

Verslag onderstamproeven Elstar (044-Ra99019) en Santana (044-Ra99027)

Frank Maas

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Fruit

oktober 2004

Rapportnr.
2004-34

© 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.

Verkoopprijs € 15,-



Het in dit rapport beschreven onderzoek is gefinancierd door het Productschap Tuinbouw

Projectnummer: 610044

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Fruit

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

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING	5
1 INLEIDING	7
2 PROEFOPZET	9
2.1 Plantmateriaal	9
2.1.1 Onderstamproef Elstar 'Elshof' (044-Ra99019).....	9
2.1.2 Onderstamproef Santana (044-Ra99027).....	9
2.2 Bodem.....	10
2.3 Plantverzorging.....	10
2.4 Waarnemingen	10
2.5 Statistische analyse	11
3 RESULTATEN & DISCUSSIE	13
3.1 Groeikracht, productie en vruchtkwaliteit Elshof.....	13
3.1.1 Groeikracht Elshof	13
3.1.2 Productie Elshof	14
3.1.3 Vruchtkwaliteit	14
3.2 Overige waarnemingen.....	17
3.3 Groeikracht, productie en vruchtkwaliteit Santana.....	17
3.3.1 Groeikracht Santana	17
3.3.2 Productie Santana	18
3.3.3 Vruchtkwaliteit	18
4 CONCLUSIES	21
5 AANBEVELINGEN	23
6 LITERATUUR.....	25
BIJLAGE 1 PRODUCTIE ELSTAR ELSHOF 2000-2003	27
BIJLAGE 2 MAATSORTERING 'ELSHOF'	33
BIJLAGE 3 KLEURSORTERING 'ELSHOF'	35
BIJLAGE 4 VERRUWINGSSORTERING 'ELSHOF'	37
BIJLAGE 6 STAMOMTREK EN WORTELOPSLAG 'ELSHOF'	39
BIJLAGE 7 BLOEICIJFERS 'ELSHOF'	41
BIJLAGE 8 PRODUCTIE SANTANA 2000-2003.....	43
BIJLAGE 9 MAATSORTERING 'SANTANA'	49
BIJLAGE 10 KLEURSORTERING 'SANTANA'	49

Samenvatting

In de proeftuin van PPO-Fruit in Randwijk is tussen 1999 en 2003 de gebruikswaarde onderzocht van een aantal onderstammen voor de teelt van Elstar Elshof en Santana. Naast M.9 T.337 en M.27 zijn bij Elshof de onderstammen M.9 Fl.56, P 16, M.20 en P 22 vergeleken. Bij Santana is in plaats van M.27 de onderstam/tussenstam-combinatie M.9 T.337/Summerred vergeleken met M.9 T.337, P 16, M.20 en P 22.

Bij Elshof gaf M.9 T.337 de grootste toename in stamdikte en de laagste productie-efficiëntie (aantal vruchten per cm² stamdoorsnede). Het planten van bomen op M.9 T.337, M.9 Fl.56 en P 16 met de veredelingsplaats 25 cm boven de grond gaf bij deze onderstammen zwakkere groei dan bij planten met de veredelingsplaats 15 cm boven de grond. Het hoger planten leidde alleen bij M.9 T.337 tot een toename van de productie en bij M.9 Fl.56 tot een afname van het gemiddelde vruchtgewicht. M.27 gaf bij Elshof de zwakste groei, de laagste productie en het laagste gemiddelde vruchtgewicht. P 22 en M.20 gaven bij een vrijwel vergelijkbare zwakke groei als M.27 een betrouwbaar hogere productie (met name P 22) en gemiddeld vruchtgewicht (met name M.20).

De vruchtkwaliteit van Elshof werd niet of slechts zeer weinig beïnvloed door de onderstam. De kleuring was over het algemeen iets beter bij M.20, P 22 en M.27 en de tendens was zichtbaar dat vruchten van bomen op deze onderstammen een iets hoger suiker- en een iets lager zuurgehalte hadden dan die van bomen op beide M.9 typen en P 16. De mate van schilverruwing en de onderlinge verschillen tussen de onderstammen verschilden per jaar. Gemeten over de jaren 2001-2003 gaven M.27 en M.9 Fl.56 de hoogste percentages gladde + licht verruwde appels (% klasse 1) en de laagste verruwingcijfers. Vruchten van bomen op M.9 T.337 en P 16 vertoonden gemiddeld iets meer verruwing. Uit de mineralenanalyses kwam naar voren alleen het Ca-gehalte van de Elshof appels betrouwbaar was beïnvloed door de onderstammen. In vergelijking met M.9 T.337 gaven M.9 Fl.56, P 16 en M.27 betrouwbaar lagere gehalten calcium, wat van invloed kan zijn op het kwaliteitsverloop na de oogst en de bewaarbaarheid van het fruit.

M.20 vertoonde de meeste wortelopslag en M.27 de minste opslag. Bij de op twee dieptes geplante M.9 en P 16 onderstammen was de opslag bij de dieper geplante bomen het laagst en vergelijkbaar met die van de bomen op M.27. P 16 en M.9 Fl.56 vertoonden een sterkere toename in de hoeveelheid opslag bij ondieper planten dan M.9 T.337.

Bij Santana gaven M.20 en P 22 de zwakste groei en een vergelijkbare toename van de productie-efficiëntie ten opzichte van M.9 T.337. Het gebruik van Summerred als tussenstam gaf geen remming van de groei op M.9 T.337, maar leidde bij Santana wel een toename in het gemiddelde vruchtgewicht ten opzichte van M.9 T.337 zonder tussenstam. Hardheid, suiker- en zuurgehalte was bij Santana bij alle onderstammen gelijk. De vruchtkleur was bij M.9 Fl.56, M.20 en P 22 duidelijk beter dan bij P 16, M.9 T.337 en M.9 T.337/Summerred.

Bij M.20 vielen veel bomen uit als gevolg van vruchtboomkanker. De meest aannemelijke verklaring hiervoor is dat juveniel uitgangsmateriaal gebruikt is waardoor de M.20 onderstammen veel wortelvelden bezaten. Vanuit deze wortelvelden is bij veel bomen een kanker onderin de boom binnengedrongen en zijn deze daarna vrij snel afgestorven.

Voor groeikrachtige verse grond lijken M.20 (mits van adult uitgangsmateriaal) en P 22 geschikte onderstammen om de groeikracht van de bomen te beperken en een goede vruchtmaat en vruchtkwaliteit te bereiken. Voor herinplant en iets minder groeikrachtige grond waar een iets zwakker groeikracht dan op M.9 T.337 is gewenst zijn P 16 en M.9 Fl.56 interessant. Bij rassen die neigen naar een te grote vruchtmaat (Santana, Jonagold, Wellant[®], etc.) verdient M.9 Fl.56 de voorkeur boven P 16, omdat hierdoor een lichte afname van de gemiddelde vruchtmaat kan worden bereikt.

1 Inleiding

Zwagroeierende onderstammen vormen de basis van intensieve teeltsystemen bij appels. Het gebruik van deze onderstammen maakt het mogelijk compact groeiende appelbomen te telen die vroeg in productie komen. Door de compactere groeiwijze is de belichting van de vruchten beter en hierdoor de vruchtkwaliteit gelijkmatiger dan wordt bereikt met de teelt van grotere bomen. Een groot voordeel is dat ook alle werkzaamheden vanaf de grond kunnen worden verricht.

Om voor verschillende gronden en rassen de beschikking te hebben over een geschikte zwagroeierende onderstam met een gunstig effect op vruchtmaat en vruchtkwaliteit werd in 1999 in Randwijk een onderstamproef geplant met onderstammen variërend in groeikracht tussen M.27 en M.9. Als toetsrassen waren op deze onderstammen 'Santana' en 'Elshof' geënt. Bij Santana werd daarnaast onderstam M.9 met en zonder tussenstam Summerred vergeleken.

Naast de onderstam kunnen bij appel ook de plantdiepte en de wijze van snoei van invloed zijn op de groeikracht van de boom. In de proef met 'Elshof' is om deze reden gekozen om bij de naar verwachting groeikrachtigste onderstammen de bomen op verschillende diepte te planten en bij de zwakkere onderstammen een groeiremmende of groeiprikkelende snoei te hanteren.

2 Proefopzet

2.1 Plantmateriaal

2.1.1 Onderstamproef Elstar 'Elshof' (044-Ra99019)

De proef is geplant in maart 1999 in 4 herhalingen van 8 bomen per veldje waarvan 4 bomen als waarnemingsboom werden gebruikt. De plantafstand was 3 x 1 m met de rijrichting Noord-Zuid. De bomen zijn geplant in verse grond. Santana, geplant in de naastgelegen rijen, diende als bestuiverras. Tabel 1 geeft een overzicht van de gebruikte onderstammen, planthoogtes, boomhoogtes en gehanteerde snoeiwijze. Het plantmateriaal bestond uit tweejarige knipbomen. De proefopzet was een gewarde blokkenproef.

Tabel 1. Proefobjecten onderstamproef 044-Ra99019

Object	onderstam	planthoogte (cm) ¹	boomhoogte (cm)	snoei
1.	M.9 T.337	15	260	normaal
2.	M.9 T.337	25	260	normaal
3.	M.9 Fleuren 56	15	260	normaal
4.	M.9 Fleuren 56	25	260	normaal
5.	P 16	15	260	normaal
6.	P 16	25	260	normaal
7.	M.20	10	220	groeiremmend
8.	M.20	10	220	groeistimulerend
9.	M.27	10	220	groeiremmend
10.	M.27	10	220	groeistimulerend
11.	P 22	10	220	groeiremmend
12.	P 22	10	220	groeistimulerend

¹afstand tussen bodem en veredeling

Per onderstam is gekozen voor een aanvullende teeltmethode voor groeibeheersing. Bij de onderstammen M.9 T.337, M.9 Fleuren 56 en P 16 was een verschil in planthoogte, bij de onderstammen M.20, M.27 en P 22 was dit een verschil in snoeiwijze. Bij groeistimulerend snoeien zijn in 2000, 2002 en 2003 de verlengenissen doorgeknijpt en de gesteltakken grotendeels verenkeld. In 2001 werden de verlengenissen niet doorgeknijpt, maar werden de gesteltakken ingekort op een zijscheutje, een soort korte snoei. Het doel van deze snoeiwijze was de bekleding van de gesteltakken richting harttak te bevorderen. Bij de groeiremmende snoeiwijze werd de voor M.9 gangbare lange snoei toegepast.

Behalve in de proeftuin in Randwijk zijn ook op 3 praktijkbedrijven bomen geplant afkomstig uit dezelfde partij plantmateriaal. Het betrof fruitteeltbedrijven in Marknesse, Uden en Kapelle. Aan deze bomen zijn geen jaarlijkse waarnemingen verricht. Uit navraag bij deze bedrijven bleken van deze bomen vrij veel bomen wegens vruchtboomkanker te zijn uitgevallen en zijn om deze reden geen nadere waarnemingen op de bedrijven verricht.

2.1.2 Onderstamproef Santana (044-Ra99027)

De proef is geplant in voorjaar 1999 in 4 herhalingen van 3 tweejarige bomen (knip- of tussenstambomen) per veldje, een plantafstand van 3 x 1 en rijrichting Noord-Zuid. Elstar, geplant in de naastgelegen rijen diende als bestuiverras. De bomen zijn geplant in verse grond. In tabel 2 zijn de gebruikte onderstammen en tussenstam weergegeven. Alle bomen zijn op dezelfde diepte geplant met de veredelingsplaats op ca. 10 cm boven de grond en werden op gelijke wijze gesnoeid. De proefopzet was een gewarde blokkenproef. Tabel 2. Proefobjecten onderstamproef 044-Ra99027

Object	onderstam	tussenstam
--------	-----------	------------

1.	M.9	-
2.	M.9 Fleuren 56	-
3.	P 16	-
4.	M.20	-
5.	P 22	-
6.	M.9	Summerred

2.2 Bodem

De grond in Randwijk is een stroomruggrond met in de bouwvoor (bovenste 30 cm) 12-30% lutum (20-50% afslibbaar), 2-4% organische stof en 0,3-1,4% koolzure kalk (kalkarm). Plaatselijk komt vanaf 60 tot 120 cm diepte zand in de ondergrond voor. Tevens wordt incidenteel vanaf 75 cm diepte komklei gevonden.

2.3 Plantverzorging

De bomen zijn opgekweekt als vrije spullen volgens de in Nederland standaard geïntegreerde teeltwijze met betrekking tot vruchtdunning, bemesting en gewasbescherming. Indien de chemische dunning onvoldoende werkzaam was geweest, werden de bomen na de junirui met hand tot het gewenste aantal vruchten gedund. Bomen die tijdens de duur van de proef door kanker werden aangetast en waarvan de harttak moest worden ingekort zijn daarna buiten de proef gehouden

2.4 Waarnemingen

Vanaf 1999 tot en met 2003 zijn jaarlijks (of indien aangegeven uitsluitend in een bepaald jaar) onderstaande waarnemingen gedaan. Indien een waarneming in een bepaald jaar alleen bij Elshof of Santana is uitgevoerd wordt dit hieronder aangegeven met de letter e (Elshof) of s (Santana) achter het jaartal.

- bloei (bloei cijfer volgens schaal 1 (geen bloei) tot 9 (zeer uitbundige bloei)) (2000, 2001, 2002, 2003)
- groei
 - telling aantal scheuten en scheutlengte of groeicijfer volgens schaal 1 (geen groei) tot 9 (zeer sterke groei) (2000)
 - groeicijfer (volgens schaal 1 (geen groei) tot 9 (zeer sterke groei)) (2001e, 2002e, 2003)
 - stamontrek (1999, 2001s, 2003s, 2004)
- productie (kg/boom, aantal vruchten, gemiddeld vruchtgewicht) (2000, 2001, 2002, 2003)
- verruwingssortering (2001e, 2002e, 2003e)
- kleursortering (2002e, 2003)
- maatsortering (2002e, 2003)
- bladstandcijfer (2003)
- wortelopslag (opslagcijfer volgens schaal 1 (geen opslag) tot 9 (zeer veel opslag)) (2003)
- vruchtanalyse (2003)

2.5 Statistische analyse

De proefresultaten zijn geanalyseerd met een variantieanalyse voor een gewarde blokkenproef. Significante F-toetsen ($p < 0,05$) werden gevolgd door een LSD-toets voor paarsgewijze vergelijking van de gemiddelde waarden van de objecten. De betekenis van de in de tabellen gebruikte afkortingen en symbolen is: ns = niet significant; ~ = aanwijzing tot, en *, **, *** achtereenvolgens significant ($p < 0,05$), sterk significant ($p < 0,01$) en zeer sterk significant ($p < 0,001$). In de tabellen zijn waarden in eenzelfde kolom gevolgd door dezelfde letter(s) niet betrouwbaar verschillend. Korteidshalve zijn de letteraanduidingen beperkt tot 2 karakters en moet bijvoorbeeld 'ad' gelezen worden als 'abcd'. Het gebruikte statistische pakket was Genstat 7 voor Windows.

3 Resultaten & discussie

3.1 Groeikracht, productie en vruchtkwaliteit Elshof

3.1.1 Groeikracht Elshof

Uit de toename in stamomtrek van 1999 tot 2004 en het gemiddelde groeicijfer over de jaren 2000-2003 blijkt dat de onderzochte onderstammen tot betrouwbare verschillen in groei hebben geleid (tabel 3). De grootste toename in stamomtrek en het hoogste groeicijfer werden waargenomen bij bomen op onderstam M.9. Op basis van de gemiddelde toename in stamomtrek was de volgorde van groeikracht: M.9 T.337 > P 16 > M.9 Fl.56 > M.20 > P 22 > M.27. Echter, op basis van de statistische analyse was alleen de groeikracht van M.9 T.337 significant hoger dan die van alle overige onderstammen, was P.16 betrouwbaar groeikrachtiger dan P 22 en M.27. M.27 was, met uitzondering van P 22, betrouwbaar zwakker dan alle overige onderstammen. Bij beide typen M.9 en bij P 16 groeiden bomen geplant met de entplaats 25 cm boven de grond gemiddeld zwakker dan bomen met de entplaats 15 cm boven de grond, maar alleen bij M.9 Fleuren 56 was het verschil statistisch betrouwbaar. Bij de onderstammen M.20, M.27 en P 22 heeft het groeistimulerend snoeien alleen bij M.20 tot een toename van de stamgroei geleid. In 1999 was bij M.9 Fl.56 en P 16 het totaal aantal meters scheutgroei per boom significant hoger bij de dieper geplante bomen (tabel 3). Bij M.9 T.337 was eenzelfde tendens zichtbaar maar was het verschil niet statistisch betrouwbaar. Hoewel voor het aantal scheuten en de gemiddelde scheutlengte dezelfde tendensen zichtbaar waren als voor de totale scheutlengte per boom, waren deze verschillen niet statistisch betrouwbaar. Bij de overige drie onderstammen (M.20, M.27 en P 22) heeft het groeiprikkelend of groeiremmend snoeien geen betrouwbaar effect gehad op het gemiddelde groeicijfer over de jaren 2000-2003. Alleen bij M.20 was de toename in de stamomtrek tussen 1999 en 2004 bij groeistimulerend snoeien betrouwbaar groter dan bij groeiremmend snoeien. De wortelopslag, bepaald vier jaar na planten, verschilde significant tussen een aantal onderstammen (tabel 3). M.27 gaf de minste wortelopslag en P 16 en M.20 de meeste wortelopslag. Bij alle onderstammen die op twee verschillende dieptes waren geplant (M.9 T.337, M.9 Fl.56 en P 16) heeft minder diep planten tot meer opslag geleid, maar alleen bij M.9 Fl.56 was het verschil statistisch betrouwbaar. Groeiremmend of groeistimulerend snoeien van de bomen op M.20, M.27 en P 22 had bij dezelfde plantdiepte (entplaats 10 cm boven grond) geen effect op de mate van wortelopslag.

Tabel 3. Scheutgroei¹ en stamgroei² en wortelopslag³ Elshof

Object	Onderstam	Totale scheutlengte per boom (m)	Aantal scheuten per boom	Gemiddelde scheutlengte (cm)	Toename stamomtrek 1999-2004 (cm)	Gemiddeld groeicijfer 2000-2003	Wortelopslag-cijfer ²
1	M.9 T.337	1,85 b	8,6	21,2	11,8 d	7,2 f	2,1 ab
2	M.9 T.337	1,17 ab	5,7	18,8	10,8 d	6,6 ef	3,2 bd
3	M.9 Fl.56	2,10 b	8,8	23,2	10,1 cd	6,0 de	2,0 ab
4	M.9 Fl.56	0,80 a	4,3	17,5	7,8 ab	4,8 bc	4,8 e
5	P 16	1,63 b	7,3	22,0	10,0 cd	6,1 de	3,5 be
6	P 16	0,80 a	4,7	16,4	8,3 bc	5,4 cd	4,9 e
7	M.20	1,21 ab	6,4	18,0	7,5 a	3,9 ab	4,1 de
8	M.20	1,16 ab	5,4	19,8	8,4 bc	4,2 b	3,7 de
9	M.27	1,20 ab	6,0	18,3	6,3 a	3,0 a	1,7 a
10	M.27	1,13 ab	5,8	17,4	6,2 a	3,0 a	2,0 ab
11	P 22	1,44 ab	6,7	20,6	7,7 ab	3,9 ab	2,3 bc
12	P 22	1,73 b	5,3	44,2	7,8 ab	4,2 b	2,3 bc
F-toets		*	ns	ns	***	***	***
LSD _{0,01}		0,79			2,0	0,9	1,5

¹waargenomen in voorjaar 2000; ²stamomtrek gemeten op 30 cm boven veredelingsplaats; ³waargenomen op 27 januari 2003 volgens schaal 1 (geen opslag) tot 9 (zeer veel opslag)

3.1.2 Productie Elshof

De productie, bepaald over de jaren 2000-2003, varieerde tussen 49,9 kg voor M.9 Fl.56 geplant op 25 cm boven de grond en 32,7 kg per boom voor groeistimulerend gesnoeide bomen op M.27 (tabel 4). Het totaal aantal vruchten per boom geproduceerd tussen 2000 en 2003 lag tussen 204 en 284, waarbij M.27 en M.20 gemiddeld een betrouwbaar aantal vruchten gaven dan de P 22, P 16 en beide typen M.9. Met uitzondering van de zwakst groeiende bomen (onderstam M.27 en de groeiremmend gesnoeide bomen op P 22), lag het gemiddelde vruchtgewicht over de jaren 2000-2003 rond de 180 g. De bomen op M.27 vertoonden met ca. 162 g het laagste gemiddelde vruchtgewicht bij, samen met M.20, het laagste aantal vruchten per boom. M.20 gaf bij hetzelfde aantal vruchten per boom een betrouwbaar hoger vruchtgewicht. P 22 gaf een groter aantal vruchten dan M.27 en een hoger vruchtgewicht dat tussen het vruchtgewicht op M.27 en M.20 lag. Bijlage 1 bevat de productiecijfers van de afzonderlijke jaren. De productie-efficiëntie (aantal vruchten per cm² stamdwardsdoornedeoppervlak) was het hoogst voor de hoog geplante M.9 Fl.56 (object 4) en groeiremmend gesnoeide bomen op M.27 (object 9). De laagste productie-efficiënties werden waargenomen voor bomen op M.9 T.337, diep geplante M.9 Fl.56 en diep geplante P 16.

