



Minimum kwaliteitsnormen bij appel

Consequenties van de Minoltamethode voor overige kwaliteitskenmerken

A. de Jager, F.W. Schoorl en C.G. Westerweele

© 2004 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.



Projectnummer PT: 11.804
Projectnummer PPO-fruit: 610532

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

sector fruit

Adres : Lingewal 1, 6668 LA Randwijk
: Postbus 200, 6670 AE Zetten
Tel. : 0488 - 47 37 00
Fax : 0488 - 47 37 17
E-mail : infofruit.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

1	SAMENVATTING – SUMMARY	5
2	INLEIDING	9
3	AANPAK	11
4	RESULTATEN	13
4.1	Cox	13
4.2	Elstar.....	15
4.3	James Grieve	17
4.4	Delcorf	18
4.5	Elan.....	19
4.6	Alkmene.....	19
5	BESPREKING EN CONCLUSIES	21
	LITERATUUR.....	23
	BIJLAGE 1 ONTWIKKELINGSFIGUUR COX'S	25
	BIJLAGE 2 VRUCHTKENMERKEN COX'S BIJ SMAAK 5,5	27
	BIJLAGE 3 ONTWIKKELINGSFIGUUR ELSTAR.....	29
	BIJLAGE 4 VRUCHTKENMERKEN ELSTAR BIJ SMAAK 5,5.....	31
	BIJLAGE 5 ONTWIKKELINGSFIGUUR JAMES GRIEVE.....	33
	BIJLAGE 6 VRUCHTKENMERKEN JAMES GRIEVE BIJ SMAAK 5,5.....	35
	BIJLAGE 7 ONTWIKKELINGSFIGUUR DELCORF	37
	BIJLAGE 8 VRUCHTKENMERKEN DELCORF BIJ SMAAK 5,5	39
	BIJLAGE 9 ONTWIKKELINGSFIGUUR ALKMENE.....	41
	BIJLAGE 10 ONTWIKKELINGSFIGUUR ELAN	43

1 Samenvatting – Summary

Op Europees niveau vindt overleg plaats met het oog op afspraken over algemeen geldende normen voor kwaliteit van appels. Daarbij worden lagere minimumnormen overwogen op het gebied van diameter en gewicht en wellicht ook nieuwe minimumnormen voor suiker (%brix). In Nederland wordt al een aantal jaren een methode toegepast op basis van kleurmetingen om bij het begin van het nieuwe seizoen onrijp fruit van de markt te weren. Omdat men in Nederland graag de kleurmethode wil behouden is het van belang om mogelijke conflicten met andere minimumnormen in kaart te brengen. In opdracht van het PT heeft PPO-fruit een analyse uitgevoerd met gebruik van gegevens die vanaf 1989 zijn verzameld in het kader van meerdere projecten. Deze metingen omvatten meestal een langere reeks van metingen gedurende een aantal weken vóór de oogst en tijdens de plukperiode.

Bij de kleurmethode wordt gebruik gemaakt van het verband tussen de grondkleur bij pluk en de smaak na één week uitstallen bij kamertemperatuur. De kleurmeting omvat de kenmerken groen (a-waarde), geel (b-waarde) en intensiteit van de kleur (L-waarde). Formules voor het verband tussen kleur bij pluk en smaak na één week zijn ontwikkeld voor de rassen Cox, Elstar, James Grieve, Delcorf, Alkmene en Elan, bij beide laatste rassen slechts op basis van gegevens van één jaar.

Met behulp van deze formules is voor alle genoemde rassen, voor alle jaren en voor alle percelen waarvan voldoende gegevens beschikbaar waren, berekend op welk moment de grenswaarde voor smaak van 5,5 (op een schaal van 1-10) werd bereikt. Vervolgens is vastgesteld wat de bijbehorende waarde was van de overige kwaliteitskenmerken vruchtgewicht of –maat, hardheid, zetmeelstadium, %brix, en %zuur. Voor deze analyse waren geschikte gegevens beschikbaar voor Cox van 6 jaren, voor Elstar van 8 jaren, voor James Grieve van 4 jaren, voor Delcorf van 3 jaren en voor Alkmene en Elan van 1 jaar (van Delcorf, Alkmene en Elan naast kleurgegevens alleen gegevens van vruchtgewicht, vruchtmaat en zetmeelstadium)

Als de analyse is gericht op die situaties waarin andere normen (van andere landen of toekomstige EU-normen) strenger kunnen zijn dan die volgens de kleurmethode zijn de conclusies als volgt:

- Met betrekking tot **maat**; zelfs bij een minimummaat van 65 mm was er volgens de kleurmethode nooit een probleem met James Grieve, Delcorf en Elan (grootvruchtige rassen); een minimummaat van 60 mm levert dus nooit een probleem op. Zelfs bij een minimummaat van 60 mm was er nooit een probleem met Cox, Elstar en Alkmene (kleinvruchtige rassen). Een minimummaat van 55 of 50 mm levert dus nooit een probleem op voor de kleurmethode. Bij deze conclusies dient men te bedenken dat in de proeven waarop deze getallen betrekking hebben alleen percelen waren betrokken met een redelijk normale dracht.
- Met betrekking tot **%brix**; alleen James Grieve vertoonde soms een probleem met een grens van 10% brix. Bij een grens van 11% brix was er altijd een probleem met James Grieve en soms met Cox (in 2 van de 6 jaren een gering probleem). Bij een grens van 12% brix is er bijna altijd een probleem voor Cox, Elstar en James Grieve. Voor Delcorf, Alkmene en Elan waren geen gegevens van %brix beschikbaar.
- Met betrekking tot **zetmeelstadium**; volgens de kleurmethode wordt fruit al goedgekeurd in een relatief vroeg stadium van zetmeelafbraak (maar binnen de EU is besloten om zetmeelstadium niet als criterium te hanteren)

Als de analyse is gericht op die situaties waarin de Minoltamethode strengere grenzen stelt, m.a.w. afkeurt waar EU-normen tot goedkeuringen leiden dan zijn de conclusies als volgt

- nooit een probleem met zetmeelstadium (geen EU-normen) en hardheid (bij verse appels altijd hoog genoeg)
- Vrijwel altijd een probleem met maat
 - o bij de kleinvruchtige rassen Cox en Elstar keurt de Minoltamethode in het algemeen nog af bij de maten 55, 60 en 65 mm. Bij een maat van 70 mm keurt de minoltamethode sommige partijen van Elstar ook goed en pas bij een maat van 75 mm is er geen conflict.

- de grootvruchtige rassen Elan en James Grieve geven zelfs nog problemen met een minimummaat van 75 mm; 80 mm zou pas geen conflicten meer opleveren met de Minoltamethode
- een gedifferentieerd beeld voor %brix
 - 10% brix als minimumgrens is in alle gevallen te laag. Een minimumnorm van 11% zou acceptabel zijn voor James Grieve. Voor Elstar moet de minimumgrens 'minimaal 11.5% zijn en voor Cox's minimaal 12%. In het laatste geval zou nog steeds van één bepaald jaar (zie bijlage 2) alle partijen te vroeg goedgekeurd worden als wordt vergeleken met de resultaten van de Minoltamethode. Vooral in dit laatste geval valt een combinatie te overwegen met een minimummaat omdat in Cox's jaren met een hoger suikergehalte lijken samen te gaan met een lager vruchtgewicht.

Een probleem met het suikergehalte (%brix) als criterium is dat het niet een echt rijpheids criterium is (zoals zetmeel, grondkleur en ook hardheid) is en vrij sterk afhankelijk van klimaat, jaar en teeltwijze. In de figuren in bijlage 2, 4, en 6 is te zien dat verschillen in gemiddelde suikergehalten tussen jaren kunnen oplopen tot bijna 2% en hetzelfde geldt nog sterker voor verschillen binnen een jaar tussen percelen, zelfs bij een normale dracht. Anderzijds heeft het suikergehalte een duidelijk relatie met smaak en kan het daarom toch wenselijk zijn om ondergrenzen te stellen. Misschien kan dit echter beter worden overgelaten aan de marktpartijen zodat deze zich onderling kunnen onderscheiden en ook zelf verschillende kwaliteitsniveaus kunnen voeren. Daarvoor is het wel wenselijk dat appels kunnen worden gesorteerd op suikergehalte.

In de discussie is benadrukt dat de kleurmethode is gebaseerd op een smaakbepaling na één week uitstalling bij kamertemperatuur, te vergelijken met een doorsnee afzetketen. In die week stijgt het suikergehalte gemiddeld nog met zeker 1% brix door omzetting van zetmeel in suiker.

Summary

Presently, discussions are being held on a European level aimed at an agreement on general quality criteria for apples. In this context minimum criteria are considered on firmness, sugar level and size of the fruit. In the Netherlands a method is practiced since 1997 using an instrumental colour measurement in order to identify lots of fruit that are not ripe enough for marketing. Since market organizations in the Netherlands want to use this method also in future, it is important to identify possible conflicts of the outcome of this method with suggested minimum criteria for firmness, sugar level and size of the fruit. PPO-Fruit has performed an analysis to this aim by order of PT (Product Board for fruit and vegetables) using data collected since 1989 in the context of several projects. These data mostly comprise a long series of quality measurements in the period before and during harvesting.

In the colour method a relation is used between ground colour at harvest and hedonic taste after one week of shelf life at room temperature, on the basis of green colour (a-value), yellow colour (b-value) en colour intensity (L-value). Formulas for the relation between ground colour at harvest and hedonic taste after one week have been developed for the apple varieties Cox, Elstar, James Grieve, Delcorf, Alkmene and Elan, in the two last varieties only on the basis of one year.

Using these formulas the moment was calculated at which hedonic taste was 5,5 on a scale of 1-10 for these varieties for all orchards in all years with sufficient data available. Subsequently the corresponding level (at this point in time) was determined of the other measured quality characteristics – fruit weight or size, firmness, starch degradation stage, sugar level (%brix) and acid level. Suitable data for this analysis comprised for Cox 6 years, for Elstar 8 years, for James Grieve 4 years, for Delcorf 3 years and for Alkmene and Elan only one year.

When the analysis is concentrated on situations where possible EU-criteria are more restrictive the results can be summarized as follows.

