		69	10	14,5	33	47,8	22	31,9	4	5,8
		326	76	23,3	162	49,7	83	25,5	5	1,5
gehele traject	2									
60/65		183	33	18	64	35	78	42,6	8	4,4
65/70		68	11	16,2	32	47,1	18	26,5	7	10,2
70/75		70	3	4,3	19	27,1	38	54,3	10	14,3
75/80		41	2	4,9	15	36,6	16	39	8	19,5
		362	49	13,6	130	35,9	150	41,4	33	9,1