Tabel 4. Productie 'Elshof' 1999-2003

Object	Onderstam	Totaal aantal vruchten per boom 2000-2003	Totale productie 2000-2003 (kg/boom)	Gemiddeld vruchtgewicht (g) 2000-2003	no. Fruits /cm ² TCSA ¹ 2000-2003
1.	M.9 T.337	253 bd	42,3 bd	174 bc	9,8 a
2.	M.9 T.337	278 cd	49,4 e	182 be	12,2 ab
3.	M.9 Fl.56	258 bd	47,6 de	188 e	11,9 ab
4.	M.9 Fl.56	284 d	49,9 e	178 bd	18,1 d
5.	P 16	251 bd	46,2 ce	185 de	12,6 ac
6.	P 16	249 bc	45,7 ce	187 de	15,6 bd
7.	M.20	211 a	36,8 ab	180 be	16,1 bd
8.	M.20	226 ab	41,3 bc	183 ce	15,2 bd
9.	M.27	234 ab	37,1 ab	163 a	18,6 d
10.	M.27	204 a	32,7 a	162 a	16,7 bd
11.	P 22	275 cd	45,4 ce	172 b	17,7 cd
12.	P 22	252 bd	45,0 ce	179 be	15,0 ad
F-toets		***	***	***	***
LSD _{0,01}		34	5,7	10	5,4

¹TCSA = stamdwardsdoornedeoppervlak (trunk cross sectional area) gemeten in voorjaar 2004 op 30 cm boven veredelingsplaats

3.1.3 Vruchtkwaliteit

3.1.3.1 Maat

Bij de helft van de objecten, maar wel bij alle onderstammen, is in 2002 een kleursortering uitgevoerd. Een maatsortering van dezelfde objecten is uitgevoerd in zowel 2002 als 2003. In tabel 5 zijn de gewichtpercentages met meer dan 50% blos en met een vruchtdiameter >70 mm weergegeven, alsmede de kleur- en maatscijfers berekend op basis van de sorteringen op maat en kleur. Bijlagen 2 en 3 bevatten de gegevens van alle maatklassen en kleurklassen waarin de vruchten zijn gesorteerd. In zowel 2002 als 2003 produceerden de bomen op M.27 het kleinste aandeel appels met een diameter boven de 70 mm. Het maatscijfer was in 2002 betrouwbaar lager voor Elshof op M.27 dan op alle overige onderstammen. Ook in 2003 gaf M.27 het laagste maatscijfer, betrouwbaar lager dan dat voor bomen op M.9 T.337, P 16 en M.20, terwijl de vruchtdracht op M.27 bovendien lager was. Het hoogste maatscijfer werd waargenomen voor Elshof op P 16 en M.20, betrouwbaar hoger dan op M.9 Fleuren 56, M.27 en P 22.

3.1.3.2 Kleur

Kleurcijfer en percentage appels met meer dan 50% blos namen toe in de volgorde: M. T.337 > P 16 > M.9 Fl.56 > M.20 > P 22 > M.27 (tabel 6). Hierbij vertoonde Elshof in 2002 op M.9 T.337 betrouwbaar minder kleur dan op alle overige onderstammen en was de kleur op M.27 en P 22 betrouwbaar beter dan op M.9 Fl.56 en P 16. In 2003 waren de verschillen in kleur minder uitgesproken. Op basis van de gemiddeldes was de rangschikking op basis van gewichtpercentages met meer dan 50% blos en het kleurcijfer vrijwel vergelijkbaar aan 2002.

In 2003 vielen de onderstammen echter in slechts twee groepen uiteen: M.9 T.337, M.9 Fl.56 en P 16 gaven bij Elshof een vergelijkbare kleuring die betrouwbaar lager was dan bij Elshof op M.20, M.27 en P 22. In eerdere publicaties (zie Wertheim 1998) is beschreven dat M.20 minder vruchtkleur geeft, maar in deze proef gaf M.20 bij Elshof een vergelijkbare kleuring als P 22 en M.27. Het kleurcijfer bij M.20 was betrouwbaar hoger dan dat bij M.9 T.337, M.9 Fl.56 en P 16.

Tabel 5. Vruchtmaat Elshof: gewichtspercentages groter dan 70 mm en maatcijfer¹ oogst 2002 en 2003

Object	Onderstam	plant- hoogte	snoei	2002 > 70 mm	2002 Maatcijfer	2003 > 70 mm	2003 Maatcijfer
2.	M.9 T.337	25	normaal	96,7	681 b	94,9	627 bc
4.	M.9 Fl.56	25	normaal	96,4	663 b	92,8	611 ab
6.	P 16	25	normaal	96,7	660 b	95,8	661 c
8.	M.20	10	groeistimulerend	98,0	678 b	96,6	659 c
10.	M.27	10	groeistimulerend	93,1	606 a	85,3	565 a
12.	P 22	10	groeistimulerend	97,6	670 b	91,8	606 ab
F-toets				ns	**	~	**
LSD _{0,05}					38	7,41	48

¹maatcijfer berekend op basis van maatsortering als aangegeven in bijlage 2

Tabel 6. Vruchtkleur Elshof: gewichtspercentages met meer dan 50% blos en kleurcijfer¹ oogst 2002 en 2003

Object	Onderstam	plant- hoogte	snoei	2002 > 50% blos	2002 Kleurcijfer	2003 > 50% blos	2003 Kleurcijfer
2.	M.9 T.337	25	normaal	64,1 a	458 a	67,0 a	462 a
4.	M.9 Fl.56	25	normaal	86,2 bc	519 b	72,2 a	485 a
6.	P 16	25	normaal	80,7 b	510 b	70,7 a	476 a
8.	M.20	10	groeistimulerend	92,1 cd	544 bc	83,8 b	522 b
10.	M.27	10	groeistimulerend	97,1 d	563 c	88,1 b	537 b
12.	P 22	10	groeistimulerend	95,0 cd	553 c	91,1 b	545 b
F-toets				***	***	***	***
LSD _{0,05}				10,3	34	7,5	26

¹kleurcijfer berekend op basis van kleursortering als aangegeven in bijlage 3

3.1.3.3 Verruwing

In 2001, 2002 en 2003 werden de vruchten op verruwing gesorteerd. In tabel 7 zijn voor deze jaren de op basis van deze sortering berekende gewichtspercentages klasse 1 fruit en het verruwingscijfer weergegeven. In bijlage 4 staan de percentages van de afzonderlijke verruwingsklassen weergegeven. In 2001 bestond 73% of meer van de productie op alle onderstammen in klasse 1. Het laagste percentage werd waargenomen voor bomen op M.9 T.337 geplant op 25 cm hoogte en het hoogste percentage van bijna 90% klasse 1 voor groeiremmend gesnoeide bomen op M.27. De onderstam M.27 gaf in 2001 bij Elshof de minste verruwing, maar niet betrouwbaar minder dan de meeste andere onderstammen. Alleen M.9 T.337 geplant op 25 cm hoogte gaf een betrouwbaar hoger verruwingscijfer. In 2002 werden geen betrouwbare verschillen in % klasse 1 en verruwingscijfers waargenomen. Ten opzichte van 2002 viel in 2003 een groter gedeelte van de productie in klasse 1 en gaf M.27 het hoogste percentage klasse 1, betrouwbaar meer dan op P 16, M.9, M.20 en P 22. Ook op basis van het verruwingscijfer werd in 2003 waargenomen dat bij Elshof op M.27 het kleinste aandeel verruwde en bij P 16 het grootste aandeel verruwde appels werd gevonden. M.20, P 22 en M.9 T.337 zijn met betrekking tot verruwing op Elshof vergelijkbare onderstammen.

Tabel 7. Schilverruwing: gewichtsperscentage klasse I (glad + licht verruwd) fruit en verruwingscijfer¹ van oogst Elshof op verschillende onderstammen gedurende de jaren 2001, 2002 en 2003.

Object	Onderstam	2001	2001	2002	2002	2003	2003
		% klasse I ¹	Verruwings- cijfer ²	% klasse I	Verruwings- cijfer	% klasse I	Verruwings- cijfer
1.	M.9 T.337	78,5 ab	337 ab	-	-	-	-
2.	M.9 T.337	72,7 a	353 b	53,6	385	66,3 b	362 bc
3.	M.9 Fl.56	77,2 ab	342 ab	-	-	-	-
4.	M.9 Fl.56	85,4 bc	320 a	65,1	360	75,7 bc	336 ab
5.	P 16	83,0 bc	328 ab	-	-	-	-
6.	P 16	83,7 bc	327 a	57,7	378	55,1 a	385 c
7.	M.20	85,1 bc	321 a	-	-	-	-
8.	M.20	77,2 ab	341 ab	73,3	340	66,5 b	360 bc
9.	M.27	89,5 c	318 a	-	-	-	-
10.	M.27	85,7 bc	325 a	72,1	345	81,6 c	323 a
11.	P 22	82,6 bc	329 ab	-	-	-	-
12.	P 22	77,5 ab	340 ab	65,6	356	69,0 b	357 bc
F-toets		***	*	~	~	**	**
LSD _{0,01}		9,6	25	14,0	34	11,2	30

¹ Klasse I = gewichtpercentages gladde + licht verruwde appels.

² Verruwingscijfer = (% glad x 1) + (% licht verruwd x 3) + (% matige verruwd x 5) + (% ernstig verruwd x 7) + (% zeer ernstig verruwd x 9)

3.1.3.4 Inwendige kwaliteit

Hardheid, suiker- en zuurgehalte en grondkleur waren verschillend in 2003 niet significant tussen de bomen op de verschillende onderstammen (tabel 8). Opvallend is wel dat de drie zwakkere onderstammen (M.20, M.27 en P 22) een iets hoger suikergehalte gaven dan P 16 en beide typen M.9 bij een vergelijkbare (M.20) tot zelfs iets hogere (P 22) vruchtvrucht.

De mineralensamenstelling van Elshof appels in 2003 liet zien dat van de geanalyseerde elementen alleen het Ca gehalte beïnvloed was door het type onderstam (tabel 9). P 22 en M.9 T.337 gaven het hoogste calciumgehalte. Betrouwbaar lagere gehalten werden waargenomen in vruchten van bomen op M.9 Fleuren 56, M.27 en P 16, wat mogelijke nadelige effecten kan hebben op de bewaarbaarheid van de vruchten. De gehalten N, P, K, Mg en het drogestof gehalte verschillen niet betrouwbaar tussen de bomen op de verschillende onderstammen. Hoewel niet statistisch betrouwbaar verschillend, is het wel opmerkelijk dat het drogestofpercentage van appels van bomen op M.9 T.337 gemiddeld 1% tot 1,6% lager was dan dat van appels van bomen op M.20, M.27 en P 22.

Tabel 8. Hardheid, suiker- en zuurgehalte en grondkleur 'Elshof' in 2003

Object	Onderstam	Hardheid (kg) ¹	Suiker (%)	Zuur (%)	Grondkleur ²		
					A-waarde	B-waarde	L-waarde
2	M.9 T.337	3,8	13,6	0,66	1,9	36,1	79,6
4	M.9 Fl.56	4,0	13,9	0,66	-1,0	38,0	81,0
6	P 16	3,8	13,9	0,70	-2,6	40,1	81,4
8	M.20	3,8	14,4	0,64	3,7	37,3	78,3
10	M.27	4,0	14,7	0,66	4,1	38,1	77,4
12	P 22	3,9	14,5	0,58	6,1	37,1	76,7
F-toets		ns	ns	ns	ns	ns	ns

LSD_{0,05}

¹ gemeten aan grondkleurzijde met 11- mm diameter pluiner op 11-12-2003;

² Gemeten met Minolta colorimeter: A-waarde, negatiever = groener; B-waarde, positiever = geler; L-waarde, positiever = donkerder

Tabel 9. Mineralen samenstelling Elshof in 2003 in mg per 100 g versgewicht en gehalte drogestof (% ds)

Object	Onderstam	N	P	K	Mg	Ca	% ds
2	M.9 T.337	45,3	14,9	135,6	5,98	3,97 b	15,1
4	M.9 Fl.56	42,9	15,0	140,2	5,95	3,20 a	16,0
6	P 16	51,9	15,5	140,3	5,85	2,81 a	15,7
8	M.20	43,3	14,5	131,5	5,51	3,48 ab	16,1
10	M.27	45,5	13,4	135,5	5,80	2,98 a	16,7
12	P 22	46,8	13,1	118,8	5,46	4,09 b	16,2
F-toets		ns	ns	ns	ns	*	ns
LSD _{0,05}						0,69	

3.2 Overige waarnemingen

Bij de bomen op M.20 was sprake van het wegwijnen en afsterven van een aanzienlijk deel van de bomen. De M.20 onderstammen, vermoedelijk afkomstig van juveniele moederplanten, vertoonden veel wortelvelden. Bij het aansnijden van deze wortelvelden bleek dat vanuit de wortelvelden kanker de boom was binnengetroten wat waarschijnlijk de oorzaak is geweest voor het afsterven van de bomen. Bomen die geen ziektesymptomen vertoonden waren zeer vitaal en vertoonden een sterkere groei dan M.27. De bloei van de bomen is jaarlijks gewaardeerd met een bloeicijfer (zie bijlage 7). Over het algemeen was de bloei van 'Elshof' op alle onderstammen bij de uitgevoerde handdunning goed en voldoende voor een goede productie.

Bij alle objecten kwamen bomen voor die tijdens de proef werden aangetast door vruchtboomkanker. Als hierdoor het groei en productie van de boom te sterk werd beïnvloed werden deze bomen niet in de waarnemingen meegenomen. Er is geen verband gevonden tussen onderstam en het optreden van vruchtboomkanker. Opvallend was wel dat bij M.20 hele bomen doodgingen door een aantasting van vruchtboomkanker die vanuit de wortelvelden op deze uit juveniel hout opgekweekte onderstam de boom binnenging. In totaal gingen hierdoor bij M.20 van de 32 waarnemingsbomen 11 bomen dood.

3.3 Groeikracht, productie en vruchtkwaliteit Santana

3.3.1 Groeikracht Santana

Op basis van de toename in stamomtrek vanaf voorjaar 1999 tot en met voorjaar 2004 blijken er aanzienlijke verschillen in groeikracht tussen de bomen op de verschillende onderstammen te bestaan (tabel 10). De zwakste groei werd gevonden voor bomen op M.20, P 22 en M.9 Fleuren 56. Onderling waren er geen betrouwbare verschillen in diktetoename van bomen op deze tussenstammen. Betrouwbaar meer diktegroei werd gevonden voor bomen op M.9 T.337, waarbij geen verschil werd gevonden tussen bomen met en zonder tussenstam Summerred. Bomen op P 16 vertoonden een diktegroei tussen het niveau van P 22 en M.9 T.337. De groeikracht op basis van het groeicijfer 2003 van de gehele boom kwam niet helemaal overeen met dat van de toename in stamomtrek. Op basis van het groeicijfer 2003 waren de bomen op P 22 duidelijk het zwakstgroeiend. Bomen op M.9 Fleuren 56 vertoonden gemiddeld iets meer groei, maar dit was niet betrouwbaar meer dan op P 22. Bomen op M.9 T.337 en op P 16 waren in 2003 het sterkst gegroeid. In tegenstelling tot bij Elstar (Wertheim 1998a), leidde het gebruik van Summerred als tussenstam niet tot minder groei op M.9 T.337. De bloei van de bomen werd niet betrouwbaar beïnvloed door de onderstam. In 2003 bedroeg het bloeicijfer op alle onderstammen gemiddeld 5,6. Ook de bladstand was op alle onderstammen goed en vergelijkbaar: in 2003 bedroeg het gemiddelde bladstandcijfer 7,8 (tabel 10). De mate van wortelopslag vier jaar na planten was het laagst bij P 22 en het hoogst bij M.9 T.337 met tussenstam Summerred (tabel 10).

Tabel 10. Groei-, bloei-, bladstandcijfer Santana

Object	Onderstam	Toename stamomtrek 1999-2004 ¹ (cm)	Bloeicijfer ¹ 2003	Bladstand-cijfer ² 2003	Wortelopslag- cijfer ³	Groei-cijfer ⁴ 2003
1,	M.9 T.337	10,3 bc	5,4	8,0	4,8 bc	6,2 c
2,	M.9 Fl.56	7,7 a	5,1	7,5	4,6 bc	3,7 ab
3,	P 16	8,1 ab	5,5	7,8	3,7 bc	5,3 bc
4,	M.20	6,2 a	5,2	7,8	2,9 ab	4,3 ab
5,	P 22	7,0 a	6,0	7,7	1,8 a	3,2 a
6,	M.9 T.337 /Summerred	11,1 c	6,0	7,9	5,2 c	5,5 c
F-toets		**		ns	*	***
LSD _{0,05}		2,4			2,2	1,1

¹bloeicijfer bepaald op 29-04-2003 volgens schaal 1 (geen bloei) tot 9 (zeer sterke bloei); ²bladstandcijfer bepaald op 18-07-2003 volgens schaal 1 (zeer slecht, licht gekleurd blad) tot 9 (zeer goed, donker gekleurd blad); ³wortelopslag bepaald op 17-12-2003 volgens schaal 1 (geen opslag) tot 9 (zeer veel opslag); ⁴groei-cijfer bepaald op 17-12-2003 volgens schaal 1 (geen groei) tot 9 (zeer sterke groei);

3.3.2 Productie Santana

Alle onderstammen gaven een vergelijkbare cumulatieve productie van ongeveer 35 kg per boom in de jaren 2000 tot en met 2003 (tabel 11). Het totale aantal vruchten per boom geproduceerd tussen 2000 en 2003 was niet betrouwbaar beïnvloed door de verschillende onderstammen en lag tussen 173 en 205. Het vruchtgewicht gemiddeld over de jaren 2000 tot 2003 en over alle onderstammen bedroeg 197 g. vruchtgewicht M.9 met tussenstam Summerred en P 16 gaven beide een gemiddeld vruchtgewicht van 219 g, betrouwbaar hoger dan de 184 tot 200 g bij de overige onderstammen. Bijlage 8 bevat de productiecijfers van de afzonderlijke jaren. De productie-efficiëntie (aantal vruchten per cm² stamdwardsdoorsnedeoppervlak) verschilde niet betrouwbaar tussen de onderzochte onderstammen. Wel was de tendens zichtbaar dat de productie-efficiëntie was op M.20 en M.9 Fl.56 hoger was dan op M.9 T.337. Het gebruik van Summerred als tussenstam bij M.9 T.337 had geen effect op de productie-efficiëntie van deze onderstam. P 16 en P 22 gaven een vergelijkbare productie-efficiëntie dat tussen de productie-efficiënties van M.9 T.337 en M.20 in lag.