- **Size;** *Even a minimum size of 65 mm never gave any problem with James Grieve, Delcorf and Elan (large sized category). Even a minimum size of 60 mm never gave any problem in Cox, Elstar and Alkmene (small sized category). It should be noted that orchards included in our trials always fulfilled the requirement of more or less normal degree of bearing.*
- **%brix;** *A minimum level of 10% brix gave a few problems with James Grieve only. A minimum level of*

11% brix gave problems in all James Grieve orchards in all years and in some Cox orchards in 2 out of 6 years. A minimum level of 12% gave problems in most orchards in all years for Cox and also for Elstar (and, of course, for James Grieve). Data on %brix were not available in Delcorf, Alkmene and Elan.

- **Starch degradation stage;** according to the colour method lots of fruit are approved already at a relatively early stage of starch break down (But EU has decided not to use starch degradation stage as a criterium).

When the analysis is concentrated on situations where the Minolta method is more restrictive, conclusions are as follows.

- never a problem with starch degradation stage (but no EU-criteria) and with firmness (fresh apples always firm enough)
- Nearly always a problem with size
 - o In the small-sized varieties Cox and Elstar the Minolta method will reject all lots at sizes of 55, 60 and 65 mm. At a size of 70 mm some lots of Elstar are accepted by the Minolta method as well and only at 75 mm no conflicts occur any more in both Elstar and Cox's.
 - o In the large-sized varieties Elan and James Grieve even a minimum size of 75 mm will conflict with the Minolta method. Only a minimum size of 80 mm would avoid such conflicts.
- a differentiated picture for %brix
 - o 10% brix as a minimum would be low in all cases. A minimum level of 11% would be acceptable for James Grieve. For Elstar the minimum level would have to be 11.5% and for Cox's at least 12%. In the latter variety there is still a risk that in some years (see 'bijlage' 1) many lots of fruit pass the inspection too early as compared to the Minolta method. Especially in Cox's the combination of a brix and a size criterion might prove useful as high levels of sugar appear to coincide with years of lower fruit size.

One of the problems with sugar level (%brix) as a criterion is that it is not a real measure of ripening (as are starch degradation, ground colour and also firmness) and shows a rather strong dependency on climate, year and type of cultivation. In the figures under 'bijlage' 2, 4 and 6 it can be seen that differences between highest and lowest mean levels between years may be almost as high as 2% and the same holds (even more) for differences between orchards within one year, even at normal degree of bearing. On the other hand sugar level has a clear relation to taste and from that point of view minimum criteria can be useful. Maybe, however, it can be left to marketing organisations to deal with this problem in order to compete on level of quality (not ripeness) and to distinguish between quality levels. Sorting for sugar levels would, however, be imperative in order to accomplish this.

In the discussion it is emphasized that the colour method is based on hedonic taste after one week of shelf life, comparable to a normal selling chain for fresh fruit. During that week %brix rises with at least 1% as a consequence of break down of starch.

2 Inleiding

Binnen de EU worden op korte termijn beslissingen genomen over minimumnormen voor kwaliteit van appels. Daarbij worden criteria genoemd voor maat, hardheid en suikergehalte (%brix). De belangrijkste vraag voor Nederland is in hoeverre dit de bestaande normen voor wering van onrijp fruit zou kunnen doorkruisen. Deze normen zijn voor een aantal rassen gebaseerd op een test met de Minolta kleurenmeter en dit systeem wil men bij voorkeur handhaven. Een analyse van de bestaande database van PPO-fruit moet duidelijk maken of de bestaande normen in Nederland een conflict kunnen opleveren met de in overweging zijnde EU-normen en in welke mate er jaarinvloeden zijn. Met deze gegevens in de hand kan beleidsmatig worden ingespeeld op mogelijke conflicten tussen verschillende minimumwaarden

3 Aanpak

PPO-fruit beschikt over een uitgebreide langjarige database waarin voor meerdere rassen kwaliteitsbeelden zijn opgeslagen bij pluk en na bewaring. Deze gegevens zijn deels op basis van gemiddelden van monsters (nutriëntengehalte, %brix, zuurgehalte) en deels op basis van individuele appels, meestal 25 vruchten per monster (gewicht, maat, kleur, hardheid, zetmeelstadium).

De genoemde kwaliteitskenmerken zijn als volgt gemeten: hardheid (kg) met 11 mm plunjer, zetmeel op een schaal van 1-10 waarbij 1=zwart en 10= volledig wit, kleur met de Minoltameter (a, b, L systeem), gewicht (gram) met een Mettler balans op 2 decimalen nauwkeurig en in maat als gemiddelde van grootste en kleinste diameter met een elektronische schuifmaat. Maat is meestal slechts in 2 jaren gemeten. Op grond van formules voor het verband tussen maat en gewicht is voor de latere jaren voor relevante gewichtsniveaus de bijbehorende maat ingeschat.

In eerder onderzoek in opdracht van PT, en recent ook voor KCB, is een keuringsmethode uitgewerkt op basis van kleurmetingen met de Minoltameter (Lieshout et al., 1996, Lieshout, 1996). Daarbij is een relatie gelegd tussen de kleur bij pluk (groen, geel en kleurintensiteit) en de smaak na één week uitstallen bij kamertemperatuur. De smaak werd bepaald op een schaal van 1-10. Een smaak van 5,5 werd als grens geteld voor goedkeuring bij pluk.

In de huidige analyse zijn op basis van bestaande modellen voor de berekening van smaak uit kleurmetingen (a, b, L; Minoltameter) bij een smaak van 5.5 het gemiddelde en de spreiding berekend voor de overige kwaliteitskenmerken bij pluk voor alle jaren waarvan gegevens beschikbaar zijn.

Van Elstar zijn gegevens van 12 jaren beschikbaar, zij het dat van vier jaren niet de volledige set kwaliteitsgegevens aanwezig is. Daarom is de analyse beperkt tot 8 jaren. Van Cox zijn kwaliteitsgegevens van 6 jaren beschikbaar, van James Grieve van vier jaren en van Delcorf van 3 jaren. Bij Alkmene en Elan gaat het om gegevens van één jaar waarbij - net als bij Delcorf - naast kleurcijfers alleen zetmeel en gewicht (maat) zijn bepaald.

In alle gevallen is op grond van de ontwikkelde formules, waarmee in de keuringsmethode ook wordt gewerkt, het tijdsverloop van de smaak berekend. Daarvoor zijn meestal 10 tot 12 metingen (gedurende 5-6 weken) beschikbaar in de aanloop naar het normale pluktijdstip en gedurende de plukperiode. Uit dit verloop wordt per appel het moment berekend waarop de smaak een waarde van 5,5 bereikt (op een schaal van 1-10). Vervolgens wordt bepaald wat het niveau van de andere kwaliteitskenmerken was op dat moment. Voor een goed begrip is nog een detail van belang van het onderzoek op grond waarvan deze formules zijn afgeleid. In overleg met PT is er destijds voor gekozen om uit te gaan van een afzetperiode van één week voor pas geplukte appels met het oog op directe afzet. Dit betekent dat de vruchtkenmerken bij pluk zijn gekoppeld aan de meting van smaak na één week bij kamertemperatuur. In die week ontwikkelen kwaliteitskenmerken zich verder waarbij zetmeel verder wordt afgebroken, het suikergehalte nog met zeker 1% stijgt (tenzij tamelijk rijpe appels worden geplukt), het zuurgehalte daalt en ook de hardheid afneemt. Op die manier worden dus appels goedgekeurd die op dat moment (direct na pluk) nog niet voldoende smaak hebben, maar na één week acceptabel zijn.

Op basis van metingen van zowel gewicht als maat in drie opeenvolgende jaren bij Cox en Elstar, in twee opeenvolgende jaren bij James Grieve en in één jaar voor Delcorf, Alkmene en Elan is een relatie tussen beide kenmerken vastgesteld op grond waarvan minimumnormen voor maat zijn vertaald in gewicht.

In de tekst wordt Cox's O.P. aangegeven als Cox.

4 Resultaten

Bij de bespreking van de resultaten worden de consequenties besproken van de grenswaarde van een smaak van 5,5 voor achtereenvolgens hardheid, zetmeel, %brix, gewicht en maat, en het zuurgehalte. Daarbij wordt uitgegaan van een normale verdeling van de meetgegevens zodat 33% van de waarden buiten het gebied van gemiddelde +/- standaardafwijking vallen, met aan beide zijden ongeveer 16%.

De bijlagen 1, 3, 5, 7, 9 en 10 geven een voorbeeld van de manier waarop bij de rassen Cox's, Elstar, James Grieve, Delcorf, Alkmene en Elan de vruchtkenmerken zich ontwikkelen in de tijd vlak voor, tijdens, en vlak na de gebruikelijke oogstperiode.

4.1 Cox

In tabel 1 is voor Cox appels voor 6 jaren, per jaar het gemiddelde en de standaardafwijking gegeven van 5 verschillende vruchtkenmerken, hardheid, zetmeelstadium, %brix, gewicht en zuurgehalte. Het totaal aantal betrokken percelen bedroeg 40. Bij elke meting zijn 25 vruchten betrokken en meestal werden per perceel in de tijd minimaal 8 metingen gedaan. Op een totaal van 40 percelen zijn dus 8000 individuele vruchten gemeten.

Tabel 1. Gemiddelde en standaarddeviatie van 5 vruchtkenmerken in 6 jaren (en bij het gemiddelde van 6 jaren) bij een berekende smaak van 5,5 op basis van maat en kleurmeting bij Cox.

Table 1. Mean and standard deviation of 5 fruit characteristics in 6 years (and the mean of 6 years) at a calculated taste of 5,5 according to the Minolta method in Cox.

Kenmerk		1989	1991	1992	1993	1994	1995	gemiddeld
aantal percelen	N	11	8	7	6	4	4	40
Hardheid (kg)	Gemiddelde	8,7	8,9	7,7	8,7	9,3	8,8	8,7
	Standaarddeviatie	0,7	0,4	0,4	0,7	0,5	0,2	0,7
zetmeel (stadium)	Gemiddelde	3,4	3,3	3,6	2,8	3,0	2,8	3,2
	Standaarddeviatie	0,8	0,2	0,6	0,4	0,3	0,3	0,6
%brix	Gemiddelde	12,2	12,9	11,5	11,7	12,0	11,8	12,1
	Standaarddeviatie	0,6	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5	0,7
gewicht (gram)	Gemiddelde	149	138	160	142	139	158	148
	Standaarddeviatie	11	10	15	9	5	6	13
%zuur	Gemiddelde	0,93	0,91	0,96	0,97	0,95	0,93	0,94
	Standaarddeviatie	0,12	0,09	0,03	0,06	0,04	0,07	0,08

Hardheid

In 6 jaren lag het laagste jaargemiddelde op 7,7 kg (gemeten met 11 mm plunjer) bij een standaarddeviatie van 0,4. Dit betekent dat 16% van de percelen een hardheid had van minder dan 7,3 kg. Voor verse appels kan dit nooit een probleem vormen bij een minimumnorm van 5 kg. Het hoogste jaargemiddelde lag op 9,3 kg met 16% van de percelen op of boven 9,8 kg. Dit is rijkelijk hard maar er is geen norm die hier grenzen aan stelt (zie ook bijlage 2).