Tabel 11. Productie Santana 1999-2003

Object	Onderstam	Totaal aantal vruchten per boom 2000-2003	Totale productie 2000-2003 (kg/boom)	Gemiddeld vrucht- gewicht 2000-2003 (g)	no. Fruits 2000-2003/ cm ² TCSA ²
1,	M.9 T.337	204	38,4	200 a	8,1
2,	M.9 Fl.56	182	31,8	186 a	13,3
3,	P 16	205	39,5	219 b	11,5
4,	M.20	176	30,0	182 a	14,0
5,	P 22	205	35,4	184 a	12,4
6,	M.9 T.337 /Summerred	173	35,4	219 b	8,0
F-toets		ns	ns	***	~
LSD _{0,05}				18	5,1

¹eindmeting verricht op 25-02-2004; ² TCSA = stamdwardsdoorsnedeoppervlak (trunk cross sectional area) gemeten op 30 cm boven entplaats op 25 februari 2004

3.3.3 Vruchtkwaliteit

3.3.3.1 Maat

Uit de maatsortering van de oogst in 2003 (bijlage 9) bleek dat bij alle onderstammen gemiddeld 92% van de productie bestond uit appels met een diameter van 70 mm of meer, waarvan 84% met een diameter tussen 70 en 85 mm. Het hoge gemiddelde vruchtgewicht van Santana op P 16 en M.9 T.337/Summerred werd veroorzaakt door ongeveer 10% te grove appels (> 85 mm). Voor Santana lijken deze onderstam en onderstam-tussenstam combinatie daarom minder geschikt.

Voor kleinvruchtige rassen als Elstar en wellicht ook voor het nieuwe ras Junami® bieden P 16 en M.9 T.337/Summerred mogelijkheden tot verbetering van de maatsortering.

3.3.3.2 Kleur

Uit de kleursortering van de oogst 2003 (bijlage 10) bleek dat de kleuring van de appels in 2003 zeer goed was. Met uitzondering van P 16 was bestond de ruim 90% van productie op alle overige onderstammen uit vruchten met meer dan 33% blos. M.9 Fleuren 56, M.20 en P 22 gaven betrouwbaar hogere gewichtspercentages appels met meer dan 33% blos dan de overige onderstammen. Eenzelfde conclusie kan worden getrokken op basis van de gewichtspercentages appels met meer dan 50% blos: P 16 betrouwbaar minder gekleurde appels dan M.9 T.337 en het hoogste aandeel vruchten met meer dan 50% blos voor bomen op M.20, P 22 en M.9 Fleuren 56. Het kleurcijfer, berekend op basis van de gehele kleursortering, was het laagst voor P 16 en het hoogst voor M.9 Fl.56 (tabel 12).

3.3.3.3 Inwendige kwaliteit

In 2003 werd de mogelijke invloed van de verschillende onderstammen op de inwendige vruchtkwaliteit van Santana bepaald aan de hand van hardheidsmetingen, suiker- en zuurgehalte. De resultaten van deze meting zijn samengevat in tabel 12. De verschillende onderstammen hadden in 2003 geen betrouwbaar effect op de hardheid van Santana. Wel was de tendens zichtbaar dat de hardheid bij M.9 T.337 hoger was dan bij M.20 en P 22 . De suiker- en zuurgehaltes van de appels in 2003 voor alle onderstammen waren vergelijkbaar en bedroegen gemiddeld 13,4% suiker en 0,73% zuur.

Tabel 12. Vruchtkwaliteit Santana 2003

Object	Onderstam	Hardheid (kg) ¹	Suiker (%)	Zuur (%)	% vruchten >33% blos	% vruchten >50% blos	kleurcijfer ²
1.	M.9 T.337	5,5	13,0	0,77	92 a	79 b	500 ab
2.	M.9 Fl.56	5,2	13,7	0,72	99 b	94 c	551 c
3.	P 16	5,3	13,2	0,73	87 a	71 a	479 a
4.	M.20	5,0	13,8	0,70	98 b	89 c	539 c
5.	P 22	4,8	13,9	0,72	97 b	90 c	530 bc
6.	M.9 T.337 /Summerred	5,3	12,8	0,74	91 a	80 b	495 a
F-toets		~	ns	ns	**	***	***
LSD _{0,05}		0,4			5,8	7,7	30

¹gemeten aan grondkleurzijde met 11- mm diameter plunjer op 17-11-2003 , ² groeicijfer bepaald volgens schaal 1 (geen groei) tot 9 (zeer sterke groei); ²kleurcijfer berekend op basis van kleursortering 30-10-2003 als aangegeven in bijlage 9

4 Conclusies

Uit de resultaten van de in dit rapport beschreven proeven kan worden opgemaakt dat:

- M.9 Fleuren 56 of P 16 geschikte onderstammen zijn voor teeltgebieden met verse, groeikrachtige grond zoals in Randwijk, waar een iets zwakkere groei gewenst is dan op M.9 T.337.
- een verdere beperking van de groei en verhoging van de productie-efficiëntie van M.9 Fleuren 56 en P.16 verkregen kan worden door het hoger planten van de bomen op deze onderstammen.
- P 22 of M.20 zeer geschikte onderstammen zijn indien nog meer groeiverzwakking gewenst is dan die bereikt kan worden door M.9 Fleuren 56 en P.16.
- M.27 van de geteste onderstammen de zwakste groei geeft.
- M.27 bij Elstar minder schilverruwing geeft
- M.27 als nadeel heeft dat deze onderstam, in tegenstelling tot de overige onderzochte onderstammen, bij Elshof kleinere vruchten gaf, een waarneming die door Wertheim en anderen ook voor andere rassen is beschreven (zie Wertheim 1998b). Dit is nadelig voor kleinvruchtige rassen als Elstar, maar kan juist een voordeel zijn bij grootvruchtige rassen als Jonagold.
- M.20, bij bomen die niet door kankerinfectie via de wortelvelden op het juveniele M.20 hout waren aangetast, een iets sterkere groei geeft dan M.27, maar duidelijk zwakker dan M.9 en in tegenstelling tot M.27 zonder nadelig effect op vruchtmaat of vruchtkleur.
- M.20, in tegenstelling tot M.27, niet minder schilverruwing geeft dan M.9.
- M.20 bij Santana, net als bij Elstar, tot beter gekleurde appels leidt dan M.9 T.337 en P 16 en tot een evengoede blosvorming als M.9 F.56, P 22 en als M.9 T.337 met tussenstam Summerred.
- M.20 onderstammen gemaakt moeten worden van volwassen uitgangsmateriaal, omdat juveniel uitgangsmateriaal onderstammen geeft met veel wortelvelden die de bomen vatbaar maken voor een letale vruchtboomkankerinfectie vanuit de onderstam.

5 Aanbevelingen

Op basis van de groei in Randwijk komen M.9 Fl.56, P 16, M.20 en P 22 als zeer interessante onderstammen naar voren voor vergelijkbare groeikrachtige percelen waar een groeiniveau gewenst is tussen dat van M.9 T.337 en M.27. Op basis van de hier beschreven proeven lijkt P 16 met name voor kleinvruchtige rassen het meest geschikte alternatief, omdat deze onderstam naast ook een toename van de vruchtmaat kan geven. De resultaten met M.20 zijn veelbelovend, maar vanwege de kanker gevoeligheid van de bomen geënt op juveniele onderstammen met veel wortelvelden verdient het aanbeveling deze onderstam nogmaals te onderzoeken en daarbij adult uitgangsmateriaal van M.20 met minder wortelvelden te gebruiken. Een aantal van de onderzochte onderstammen lijkt tevens goede mogelijkheden te bieden om de vruchtmaat van de in 2004 geïntroduceerde appelrassen Junami® (kleinvruchtig), Wellant® en Autento® (beide grootvruchtig) in de gewenste richting te beïnvloeden.

6 Literatuur

- Wertheim S.J. (1998a). Tussenstam Summerred een natuurlijke groeiremmer voor Elstar. *Fruitteelt* 88 (12): 17-19.
- Wertheim S.J. (1998b). *Rootstock Guide. Apple, Pear, Cherry, European Plum*. Publication nr. 25, Fruit Research Station, Wilhelminadorp, The Netherlands. ISBN 90-803462-5

Bijlage 1 Productie Elstar Elshof 2000-2003

kg/boom oogst 2000

blok object	Mean				Mean
	A	B	C	D	
1	7,4	7,1	7,2	7,5	7,3
2	4,2	7,7	9,2	8,2	7,3
3	6,9	7,8	10,4	8,6	8,4
4	7,6	10,3	7,1	8,6	8,4
5	7,6	9,8	6,5	8,1	8,0
6	8,3	9,0	5,2	8,9	7,8
7	5,6	3,4	5,1	5,5	4,9
8	4,9	5,5	6,3	5,8	5,6
9	5,4	5,7	5,0	6,1	5,6
10	5,8	5,5	6,5	5,9	5,9
11	5,7	5,6	6,9	7,9	6,5
12	7,0	5,3	4,5	6,2	5,7
Mean	6,4	6,9	6,6	7,3	6,8

vruchten per boom oogst 2000

blok object	Mean				Mean
	A	B	C	D	
1	42,0	41,5	38,8	46,3	42,1
2	24,8	45,3	51,8	42,3	41,0
3	39,0	42,5	65,8	52,0	49,8
4	45,8	62,0	38,8	51,5	49,5
5	44,5	57,3	36,0	48,0	46,4
6	53,3	56,0	27,5	48,0	46,2
7	35,8	18,0	31,8	34,0	29,9
8	32,3	33,0	39,0	36,0	35,1
9	38,0	39,0	30,0	39,0	36,5
10	42,0	41,3	45,0	42,5	42,7
11	33,8	38,5	38,0	53,3	40,9
12	44,8	33,8	26,3	37,0	35,4
Mean	39,7	42,3	39,0	44,2	41,3

gemiddeld vruchtgewicht (g) oogst 2000

blok object	Mean				Mean
	A	B	C	D	
1	175,9	170,5	185,4	159,1	172,7
2	174,4	171,5	176,0	193,5	178,8
3	178,1	184,3	157,3	166,7	171,6
4	165,9	165,6	181,7	167,0	170,1
5	169,5	171,3	181,8	168,8	172,9
6	156,6	160,1	189,7	189,1	173,9
7	159,3	184,8	158,6	164,8	166,9
8	150,9	166,4	162,3	163,0	160,6
9	143,0	143,8	166,2	159,2	153,1
10	141,7	133,2	143,6	139,5	139,5
11	171,9	147,4	185,0	147,5	163,0
12	155,6	156,8	176,4	172,1	165,2
Mean	161,9	163,0	172,0	165,9	165,7

vervolg bijlage 1

kg/boom oogst 2001

	A	B	C	D	Mean
blok					
object					
1	12,1	12,5	14,6	12,9	13,0
2	15,4	14,7	10,4	12,2	13,2
3	11,4	10,5	9,5	15,2	11,7
4	10,9	12,3	10,7	11,8	11,4
5	10,8	12,6	13,4	11,3	12,1
6	11,6	9,5	12,8	14,1	11,9
7	8,6	9,2	8,4	9,3	8,8
8	8,8	7,2	10,7	9,1	8,9
9	8,0	8,7	8,0	10,2	8,7
10	6,9	5,4	9,2	7,8	7,4
11	11,1	13,0	12,0	10,4	11,6
12	10,1	11,9	12,8	13,0	11,7
Mean	10,4	10,9	10,9	11,4	10,9

vruchten per boom oogst 2001

	Mean				Mean
blok	A	B	C	D	
object					
1	75,0	79,3	89,5	85,5	82,3
2	89,5	86,8	61,0	65,5	75,7
3	63,3	53,5	51,5	91,3	64,9
4	59,0	76,0	60,3	65,5	65,2
5	57,0	65,8	76,0	61,7	65,3
6	61,0	52,3	63,5	79,7	64,2
7	47,8	50,0	40,8	51,0	46,4
8	47,5	38,8	57,3	52,3	48,7
9	47,0	53,0	44,0	61,5	51,4
10	40,0	30,3	52,3	45,0	42,7
11	62,5	70,3	62,0	67,8	65,6
12	50,5	61,5	66,3	64,0	59,6
Mean	58,3	61,3	60,1	66,4	61,4

gemiddeld vruchtgewicht (g) oogst 2001

	Mean				Mean
blok	A	B	C	D	
object					
1	168,3	157,2	167,8	155,0	162,1
2	174,6	167,2	177,8	188,8	177,1
3	184,3	196,6	184,8	166,4	183,0
4	184,8	162,7	177,7	181,1	176,6
5	192,3	191,4	176,9	185,5	186,6
6	190,1	182,3	203,3	178,0	187,1
7	182,5	183,0	204,5	183,9	190,2
8	185,7	174,3	188,3	177,3	181,7
9	173,4	163,4	182,4	167,4	171,7
10	172,8	177,7	175,4	177,3	175,7
11	178,5	184,7	194,6	155,6	178,3
12	199,7	194,4	193,0	203,3	197,1
Mean	182,1	177,5	184,6	174,9	179,9

vervolg bijlage 1

kg/boom oogst 2002

blok object	Mean				Mean
	A	B	C	D	
1	7,2	6,4	4,5	3,7	5,5
2	10,5	13,1	13,4	10,9	12,0
3	11,0	12,7	10,4	8,8	10,7
4	15,3	14,2	13,3	12,2	13,8
5	13,2	11,8	8,3	5,8	9,8
6	13,6	13,4	3,0	5,3	8,8
7	8,5	*	6,0	7,5	7,3
8	8,6	4,6	12,0	8,0	8,3
9	11,9	8,8	9,6	9,5	9,9
10	11,3	10,4	9,6	6,7	9,5
11	12,0	9,4	9,1	5,9	9,1
12	12,2	10,2	8,9	9,7	10,3
Mean	11,3	10,5	9,0	7,9	9,6

vruchten per boom oogst 2002

blok object	Mean				Mean
	A	B	C	D	
1	34,8	39,3	23,5	27,0	31,1
2	57,3	73,0	72,8	53,8	64,2
3	53,5	64,3	52,3	42,8	53,2
4	90,0	77,8	71,3	62,5	75,4
5	67,5	62,8	47,8	30,0	52,0
6	74,3	35,8	15,0	25,7	37,7
7	47,8	0,0	32,0	36,0	28,9
8	35,8	11,5	64,5	43,0	38,7
9	73,3	52,3	55,0	54,0	58,6
10	65,8	49,0	56,5	40,8	53,0
11	65,7	49,8	47,3	29,0	47,9
12	63,0	54,5	49,0	52,0	54,6
Mean	60,7	47,5	48,9	41,4	49,6

gemiddeld vruchtgewicht (g) oogst 2002

blok object	Mean				Mean
	A	B	C	D	
1	209,1	192,6	192,3	158,9	188,2
2	186,9	188,1	185,5	206,1	191,6
3	207,6	199,4	198,8	207,5	203,4
4	174,4	184,3	187,1	196,2	185,5
5	196,3	189,2	178,6	196,8	190,2
6	183,9	186,9	207,2	208,7	196,7
7	181,2	*	186,6	205,4	191,1
8	181,4	198,4	190,9	185,3	189,0
9	163,5	171,8	178,4	176,0	172,4
10	177,6	160,2	169,2	165,9	168,2
11	182,5	187,4	193,3	203,6	191,7
12	193,4	188,7	191,3	187,2	190,2
Mean	186,5	186,1	188,3	191,5	188,1

vervolg bijlage 1

kg/boom oogst 2003

blok object	Mean				Mean
	A	B	C	D	
1	20,6	18,9	15,2	10,2	16,3
2	19,4	19,0	10,8	18,3	16,9
3	18,8	13,6	16,0	17,8	16,6
4	12,1	16,3	16,7	20,7	16,4
5	14,6	19,5	15,3	15,2	16,1
6	15,0	20,1	18,7	14,9	17,2
7	14,6	*	12,8	18,8	15,4
8	21,2	18,2	16,2	13,4	17,2
9	12,9	14,8	10,0	11,9	12,4
10	11,7	8,4	9,2	10,8	10,0
11	19,7	17,1	15,8	15,2	16,9
12	15,4	19,3	14,3	19,3	17,1
Mean	16,3	16,8	14,2	15,5	15,7

vruchten per boom oogst 2003

blok object	Mean				Mean
	A	B	C	D	
1	123,3	109,3	94,3	57,5	96,1
2	114,0	114,8	58,3	99,8	96,7
3	101,3	67,8	85,7	102,5	89,3
4	70,5	89,3	99,7	121,3	95,2
5	77,5	101,0	85,5	79,0	85,8
6	78,7	113,0	106,5	72,7	92,7
7	82,7	*	77,3	111,3	90,4
8	113,7	103,5	79,3	76,0	93,1
9	88,8	105,7	64,3	85,0	85,9
10	78,3	54,7	53,8	64,0	62,7
11	148,0	111,5	95,8	104,7	115,0
12	92,0	126,8	82,7	99,0	100,1
Mean	97,4	99,8	81,9	89,4	92,0

gemiddeld vruchtgewicht (g) oogst 2003

blok object	Mean				Mean
	A	B	C	D	
1	172,1	174,3	169,9	172,5	172,2
2	174,7	170,5	186,6	185,3	179,3
3	195,9	201,5	192,5	178,3	192,1
4	181,8	187,2	168,6	174,3	178,0
5	190,5	197,2	182,5	193,2	190,8
6	190,8	180,1	175,9	205,9	188,2
7	178,1	*	171,4	169,8	173,1
8	186,3	176,5	203,2	186,4	188,1
9	147,3	141,3	158,9	142,6	147,5
10	149,5	161,0	172,9	170,5	163,5
11	133,6	152,8	167,4	148,0	150,4
12	167,8	153,6	173,5	184,8	169,9
Mean	172,4	172,4	176,9	176,0	174,5

vervolg bijlage 1

Cumulatieve productie (kg) per boom 2000-2003

blok object	Mean				Mean
	A	B	C	D	
1	47,3	46,0	41,6	34,3	42,3
2	49,5	54,6	43,7	49,7	49,4
3	48,1	44,6	47,2	50,3	47,6
4	45,9	51,5	48,9	53,2	49,9
5	46,2	53,7	43,5	41,4	46,2
6	48,5	51,2	39,6	43,3	45,7
7	36,6	*	32,4	41,3	36,8
8	44,6	39,2	45,8	35,8	41,3
9	38,2	40,0	32,4	37,7	37,1
10	35,6	29,7	34,4	31,2	32,7
11	51,7	45,1	43,7	41,1	45,4
12	44,1	46,7	40,8	48,2	45,0
Mean	44,7	45,7	41,2	42,3	43,4

Cumulatief aantal vruchten per boom 2000-2003

blok object	Mean				Mean
	A	B	C	D	
1	275,0	276,0	246,0	216,2	253,3
2	285,5	319,8	243,8	261,2	277,6
3	257,0	228,0	259,0	288,5	258,1
4	265,2	292,0	276,3	300,8	283,6
5	246,5	286,8	245,2	223,7	250,5
6	267,3	289,5	212,5	226,0	248,8
7	208,7	*	182,7	230,3	207,2
8	247,3	211,5	243,0	203,7	226,4
9	247,0	257,3	191,7	239,5	233,9
10	226,0	191,7	207,5	192,2	204,4
11	323,0	270,0	243,0	264,3	275,1
12	250,3	276,5	227,7	252,0	251,6
Mean	258,2	263,5	231,5	241,5	248,4

Gemiddeld vruchtgewicht (g) 2000-2003

blok object	Mean				Mean
	A	B	C	D	
1	181,3	175,5	178,9	161,4	174,3
2	177,6	174,3	181,5	193,4	181,7
3	191,5	195,5	184,4	179,7	187,8
4	176,7	177,2	178,6	179,7	178,0
5	187,1	187,3	179,9	187,0	185,3
6	180,4	176,5	194,0	195,4	186,6
7	176,2	*	180,1	184,1	180,1
8	176,0	188,9	186,3	178,6	182,5
9	156,8	160,4	172,1	161,3	162,7
10	160,4	158,0	165,3	163,3	161,8
11	170,8	168,1	185,1	164,9	172,2
12	176,6	173,4	180,5	186,8	179,3
Mean	176,0	175,9	180,6	178,0	177,6

Bijlage 2 Maatsortering 'Elshof'

Oogst 2002

Gewichtspersentages per maatklasse kleiner dan 65 mm, tussen 65 en 90 mm en groter dan 90 of 70 mm.