Zetmeel

Gemiddeld over 6 jaren werd fruit goedgekeurd bij een zetmeelontkleuringsstadium (lugoltest) van 3,2 bij een hoge standaarddeviatie. In 1995, het jaar met de laagste waarde (2,8) lag bij 16% van de percelen deze waarde zelfs pas op 2,5. Op grond van het vroegere zetmeelcriterium zouden deze appels in geen van de 6 jaren zijn goedgekeurd (grens bij stadium 5). De EU stelt geen rijpheidscriteria op op basis van zetmeel.

%Brix

Gemiddeld over 6 jaren werd fruit goedgekeurd bij een %brix van 12,1%. Op basis van het gemiddelde over 6 jaren zou 16% van de percelen op of onder de 11,3%brix uitkomen. Tabel 2 geeft weer welk % van de percelen in de verschillende jaren niet zou voldoen aan de eis van 10, 11 of 12%brix. In 2 van de 6 jaren (1992 en 1993) zou er een probleem zijn geweest met de grens van 11% en slechts in één jaar zou er geen probleem zijn geweest met de grens van 12%. Dit geldt alleen voor verse appels. In de eerst 4-8 weken van de bewaring wordt het aanwezige zetmeel omgezet in suiker waardoor bij Cox het %brix nog met minimaal 1% stijgt. Dit betekent dat na minimaal twee maanden bewaring er ook vrijwel geen problemen meer te verwachten zijn met de grens van 12%brix (zie ook bijlage 2). In bijlage 21 is te zien dat het gemiddelde %brix, behorend bij een smaak van 5,5 per jaar kan variëren tussen 11.5 (1992) en 13% (1991). Partijen met een %brix van 10 of 11% zouden vrijwel alle nog afgekeurd worden met de Minoltameter. Zelfs bij een grenswaarde van 12% vallen nog een geruim aantal partijen buiten de boot volgens de Minoltamethode. %brix is hier eigenlijk geen goede maat want in 1991 zoude alle partijen al veel te vroeg goedgekeurd zijn, zelfs met een minimumgrens van 12,5%.

Tabel 2. Percentage percelen van Cox's O.P. dat direct na de pluk bij een smaak van 5,5 op basis van kleurmeting met de Minoltameter niet voldoet aan een minimumnorm van 10, 11 of 12%brix (n = aantal percelen).

Table 2. Percentage of orchards that do reach the minimum value of 10, 11 or 12%brix at a calculated taste of 5,5 using the Minolta method (n = number of orchards).

Minimum %brix	1989 n= 11	1991 n= 8	1992 n= 7	1993 n= 6	1994 n= 4	1995 n= 4
10	0	0	0	0	0	0
11	0	0	29	17	0	0
12	45	0	86	67	50	75

Gewicht

Op basis van een groot aantal metingen van gewicht en diameter is een gemiddelde relatie vastgesteld tussen beide kenmerken. Deze omrekening is nodig omdat in de meeste gevallen alleen gewicht is gemeten. In tabel 3 wordt bij 3 diameters het bijbehorende gewicht gegeven

Tabel 3. Gemiddeld vruchtgewicht van Cox's appels bij 3 diameters.

Table 3. Mean fruit weight of Cox's apples at three diameters.

Diameter (mm)	gewicht (gram)
65	119,0
60	96,2
55	76,4

In bijlage 2, de figuur rechtsonder, zijn deze waarden als een lijn weergegeven. We zien in die figuur dat de Minoltamethode in alle jaren pas een goedkeuring geeft bij een maat van meer dan 65 mm.

Bij een grenswaarde van 70 mm (145 gram) wordt een deel van de partijen ook goedgekeurd volgens de kleurmethode en bij pas een grenswaarde van 75 mm worden alle partijen ook volgens de Minoltamethode goedgekeurd.

Zuur

Voor het zuurgehalte bestaan geen minimumnormen en de gegevens kunnen dus ook niet in die richting worden geïnterpreteerd. Het valt op dat de verschillen tussen de jaren zeer gering zijn. Als in de toekomst een eenvoudige methode voor de meting van het zuurgehalte zou worden gevonden dan zou het zinvol zijn om grenzen aan het zuurgehalte of aan de suiker-zuurverhouding te stellen (zie ook bijlage 3).

4.2 Elstar

Tabel 4 laat voor Elstar voor 8 jaren de gemiddelde waarden en standaardafwijking zien van 5 kwaliteitskenmerken bij een berekende smaak van 5,5.

Tabel 4. Gemiddelde en standaarddeviatie van 5 vruchtkenmerken in 8 jaren (en bij het gemiddelde van 8 jaren) bij een berekende smaak van 5,5 op basis van de kleurmeting bij Elstar.

Table 4. Mean and standard deviation of 5 fruit characteristics in 8 years (and the mean of 8 years) at a calculated taste of 5,5 according to the Minolta method in Elstar.

Kenmerk		1989	1991	1992	1993	1994	1995	1997	1998	gem
aantal percelen	N	12	8	8	6	6	12	11	4	67
Hardheid (kg)	gemiddelde	7,8	8,1	7,0	7,7	8,1	6,8	7,2	7,2	7,4
	standaarddeviatie	0,5	0,5	0,5	0,2	0,5	0,4	0,3	0,2	0,6
zetmeel(stadium)	gemiddelde	1,4	1,3	2,1	1,3	1,3	1,7	1,8	1,5	1,6
	standaarddeviatie	0,4	0,1	0,3	0,1	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4
%brix	gemiddelde	12,4	12,2	12,1	11,5	12,4	12,1	12,2	12,2	12,2
	standaarddeviatie	0,6	0,6	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,8	0,6
Gewicht	gemiddelde	140	126	157	125	116	143	163	138	141
	standaarddeviatie	10	12	8	5	13	11	109	11	18
Zuur	gemiddelde	0,92	0,98	0,97	1,0	0,90	0,89	1,1	0,95	0,96
	standaarddeviatie	0,07	0,10	0,14	0,06	0,09	0,07	0,05	0,05	0,10

Hardheid

In 8 jaren lag het laagste jaargemiddelde op 6,8 kg bij een standaarddeviatie van 0,4 (1995). Dit betekent dat 16% van de percelen een hardheid had van minder dan 6,4 kg. Voor verse appels kan dit nooit een probleem vormen bij een minimumnorm van 5 kg (of 4,5 kg). Het hoogste jaargemiddelde lag op 8,1 kg (1994) met 16% van de percelen op of boven 8,6 kg. Dit is rijkelijk hard maar er is geen norm die hier grenzen aan stelt (zie ook bijlage 4).

Zetmeel

Gemiddeld over 8 jaren werd fruit goedgekeurd bij een zetmeelontkleuringsstadium (lugoltest) van 1,6 bij een hoge standaarddeviatie. In 4 van de 8 jaar was de zetmeelwaarde dermate laag dat bij de heersende standaarddeviatie 16% van de percelen op een waarde van 1,0 of 1,1 werd geplukt. Dit betekent dat op die percelen zelfs nog geen ontkleuring was begonnen. Omdat zetmeelstadium geen criterium zal zijn binnen de EU vloeien hier geen problemen uit voort

%Brix

Gemiddeld over 8 jaren werd fruit goedgekeurd bij een %brix van 12,2%. Op basis van het gemiddelde over 8 jaren zou 16% van de percelen op of onder de 11,6 %brix uitkomen. Tabel 5 geeft weer welk % van de percelen in de verschillende jaren niet zou voldoen aan de eis van 10, 11 of 12%brix. Zowel de grens van 10% als van 11% heeft nooit een probleem gegeven. De grens van 12% leverde elk jaar percelen op met te lage suikergehalten van de vers geplukte appels (voor directe afzet). Om niet (te vaak) in conflict te komen met de kleurmethode is een grenswaarde van hooguit 11.5%brix nog acceptabel (zie ook bijlage 4). In 1993 zouden een redelijk aantal percelen daarmee toch nog in de problemen zijn gekomen.

Nog meer dan voor Cox geldt dat er bij deze grens voor bewaarde Elstar geen enkel probleem is te verwachten. In bewaring neemt het suikergehalte de eerste één á twee maanden gemiddeld nog bijna 2% toe (zie ook bijlage 4).

Tabel 5. Percentage percelen van Elstar dat direct na de pluk bij een smaak van 5,5 op basis van kleurmeting met de Minoltameter niet voldoet aan een minimumnorm van 10, 11 of 12%brix (n = aantal percelen).

Table 5. Percentage of Elstar orchards that do not come up to a minimum value of 10, 11 or 12%brix at a calculated taste of 5,5 using the Minolta method (n = number of orchards)

Minimum %brix	1990 n= 12	1991 n= 8	1992 n= 8	1993 n= 6	1994 n= 6	1995 n= 12	1997 n= 11	1998 n= 4
10	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0
12	8	38	38	83	17	33	27	50

Gewicht

Op basis van een groot aantal metingen van gewicht en diameter is een gemiddelde relatie vastgesteld tussen beide kenmerken. In tabel 6 wordt van 5 diameters het bijbehorende gewicht gegeven.

Tabel 6. Gemiddeld vruchtgewicht van Elstar appels bij vijf diameters

Table 6. Mean fruit weight of Elstar apples at five diameters

diameter (mm)	gewicht (gram)
55	73,6
60	93,4
65	116
70	142
75	171

In bijlage 4, de figuur rechtsonder, zijn deze waarden als een lijn weergegeven. Net als bij Cox's is ook bij Elstar duidelijk dat een minimummaat van 55 en 60 mm in alle jaren onverenigbaar bleek met de Minoltamethode en een minimummaat van 65 mm in de meeste jaren eveneens. Zelfs bij een minimummaat van 70 mm (142 gram, zie bijlage 4) wordt nog bijna de helft van de percelen afgekeurd met de Minoltamethode. Een minimummaat van 75 mm is pas veilig in die zin dat geen partijen naar de maat worden goedgekeurd maar nog niet volgens de Minoltamethode;

Zuur

Voor het zuurgehalte bestaan geen minimumnormen en de gegevens kunnen dus ook niet in die richting worden geïnterpreteerd. Zie verder commentaar bij Cox (en bijlage 4).