Object	Onderstam	<65	65-70	70-75	75-80	80-90	>90	>70	Maatcijfer ¹
2.	M.9 T.337	0,4	2,9	14,5	23,9	48,0	10,3	96,7	681
4.	M.9 Fl.56	0,7	3,0	12,6	30,0	52,0	1,8	96,4	663
6.	P 16	0,7	2,6	11,3	33,2	51,7	0,5	96,7	660
8.	M.20	0,5	1,5	10,4	27,4	58,4	1,9	98,0	678
10.	M.27	1,2	5,7	24,0	38,6	30,4	0,2	93,1	606
12.	P 22	0,5	1,8	10,4	30,2	56,8	0,2	97,6	670

¹maatcijfer = (%<60 x 2) + (%60-65 x 3) + (%65-70 x 4) + (%70-75 x 5) + (%75-80 x 6) + (%80-85 x 7) + (%85-90 x 8) + (%>90 x 9)

Oogst 2003

Gewichtspersentages kleiner dan 60 mm, per 5 mm maatklasse tussen 60 en 90 mm en groter dan 90 of 70 mm.

Object	Onderstam	<60	60-65	65-70	70-75	75-80	80-85	85-90	>90	>70	Maatcijfer ¹
2.	M.9 T.337	0,2	1,3	3,5	17,5	34,6	31,0	9,8	2,1	94,9	627
4.	M.9 Fl.56	0,1	1,0	6,1	22,2	34,9	24,9	9,1	1,8	92,8	611
6.	P 16	0,2	0,8	3,2	11,3	30,7	30,0	18,9	4,8	95,8	661
8.	M.20	0,0	0,4	3,0	12,5	29,5	33,9	17,0	3,8	96,6	659
10.	M.27	0,0	2,4	12,3	28,4	36,2	16,6	3,6	0,5	85,3	565
12.	P 22	0,3	1,0	7,0	22,7	34,9	24,1	7,5	2,5	91,8	606

¹maatcijfer = (%<60 x 2) + (%60-65 x 3) + (%65-70 x 4) + (%70-75 x 5) + (%75-80 x 6) + (%80-85 x 7) + (%85-90 x 8) + (%>90 x 9)

Bijlage 3 Kleursortering 'Elshof'

Oogst 2002

Gewichtspersentages per kleurklasse <10%, 10-33%, 33-50%, 50-75%, >75%, >50% blos en kleurcijfer¹

Object	<10% blos	10-33% blos	33-50% blos	50-75% blos	>75% blos	>50% blos	kleurcijfer ¹
2.	5,8	8,9	21,3	39,9	24,2	64,1	458
4.	1,2	1,8	10,8	47,2	39,0	86,2	519
6.	0,2	4,1	15,1	44,9	35,8	80,7	510
8.	0,1	2,5	5,2	36,1	56,1	92,1	544
10.	0,0	0,7	2,2	30,1	67,0	97,1	563
12.	0,1	0,7	4,2	35,5	59,4	95,0	553

¹kleurcijfer = (%<10 x 1) + (%10-33 x 2,5) + (%33-50 x 4) + (%50-75 x 5) + (%>75 x 6)

Oogst 2003

Kleursortering Elshof 2003 Gewichtspersentages per kleurklasse <10%, 10-33%, 33-50%, 50-75%, >75%, >50% blos en kleurcijfer¹

Object	<10% blos	10-25% blos	25-33% blos	33-50% blos	50-75% blos	>75% blos	>50% blos	kleurcijfer ¹
2.	3,7	7,4	5,6	16,3	40,6	26,3	67,0	462
4.	2,9	5,1	4,8	15,2	35,8	36,3	72,2	485
6.	3,6	6,1	5,1	14,5	37,4	33,2	70,7	476
8.	0,6	2,5	2,1	11,0	36,4	47,4	83,8	522
10.	0,4	2,0	1,1	8,4	33,1	55,1	88,1	537
12.	0,1	1,0	1,3	6,5	34,0	57,1	91,1	545

¹kleurcijfer = (%<10 x 1) + (%10-25 x 2) + (%25-33 x 3) + (%33-50 x 4) + (%50-75 x 5) + (%>75 x 6)

Bijlage 4 Verruwingssortering 'Elshof'

Gewichtspersentages per verruwingsklasse (glad, licht, matig, ernstig en zeer ernstig verruwd), % klasse 1 fruit¹ en verruwingscijfer²

Oogst 2001							
Onderstam	glad	licht	matig	ernstig	zeer ernstig	klasse 1	verruwingscijfer ¹
M.9 T337	4,1	74,4	20,4	0,9	0,1	78,5	337
M.9 T337	3,1	69,6	25,0	2,0	0,3	72,7	353
M.9 Fl.56	2,7	74,5	22,1	0,7	0,0	77,2	342
M.9 Fl.56	4,9	80,5	14,4	0,2	0,0	85,4	320
P 16	3,1	79,9	16,6	0,4	0,0	83,0	328
P 16	3,5	80,2	15,9	0,2	0,2	83,7	327
M.20	4,7	80,5	14,4	0,5	0,0	85,1	321
M.20	3,5	73,7	21,6	1,1	0,0	77,2	341
M.27	2,3	87,2	9,9	0,6	0,0	89,5	318
M.27	2,6	83,2	13,7	0,6	0,0	85,7	325
P 22	3,9	78,7	16,6	0,8	0,0	82,6	329
P 22	4,7	72,8	20,7	1,4	0,3	77,5	340

Oogst 2002							
	glad	licht	matig	ernstig	zeer ernstig	klasse 1	verruwingscijfer ¹
M.9 T337	5,6	48,0	44,6	1,8	0,0	53,6	385
M.9 Fl.56	6,3	58,7	33,7	1,3	0,0	65,1	360
P 16	4,1	53,6	41,7	0,6	0,0	57,7	377
M.20	7,5	65,8	26,0	0,8	0,0	73,3	340
M.27	6,8	65,3	26,7	1,2	0,0	72,1	345
P 22	7,3	58,2	33,7	0,7	0,0	65,6	356

Oogst 2003							
	glad	licht	matig	ernstig	zeer ernstig	klasse 1 ¹	verruwingscijfer ²
M.9 T337	3,3	62,9	33,2	0,5	0,0	66,3	362
M.9 Fl.56	6,6	69,1	24,1	0,3	0,0	75,7	336
P 16	4,3	50,7	42,9	2,0	0,0	55,1	385
M.20	4,2	62,3	33,1	0,5	0,0	66,5	360
M.27	7,0	74,6	18,2	0,2	0,0	81,6	323
P 22	2,9	66,1	30,5	0,5	0,0	69,0	357

¹klasse 1 = % gladde + % licht verruwde appels

²Verruwingscijfer = (% glad x 1) + (% licht x 3) + (% matig x 5) + (% ernstig x 7) + (% zeer ernstig x 9)

Bijlage 5 Groeicijfers 'Elshof'

Groeicijfers Elshof in 2000 – 2003

Object	Onderstam	Groeicijfer ¹ 2000	Groeicijfer 2001	Groeicijfer 2002	Groeicijfer 2003	Groeicijfer 2001-2003
1.	M.9 T.337	7,2 e	6,8 g	7,2 g	7,4 g	7,2 f
2.	M.9 T.337	6,6 de	6,3 fg	6,5 fg	6,9 fg	6,6 ef
3.	M.9 Fl.56	6,3 de	5,7 ef	5,7 ef	6,4 fg	6,0 de
4.	M.9 Fl.56	4,9 bc	4,9 de	4,3 cd	5,1 de	4,8 bc
5.	P 16	5,9 cd	5,6 ef	6,1 fg	6,6 fg	6,1 de
6.	P 16	4,8 bc	5,5 ef	5,5 df	5,8 ef	5,4 cd
7.	M.20	3,0 a	3,8 ac	3,5 ac	4,3 bd	3,9 ab
8.	M.20	3,2 a	3,7 ac	4,4 c	4,8 ce	4,2 b
9.	M.27	3,1 a	2,9 a	3,0 ab	3,0 a	3,0 a
10.	M.27	2,9 a	3,2 ab	2,7 a	3,3 ab	3,0 a
11.	P 22	4,1 ab	4,1 bd	3,8 ac	3,7 ac	3,9 ab
12.	P 22	4,6 bc	4,4 cd	4,0 bc	3,7 ac	4,2 b
F-toets				***	***	***
LSD0,05				1,3	1,2	0,9

¹ groeicijfer bepaald volgens schaal 1 (geen groei) tot 9 (zeer sterke groei). Groeicijfer 2000-2003 is gemiddelde van groeicijfer bepaald in jaren 2000 t/m 2003.

Bijlage 6 Stamomtrek en wortelopslag 'Elshof'

Stamomtrek (cm) Elshof in 1999 – 2004 en opslagcijfer 2003

Object	Onderstam	Stamomtrek 05-07-99	Stamomtrek 27-01-2003	Stamomtrek 25-02-2004	Opslagcijfer ¹ 27-01-2003
1.	M.9 T.337	6,63 bd	16,1 g	18,5 e	2,1 ab
2.	M.9 T.337	6,43 bc	14,9 f	17,2 de	3,3 bd
3.	M.9 Fl.56	6,57 bd	14,4 f	16,7 ce	2,0 ab
4.	M.9 Fl.56	6,29 bc	12,3 ac	14,1 ab	4,8 e
5.	P 16	6,26 b	13,9 ef	16,3 cd	3,5 be
6.	P 16	6,30 bc	12,8 ce	14,7 bc	4,8 e
7.	M.20	5,64 a	11,1 a	13,0 ab	3,5 de
8.	M.20	5,78 a	12,6 bd	14,2 ab	3,8 de
9.	M.27	6,34 bc	11,5 ab	12,7 ab	1,6 a
10.	M.27	6,33 bc	11,2 a	12,5 a	2,0 ab
11.	P 22	6,56 bd	12,9 de	14,2 ab	2,3 bc
12.	P 22	6,83 d	13,6 de	14,7 bc	2,3 bc
F-toets		***	**	***	***
LSD0,05		0,35	1,2	2,1	1,5

¹ opslagcijfer bepaald volgens schaal 1 (geen opslag) tot 9 (zeer veel opslag) van scheuten gevormd sinds plantjaar

Bijlage 7 Bloecijfers 'Elshof'

Bloecijfers Elshof in 2000 – 2003.

Object	Onderstam	Bloecijfer ¹ 2000	Bloecijfer 2001	Bloecijfer 2002	Bloecijfer 2003
1.	M.9 T.337	5,3 a	6,8 be	3,2 a	7,1 ce
2.	M.9 T.337	6,2 bc	6,8 ae	4,8 b	6,6 be
3.	M.9 Fl.56	5,6 ab	6,1 ac	5,2 b	6,3 ad
4.	M.9 Fl.56	6,2 bc	5,7 a	6,6 ef	5,8 ab
5.	P 16	6,2 bc	6,2 ad	5,2 bc	6,3 ad
6.	P 16	6,5 c	6,3 ad	5,1 b	6,8 be
7.	M.20	6,3 bc	7,5 e	6,6 ef	7,4 de
8.	M.20	6,1 ac	7,1 ce	6,2 de	6,9 be
9.	M.27	6,1 ac	6,7 ae	7,1 f	6,1 ac
10.	M.27	6,1 ac	5,9 ab	7,4 f	5,4 a
11.	P 22	5,9 ac	7,3 de	5,4 bd	7,8 e
12.	P 22	5,8 ac	7,6 e	6,1 ce	7,4 de
F-toets		*	***	***	*
LSD _{0,05}		0,8	1,1	0,9	1,2

¹ bloecijfer bepaald volgens schaal 1 (geen bloei) tot 9 (zeer rijke bloei)

Bijlage 8 Productie Santana 2000-2003

kg/boom oogst 2000

blok object	Mean				Mean
	A	B	C	D	
1	1,1	0,0	1,6	*	1,0
2	2,6	1,4	4,0	3,5	3,0
3	*	0,7	1,7	4,9	2,2
4	0,6	4,6	4,1	4,2	3,8
5	2,6	3,1	1,6	1,6	2,4
6	1,5	1,2	2,4	1,7	1,6
Mean	1,9	2,0	2,6	3,0	2,3

vruchten per boom oogst 2000

blok object	Mean				Mean
	A	B	C	D	
1	4,3	0,0	7,7	*	4,5
2	11,7	7,5	18,0	16,0	13,6
3	*	3,0	6,0	23,0	9,5
4	2,0	26,5	19,5	26,0	20,9
5	13,0	15,5	7,0	7,0	11,4
6	6,0	5,0	9,0	7,3	6,6
Mean	8,2	10,2	11,6	15,1	11,0

gemiddeld vruchtgewicht (g) oogst 2000

blok object	Mean				Mean
	A	B	C	D	
1	225,0	*	210,7	*	219,3
2	217,9	190,0	222,4	229,2	218,8
3	*	243,3	340,0	210,9	283,6
4	275,0	181,1	212,0	163,8	198,4
5	204,3	201,7	238,5	221,4	214,3
6	254,4	247,6	264,4	240,4	248,7
Mean	227,1	211,8	244,5	215,5	226,7

vervolg bijlage 8

kg/boom oogst 2001

blok object	Mean				Mean
	A	B	C	D	
1	18,8	5,6	11,5	*	12,8
2	11,6	9,0	11,7	10,2	10,8
3	*	6,0	10,9	15,2	10,8
4	10,0	9,3	10,6	8,5	9,5
5	12,9	10,7	10,8	13,3	11,9
6	11,0	8,7	11,4	10,6	10,4
Mean	13,3	8,4	11,2	10,8	11,1

vruchten per boom oogst 2001

blok object	Mean				Mean
	A	B	C	D	
1	94,3	20,0	53,7	*	60,5
2	53,7	39,5	61,3	51,0	52,6
3	*	23,0	56,5	61,0	49,3
4	57,0	45,5	54,0	47,5	50,1
5	65,3	52,5	55,0	69,0	60,0
6	49,3	33,5	44,0	45,0	43,8
Mean	65,0	36,8	55,4	51,3	52,9

gemiddeld vruchtgewicht (g) oogst 2001

blok object	Mean				Mean
	A	B	C	D	
1	200,2	278,8	210,1	*	223,6
2	220,5	232	193,2	214,3	213,4
3	*	260,9	205,5	249,2	230,3
4	174,6	207,3	196,8	179,8	191,8
5	199,6	204,4	203,2	192,8	200,8
6	226,1	260,9	259,1	240,7	242,3
Mean	208,7	238,9	206,2	216,9	216,8

vervolg bijlage 8

kg/boom oogst 2002

blok object	Mean				Mean
	A	B	C	D	
1	15,4	12,3	12,0	*	13,3
2	11,5	11,3	8,0	8,3	10,0
3	*	10,7	12,2	14,6	12,4
4	6,8	11,4	10,1	7,1	9,1
5	12,1	12,6	7,7	11,3	11,0
6	11,7	11,2	9,1	8,6	10,3
Mean	12,2	11,7	10,1	9,2	10,9

vruchten per boom oogst 2002

blok object	Mean				Mean
	A	B	C	D	
1	82,7	68,0	66,7	*	73,0
2	61,3	69,5	58,0	54,5	60,9
3	*	56,0	79,5	71,0	71,5
4	38,0	82,5	64,5	52,5	62,4
5	73,7	85,5	50,5	78,0	71,4
6	56,7	61,5	45,0	45,0	52,6
Mean	66,2	71,8	62,5	55,3	64,4

gemiddeld vruchtgewicht (g) oogst 2002

blok object	Mean				Mean
	A	B	C	D	
1	187,4	183,4	180,4	*	183,8
2	187,6	163,2	151,5	152,9	166,5
3	*	191,7	153,2	206,0	176,0
4	179,2	138,0	156,4	140,9	150,0
5	168,8	148,8	151,1	144,6	156,3
6	208,5	187,8	202,5	191,6	197,6
Mean	187,4	166,7	164,0	168,1	172,2

vervolg bijlage 8

kg/boom oogst 2003

blok object	Mean				Mean
	A	B	C	D	
1	14,2	11,8	12,0	*	12,7
2	12,4	8,8	5,0	7,2	8,3
3	*	11,5	13,4	15,3	13,4
4	9,6	7,2	9,3	6,0	8,0
5	11,8	9,4	9,7	8,9	9,9
6	12,6	10,6	15,9	12,3	12,8
Mean	12,1	9,9	10,9	9,9	10,7

vruchten per boom oogst 2003

blok object	Mean				Mean
	A	B	C	D	
1	88,3	66,5	69,5	*	76,7
2	71,0	54,5	31,0	42,5	54,8
3	*	56,0	88,5	90,0	80,8
4	57,0	43,0	53,0	35,5	44,5
5	67,3	54,5	65,5	60,0	62,8
6	72,3	60,0	84,0	70,0	70,1
Mean	73,4	55,7	68,3	57,3	64,2

gemiddeld vruchtgewicht (g) oogst 2003

blok object	Mean				Mean
	A	B	C	D	
1	169,1	182,2	182,4	*	176,6
2	176,7	167,8	161,0	175,0	172,1
3	*	205,0	156,4	181,9	174,9
4	170,5	172,2	182,7	177,7	175,5
5	178,4	178,7	154,6	153,1	169,4
6	176,8	182,4	196,2	180,3	181,4
Mean	174,9	179,2	169,6	175,7	175,1

vervolg bijlage 8

Cumulatieve productie (kg) per boom oogst 2000-2003

blok object	Mean				Mean
	A	B	C	D	
1	49,7	30,0	35,6	*	40,0
2	38,4	30,7	28,8	29,3	33,0
3	*	28,9	38,6	51,1	39,3
4	27,0	32,7	33,9	26,2	29,8
5	39,7	36,2	30,3	35,3	35,9
6	36,9	32,0	39,4	33,4	34,9
Mean	40,1	32,0	34,6	33,0	35,3

Cumulatief aantal vruchten per boom oogst 2000-2003

blok object	Mean				Mean
	A	B	C	D	
1	269,7	154,5	187,0	*	213,1
2	197,7	171,0	196,0	164,0	182,4
3	*	138,0	230,5	245,0	211,0
4	154,0	197,5	190,0	161,5	177,0
5	219,3	208,0	178,0	214,0	205,5
6	184,3	160,0	182,0	167,3	173,0
Mean	212,8	174,5	195,4	179,1	191,9

Gemiddeld vruchtgewicht (g) oogst 2000-2003

blok object	Mean				Mean
	A	B	C	D	
1		214,8	194,3	*	200,6
2	200,7	188,0	161,4	192,9	190,6
3	*	225,2	213,8	212,0	216,2
4	199,8	174,6	188,0	165,5	178,0
5	187,8	183,4	186,8	178,0	185,2
6	212,7	219,7	230,6	213,2	216,4
Mean	199,2	198,7	196,6	194,1	197,4

Bijlage 9 Maatsortering 'Santana'

Oogst 2003

Gewichtspercentages per maatklasse kleiner dan 60 mm, per 5 mm tussen 60 en 100 mm en groter dan 70 mm.