4.3 James Grieve

Tabel 7 laat voor James Grieve voor 4 jaren de gemiddelde waarden en standaardafwijking zien van 5 kwaliteitskenmerken bij een berekende smaak van 5,5 .

Tabel 7. Gemiddelde en standaarddeviatie van 5 vruchtkenmerken in 4 jaren (en bij het gemiddelde van 4 jaren) bij een berekende smaak van 5,5 op basis van maat en kleurmeting bij James Grieve.

Table 7. Mean and standard deviation of 5 fruit characteristics in 4 years (and the mean of 4 years) at a calculated taste of 5,5 according to the Minolta method in James Grieve.

Kenmerk		1990	1991	1992	1993	Gem
Aantal percelen	N	8	8	7	4	27
Hardheid	gemiddelde	6,9	7,6	6,5	7,2	7,0
	standaarddeviatie	0,3	0,8	0,4	0,4	0,7
Zetmeel	gemiddelde	1,3	1,4	2,1	1,6	1,6
	standaarddeviatie	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4
%brix	gemiddelde	11,1	10,3	10,5	10,7	10,6
	standaarddeviatie	0,7	0,3	0,3	0,6	0,6
Gewicht	gemiddelde	186	161	194	169	178
	standaarddeviatie	17	13	27	6	22
Zuur	gemiddelde	0,94	1,07	0,96	1,0	1,0
	standaarddeviatie	0,07	0,07	0,04	0,09	0,09

Hardheid

In 4 jaren lag het laagste jaargemiddelde op 6,5 kg bij een standaarddeviatie van 0,41 kg (1992). Dit betekent dat 16% van de percelen een hardheid had van 6,1 kg of lager. Voor verse appels zal dit geen probleem vormen bij een minimumnorm van 5 kg (of 4,5 kg). Het hoogste jaargemiddelde lag op 7,6 kg (1994) met 16% van de percelen op of boven 8,4 kg. Net als bij de andere rassen is dit rijkelijk hard maar er is geen norm die hier grenzen aan stelt (zie ook bijlage 6).

Zetmeel

Gemiddeld over 4 jaren werd fruit goedgekeurd bij een zetmeelontkleuringsstadium (lugoltest) van 1,6 bij een standaarddeviatie van 0,4. Per saldo lag 16% van de percelen op een waarde van 1,2 of lager (zie ook bijlage 6). Omdat de EU geen grenswaarden stelt vloeien hier geen problemen uit voort.

%Brix

Gemiddeld over 4 jaren werd fruit goedgekeurd bij een %brix van 10,6%. Een standaarddeviatie van 0,6 %brix betekent dat 16% van de percelen uitkwam op een %brix van 10,0 of lager bij pluk. Tabel 8 geeft weer welk percentage van de percelen in de verschillende jaren niet zou voldoen aan de eis van 10, 11 of 12%brix. Zelfs de grens van 10% gaf in twee van de vier jaren een probleem voor 13 respectievelijk 25% van de percelen. Bewaring is bij James Grieve niet aan de orde. Alleen tijdens de relatief korte afzetperiode kan er nog enige stijging optreden van het %brix door omzetting van zetmeel. Na een week uitstalling bij kamertemperatuur was het %brix in het algemeen met minimaal 1% gestegen door afbraak van zetmeel. Als minimumwaarden voor %brix worden gehanteerd bij pluk (of aanvoer) is dit geen oplossing. Omgekeerd zouden bijna alle partijen nog worden afgekeurd met de Minoltamethode op het moment dat de 10% grenswaarde wordt bereikt. Pas een minimumwaarde van 11% brengt het aantal conflicten terug tot een relatief klein aantal (zie bijlage 6)

Tabel 8. Percentage percelen van James Grieve dat direct na de pluk bij een smaak van 5,5 op basis van kleurmeting met de Minoltameter niet voldoet aan een minimumnorm van 10, 11 of 12%brix (n = aantal percelen).

Table 8. Percentage of James Grieve orchards that do not come up to a minimum value of 10, 11 or 12%brix at a calculated taste of 5,5 using the Minolta method (n = number of orchards).

Minimum °brix	1990 n= 8	1991 n= 8	1992 n= 7	1993 n= 4
10	0	13	0	25
11	50	100	100	50
12	88	100	100	100

Gewicht

Op het moment dat goedkeuring plaatsvindt met de Minoltamethode heeft nog vrijwel geen enkele vrucht de maat van 70 mm bereikt (zie bijlage 6, de figuur rechtsonder). Zelfs bij een maat van 75 mm wordt nog de helft van de appels afgekeurd met de Minoltamethode.

Tabel 9. Gemiddeld vruchtgewicht van James Grieve appels bij vijf diameters.

Table 9. Mean fruit weight of James Grieve Elstar apples at five diameters.

Maat	Gewicht
55	73,2
60	96
65	118
70	143
75	170

Zuur

Voor het zuurgehalte bestaan geen (minimum of maximum) normen en de gegevens kunnen dus ook niet in die richting worden geïnterpreteerd. Zie verder commentaar bij Cox (en bijlage 6).

4.4 Delcorf

Tabel 10 laat voor Delcorf van 3 jaren de gemiddelde waarden en standaardafwijking zien van 2 kwaliteitskenmerken bij een berekende smaak van 5,5 .

Tabel 10. Gemiddelde en standaarddeviatie van 2 vruchtkenmerken in 3 jaren (en bij het gemiddelde van 3 jaren) bij een berekende smaak van 5,5 op basis van maat en kleurmeting bij Delcorf.

Table 10. Mean and standard deviation of 2 fruit characteristics in 3 years (and the mean of 3 years) at a calculated taste of 5,5 according to the Minolta method in Delcorf.

Kenmerk		1996	2001	2002	Gem
Aantal percelen	N	12	8	8	28
Zetmeelstadium	gemiddelde	6,3	5,9	7,7	6,6
	standaarddeviatie	1,3	1,5	1,0	1,4
Gewicht	gemiddelde	176	192	195	186
	standaarddeviatie	23	17	18	22

Zetmeel

Gemiddeld over 3 jaren werd fruit goedgekeurd bij een zetmeelontkleuringsstadium (lugoltest) van 6,6 bij een standaarddeviatie van 1,4. Per saldo lag 16% van de percelen op een waarde van 5,2 of lager (zie ook bijlage 8)

Gewicht

Bij een maat van 70 mm (155 gram) werden in alle 3 jaren nog bijna alle vruchten afgekeurd volgens de Minoltamethode. Zelfs bij een maat van 75 mm (naar schatting 180 gram) werd nog het merendeel van de partijen afgekeurd volgens de Minoltamethode (zie bijlage 8, onderste figuur).

4.5 Elan

Tabel 11 laat voor Elan van 12 percelen in één jaar de gemiddelde waarden en standaardafwijking zien van 2 kwaliteitskenmerken bij een berekende smaak van 5,5.

Tabel 11. Gemiddeld zetmeelstadium en gewicht van Elan in één jaar (1996) bij een smaak van 5,5.

Table 11. Mean starch degradation stage and fruit weight of Elan in one year (1996) at a taste level of 5,5.

Kenmerk		1996
Aantal percelen	N	12
Zetmeelstadium	gemiddelde	2,1
	standaarddeviatie	0,4
Gewicht (gram)	gemiddelde	183
	standaarddeviatie	10

Zetmeel

Op basis van één jaar is het wel duidelijk dat het hanteren van een zetmeelontkleuringsmethode (lugotest) problemen met zich mee zou brengen in vergelijking met de Minoltamethode, aangezien met de laatste methode al appels worden goedgekeurd die - net als bij James Grieve – nog maar net begonnen zijn met ontkleuring. Dit laatste zou dan ook de enige eis aan zetmeelstadium mogen zijn: beginnende ontcleuring.

Gewicht

Bij een minimummaat van 70 mm en (waarschijnlijk ook bij 75 mm) zijn conflicten te verwachten met de Minoltamethode.

4.6 Alkmene

Tabel 12 laat voor Alkmene van 12 percelen in één jaar de gemiddelde waarden en standaardafwijking zien van 2 kwaliteitskenmerken bij een berekende smaak van 5,5.

Tabel 12. Gemiddeld zetmeelstadium en gewicht van Alkmene in één jaar (1990) bij een smaak van 5,5.

Table 12. Mean starch degradation stage and fruit weight of Alkmene in one year (1990) at a taste level of 5,5.

Kenmerk		1996
Aantal percelen	N	12
Zetmeelstadium	gemiddelde	1,7
	Standaarddeviatie	0,2
Gewicht	Gemiddelde	163
	Standaarddeviatie	17

Zetmeel

Op basis van één jaar is wel duidelijk dat ook voor Alkmene het hanteren van een zetmeelontkleuringsmethode (lugotest) problemen met zich mee zou brengen in vergelijking met de Minoltamethode, aangezien met de laatste methode al appels worden goedgekeurd die - net als bij Elan en James Grieve – nog maar net begonnen zijn met ontcleuring. Dit laatste zou dan ook de enige eis aan zetmeelstadium mogen zijn: beginnende ontcleuring.

Gewicht

In 1996 was er met geen enkel perceel een probleem als een minimummaat van 65 mm zou worden gehanteerd (bijbehorend gewicht van 125 gram) en zou op twee percelen een probleem zijn opgetreden bij 70 mm als minimummaat (bijbehorend gewicht 144 gram).

5 Bespreking en conclusies

In het algemeen kan worden geconcludeerd dat er met betrekking tot **hardheid** nooit een probleem is met appels die zijn goedgekeurd volgens de Minoltamethode, uitgaande van minimumnormen van 4,5 of 5 kg. Er zou hooguit een probleem kunnen ontstaan met zeer laat geplukte vruchten die ook nog eens niet direct worden afgezet. Overigens zijn met hardheid pas problemen te verwachten na langere bewaring gevolgd door uitstalling. Voor het **zuurgehalte** geldt in principe hetzelfde zij het dat hier geen normen zijn geformuleerd. Maar ook hier zijn pas na lange bewaring gevolgd door uitstalling problemen te verwachten van een te laag zuurgehalte waardoor de typische smaak van met name Cox en Elstar verloren gaat. De kritische vruchtkenmerken met betrekking tot de Minoltamethode zijn zetmeelstadium, %brix en vruchtgewicht of vruchtmaat.

In het algemeen geldt voor vrijwel alle rassen dat partijen in een relatief vroeg stadium van de **zetmeelontkleuring** worden goedgekeurd. De achtergrond daarvan is dat gerekend wordt met één week uitstalling bij kamertemperatuur, waarin kwaliteit zich nog verder ontwikkeld (zie hoofdstuk 3). Normstellingen op het gebied van zetmeelafbraak zullen in het algemeen snel tot conflicten kunnen leiden met normen op basis van de Minoltamethode omdat althand de vroeger gehanteerde minimumwaarden meestal hoger liggen dan op het moment dat volgens de Minoltamethode al een goedkeuring plaats vindt.

Wat betreft normen op het gebied van het **%brix** kan de situatie als volgt worden samengevat:

Cox

- in alle 6 jaren nooit een probleem met 10% brix
- in sommige jaren (2 van de 6) een probleem met 11% brix (grofweg $\frac{1}{4}$ van de percelen)
- in bijna alle jaren een probleem met 12% brix

Elstar

- in alle 8 jaren nooit een probleem met 10 en 11% brix
- in alle jaren een probleem met 12% brix

James Grieve

- in 2 van de 4 jaren een probleem met 10% brix
- in alle jaren een probleem met 11% brix

Deze overwegingen spelen uiteraard alleen waar het gaat om directe afzet. Tijdens bewaring van Cox en Elstar neemt het %brix nog met 1 á 2 % toe.

Wat betreft normen op het gebied van **gewicht en maat** kan de situatie als volgt worden samengevat

Cox

- in geen enkel jaar is er een probleem opgetreden met een minimummaat van 65 mm. Minimum waarden bij een kleinere maat leveren dus ook geen probleem op

Elstar

- In 3 van de 8 jaren zouden problemen zijn opgetreden met een minimummaat van 65 mm, maar een minimummaat van 60 mm leverde nooit een probleem op

James Grieve

- In 1 van de 4 jaren was er een gering probleem met een minimummaat van 70 mm. Bij een minimummaat van 65 mm is er nooit een probleem opgetreden

Delcorf

- in 1 van de 3 jaren zou een probleem zijn opgetreden bij een minimummaat van 70 mm. Bij een minimummaat van 65 mm was er geen probleem.

Elan

- in het éne jaar waarin Elan in de proef is meegenomen (1996) was er in geen van de 12 percelen een probleem met een minimummaat van 70 mm, dus zeker niet bij een minimummaat van 65 mm

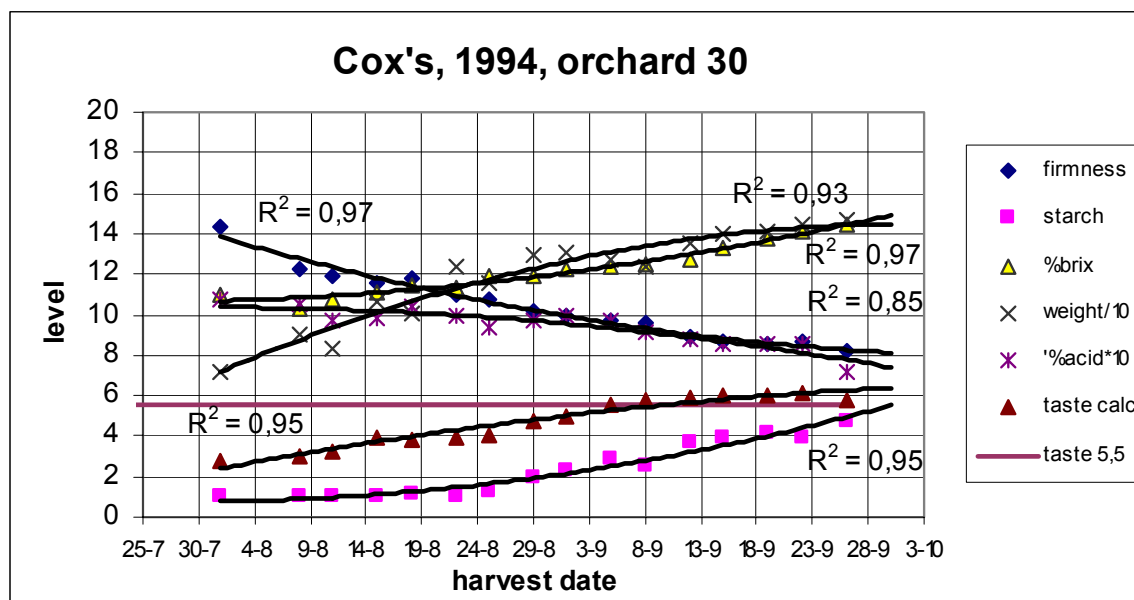
Alkmene

- in het éne jaar waarin Alkmene in de proef is meegenomen (1996) zou er in 2 van de 12 percelen een probleem zijn opgetreden met een minimummaat van 70 mm maar in geen enkele geval zou er een probleem zijn opgetreden met een minimummaat van 65 mm.

Literatuur

- Lieshout, J.G.F., de Jager, A., Roelofs, F.P.P.M., 1996. Keur op kleur 1. Een alternatief voor de zetmeelmethode bij James Grieve, Elstar en Cox's (niet voor publicatie).
- Lieshout, J.G.F., 1996. Keur op kleur 2. Het keuren van Alkmene, Delcorf en Elan met de kleurenmeter. Intern rapport FPO (niet voor publicatie).
- Lieshout, J.G.F., Roelofs F.P.P.M. and de Jager, A., 1996. A practical non-destructive method for rejection of unripe 'Elstar' apples. *Acta Hort.* 464:115-120.

Bijlage 1 Ontwikkelingsfiguur Cox's



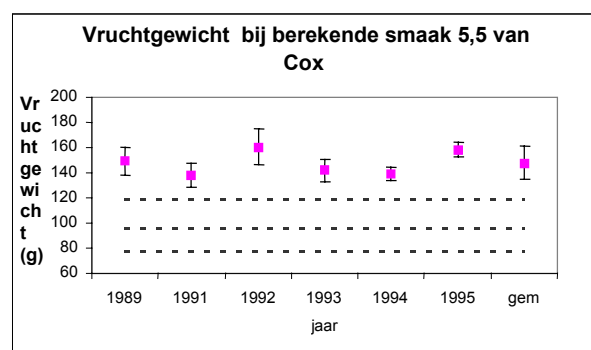
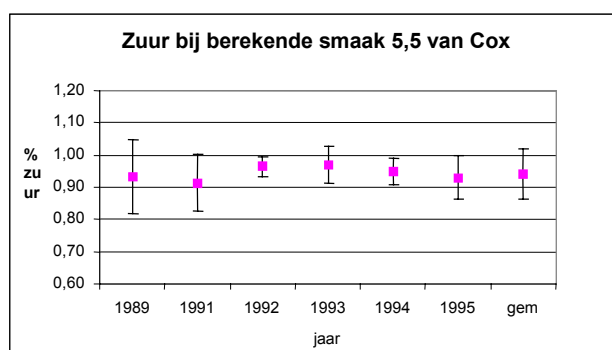
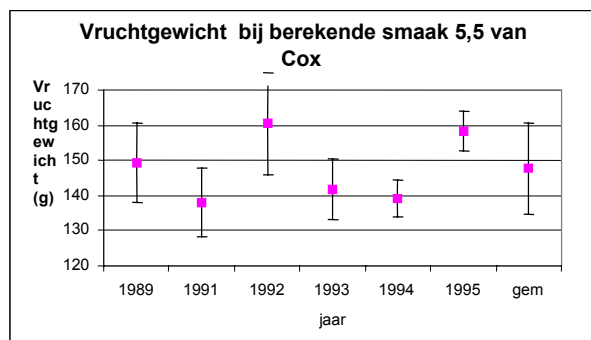
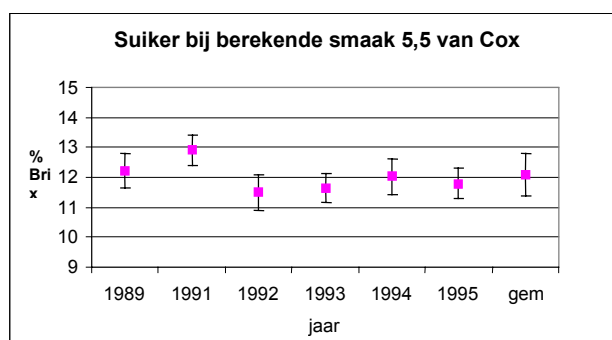
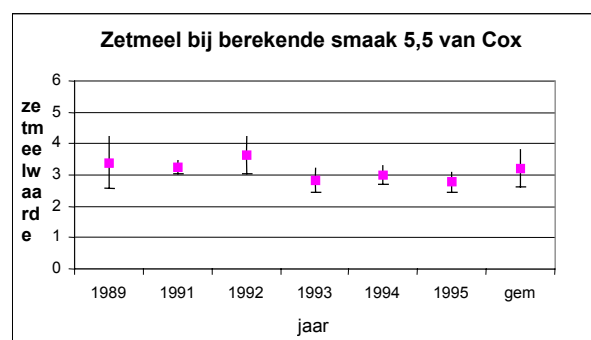
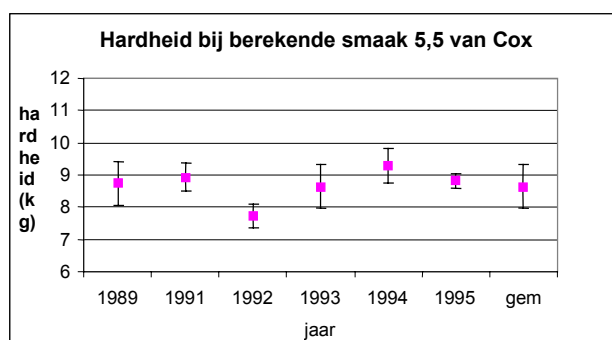
Voorbeeld van het verloop van diverse kenmerken bij Cox's aan de hand van een perceel met code 30 in het jaar 1994. De y-as geeft de waarde weer van de uitgebeelde variabelen te weten smaak (hedonische schaal 1-10), zetmeelontkleuringsstadium (1-10), hardheid (kg), zuurgehalte (% appelzuur*10), %brix en vruchtgewicht (gram/10). Elke waarde is het gemiddelde van 25 vruchten. Bij de analyse is bij smaak 5,5 (kritische grens voor goedkeuring) gekeken wat de bijbehorende waarde is van de overige kenmerken. In dit specifiek perceel werd smaak = 5,5 (na één week uitstalling!) bereikt bij de pluk van ongeveer 8 september en lag het bijbehorende % brix op ca 12,5% en de bijbehorende hardheid op ca 9 kg.