Object	Onderstam	<60	60-65	65-70	70-75	75-80	80-85	85-90	90-95	95-100	>100	>70	70-85	Maatcijfer ¹
1.	M.9 T.337	0,3	1,8	5,1	24	37	22	8	1,4	0,4	0,0	93	83	703
2.	M.9 Fl.56	0,3	1,7	9,0	37	28	16	6	1,4	0,0	0,0	89	81	672
3.	P 16	0,2	0,6	3,9	22	37	25	11	0,4	0,0	0,0	95	84	716
4.	M.20	0,0	0,4	6,7	25	38	23	7	0,0	0,0	0,0	93	86	698
5.	P 22	0,0	1,6	11,2	32	41	11	3	0,2	0,1	0,0	87	84	659
6.	M.9 T.337 tussenstam Summerred	0,0	0,0	2,5	19	44	25	7	1,6	0,3	0,0	98	88	722

¹maatcijfer = (%<50 x 1) + (%50-55 x 2) + + (%95-100 x 11) + (%>100 x 12)

Bijlage 10 Kleursortering 'Santana'

Oogst 2003

Gewichtspercentages per kleurklasse (<10%, 10-25%, 25-33%, 33-50%, 50-75, >75% blos), >33% blos en vruchtmaat 70-85 mm, >33% blos en vruchtmaat 70-90 mm en kleurcijfer¹

Object	Onderstam	<10% blos	10-25 % blos	25-33 % blos	33-50 % blos	50-75 % blos	>75 % blos	>33 % blos	>33 % blos & 70-75 mm	>33 % blos & 70-90 mm	Kleurcijfer ¹
1.	M.9 T.337	0,6	4,2	3,2	12,5	46	33	92	78	86	500
2.	M.9 Fl.56	0,0	0,5	0,6	4,4	37	57	99	85	91	551
3.	P 16	3,7	6,0	3,7	15,1	37	35	87	75	85	479
4.	M.20	0,0	0,8	1,2	9,4	35	53	98	87	94	539
5.	P 22	0,1	1,7	1,2	7,3	45	45	97	87	90	530
6.	M.9 T.337 tussenstam Summerred	0,7	3,2	4,3	12,2	52	28	92	82	89	495

¹kleurcijfer = (<10% blos x 1) + (10-25% blos x 2) + (25-33% blos x 3) + (33-50% blos x 3) + (50-75% blos x 5) + (>75% blos x 6)

Verslag onderstamproeven peer

Proeven 044-Ra97105 & 044-Ra9817

Frank Maas

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Fruit

december 2004

Rapportnummer
2004-36.

© 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.

Rapportnummer 2004-36; € 15,-



Projectnummer: 610044

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Fruit

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

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING	5
1 INLEIDING	7
2 PROEFOPZET	9
2.1 Plant materiaal.....	9
2.1.1 Proef 044-Ra9715.....	9
2.1.2 Proef 044-Ra9817.....	9
2.2 Bodem.....	9
2.3 Plantverzorging.....	10
2.4 Waarnemingen.....	10
2.5 Statistische analyse	10
3 RESULTATEN & DISCUSSIE	11
3.1 Proef 044-Ra97105.....	11
3.1.1 Groeikracht	11
3.1.2 Productie.....	11
3.1.3 Bladverkleuring.....	12
3.2 Proef 044-Ra9817	14
3.2.1 Groeikracht	14
3.2.2 Bloeirijkdom.....	14
3.2.3 Productie.....	14
3.2.4 Maatsortering	15
3.2.5 Bladstand en - analyse	15
3.2.6 Opslag.....	15
4 CONCLUSIES	17
BIJLAGEN.....	21

Samenvatting

Vanwege vorstgevoeligheid, risico op onverenigbaarheid met sommige cultivars en de wens voor zwakkere groei wordt gezocht naar onderstammen voor peer die beter presteren dan de thans algemeen gangbare onderstammen Kwee MC, en Kwee Adams.

Zwakgroeiende *Pyrus* onderstammen zouden een goed alternatief zijn voor Kwee onderstammen. In de eerste plaats omdat algemeen wordt aangenomen dat ze goed verenigbaar zijn met alle perenrassen. In de tweede plaats omdat ze, in tegenstelling tot de meeste Kwee onderstammen, ook in kalkrijke bodems voldoende ijzer kunnen opnemen om kalkchlorose te voorkomen.

In twee afzonderlijke proeven is de groei en productie van Conference geënt op verschillende onderstammen vergeleken. In de eerste proef werden een Zwitserse Kwee MC selectie en de Zuid-Afrikaanse *Pyrus*-onderstam BP1 vergeleken met de standaard Kwee MC. Naast Conference werd in deze proef ook Doyenné du Comice als toetsras onderzocht. In de tweede proef werd Conference op Kwee MC vergeleken met Conference op eigen wortel en op de Italiaanse *Pyrus*-onderstamselecties A 28 (=Fox 11), D 41, E 82 en E 110.

Vanwege het massaal afsterven van de bomen op de Zuid-Afrikaanse perenonderstam BP1 werd de eerste proef al in het vierde groeijaar beëindigd. Op basis van uiterlijke kenmerken van bladverkleuring is het aannemelijk dat 'pear decline' de oorzaak is geweest voor het doodgaan van de bomen. Tot het vierde groeijaar was de groei van Conference en Doyenné du Comice op BP1 veel sterker dan op Kwee MC, lag de productie lager en was ook het gemiddeld vruchtgewicht lager. Geen verschil werd waargenomen in groei, productie en vruchtgewicht tussen beide types Kwee MC. Ook in de tweede proef was de groei van Conference op eigen wortels en alle Italiaanse *Pyrus*-onderstammen veel sterker, de cumulatieve productie – bepaald vanaf het tweede tot en met het zevende groeijaar – minder en ook het gemiddelde vruchtgewicht lager dan bij de onderstam Kwee MC.

In vergelijking met Kwee MC gaven alle onderzochte *Pyrus* onderstammen een te sterke groei, een te lage aanvangsproductie en kleinere vruchten. Geen van de onderzochte *Pyrus* onderstammen kan hierdoor als een alternatieve onderstam worden beschouwd voor de intensieve perenteelt in Nederland. Voor BP1 geldt daarbij ook dat deze onderstam de boom extra gevoelig lijkt te maken voor 'pear decline' en het gebruik van deze onderstam moet worden afgeraden in gebieden waar deze ziekte voorkomt. De Zwitserse selectie van Kwee MC verschilde niet van de standaard Kwee MC met betrekking tot groei, productie en vruchtmaat bij de rassen Conference en Doyenné du Comice. Kwee MC is van de onderzochte onderstammen derhalve nog steeds de meest geschikte onderstam voor de intensieve perenteelt in Nederland.

1 Inleiding

Kwee (*Cydonia oblonga*) selecties toegepast als onderstammen vormen de basis van intensieve teeltsystemen bij peer. Het gebruik van deze onderstammen maakt het mogelijk compact groeiende perenbomen te telen die vroeg in productie komen. Door de compactere groeiwijze is de belichting van de vruchten beter en hierdoor de vruchtkwaliteit gelijkmatiger dan wordt bereikt in een teeltsysteem met grotere bomen. Een betere belichting in de boom bevordert ook de bloemknopaanleg en is een belangrijke voorwaarde voor een goede productie in het volgende teeltseizoen. Een ander groot voordeel van compacte bomen is dat alle werkzaamheden vanaf de grond kunnen worden verricht.

Hoewel peren in Nederland al vele tientallen jaren vrijwel uitsluitend op de onderstammen Kwee MC, Kwee A of Kwee Adams worden geteeld, is er een aantal redenen waarom naar andere onderstammen wordt gezocht (Wertheim, 1998¹). In de eerste plaats is de kweeper niet verenigbaar met alle perenrassen. Hoewel dit door gebruik van bepaalde perenrassen als tussenstam kan worden opgelost, geven de vruchtboomtelers de voorkeur aan het maken van bomen zonder tussenstam. Ten tweede zijn bovengenoemde kwee-typen minder geschikt als onderstam in gebieden met een hoog kalkgehalte in de bodem, omdat de wortels onder deze omstandigheden te weinig ijzer uit de bodem kunnen opnemen en de bomen als gevolg van ijzergebrek gele bladeren krijgen (kalkchlorose). Ten derde zijn de bovengenoemde typen kwee vorstgevoelig, waardoor de onderstam 's winters moet worden afgedekt om bevroering en afsterven van de bomen te voorkomen.

De laatste, maar niet de minste reden is dat de groei van de bomen op met name Kwee A, maar ook op Kwee Adams en op Kwee MC voor het huidige teeltsysteem nog vrij sterk is. Vooral na het verbod op het gebruik van CCC als groeiremmer in de perenteelt is de noodzaak om te komen tot een zwakkere onderstam toegenomen. Groeiremming door middel van inzagen en wortelsnoei is wel mogelijk, maar is in feite een noodmaatregel, waaraan ook behoorlijke nadelen kleven. Vooral onder omstandigheden dat er geen water gegeven kan worden is het uitvoeren van wortelsnoei riskant.

Om deze redenen wordt de laatste jaren met name in Europa gezocht naar zwakgroeiende, winterharde kwee en peren (*Pyrus spec.*) onderstammen. Veel onderzoek wordt verricht aan het selecteren van *Pyrus* onderstammen, omdat hiermee de problemen van onverenigbaarheid en kalkchlorose worden voorkomen en *Pyrus* over het algemeen ook winterharder is dan kwee.

Dit rapport beschrijft de resultaten van twee proeven waarin de gebruikswaarde van een aantal *Pyrus* onderstammen is vergeleken met die van Kwee MC. In proef 044-Ra 9715 is de groei en productie van de rassen Conference en Doyenné du Comice op de onderstam Kwee MC vergeleken met die op een Zwitserse selectie van Kwee MC en op de uit Zuid Afrika afkomstige *Pyrus* onderstam BP 1. In proef 044-Ra9817 is de groei en productie van Conference op Kwee MC vergeleken met die van Conference op eigen wortel en van Conference geënt op de Italiaanse *Pyrus* selecties A 28 (=Fox 11), D 41, E 82 en E 110.

¹ Wertheim S.J. (1998). Rootstock Guide Apple, Pear, Cherry, Plum. Publication nr. 25, Fruit Research Station Wilhelminadorp, The Netherlands. ISBN 90-803462-2-5.

2 Proefopzet

2.1 Plant materiaal

2.1.1 Proef 044-Ra9715

De proef is 5 maart 1997 geplant in verse grond op perceel Noord 7 van de proeftuin in Randwijk. De proefopzet was een split-plotproef bestaande uit 6 herhalingen met 3 onderstammen. Iedere herhaling bestond uit 3 veldjes met elk 6 bomen per onderstam, waarvan 4 bomen als waarnemingsboom werden gemerkt. De plantafstand was 3,50 x 1,50 m in Noord-Zuid gerichte boomrijen. Het plantmateriaal bestond tweejarige oculaties. Als entrassen werden Conference en Doyenné du Comice gebruikt. De proefbomen stonden in 4 rijen waarbij beide rassen elkaar per rij afwisselden. De gebruikte onderstammen waren:

1. Kwee MC standaard, herkomst NAKB
2. Kwee MC, herkomst Thurfrut AG, Kesswill, Zwitserland (van 4-jarige juveniele bomen afkomstig van virusvrij in Italië *in vitro* vermeerderd materiaal)
3. BP 1, herkomst Infruitec, Stellenbosch, Zuid Afrika (*Pyrus*). Het plantmateriaal is geleverd met een fytosanitaire verklaring waarop staat aangegeven dat het materiaal op virussen is getest. Aangezien niet is aangegeven op welke virussen het materiaal is getoetst, noch wat de uitkomst van deze toets was, kan het materiaal niet als virusvrij worden beschouwd.

De proef is in 2000 beëindigd, nadat van object 3 een behoorlijk aantal bomen was uitgevallen, op grond van uiterlijke kenmerken hoogstwaarschijnlijk ten gevolge van 'pear decline'.

2.1.2 Proef 044-Ra9817

Deze proef is 20 maart 1998 geplant in verse grond op perceel Noord 7 van de proeftuin in Randwijk. De proefopzet was een gewarde blokkenproef bestaande uit 6 herhalingen met 6 onderstammen. Iedere herhaling bestond uit 6 veldjes met elk 3 bomen per onderstam. De plantafstand was 3,50 x 1,35 m. De bomen waren geplant in Noord-Zuid gerichte boomrijen. Het plantmateriaal bestond uit éénjarig geveerde bomen met Conference als entras. De proefbomen stonden in 2 naast elkaar gelegen rijen, elk grenzend aan een rij Doyenné du Comice. De gebruikte onderstammen waren:

1. Kwee MC, herkomst NAKB
2. Conference (*Pyrus communis*, eigen wortel)
3. A 28 (= Fox 11), herkomst Universiteit Bologna, Italië (Fox series *Pyrus sativa*)
4. D 41, herkomst Universiteit Bologna, Italië (Fox series *Pyrus sativa*)
5. E 82, herkomst Universiteit Bologna, Italië (Fox series *Pyrus sativa*)
6. E 110, herkomst Universiteit Bologna, Italië (Fox series *Pyrus sativa*)

Eenzelfde proef met vergelijkbaar plantmateriaal is in 1998 ook in de proeftuin van de Universiteit van Bologna geplant. Deze proef werd echter al in 1999 gerooid, omdat door droogte in 1998 te veel bomen waren uitgevallen. In Randwijk is proef Ra9817 in voorjaar 2004 beëindigd op aangeven van de Begeleidingscommissie voor onder- en tussenstammenonderzoek.

2.2 Bodem

De grond in Randwijk is een stroomrugggrond met in de bouwvoor (bovenste 30 cm) 12-30% lutum (20-50% afslibbaar), 2-4% organische stof en 0,3-1,4% koolzure kalk (kalkarm). Plaatselijk komt vanaf 60 tot 120 cm diepte zand in de ondergrond voor. Tevens wordt incidenteel vanaf 75 cm diepte komklei gevonden.

2.3 Plantverzorging

De bomen zijn opgekweekt als vrije spullen volgens de in Nederland standaard geïntegreerde teeltwijze met betrekking tot bemesting en gewasbescherming. Chemische (CCC) of mechanische (inzagen of wortelsnoeien) methoden voor groeibeheersing zijn in de proef NIET toegepast. Wel is om de groei binnen de perken te houden een juk aangebracht, waar de takken zoveel als mogelijk onder gebogen werden. Verder is er geen gibberelline gebruikt om de zetting te bevorderen.

2.4 Waarnemingen

Tabel 1 geeft een overzicht van de waarnemingen en het jaar waarin deze zijn uitgevoerd bij beide onderstamproeven. Bloei-, groei-, bladstand-, bladverkleurings-, en opslagcijfers zijn bepaald via een schaal van 1 t/m 9, waarbij 1 geen groei, bloei, opslag, bladverkleuring of een zeer slechte bladstand betekent en 9 zeer veel bloei, groei, opslag of een zeer goede bladstand betekent.

De bloeicijfers werden gegeven tijdens de volle bloei, de bladstandcijfers in de (na)zomer, de groeicijfers in de winter na de bladval voor de snoei. De stamomtrek werd gemeten ter hoogte van een bij aanvang van de proef met een stip rode verf gemarkeerde plaats op de stam op ca. 25 cm boven de veredelingsplaats. Het boomvolume werd bij proef 044-Ra9715 bepaald via de formule voor een kegelinhoud: $\frac{1}{3}\pi r^2 h$, waarbij r de straal of halve diameter en h de hoogte van de boomkroon is. Daartoe werden diameter en hoogte gemeten. De eerste is het gemiddelde van twee metingen op twee onderling loodrechte richtingen ter hoogte van de onderste gesteltakken met meetrichtingen 45° op de rijrichting. Gemeten werd de afstand tussen de verste overgangen van de tweejarige takdelen naar eenjarige scheuten. De kroonhoogte is de afstand tussen de inplant van de onderste gesteltakken tot de hoogste overgang van twee- naar eenjarig hout, gemeten langs de harttak.

Uit de verschillende metingen werden het gemiddeld vruchtgewicht en de totale vruchtproductie per m^3 boomvolume of per cm^2 stamdoorsnede (trunk cross-sectional area, TCSA) berekend.

Tabel 1. Waarnemingen perenonderstamproeven

Waarneming	Jaar van waarneming	
	Proef 044-9715	044-Ra9817
Stamomtrek	1997, 2000	1999, 2000, 2002, 2004
Groeicijfer	1997, 1998, 1999, 2000	2001, 2002, 2003
Bloeicijfer	1999, 2000	1999, 2000, 2001, 2002, 2003
Vruchtproductie	1998, 1999, 2000	1999, 2000, 2001, 2002, 2003
Bladverkleuringscijfer	1999, 2000	-
Boomvolume	2000	-
Bladstandcijfer	-	2001, 2002, 2003
Bladanalyse	-	2001
Maatsortering	-	2001
Opslagcijfer	-	2003

2.5 Statistische analyse

De belangrijkste proefresultaten zijn geanalyseerd met een variantieanalyse voor een split-plotproef (Ra9715) of een gewarde blokkenproef (Ra9817). Significante F-toetsen ($p < 0,05$) werden gevolgd door een LSD-toets voor paarsgewijze vergelijking van de gemiddelde waarden van de objecten. De betekenis van de in de tabellen gebruikte afkortingen en symbolen is: ns = niet significant; ~ = aanwijzing tot, en *, **, *** achtereenvolgens significant ($p < 0,05$), sterk significant ($p < 0,01$) en zeer sterk significant ($p < 0,001$). Indien bij proef Ra9715 geen storende interactie tussen ras en onderstam aanwezig was, zijn in de tabel de gemiddelden over beide rassen weergegeven. In de tabellen zijn waarden in een zelfde kolom gevolgd door dezelfde letter(s) niet betrouwbaar verschillend. Korthedshalve zijn de letteraanduidingen beperkt tot 2 karakters en moet bijvoorbeeld 'ad' gelezen worden als 'abcd'. Het gebruikte statistische pakket was Genstat 6.1 voor Windows.

3 Resultaten & discussie

3.1 Proef 044-Ra97105

3.1.1 Groeikracht

In bijlage 1 staan de resultaten van de metingen van de stamomtrek van 1997 en 2000 en van de boomvolumemeting van 2000 weergegeven, alsmede de groeicijfers van 1997 tot en met 2000. Bij het planten hadden van bomen op BP 1 bij Conference de grootste stamomtrek, bij Doyenné du Comice daarentegen de kleinste. Bij Conference hadden de bomen op de Zwitserse Kwee MC de kleinste stamomtrek. Bij Doyenné was er in 1997 nauwelijks verschil in stamomtrek tussen de bomen op Kwee MC van de NAKB en die op de Zwitserse Kwee MC.

Omdat er in 2000 geen significante interactie bestond tussen ras en onderstam mochten de stamomtrekken en gemiddelde groeicijfers per object gemiddeld worden over de rassen. Deze cijfers staan in tabel 1.

Tabel 1. Stamomtrek (cm) in 2000, toename stamomtrek (cm) en gemiddeld groeicijfer 1997 - 2000.

	stamomtrek	toename stamomtrek	gem. groeicijfer
1. MC NAK-B	16,1 a	7,7 a	4,7 a
2. MC Zw.	16,0 a	8,2 a	4,7 a
3. BP 1	22,3 b	14,0 b	6,8 b
F-toets	***	***	***
LSD _{0,05}	0,7	0,9	0,2

In 2000 bleek er geen significant verschil in groeikracht tussen de twee typen Kwee MC te bestaan. BP 1 bleek wel duidelijk betrouwbaar meer groei gegeven te hebben dan Kwee MC.