*The course of several fruit characteristics of Cox's using the example of orchard code 30 in 1994. The y-axis represents the value of the given variables, i.e. taste (hedonic scale from 1-10), starch degradation stage (1-10), firmness (kg), acid concentration (% malic acid*10), %brix and fruit weight (gram/10). Each value represents the mean of 25 fruits. In the overall analysis we looked at a taste of 5,5 (critical level for approval) at the level of the other fruit characteristics. In this specific orchard a taste of 5,5 (after one week of shelf life) was reached in fruit picked at September 8. At that point in time the %brix was around 12.5% and the firmness around 9 kg.*

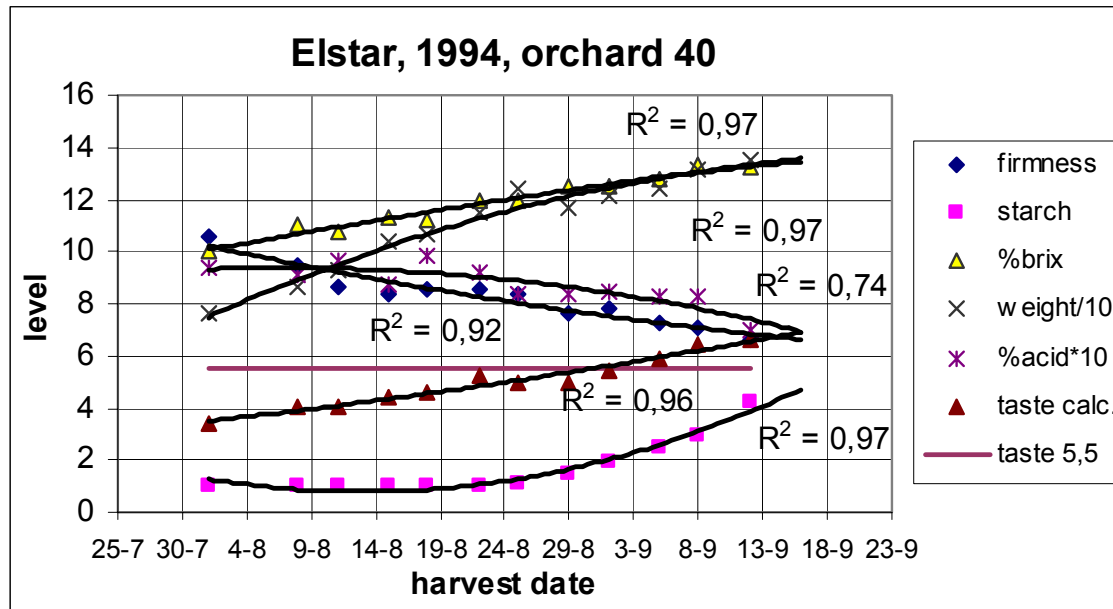
Bijlage 2 Vruchtkenmerken Cox's bij smaak 5,5

Hardheid, zetmeelstadium, suikergehalte (%brix), vruchtgewicht en zuurgehalte (gemiddelde en standaardafwijking) bij Cox in 6 jaren; bij vruchtgewicht zijn minimumnormen aangegeven behorend bij 65, 60 en 55 mm (bovenste, middelste en onderste stippellijn).

Firmness, starch degradation stage, %brix, fruit weight and malic acid concentration (mean and standard deviation) in Cox's for 8 years; in the graph right under levels of 65, 60 and 55 mm are indicated at their corresponding weight (upper, middle and lower dotted line).



Bijlage 3 Ontwikkelingsfiguur Elstar



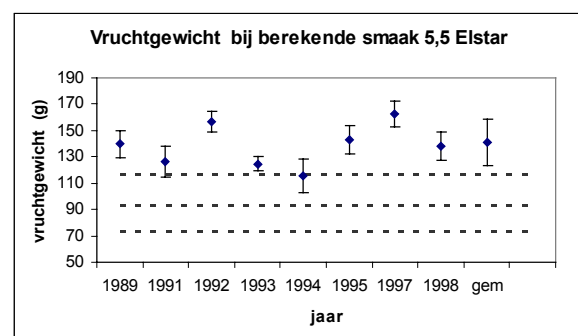
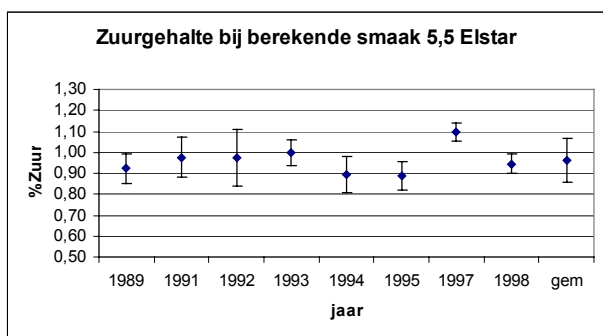
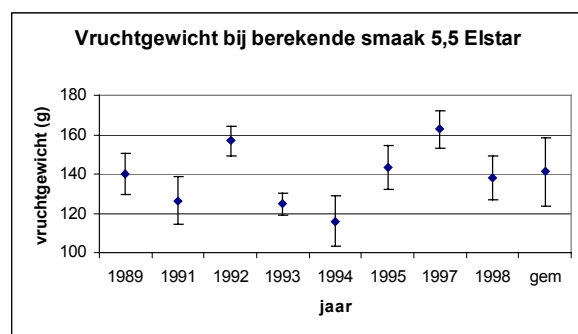
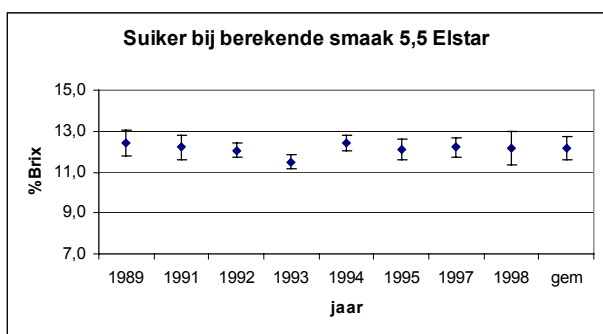
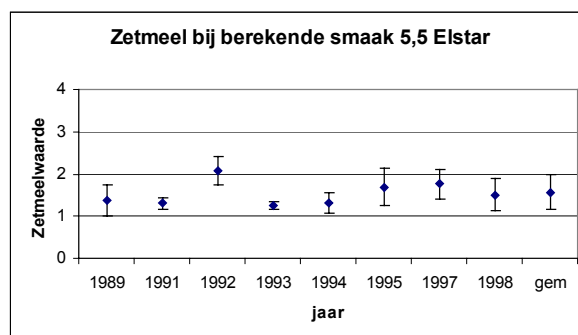
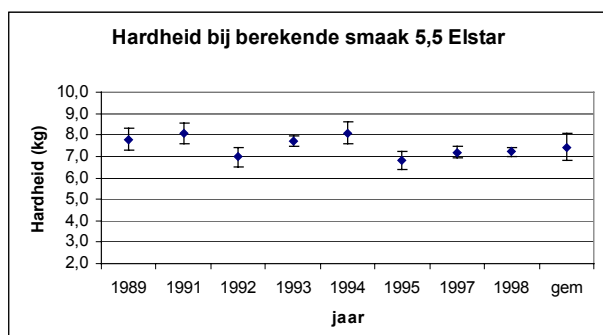
Voorbeeld van het verloop van diverse kenmerken bij Elstar aan de hand van een perceel met code 40 in het jaar 1994. De y-as geeft de waarde weer van de uitgebeelde variabelen te weten smaak (hedonische schaal 1-10), zetmeelontkleuringsstadium (1-10), hardheid (kg), zuurgehalte (% appelzuur* 10), %brix en vruchtgewicht (gram/10). Elke waarde is het gemiddelde van 25 vruchten. Bij de analyse wordt b.v. bij smaak 5,5 gekeken wat de bijbehorende waarde is van de overige kenmerken. In dit specifiek perceel werd smaak = 5,5 (na één week uitstalling!) bereikt bij de pluk van ca 1 september en lag het bijbehorende % brix op ca 12,8% en de bijbehorende hardheid op ca 7,5 kg.

*The course of several fruit characteristics of Elstar using the example of orchard code 40 in 1994. The y-axis represents the value of the given variables, i.e. taste (hedonic scale from 1-10), starch degradation stage (1-10), firmness (kg), acid concentration (% malic acid*10), %brix and fruit weight (gram/10). Each value represents the mean of 25 fruits. In the overall analysis we looked for example at a taste of 5,5 at the level of the other fruit characteristics. In this specific orchard a taste of 5,5 (after one week of shelf life) was reached in fruit picked at September 1. At that point in time the %brix was around 12.8% and the firmness around 7,5 kg.*