Ook uit de aan het eind van de proefperiode gemeten boomvolumes bleek dit, bij Conference duidelijker dan bij Doyenné du Comice (bijlage 1). Dit is te verklaren uit het feit dat Doyenné du Comice meer een 'kopgroeier' is dan Conference. Deze sterke groei in de kop komt echter in de boomvolumemeting niet tot uiting. Dit omdat alle bomen jaarlijks op een zelfde hoogte werden teruggesnoeid en bij een boomvolumemeting gemeten wordt tot de hoogste overgang van meerjarig naar éénjarig hout.

3.1.2 Productie

In bijlage 2 staan de bloei- en productiecijfers van 1998 tot en met 2000. Tabel 2 geeft de cumulatieve productie gemiddeld over beide rassen weer.

Tabel 2. Cumulatieve productie 1998 t/m 2000 gemiddeld over beide rassen.

	kg/boom	vr./boom	gem. vr.gewicht (g)
1. MC NAK-B	32,2 b	147 b	263 b
2. MC Zw.	30,4 b	143 b	266 b
3. BP 1	12,2 a	69 a	230 a
F-toets	***	***	***
LSD _{0,05}	2,6	13	16

Uit de cijfers blijkt dat BP 1 het minste bloeide en duidelijk de laagste productie en het laagste vruchtgewicht gaf. De productie van de twee Kwee MC typen onderling verschilde niet betrouwbaar. Ook per eenheid van groei (tabel 3) produceerden de bomen op de verschillende typen Kwee MC vergelijkbaar en die op BP 1 duidelijk minder.

Tabel 3. Cumulatieve productie 1998 t/m 2000 per eenheid van groei.

	vr./boom '98 t/m '00 per m ³ boomvolume najaar 2000	vr./boom '98 t/m '00 per cm ² TCSA voorjaar 2000
1. MC NAK-B	82,6 b	7,6 b
2. MC Zw.	86,6 b	7,4 b
3. BP 1	34,0 a	1,9 a
F-toets	***	***
LSD _{0,05}	11,1	0,6

3.1.3 Bladverkleuring

In de zomer van 1999 trad bij Conference bij vijf van de zestien proefbomen op BP 1 matige tot ernstige geel- tot geelbruine bladverkleuring op. Bij Doyenné du Comice trad dit bij één proefboom op, terwijl de overige bomen allemaal een goede gezonde bladstand vertoonden.

In 2000 vertoonden bij Conference zeven van de zestien proefbomen op BP 1 ernstige tot zeer ernstige bladverkleuring, variërend van dof geelgroen, geel-bruin, rood-bruin tot geheel bruin, met veel bladval, nauwelijks groei en zeer kleine vruchten. (foto 1)

Foto 1. Bladverkleuring Conference op BP 1



De verschijnselen verergerden in de loop van de nazomer. In de herfst van 2000 waren deze bomen praktisch dood (foto 2).

Foto 2. Aangetaste bomen Conference op BP 1



Bij Doyenné du Comice trad het verschijnsel bij 3 proefbomen op BP 1 op, terwijl een zestal andere bomen op BP 1 een fletsgroene bladstand vertoonden. Deze fletsgroene bladstand kwam bij Doyenné du Comice ook voor bij een tweetal proefbomen op Kwee MC NAKB en bij een tweetal bomen op de Zwitserse Kwee MC en tevens bij drie Conference proefbomen op de Zwitserse Kwee MC. Ernstige bladverkleuringsverschijnselen zoals bij BP 1 kwamen bij Doyenné du Comice niet voor bij de proefbomen op beide typen Kwee MC. Bij Conference vertoonden twee proefbomen op de Zwitserse Kwee MC wel een matige, groengele tot roodbruine, bladstand. De gemiddelde bladverkleuringscijfers van 1999 en 2000 staan vermeld in tabel 4.

Tabel 4. Gemiddelde bladverkleuringscijfer 1999 en 2000.

	11-8-1999		18-7-2000		19-9-2000	
	Conference	Doy. du Com.	Conference	Doy. du Com.	Conference	Doy. du Com.
1. MC NAK-B	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1
2. MC Zw.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,6	1,0
3. BP 1	2,8	1,4	3,4	2,1	4,1	2,5

Aangenomen werd dat de waargenomen verschijnselen, zeer weinig groei, bladverkleuring, kleine vruchten en in het ergste geval afsterving, symptomen waren van pear decline. Bewezen door middel van analyses is dit echter niet. Het was toch al duidelijk dat BP 1 vanwege sterkere groei en mindere vruchtbaarheid dan Kwee MC geen verbetering voor de Nederlandse teelt zou betekenen, zodat een kostbare analyse niet zinvol werd geacht. Uit de literatuur is bekend dat de meer of mindere gevoeligheid van de onderstam bepalend is voor de mate waarin pear decline schadelijk is (Wertheim, 1990²). Deze proef geeft een duidelijke aanwijzing dat bomen op BP 1 zeer gevoelig kunnen zijn voor de schadelijke effecten van 'pear decline'.

² Wertheim S.J. (1990). Onder- en tussenstammen. In: De Peer, S.J. Wertheim (ed.), Mededeling 22, Proefstation voor de Fruitteelt, Wilhelminadorp, pag. 155-168.

3.2 Proef 044-Ra9817

3.2.1 Groeikracht

Bijlage 3 toont de gemeten stamomtrek in het voorjaar van 1999, 2000, 2002 en 2004 alsmede de toename in stamomtrek over deze periode. Het blijkt dat Kwee MC in 1999 de grootste stamomtrekken had en in 2004 de kleinste. Gemeten naar de toename van de stamomtrek gaf Kwee MC betrouwbaar de minste groei. De bomen op eigen wortel gaven de sterkste groei. De groei van de bomen op de Italiaanse onderstammen was sterker dan die op Kwee MC en zwakker dan die op eigen wortel. De Italiaanse onderstammen onderling vertoonden geen betrouwbaar verschil in stamgroei.

Ook uit de groeicijfers (bijlage 3) blijkt dat object 2 (eigen wortel) de meeste groei liet zien. Groeiverschillen tussen Kwee MC enerzijds en de Italiaanse nummers anderzijds komen echter uit de groeicijfers niet naar voren. Dit is te verklaren uit het feit dat bij groeicijfers enkel gelet wordt op het groeiniveau van het eenjarig hout en dat, om sterke groeireactie te voorkomen, de bomen niet sterk werden gesnoeid en het hout veelal werd uitgebogen.

3.2.2 Bloeirijkdom

Vanaf 1999 is jaarlijks een bloeicijfer gegeven voor de mate van bloeirijkdom (bijlage 4).

In 1999 vertoonden de bomen op eigen wortel en op E 82 geen bloei, die van de andere objecten een zeer geringe mate van bloei. Gemiddeld genomen over de gehele proefperiode vertoonden de bomen op eigen wortel de minste bloei en die op Kwee MC de meeste bloei.

3.2.3 Productie

De jaarlijkse productiecijfers van 1999 tot en met 2003 staan in bijlage 5. Kwee MC bleek elk jaar weer de hoogste productie en het hoogste vruchtgewicht te hebben gegeven. Tabel 5 toont de cumulatieve productiecijfers over deze jaren, alsmede de cumulatieve productie in aantallen vruchten per boom per cm² stamdoorsnede gemeten najaar 2003.

Tabel 5. Cumulatieve productie 1999 tot en met 2003.

	kg/boom	vr./boom	gem.vr.gewicht (g)	vr./boom '99 t/m '03 per cm ² TCSA najaar '03
1. Kwee MC	33,8 d	169,3 d	208 c	7,4 d
2. Eigen wortel	7,9 a	48,2 a	164 b	1,2 a
3. A 28	11,8 b	77,0 b	157 ab	2,9 b
4. D 41	18,0 c	109,2 c	180 b	3,7 bc
5. E 82	7,9 a	53,3 a	139 a	1,7 a
6. E 110	18,5 c	124,1 c	169 b	4,5 c
F-toets	***	***	***	***
LSD _{0,05}	4,5	22,9	23,2	1,3

Kwee MC heeft duidelijk de hoogste productie en het hoogste vruchtgewicht gegeven. Object 2 (eigen wortel) gaf samen met object 5 (E 82) de laagste productie, gevolgd door object 3 (A 28). De bomen op D 41 en vooral E 110 produceerden betrouwbaar meer, maar nog wel significant minder dan die op Kwee MC. De productie per eenheid van groei liet hetzelfde beeld zien.

Ook qua gemiddeld vruchtgewicht scoorde Kwee MC het hoogste en dit bij het grootste aantal vruchten. De andere objecten hadden allen een betrouwbaar lager vruchtgewicht. E 82 gaf het kleinste vruchtgewicht, gevolgd door A 28. De bomen van object 2 produceerden tot en met 2001 vruchten met het laagste vruchtgewicht, maar daarna met een duidelijk hoger vruchtgewicht, waardoor het gemiddelde niet het laagste was.

3.2.4 Maatsortering

In bijlage 6 staan de resultaten van de maatsortering van de oogst van 2001.

Object 2, met een gemiddeld vruchtgewicht van slechts 104 gram!, had de slechtste maatsortering met slechts 41% commercieel interessante vruchten groter dan 55 mm. De maatsortering van object 1, 4 en 5 was vergelijkbaar, met respectievelijk 93, 95 en 97 % boven de 55 mm. De vruchten van de objecten 3 en 6 hadden met resp. 85 en 83% boven de 55 mm een iets mindere maatsortering.

3.2.5 Bladstand en - analyse

Bijlage 7 toont de bladstandcijfers van 2001, 2002 en 2003. In 2001 en 2002 was er geen betrouwbaar verschil in bladstand tussen de verschillende objecten; alle bomen hadden een normale bladstand.

In 2003 was er wel verschil. Vooral bij E 82, maar ook bij E 110 en D 41 kwamen bomen voor met lichtere bladeren en bruine bladranden. Waardoor dit verschijnsel werd veroorzaakt, was niet duidelijk.

In september 2001 is een bladanalyse uitgevoerd (bijlage 7). Alleen bij het element magnesium waren de verschillen echt betrouwbaar. Kwee MC had duidelijk het hoogste gehalte aan magnesium, E 82 het laagste. De andere objecten zaten daartussenin, maar de gehalten waren duidelijk lager dan van Kwee MC. Mogelijk zou de mindere bladstand van de bomen op E82, E 110 en D 41 in 2003, lichter blad met bruine bladranden, een symptoom geweest kunnen zijn van magnesiumgebrek. Dit was echter uit de symptomen niet duidelijk als zodanig direct herkenbaar. Verder is hier geen nader onderzoek naar gedaan, vanwege het feit dat genoemde onderstammen niet perspectiefvol bleken te zijn.

3.2.6 Opslag

De bomen op eigen wortel, D 41, en E 110 vertoonden in 2003 in het geheel geen opslag, die op A 28, Kwee MC en E 82 slechts zeer weinig opslag (Bijlage 8).

4 Conclusies

Zowel de Zuid-Afrikaanse *Pyrus*-onderstam BP1 als de onderzochte *Pyrus* onderstamselecties A 28, D 41, E 82 en E 110 gaven een te sterke groei, een lagere aanvangsproductie en kleinere vruchten dan Kwee MC. Daarnaast maakt de naar alle waarschijnlijkheid grote gevoeligheid van bomen op BP1 voor 'pear decline' deze onderstam ook ongeschikt voor gebieden waar deze ziekte voorkomt. Kwee MC was in beide proeven de onderstam die veruit de meeste groeiremming, de hoogste producties en de grootste vruchten gaf en blijft dus vooralsnog de beste onderstam voor intensieve perenbeplantingen in Nederland.

5 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

- Toepassingsmogelijkheid van 'root control bags' als methode voor het verkrijgen van een betere groei-beheersing perenbomen op Kwee MC.
- Ontwikkeling toetsmethode voor 'pear decline' gevoeligheid perenonderstammen.
- Ontwikkeling toetsmethode voor vaststellen verenigbaarheid tussen perencultivars en kwee-onderstammen.

Bijlagen

Bijlage 1. Groeikracht 044-Ra9715

Stamomtrek (cm) augustus 1997, januari 2000 en toename 1997 - 2000

	1997		2000		toename 1997 - 2000	
	Conference	Doy. du Com.	Conference	Doy. du Com.	Conference	Doy. du Com.
1. MC NAK-B	8,4	8,3	15,2	17,0	6,7	8,7
2. MC Zw.	7,8	8,2	15,1	16,9	7,7	8,7
3. BP 1	8,9	7,9	22,3	22,3	13,5	14,5

Groeicijfers¹⁾ 1997 t/m 2000 en boomvolume (m³) najaar 2000

Conference

	1997	1998	1999	2000	gemiddeld	boomvolume
1. MC NAK-B	3,0	4,7	5,5	5,4	4,7	1,89
2. MC Zw.	2,7	4,7	5,8	5,5	4,7	1,79
3. BP 1	3,9	5,8	7,3	7,3	6,6	2,41

Doyenné du Comice

	1997	1998	1999	2000	gemiddeld	boomvolume
1. MC NAK-B	2,3	4,9	6,8	5,3	4,8	1,68
2. MC Zw.	2,7	4,9	6,5	5,0	4,8	1,75
3. BP 1	6,4	6,2	7,3	7,7	6,9	1,82

¹⁾ volgens schaal 1 (= geen groei) tot 9 (= zeer veel groei)

Bijlage 2. Bloei en productie 044-Ra9715

Bloei cijfers¹⁾ 1999 en 2000

	1999		2000	
	Conference	Doy. du Com.	Conference	Doy. du Com.
1. MC NAK-B	3,0	3,3	6,0	6,8
2. MC Zw.	2,8	2,6	6,1	6,8
3. BP 1	2,1	2,3	4,6	4,1

1) 1 = geen bloei; 9 = zeer rijke bloei

kg/boom 1998 t/m 2000

Conference				
	1998	1999	2000	cumulatief
1. MC NAK-B	2,8	9,6	26,5	38,9
2. MC Zw.	1,2	8,5	27,5	37,1
3. BP 1	0,4	2,3	14,7	18,1

Doyenné du Comice				
	1998	1999	2000	cumulatief
1. MC NAK-B	1,7	5,9	17,6	25,2
2. MC Zw.	1,5	3,9	18,2	23,6
3. BP 1	0,3	0,7	6,4	7,3

aantal vruchten/boom 1998 t/m 2000

Conference				
	1998	1999	2000	cumulatief
1. MC NAK-B	11,1	55,4	142,5	209,0
2. MC Zw.	5,1	46,9	155,4	207,0
3. BP 1	2,1	14,6	101,9	119,2

Doyenné du Comice				
	1998	1999	2000	cumulatief
1. MC NAK-B	4,5	20,6	61,1	86,2
2. MC Zw.	3,8	12,5	61,7	78,0
3. BP 1	0,7	2,6	24,7	28,0

gemiddeld vruchtgewicht (g) 1998 t/m 2000

Conference

	1998	1999	2000	gemiddeld
1. MC NAK-B	241,2	176,4	187,7	201,8
2. MC Zw.	231,6	186,1	180,8	198,1
3. BP 1	223,4	154,8	145,5	175,6

Doyenné du Comice

	1998	1999	2000	gemiddeld
1. MC NAK-B	379,1	294,7	297,5	321,3
2. MC Zw.	412,1	312,7	298,7	334,6
3. BP 1	415,1	276,1	265,3	277,2

aantal vruchten/boom 1998 t/m 2000 per eenheid van groei

	vr./boom 1998 t/m 2000 per m ³ boomvolume najaar 2000		vr./boom 1998 t/m 2000 per cm ² TCSA voorjaar 2000	
	Conference	Doy. du Com.	Conference	Doy. du Com.
1. MC NAK-B	113	53	11,4	3,8
2. MC Zw.	128	45	11,4	3,4
3. BP 1	52	16	3,1	0,7

Bijlage 3. Groeikracht 044-Ra9817

Stamomtrek (cm) voorjaar 1999 - najaar 2003.

	6-1-'99	12-3-'00	18-3-'02	4-2-'04	toename '99-'04
1. Kwee MC	6,4	9,4	14,0	17,4	11,0
2. Eigen wortel	6,2	10,3	17,6	23,5	17,2
3. A 28	5,3	9,0	15,4	19,2	13,9
4. D 41	5,0	8,6	16,1	19,6	14,6
5. E 82	4,9	8,9	16,3	19,9	15,0
6. E 110	4,9	9,0	16,1	19,0	14,1
F-toets	***	nb	nb	***	***
LSD _{0,05}	0,4	-	-	2,2	2,2

Groeicijfers¹⁾ 2001, 2002 en 2003.

	2001	2002	2003	gemiddeld
1. Kwee MC	5,0	5,8	4,6	5,2
2. Eigen wortel	6,9	7,6	7,0	7,2
3. A 28	4,7	4,8	5,2	4,9
4. D 41	6,0	5,9	4,3	5,4
5. E 82	6,0	5,8	4,1	5,3
6. E 110	6,8	5,2	4,0	5,3
F-toets	**	nb	**	***
LSD _{0,05}	1,1	-	1,5	0,9

1) 1 = geen groei; 9 = zeer veel groei

Bijlage 4. Bloei 044-Ra9817

Cijfers¹⁾ voor mate van bloeirijkdom 1999, 2000, 2001, 2002 en 2003.

	1999	2000	2001	2002	2003
1. Kwee MC	1,4	3,8	3,2	4,7	6,1
2. Eigen wortel	1,0	1,5	2,2	4,5	3,4
3. A 28	1,1	3,1	3,2	5,1	5,4
4. D 41	1,2	2,6	3,1	5,2	5,2
5. E 82	1,0	1,9	2,4	5,6	4,5
6. E 110	1,1	2,4	3,0	5,3	5,8

1) 1 = geen bloei; 9 = zeer rijke bloei

Bijlage 5. Productie 044-Ra9817

kg/boom 1999 tot en met 2003

	1999	2000	2001	2002	2003
1. Kwee MC	0,4	4,3	8,1	7,9	13,2
2. Eigen wortel	0,0	0,0	0,6	2,4	4,7
3. A 28	0,0	0,5	3,5	3,0	4,8
4. D 41	0,1	0,4	6,2	3,7	7,6
5. E 82	0,0	0,1	2,5	2,9	2,5
6. E 110	0,0	0,2	3,6	5,2	9,6

aantal vruchten/boom 1999 tot en met 2003

	1999	2000	2001	2002	2003
1. Kwee MC	2,6	18,0	37,8	32,7	78,3
2. Eigen wortel	0,0	0,3	5,1	13,1	28,6
3. A 28	0,2	3,4	21,4	16,2	35,8
4. D 41	1,1	1,7	29,4	21,8	55,2
5. E 82	0,0	0,2	12,8	18,8	21,5
6. E 110	0,0	1,1	21,4	32,2	69,4

gem. vruchtgewicht (g) 1999 tot en met 2003

	1999	2000	2001	2002	2003
1. Kwee MC	144	235	221	243	173
2. Eigen wortel	-	133	104	194	164
3. A 28	58	182	156	179	130
4. D 41	125	208	206	174	149
5. E 82	-	208	176	136	114
6. E 110	-	235	169	161	145

Bijlage 6. Maatsortering 2001 044-Ra9817

Gewichtspercentages vruchten in de maatklasse

	< 45mm	45-55 mm	55-65 mm	65-75 mm	75-85 mm	>55 mm	maatcijfer ¹⁾
1. Kwee MC	1	6	14	49	30	93 b	454 b
2. Eigen wortel	29	30	7	22	13	41 a	216 a
3. A 28	5	9	18	51	17	85 b	387 b
4. D 41	2	3	11	69	15	95 b	438 b
5. E 82	1	2	12	73	12	97 b	437 b
6. E 110	2	15	28	50	5	83 b	335 b
F-toets						**	**
LSD _{0,05}						26	117

1) maatcijfer = (% <45mm x 0.1) + (%45-55mm x 0.5) + (%55-65mm x 2.5) + (%65-75mm x 4.5) + (% 75-85 mm x 6.5)

Bijlage 7. Bladstand 044-Ra9817

Bladstandcijfers¹⁾ 2001, 2002 en 2003.

	1-9-2001	2-9-2002	18-7-2003
1. Kwee MC	6,0	7,1	6,6
2. Eigen wortel	5,9	7,1	6,5
3. A 28	5,4	6,4	6,1
4. D 41	6,2	6,4	5,5
5. E 82	5,9	6,4	4,8
6. E 110	6,2	6,6	5,1
F-toets	ns	ns	***
LSD _{0,05}	-	-	0,9

Bladanalyse 4-9-2004

Resultaten hoofdelementen in % van de droge stof, Fe in ppm.

	N	P	K	Mg	Ca	Fe
1. Kwee MC	2,07	0,12	1,14	0,22	1,74	72,7
2. Eigen wortel	2,05	0,16	0,93	0,12	1,74	87,0
3. A 28	2,04	0,14	1,21	0,10	1,06	75,7
4. D 41	2,27	0,15	1,16	0,11	1,56	91,3
5. E 82	2,15	0,15	1,14	0,08	1,45	83,3
6. E 110	2,18	0,16	1,12	0,15	1,67	81,0
F-toets	ns	ns	~	***	~	ns
LSD _{0,05}	-	-	0,18	0,01	0,50	-

Bijlage 8. Opslag 044-Ra9817

Cijfers¹⁾ voor mate van opslag 22-1-2003.

	<u>opslagcijfer</u>
1. Kwee MC	1,6
2. Eigen wortel	1,0
3. A 28	1,3
4. D 41	1,0
5. E 82	2,1
6. E 110	1,0

1) 1 = geen opslag; 9 = zeer veel opslag

Onderstammen peer

Proeven 044-Ra99107, 044-Ra00105 & 044-Ra01101

Frank Maas & Pieter van der Steeg

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

sector Fruit

December 2005

Rapportnummer
2005-26

© 2005 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.

Rapportnummer 2005-26; € 15,00



Projectnummer: 610044

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Fruit

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

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING	5
1 INLEIDING	7
2 MATERIAAL EN METHODE	9
2.1 Proefopzet proef 044-Ra99107	9
2.2 Proefopzet proef 044-Ra00105	9
2.3 Proefopzet proef 044-Ra01101	10
2.4 Bodem.....	10
2.5 Teeltzorg.....	10
2.6 Waarnemingen.....	10
2.7 Statistische analyse	11
3 RESULTATEN & DISCUSSIE	13
3.1 Proef 044-Ra99107	13
3.1.1 Groeikracht	13
3.1.2 Bloei en productie.....	14
3.1.3 Vruchtmaat.....	17
3.1.4 Vruchtkwaliteit	17
3.1.5 Bladkwaliteit	18
3.1.6 Wortelopslag	18
3.2 Proef 044-Ra00105.....	18
3.2.1 Groeikracht	18
3.2.2 Bloei en productie.....	19
3.2.3 Bladkwaliteit en wortelopslag	20
3.3 Proef 044-Ra01101	20
3.3.1 Groeikracht	20
3.3.2 Bloei en productie.....	22
3.3.3 Vruchtmaat.....	24
3.3.4 Vruchtkwaliteit	24
3.3.5 Bladkwaliteit en wortelopslag	24
4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....	27
Bijlage 1. Groeikracht proef 044-Ra99107.....	29
Bijlage 2. Bloei en productie proef 044-Ra99107.....	31
Bijlage 3. Maatsortering Conference proef 044-Ra99107.....	33
Bijlage 4. Vruchtkwaliteit Conference proef 044-Ra99107.....	35
Bijlage 5. Vruchtkwaliteit Doyenné du Comice proef 044-Ra99107	37
Bijlage 6. Bladkwaliteit en wortelopslag proef 044-Ra99107	39
Bijlage 7. Groeikracht proef 044-Ra00105.....	41
Bijlage 8. Bloei en productie proef 044-Ra00105.....	43
Bijlage 9. Bladkwaliteit en wortelopslag proef 044-Ra00105	45
Bijlage 10. Groeikracht proef 044-Ra01101.....	47
Bijlage 11. Bloei en productie proef 044-Ra01101.....	49
Bijlage 12. Maatsortering Conference proef 044-Ra01101.....	51
Bijlage 13. Vruchtkwaliteit Conference proef 044-Ra01101.....	53
Bijlage 14. Bladkwaliteit en wortelopslag proef 044-Ra01101	55
Bijlage 15. Vergroeiing Conference en Doyenné du Comice met onderstam <i>Pyrus</i> BP10030	57
Bijlage 16. Vergroeiing Conference en Doyenné du Comice met onderstam kwee Sobu.....	59

Samenvatting

Dit rapport beschrijft de resultaten van drie teeltechnische proeven waarin de gebruikswaarde van een aantal selecties *Pyrus* en Kwee onderstammen is onderzocht voor de teelt van de perenrassen Conference en Doyenné du Comice in een intensief plantsysteem.

Vanwege wintervorstgevoeligheid, risico van onverenigbaarheid met sommige rassen en de wens voor zwakkere groei wordt gezocht naar onderstammen voor peer (*Pyrus communis*) die beter presteren dan de thans algemeen gangbare onderstammen Kwee MC, Kwee MA en Kwee Adams. In de drie in dit verslag beschreven proeven is de groei en productie van Conference geënt op in totaal 4 selecties *Pyrus*-onderstammen en 9 selecties Kwee-onderstammen vergeleken. Zwakgroeiende *Pyrus*-onderstammen en winterharde Kwee-onderstammen kunnen een goed alternatief zijn voor de nu veel gebruikte onderstammen Kwee MC, Kwee A en Kwee Adams. Een groot voordeel van *Pyrus*-onderstammen is de algemeen veronderstelde goede verenigbaarheid met alle perenrassen. In de tweede plaats geldt voor *Pyrus*-onderstammen dat ze, in tegenstelling tot de meeste Kwee-onderstammen, ook in kalkrijke bodems voldoende ijzer kunnen opnemen, waardoor kalkchlorose achterwege blijft.

In vergelijking met de in de Nederlandse perenteelt gangbare onderstam Kwee MC kwamen uit de proeven enkele onderstammen naar voren die zich qua groeiniveau, productiviteit en vruchtkwaliteit kunnen meten met of op in bepaalde opzichten zelfs betere eigenschappen vertonen. De meeste onderstammen voldeden echter niet, vooral vanwege een te sterke groei.

Van de onderzochte *Pyrus*-onderstammen was, met uitzondering van BP10030, de groeikracht te hoog, de productiviteit te laag en de vruchtmaat te klein. BP10030 gaf bij zowel Conference als Doyenné du Comice een uitstekende productie-efficiëntie, maar leidde tot een verminderde bladstand, lager gehalten Mg en Ca in blad en vrucht. Daarnaast leidde deze onderstam bij Doyenné du Comice tot een opvallende verdikking van de stam ter hoogte van de entplaats. Ook de waargenomen hogere gevoeligheid voor pear decline van de bomen op *Pyrus*-onderstammen verdient nader onderzoek alvorens aanbevelingen voor de teelt van peren op deze *Pyrus*-onderstam kan worden gedaan.

Van de onderzochte Kwee-onderstammen komen vooral C132, Eline[®] en Kwee MH als interessante alternatieven voor Kwee MC naar voren, C132 vanwege het positieve effect op de vruchtmaat, Eline[®] vanwege de gladdere vruchten en Kwee MH vanwege de iets zwakkere groei. Daarnaast is de veronderstelde betere wintervorstbestendigheid van C132 en Eline[®] – vanwege hun oorspronkelijke herkomst uit respectievelijk de Kaukasus en Roemenië – een tweede reden om deze onderstammen voor proeven op grotere schaal aan te bevelen. De vorstbestendigheid van beide onderstammen kon door het ontbreken van winters met strenge vorst in de proefperiode echter niet in deze proeven worden bevestigd. Voor het bepalen van de relatieve winterhardheid verdient het aanbeveling de voor de praktijk in aanmerking komende onderstammen de toetsen door middel van de “root and shoot electrolyte leakage test”¹.

¹ McKay, H. (1991). Electrolyte leakage: a rapid index of plant vitality. Forestry Commission Research Information Note 210. Forestry Commission, Edinburgh

1 Inleiding

Kwee (*Cydonia oblonga*) selecties toegepast als onderstammen vormen de basis van intensieve teeltsystemen bij peer. Het gebruik van deze onderstammen maakt het mogelijk compact groeiende perenbomen te telen die vroeg in productie komen. Door de compactere groeiwijze is de belichting van de vruchten beter en hierdoor de vruchtkwaliteit gelijkmatiger dan wordt bereikt in een teeltsysteem met grotere bomen. Een betere belichting in de boom bevordert ook de bloemknopaanleg en is een belangrijke voorwaarde voor een goede productie in het volgende teeltseizoen. Een ander groot voordeel van compacte bomen is dat alle werkzaamheden vanaf de grond kunnen worden verricht.

Hoewel peren in Nederland al vele tientallen jaren vrijwel uitsluitend op de onderstammen Kwee MC, Kwee A of Kwee Adams worden geteeld, is er een aantal redenen waarom naar andere onderstammen wordt gezocht (Wertheim, 1998²). In de eerste plaats is de kweeper niet verenigbaar met alle perenrassen. Hoewel dit door gebruik van bepaalde perenrassen als tussenstam kan worden opgelost, geven de vruchtboomtelers de voorkeur aan het maken van bomen zonder tussenstam. Ten tweede zijn bovengenoemde kwee-typen minder geschikt als onderstam in gebieden met een hoog kalkgehalte in de bodem, omdat de wortels onder deze omstandigheden te weinig ijzer uit de bodem kunnen opnemen en de bomen als gevolg van ijzergebrek gele bladeren krijgen (kalkchlorose). Ten derde zijn de bovengenoemde typen kwee vorstgevoelig, waardoor de onderstam jaarlijks gedurende de winter moet worden afgedekt om bevroering en afsterven van de bomen te voorkomen.

De laatste, maar niet de minste reden is dat de groei van de bomen op vooral Kwee A, maar ook op Kwee Adams en op Kwee MC, voor het huidige teeltsysteem nog vrij sterk is. Vooral na het verbod op het gebruik van CCC als groeiremmer in de perenteelt is de noodzaak om te komen tot een zwakkere onderstam toegenomen. Groeiremming door middel van inzagen en wortelsnoei is wel mogelijk, maar is in feite een noodmaatregel, waaraan ook behoorlijke nadelen kunnen kleven (kleine en/of gele vruchten, arbeidskosten). Vooral onder omstandigheden dat er geen water gegeven kan worden is het uitvoeren van wortelsnoei riskant.

Om deze redenen wordt de laatste jaren vooral in Europa gezocht naar zwakgroeiende, winterharde kwee- en peren (*Pyrus spec.*) onderstammen. Veel onderzoek wordt verricht aan het selecteren van *Pyrus* onderstammen, omdat hiermee de problemen van onverenigbaarheid en kalkchlorose worden voorkomen en *Pyrus* over het algemeen ook winterharder is dan kwee.

Dit rapport beschrijft de resultaten van een drietal proeven waarin de gebruikswaarde van een aantal *Pyrus* dan wel kwee onderstammen is vergeleken met die van Kwee MC.

In proef 044-Ra99107 is de groei en productie van de rassen Conference en Doyenné du Comice op de onderstam Kwee MC vergeleken met die op Kwee C132, Kwee Eline® (voorheen Kwee Fleuren Select®) en de *Pyrus*-onderstam BP10030. In deze proef is tevens nagegaan of een veredelingshoogte van 25 cm boven het maaiveld groeiverzwakking zou geven ten opzichte van die op 10 cm boven het maaiveld. Tevens zou dan mogelijk de mate van winterhardheid onderzocht kunnen worden.

In proef 044-Ra00105 is de groei en productie van Conference en Doyenné du Comice op Kwee MC vergeleken met die op de *Pyrus communis* rassen Delbuena, Dolacomì, Gieser Wildeman en het Kwee-ras Sobu als onderstam.

In proef 044-Ra01101 is de groei en productie van Conference en Doyenné du Comice op Kwee MC vergeleken met die op Kwee Adams, Sigwa 3, Gieser Wildeman, Kwee MC Peters, Kwee MH (voorheen QR 193/16), Kwee ME en bij Conference ook Kwee Adams met tussenstam Doyenné du Comice.

² Wertheim S.J. (1998). Rootstock Guide Apple, Pear, Cherry, Plum. Publication nr. 25, Fruit Research Station Wilhelminadorp, The Netherlands. ISBN 90-803462-2-5.

2 Materiaal en methode

2.1 Proefopzet proef 044-Ra99107

De proef is 8 april 1999 geplant in verse grond op perceel Noord 7 van de proeftuin in Randwijk.

De objecten waren:

	Onderstam	Veredelingshoogte (cm)
1.	Kwee MC	10
2.	Kwee MC	25
3.	Kwee C132	10
4.	Kwee C132	25
5.	Peer BP10030	10
6.	Peer BP10030	25
7.	Kwee Eline® (Kwee Fleuren Select®)	10
8.	Kwee Eline® (Kwee Fleuren Select®)	25

De proef was opgezet als split-plot met ras als whole plot en object als sub plot, in 8 herhalingen met 1 boom per veldje. Binnen de blokken waren de objecten vrij ingeloot. De plantafstand was 3,50 x 1,50 meter. Kwee MC was virusvrij plantmateriaal afkomstig van Naktuinbouw, Kwee C132 was virus-getoetst en vrij van bekende groeiverzwakkende virussen (EMLA-1 status East Malling) afkomstig van HRI East Malling, BP10030 was via warmtebehandeling virusvrij gemaakt en in vitro vermeerderd materiaal afkomstig van het Eliteplantstation Balsgård in Zweden. C132 en Eline® zijn respectievelijk van Transkaukasische en Roemeense oorsprong en daarna verder geselecteerd door HRI East Malling en Boomkwekerij Fleuren.

2.2 Proefopzet proef 044-Ra00105

Deze proef is 30 maart 2000 geplant in verse grond op perceel Noord 7 van de proeftuin in Randwijk.

De objecten waren:

1. Kwee MC
2. Delbuena^{*})
3. Dolacomì^{*})
4. Gieser Wildeman^{*})
5. Pyrodwarf
6. Sobu

*) vrij bestoven zaailingen

De proef was opgezet als split-plot met ras als whole plot en object als sub plot, in 10 herhalingen met 1 boom per veldje. De plantafstand was 3,50 x 1,50 meter. Het plantmateriaal Sobu was afkomstig uit Turkije (geleverd via Duitsland) en virusvrij gemaakt door Naktuinbouw, Kwee MC was afkomstig van moerbed boomkweker en hierdoor vermoedelijk virusvrij. Pyrodwarf was in vitro vermeerderd materiaal geleverd door Consortium Deutscher Baumschulen, vermoedelijk virusvrij maar niet nage-toetst. Van het plantmateriaal op Delbuena, Dolacomì en Gieser Wildeman kan verondersteld worden dat het virusvrij was, omdat dit materiaal uit zaad verkregen was.

2.3 Proefopzet proef 044-Ra01101

Deze proef is 13 maart 2001 gepland op perceel Noord 7 van de proeftuin in Randwijk als herinplant.

De objecten waren:

1. Kwee MC
2. Kwee Adams
3. Sigwa 3
4. Gieser Wildeman
5. Kwee MC Peters
6. Kwee MH (QR 193-16)
7. Kwee ME
8. Kwee Adams met tussenstam Doyenné du Comice (alleen bij Conference)

De proef was opgezet als split-plot met ras als whole plot en object als sub plot, in 6 herhalingen met 3 bomen per veldje. De plantafstand was 3,50 x 1,50 meter.

Het plantmateriaal op Kwee MC, Kwee Adams, Gieser Wildeman (uit zaad), Kwee MC Peters en Kwee ME was waarschijnlijk virusvrij. De virusstatus van Sigwa 3 (herkomst Institute for Horticulture and Floriculture, Skierniewice, Polen) en Kwee MH (herkomst East Malling) was onbekend.

2.4 Bodem

De grond in Randwijk is een stroomruggrond met in de bouwvoor (bovenste 30 cm) 12-30% lutum (20-50% afslibbaar), 2-4% organische stof en 0,3-1,4% koolzure kalk (kalkarm). Plaatselijk komt vanaf 60 tot 120 cm diepte zand in de ondergrond voor. Tevens wordt incidenteel vanaf 75 cm diepte komklei gevonden.

2.5 Teeltzorg

De bomen zijn opgekweekt als vrije spullen volgens de in Nederland standaard geïntegreerde teeltwijze met betrekking tot bemesting en gewasbescherming. Chemische (CCC) of mechanische (inzagen of wortelsnoeien) methoden voor groeibeheersing zijn in de proef NIET toegepast. Wel is, om de groei binnen de perken te houden, een juk aangebracht, met behulp waarvan de takken uitgebogen werden, zoveel als mogelijk en gewenst was. Verder is geen gibberelline als zettingsbevorderend middel gebruikt. Bij de proeven 044-Ra00105 en 044-Ra01101 werden de onderstammen in de winter met champost afgedekt, zoals in de Nederlandse perenteelt gebruikelijk is om eventuele vorstschade te voorkomen. Bij proef 044-Ra99107 is, na overleg met de begeleidingscommissie onder- en tussenstammen, besloten dit niet te doen om de winterhardheid van de onderstammen te kunnen testen.

2.6 Waarnemingen

Bij het planten werd de boomkwaliteit vastgelegd door het meten van de stamomtrek op 25 cm boven de veredeling. De meting van de stamomtrek werd op dezelfde plaats om het jaar herhaald alsmede aan het einde van de proefperiode, om een indruk te krijgen van de groeikracht door de jaren heen. Daartoe werd tevens vanaf het tweede groeijaar een groeicijfer per boom gegeven volgens de schaal 1 = geen groei tot 9 = zeer veel groei.

De mate van bloei van de bomen werd jaarlijks met een cijfer gewaardeerd volgens de schaal 1 = geen bloemtrossen tot 9 = zeer rijke bloei. Elk jaar werden bij de pluk de vruchten per boom geteld en gewogen. De bladstand werd enkele jaren visueel beoordeeld en in 2003 ook de mate van wortelopslag. Bij de eerste gold de schaal 1 = zeer slechte bladstand tot 9 = zeer goede bladstand, bij de laatste 1 = geen tot 9 = zeer veel wortelscheuten.

Bij proef 044-Ra99107 Conference werden in 2003 alle objecten op maat gesorteerd; in 2004 en 2005

alleen de objecten 1,3 en 7. Bij proef 044-Ra00105 werden geen maatsorteringen of vruchtanalyses uitgevoerd vanwege de soms van boom tot boom erg wisselende producties en vruchtgewichten. Bij proef 044-Ra01101 Conference werd in 2004 een maatsortering uitgevoerd en in 2005 alleen van de objecten 1, 2, 5, 6 en 8.

Omdat er aanwijzingen waren dat de onderstam Kwee Eline® effect zou hebben op de mate van gebronsdheid van de vruchten, werd dit bij de Conference van proef 044-Ra99107 in 2004 en 2005 beoordeeld door middel van een cijfer voor de mate van gebronsdheid van de geogste vruchten in de kist. Hierbij gold de schaal 1 = geen brons tot 9 = geheel gebronsd.

Van monsters uit de maatklasse 65-70 mm werden de vruchten geanalyseerd op hardheid, grondkleur en suikergehalte. In een jaar met een goede dracht werd ook de mineralen samenstelling geanalyseerd.

In een enkel jaar werd ook op de gebruikelijke wijze een bladanalyse uitgevoerd.

Uit de verschillende metingen werden het gemiddeld vruchtgewicht en de totale vruchtproductie per cm² stamdoorsnede (trunk cross-sectional area, TCSA) berekend.