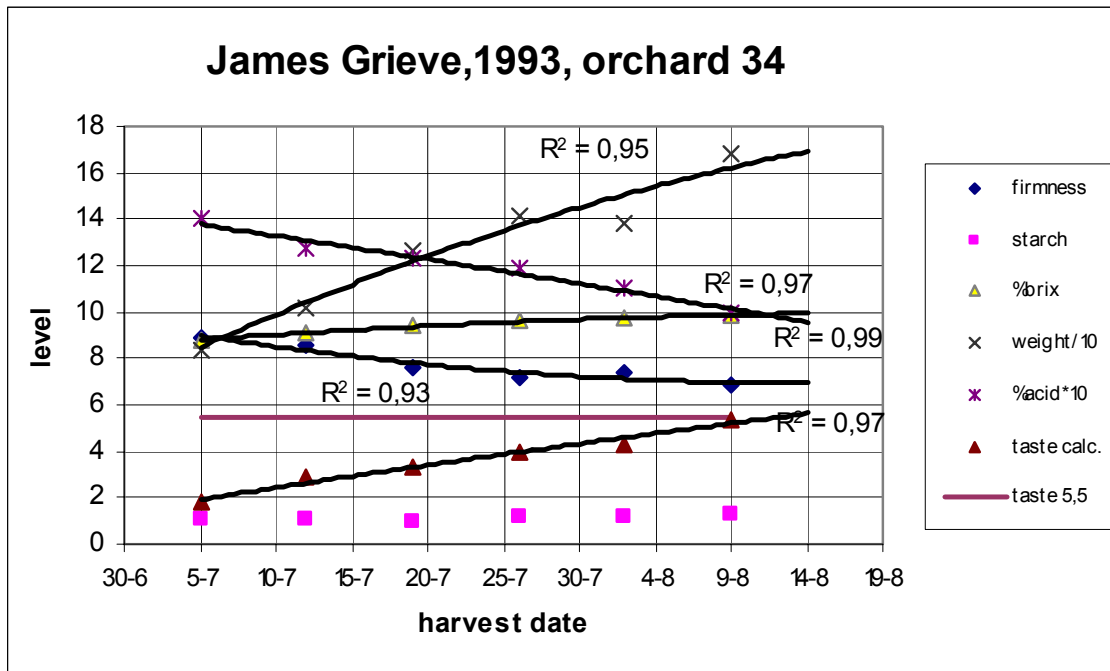
Bijlage 4 Vruchtkenmerken Elstar bij smaak 5,5

Hardheid, zetmeelstadium, suikergehalte (%brix), vruchtgewicht en zuurgehalte (gemiddelde en standaardafwijking) bij Elstar in 8 jaren; bij vruchtgewicht (rechtsonder) zijn minimumnormen aangegeven behorend bij 65, 60 en 55 mm (bovenste, middelste en onderste stippellijn).

Firmness, starch degradation stage, %brix, fruit weight and malic acid concentration (mean and standard deviation) in Elstar for 8 years; in the graph right under levels of 65, 60 and 55 mm are indicated at their corresponding weight (upper, middle and lower dotted line).



Bijlage 5 Ontwikkelingsfiguur James Grieve



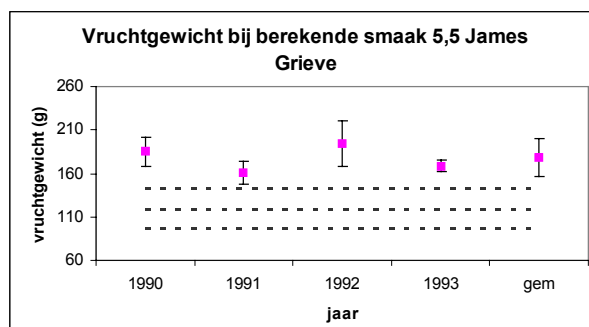
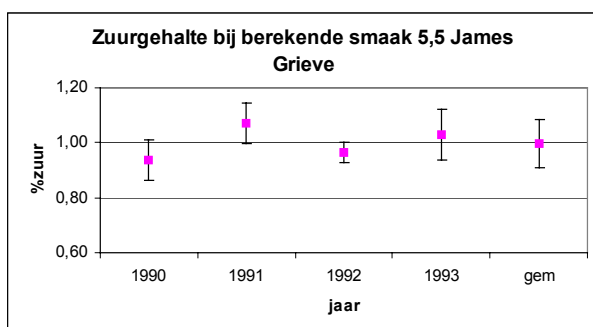
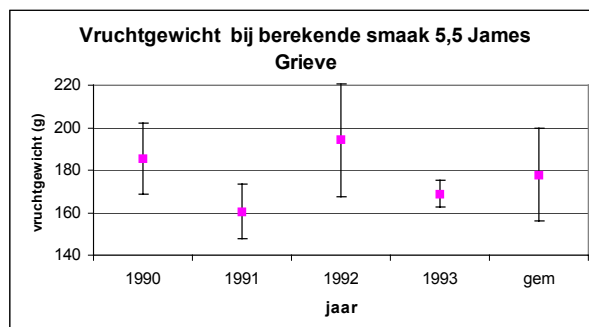
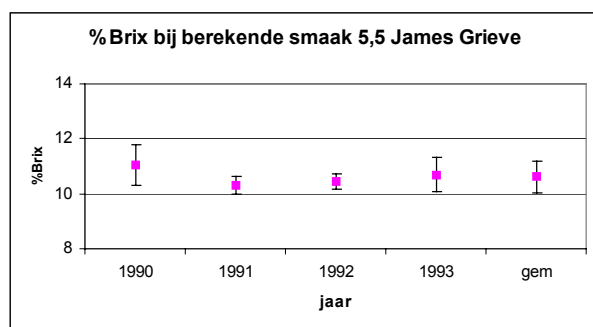
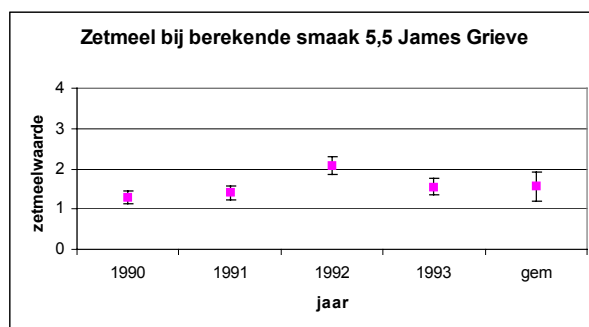
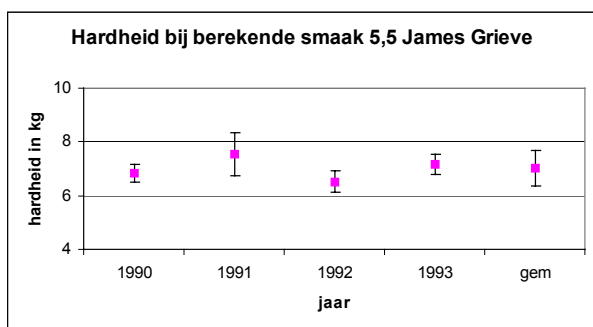
Voorbeeld van het verloop van diverse kenmerken bij James Grieve aan de hand van een perceel met code 34 in het jaar 1993. De y-as geeft de waarde weer van de uitgebeelde variabelen te weten smaak (hedonische schaal 1-10), zetmeelontkleuringsstadium (1-10), hardheid (kg), zuurgehalte (% appelzuur*10), %brix en vruchtgewicht (gram/10). Elke waarde is het gemiddelde van 25 vruchten. Bij de analyse wordt b.v. bij smaak 5,5 gekeken wat de bijbehorende waarde is van de overige kenmerken. In dit specifiek perceel werd smaak = 5,5 (na één week uitstalling!) bereikt bij de pluk van 12 augustus en lag het bijbehorende % brix op ca 10% en de bijbehorende hardheid op ca 7,0 kg.

*The course of several fruit characteristics of James Grieve using the example of orchard code 34 in 1993. The y-axis represents the value of the given variables, i.e. taste (hedonic scale from 1-10), starch degradation stage (1-10), firmness (kg), acid concentration (% malic acid*10), %brix and fruit weight (gram/10). Each value represents the mean of 25 fruits. In the overall analysis we looked for example at a taste of 5,5 at the level of the other fruit characteristics. In this specific orchard a taste of 5,5 (after one week of shelf life) was reached in fruit picked at September 1. At that point in time the %brix was around 12.8% and the firmness around 7,5 kg.*

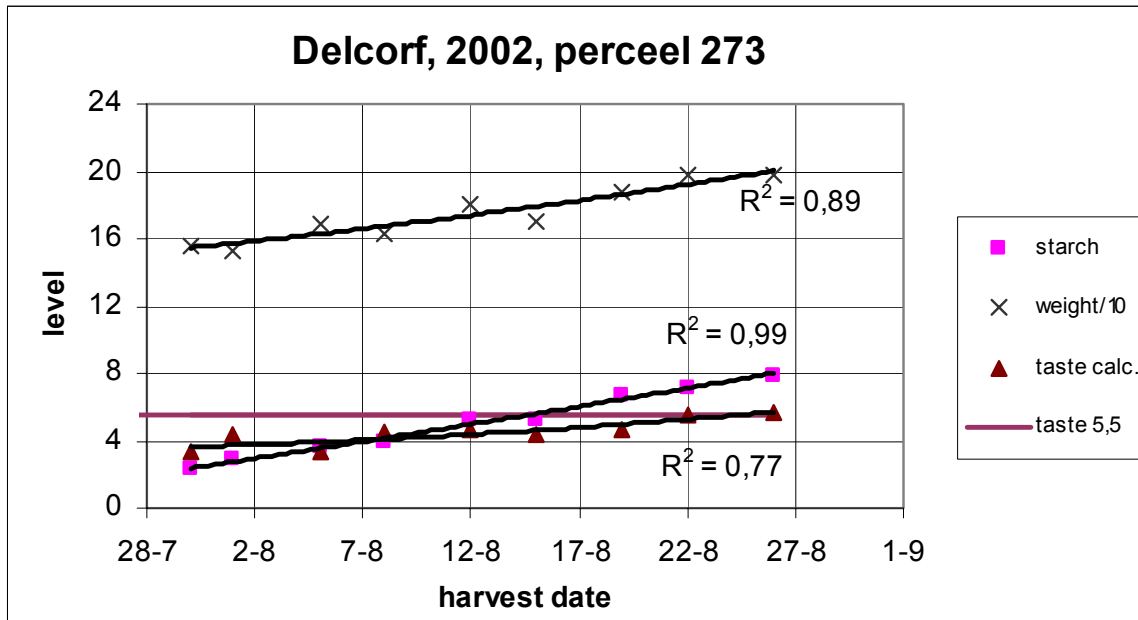
Bijlage 6 Vruchtkenmerken James Grieve bij smaak 5,5

Hardheid, zetmeelstadium, suikergehalte (%brix), vruchtgewicht en zuurgehalte (gemiddelde en standaardafwijking) bij James Grieve in 4 jaren; bij vruchtgewicht zijn minimumnormen aangegeven behorend bij 70, 65 en 60 mm (bovenste, middelste en onderste gestippelde lijn).

Firmness, starch degradation stage, %brix, fruit weight and malic acid concentration (mean and standard deviation) in Elstar for 8 years; in the graph right under levels of 65, 60 and 55 mm are indicated at their corresponding weight (upper, middle and lower dotted line)



Bijlage 7 Ontwikkelingsfiguur Delcorf



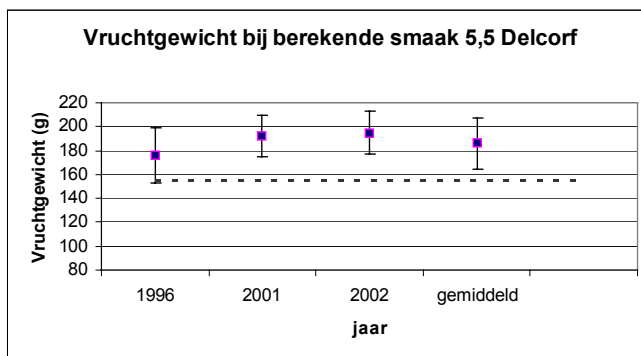
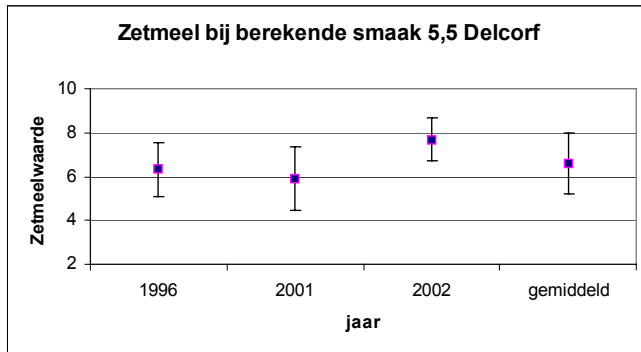
Voorbeeld van het verloop van enkele kenmerken bij Delcorf aan de hand van een perceel met code 273 in het jaar 2002. De y-as geeft de waarde weer van de uitgebeelde variabelen te weten smaak (hedonische schaal 1-10), zetmeelontkleuringsstadium (1-10) en vruchtgewicht (gram/10). Elke waarde is het gemiddelde van 25 vruchten. Bij de analyse wordt b.v. bij smaak 5,5 gekeken wat de bijbehorende waarde is van de overige kenmerken. In dit specifiek perceel werd smaak = 5,5 (na één week uitstalling!) bereikt bij de pluk van 22 augustus.

The course of several fruit characteristics of Delcorf using the example of orchard code 273 in 2002. The y-axis represents the value of the given variables, i.e. taste (hedonic scale from 1-10), starch degradation stage (1-10) and fruit weight (gram/10). Each value represents the mean of 25 fruits. In the overall analysis we looked for example at a taste of 5,5 at the level of the other fruit characteristics. In this specific orchard a taste of 5,5 (after one week of shelf life) was reached in fruit picked at August 22.

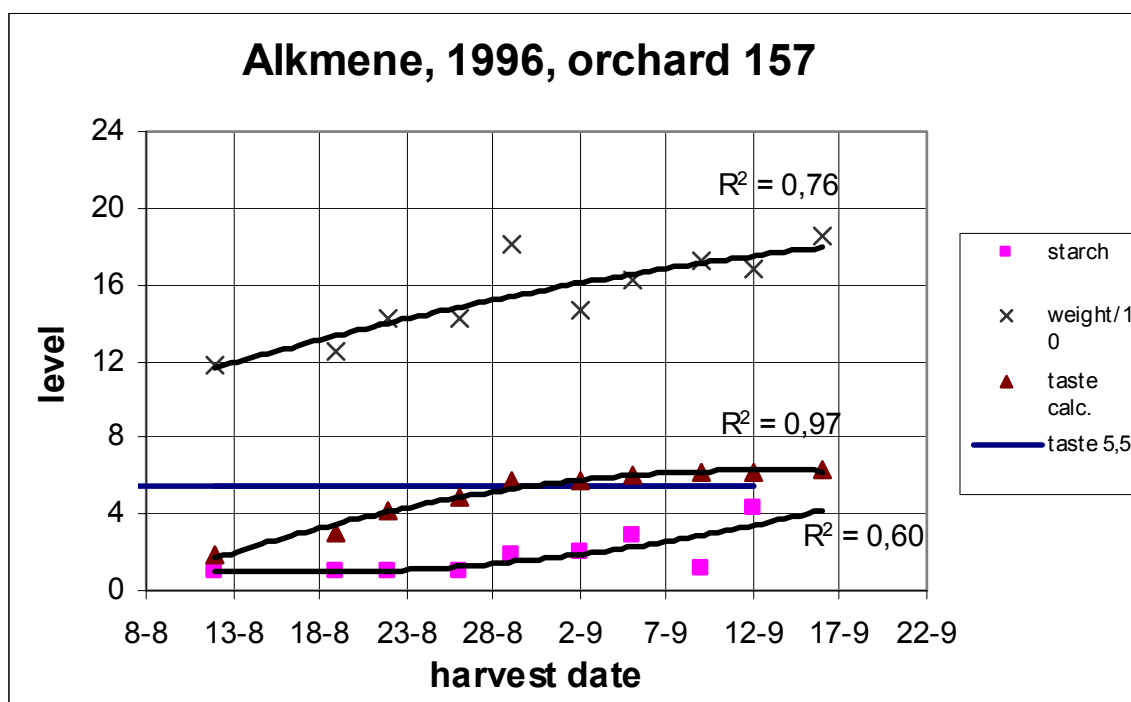
Bijlage 8 Vruchtkenmerken Delcorf bij smaak 5,5

Zetmeelstadium en vruchtgewicht (gemiddelde en standaardafwijking) bij Delcorf in 3 jaren; bij vruchtgewicht zijn minimumnormen aangegeven behorend bij 70 mm (stippellijn)

Starch degradation stage and fruit weight (mean and standard deviation) in Delcorf for 3 years; In the graph for fruit weight, the diameter of 70 mm is indicated at the corresponding weight (dotted line).



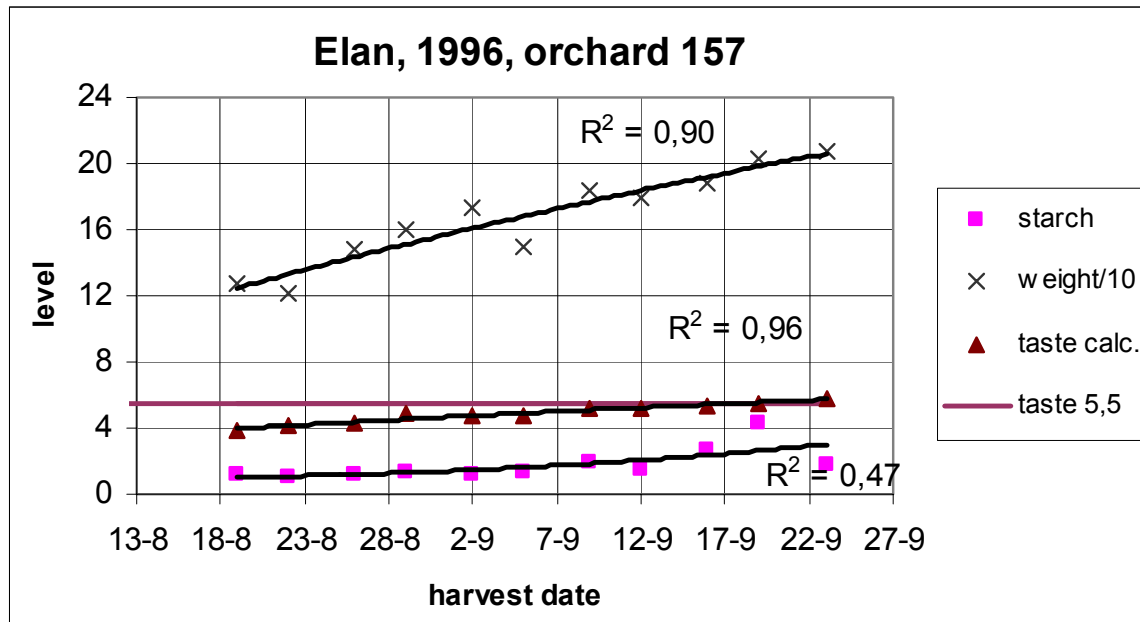
Bijlage 9 Ontwikkelingsfiguur Alkmene



Voorbeeld van het verloop van enkele kenmerken bij Alkmene aan de hand van een perceel met code 157 in het jaar 1996. De y-as geeft de waarde weer van de uitgebeelde variabelen te weten smaak (hedonische schaal 1-10), zetmeelontkleeringsstadium (1-10) en vruchtgewicht (gram/10). Elke waarde is het gemiddelde van 25 vruchten. Bij de analyse wordt b.v. bij smaak 5,5 gekeken wat de bijbehorende waarde is van de overige kenmerken. In dit specifiek perceel werd smaak = 5,5 (na één week uitstalling!) bereikt bij de pluk rond 30 augustus.

The course of a few fruit characteristics of Alkmene using the example of orchard code 273 in 2002. The y-axis represents the value of the given variables, i.e. taste (hedonic scale from 1-10), starch degradation stage (1-10) and fruit weight (gram/10). Each value represents the mean of 25 fruits. In the overall analysis we looked for example at a taste of 5,5 at the level of the other fruit characteristics. In this specific orchard a taste of 5,5 (after one week of shelf life) was reached in fruit picked at August 30.

Bijlage 10 Ontwikkelingsfiguur Elan



Voorbeeld van het verloop van enkele kenmerken bij Elan aan de hand van een perceel met code 157 in het jaar 1996. De y-as geeft de waarde weer van de uitgebeelde variabelen te weten smaak (hedonische schaal 1-10), zetmeelontkleuringsstadium (1-10) en vruchtgewicht (gram/10). Elke waarde is het gemiddelde van 25 vruchten. Bij de analyse wordt b.v. bij smaak 5,5 gekeken wat de bijbehorende waarde is van de overige kenmerken. In dit specifiek perceel werd smaak = 5,5 (na één week uitstalling!) bereikt bij de pluk rond 12 á 15 september.

The course of a few fruit characteristics of Alkmene using the example of orchard code 273 in 2002. De y-axis represents the value of the given variables, i.e. taste (hedonic scale from 1-10), starch degradation stage (1-10) and fruit weight (gram/10). Each value represents the mean of 25 fruits. In the overall analysis we looked for example at a taste of 5,5 at the level of the other fruit characteristics. In this specific orchard a taste of 5,5 (after one week of shelf life) was reached in fruit picked at September 12 to 15.