In overleg met de begeleidingscommissie onder- en tussenstammen Bij proef 044-Ra99107 werden de waarnemingen aan het ras Doyenné du Comice eind 2004 beëindigd, die aan Conference eind 2005. De waarnemingen bij proef 044-Ra00105 werden eind 2004 beëindigd; bij proef 044-Ra01101 eind 2005.

2.7 Statistische analyse

De belangrijkste proefresultaten werden statistisch getoetst. Bij proef 044-Ra99107 zijn de uitkomsten per ras apart geanalyseerd vanwege het verschil in proeftijd. Bij de andere proeven werd waar mogelijk geanalyseerd met een variantieanalyse voor een split-plotproef.

Significante F-toetsen ($p < 0,05$) werden gevolgd door een LSD-toets voor paarsgewijze vergelijking van de gemiddelde waarden van de objecten. De betekenis van de in de tabellen gebruikte afkortingen en symbolen is: ns = niet significant; ~ = aanwijzing tot, en *, **, *** achtereenvolgens significant ($p < 0,05$), sterk significant ($p < 0,01$) en zeer sterk significant ($p < 0,001$). Indien geen storende interactie tussen ras en onderstam aanwezig was, zijn in de gemiddelden over beide rassen weergegeven. In de tabellen zijn waarden in een zelfde kolom gevolgd door dezelfde letter(s) niet betrouwbaar verschillend. Het gebruikte statistische pakket was Genstat 8.1 voor Windows.

3 Resultaten & discussie

3.1 Proef 044-Ra99107

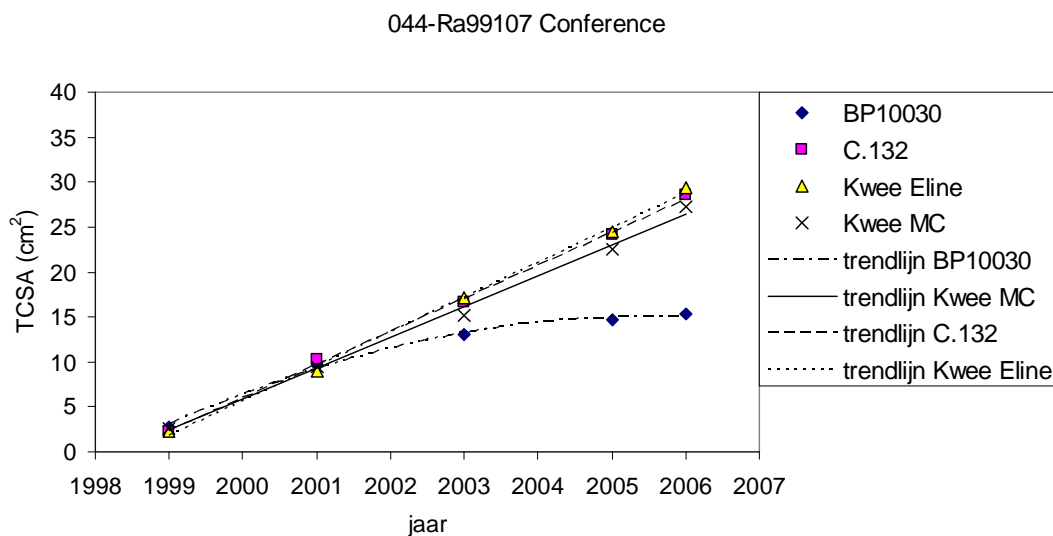
3.1.1 Groeikracht

Bijlage 1 geeft de gemeten stamontrekken weer, alsmede de cijfers voor de mate van groei. In tabel 1 staat het groeicijfer gemiddeld over de waarnemingsjaren, alsmede de toename van de stamontrek gedurende de proefperiode. Omdat er geen significant verband was tussen groeikracht en veredelingshoogte, zijn de cijfers per onderstam samengenomen.

Tabel 1. Gemiddeld groeicijfer en toename stamontrek.

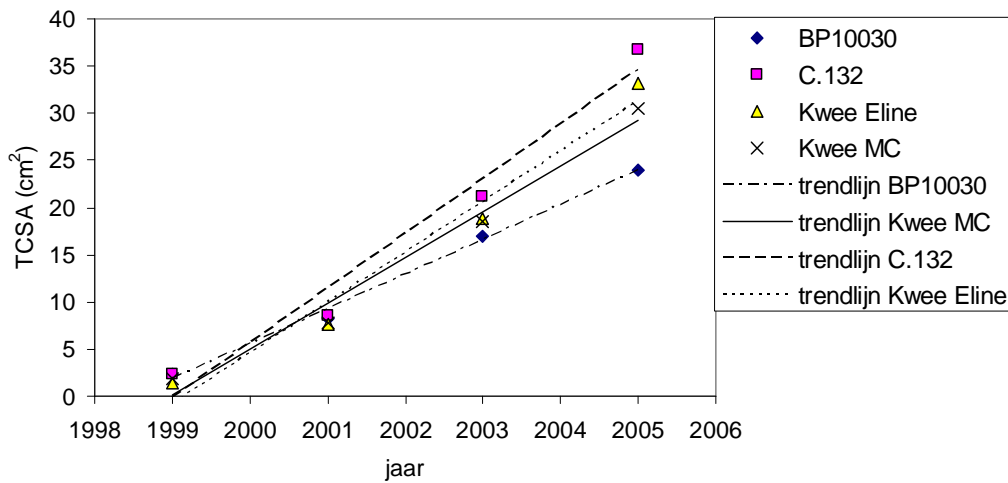
Onderstam	Gemiddeld groeicijfer		Toename stamontrek (cm)	
	Conference 2001 – 2005	Doyenné du Comice 2001 – 2004	Conference vj 1999 – nj 2005	Doyenné du Comice vj 1999 – nj 2004
Kwee MC	4,7 b	5,9 b	12,6 b	14,7 b
BP10030	2,4 a	4,2 a	7,9 a	12,0 a
C132	5,0 bc	6,2 b	13,6 b	15,9 bc
Kwee Eline®	5,4 c	6,0 b	13,7 b	16,4 c
F-toets	***	***	***	***
LSD _{0,05}	0,6	0,6	1,6	1,8

Figuur 1 toont de toename van de stamdoorsnede gedurende de proefperiode van Conference, figuur 2 die van Doyenné du Comice.



Figuur 1. Toename in stamdoorsnede van Conference voorjaar 1999 tot en met najaar 2005.

044-Ra99107 Doyenné du Comice



Figuur 2. Toename in stamdoorsnede van Doyenné du Comice voorjaar 1999 t/m najaar 2004.

BP10030 gaf bij alle bomen duidelijk de zwakste groei, met name bij Conference was de groei té zwak. Deze te zwakke groei ging ook gepaard met een minder goede, lichtgroene tot soms gele bladstand (§3.1.5) en kleine vruchten. De bladstand en –kleur wezen echter niet op pear decline. Mogelijk speelde een minder goede vergroeiing een rol. Bij het doorzagen van de veredelingsplaats leek het er namelijk op dat de vergroeiing niet optimaal was. Bij Doyenné du Comice was ook een dikke entknobbel te zien, bij Conference echter niet in het minst (zie foto's bijlage 15).

C132 gaf geen groeiverzwakking ten opzichte van Kwee MC. Zowel bij Conference als bij Doyenné gaf deze onderstam iets meer groei dan Kwee MC, maar de verschillen waren niet significant.

Ook Kwee Eline® gaf geen groeiverzwakking ten opzichte van Kwee MC. De groeikracht van deze onderstam lag rond het niveau van C132. Gemeten naar toename van de stamomtrek gaf Kwee Eline® bij Doyenné du Comice significant meer groei dan Kwee MC. Bij Conference was dit verschil niet significant, maar het verschil in gemiddeld groeicijfer wel.

Overigens zij opgemerkt dat de groei van de bomen op het proefperceel en in deze proef van boom tot boom en soms ook van jaar tot jaar soms nogal wisselend was. Niet duidelijk was de oorzaak van deze groeiverschillen binnen de objecten. In tegenstelling tot bij de proeven 044-Ra00105 en 044-Ra01101, waar ook behoorlijke groeiverschillen binnen de objecten te zien waren, wezen de symptomen in deze proef niet duidelijk op pear decline. Bij de bomen op Kwee Eline® zou mogelijk een rol kunnen spelen dat er drie typen van de onderstam bestaan. Deze waren vóór de opkweek van de proef nog niet uitgeselecteerd. In deze proef zouden dus verschillende typen voorgekomen kunnen zijn. Het is echter niet waarschijnlijk dat dit de oorzaak was van de groeiverschillen binnen het object, omdat ook binnen de objecten op Kwee MC en op C132 groeiverschillen bestonden.

3.1.2 Bloei en productie

In bijlage 2 staan de bloei- en productiecijfers weergegeven. Er bestond geen significante interactie met de veredelingshoogte, maar wel tussen onderstam en proefras. Het gemiddelde bloeicijfer van Conference over de jaren 2000-2005 bedroeg voor de kwee onderstammen 5,7. Voor de *Pyrus* onderstam BP10030 lag het bloeicijfer in vrijwel alle jaren iets hoger het bedroeg het gemiddelde bloeicijfer 6,3. Bij Doyenné du Comice vertoonden de bloeicijfers grotere jaarlijkse fluctuaties. Ook bij dit ras was het gemiddelde bloeicijfer over de jaren 2000-2004 het hoogst voor de onderstam BP10030.

Met uitzondering van BP10030 gaven de overige onderstammen per eenheid van bloeicijfer meer vruchten per boom bij Conference dan bij Doyenné du Comice.

Tabel 2 toont samenvattend de cumulatieve productie per onderstam van Conference en tabel 3 die van Doyenné du Comice. BP10030 gaf bij Conference veruit de minste productie per boom en het laagste vruchtgewicht. Dit is opvallend gezien het gemiddeld hoogste bloeicijfer van Conference op deze onderstam. Een slechtere zetting als gevolg van een mindere bloemkwaliteit op BP10030 is hiervoor een mogelijke verklaring. Per eenheid van groei was de productie echter niet significant verschillend van Kwee MC (tabel 2). Bij Doyenné du Comice produceerde BP10030 niet significant lager dan Kwee MC. De productie-efficiëntie en het vruchtgewicht waren zelfs iets hoger (tabel 3), maar deze verschillen t.o.v. Kwee MC waren niet significant. Hieruit kan worden afgeleid dat bij dit ras de zetting op BP10030 wel goed verloopt.

Tabel 2. Cumulatieve productie van Conference

Onderstam	kg/boom 2000 t/m 2005	vr./boom 2000 t/m 2005	gem. vr.gewicht (g) 2000 t/m 2005	vr./boom per cm ² stamdoorsnede ¹⁾
Kwee MC	87,0 b	503 c	193 b	19,0 bc
BP10030	39,7 a	266 a	176 a	17,4 ab
C132	81,4 b	433 b	212 c	15,5 a
Kwee Eline®	92,3 b	563 c	186 ab	20,5 c
F-toets	***	***	***	*
LSD _{0,05}	12,2	68	12	3,0

1) Totaal aantal vruchten per boom 2000 t/m 2005 per cm² stamdoorsnede najaar 2005

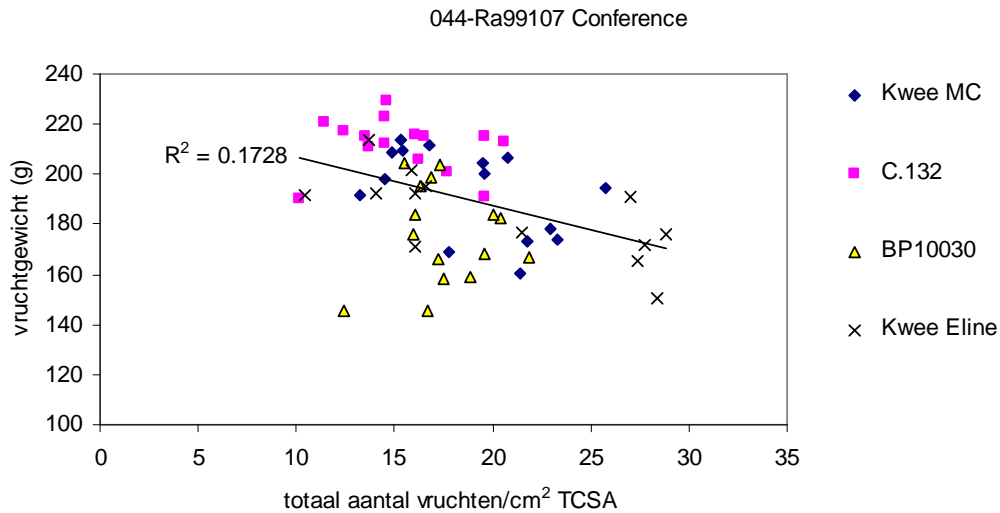
Tabel 3. Cumulatieve productie van Doyenné du Comice

Onderstam	kg/boom 2000 t/m 2004	vr./boom 2000 t/m 2004	gem. vr.gewicht (g) 2000 t/m 2004	vr./boom per cm ² stamdoorsnede ¹⁾
Kwee MC	34,2	133	287 ab	4,4 ab
BP10030	31,6	128	299 b	5,5 b
C132	31,2	112	304 b	3,4 a
Kwee Eline®	31,6	129	268 a	4,3 a
F-toets	ns	ns	*	**
LSD _{0,05}			26	1,1

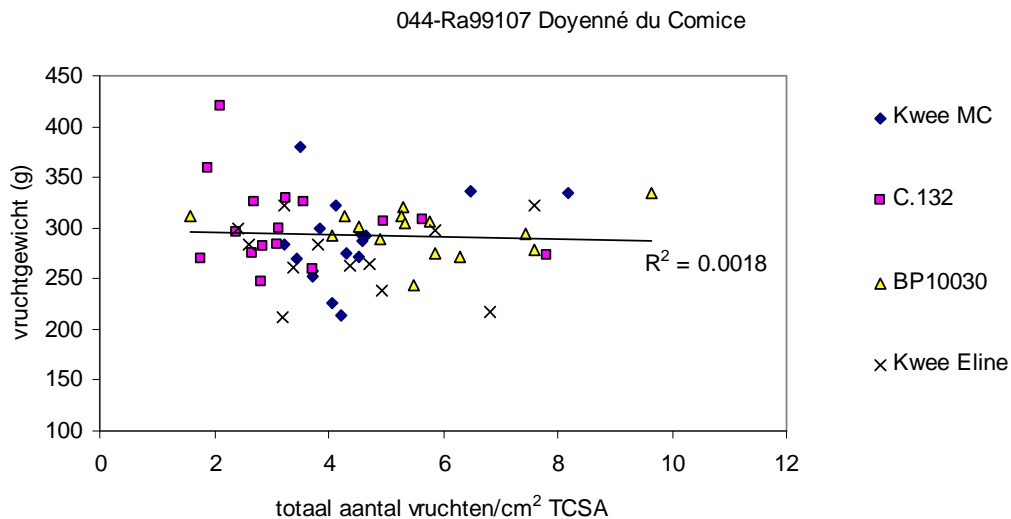
1) Totaal aantal vruchten per boom 2000 t/m 2005 per cm² stamdoorsnede najaar 2004

C132 produceerde minder vruchten dan Kwee MC, zowel per boom als per cm² stamdoorsnede, maar gaf wel een hoger vruchtgewicht. Bij Conference waren deze verschillen significant, bij Doyenné du Comice niet. De productie van Kwee Eline® week niet significant af van die van Kwee MC. Wel was het vruchtgewicht lager dan bij Kwee MC en C132. Ten opzichte van Kwee MC was dit verschil niet significant, t.o.v. C132 wel.

In figuur 3 en 4 staan het verband tussen de productie-efficiëntie of productie per eenheid van groei (het totaal aantal vruchten geoogst per cm² stamdoorsnede na het laatste productiejaar) en het gemiddeld vruchtgewicht over de gehele proefperiode voor Conference respectievelijk Doyenné du Comice.



Figuur 3. Verband tussen totaal aantal vruchten per cm² stamdoorsnede en gemiddeld vruchtgewicht gemiddeld over de gehele proefperiode van Conference.



Figuur 4. Verband tussen totaal aantal vruchten per cm² stamdoorsnede en gemiddeld vruchtgewicht gemiddeld over de gehele proefperiode van Doyenné du Comice.

Bij beide rassen was bij geen van de onderstammen een duidelijk verband zichtbaar tussen de productie-efficiëntie en het gemiddelde vruchtgewicht. Als alle onderstammen worden samengenomen was alleen bij Conference een zwak negatief verband zichtbaar. Bij dit ras was er een aanwijzing dat het vruchtgewicht afneemt bij toenemende productie-efficiëntie. Voor de afzonderlijke onderstammen is dit verband nog minder duidelijk of geheel niet waarneembaar. Dit betekent dat de verschillen in vruchtgewicht zoals die bij Conference zijn waargenomen tussen bomen op de verschillende onderstammen, niet verklaard kunnen worden door verschillen in efficiëntie van productie, maar het gevolg zijn van het type onderstam. Bij Doyenné du Comice was het vruchtgewicht zoals blijkt uit figuur 4 onafhankelijk van de productie-efficiëntie van de bomen.

3.1.3 Vruchtmaat

In bijlage 3 staan de resultaten van de maatsorteringen van Conference in 2003, 2004 en 2005 weergegeven. Uit de sortering van 2003 bleek duidelijk dat BP10030 veel kleine vruchten gaf. Dat was ook al duidelijk bij het plukken van de vruchten zowel in 2004 als in 2005, zoals uit het gemiddeld vruchtgewicht ook bleek. In deze jaren werd het sorteren op maat bij deze objecten daarom niet zinvol geacht te zijn en daarom niet uitgevoerd.

In 2003 was de maatsortering van object 7 (Kwee Eline[®], 10 cm veredelingshoogte) met een significant lager percentage vruchten > 65 mm minder gunstig dan van de bomen op Kwee MC, C132 en Kwee Eline[®] 25 cm veredelingshoogte. Dit bleek echter slechts in 1 jaar. In 2004 en 2005 waren er geen significante verschillen in maatsortering.

Uit visuele waarnemingen tijdens de maatsorteringen bleek verder geen duidelijk aanwijsbaar verschil in vruchtvorm en resultaten van de maatsorteringen wezen hier ook niet op.

3.1.4 Vruchtkwaliteit

De cijfers van de verschillende waarnemingen aan en analyses van de vruchtkwaliteit staan in bijlagen 4 (Conference) en 5 (Doyenné du Comice).

3.1.4.1 Mate van gebronsdheid Conference

De vruchten van de bomen op Kwee Eline[®] waren duidelijk minder gebronsd dan die op Kwee MC en C132, tenminste van de meeste bomen. Niet bij alle bomen (herhalingen) was dit echter het geval. De vruchten van 10 van de 14 proefbomen van Kwee Eline[®] waren duidelijk minder gebronsd dan die van de bomen op Kwee MC; de vruchten van de 4 andere proefbomen op Kwee Eline[®] verschilden niet in mate van brons met die van Kwee MC. Mogelijk speelt hier vermenging van typen onderstam van Kwee Eline[®] een rol. Tussen de vruchten van de bomen op Kwee MC en van die op C132 was geen verschil te zien in mate van brons. De vruchten van de bomen op BP10030 hadden ook minder brons dan die van Kwee MC, maar meer dan die van Kwee Eline[®].

3.1.4.2 Grondkleur

Bij visuele waarnemingen leek steeds de grondkleur van de vruchten van BP10030 lichter te zijn dan bij de andere objecten. Uit de cijfers kwam dit echter niet zo erg duidelijk naar voren, vanwege het feit dat voornamelijk de kleine vruchten geler waren en deze niet geanalyseerd zijn.

Bij de andere objecten waren de verschillen niet eenduidig. Dit kan mede te maken hebben met het verschil in mate van gebronsdheid, hetgeen verstorend kan werken op de grondkleurmeting. Er waren echter geen duidelijke aanwijzingen voor verschillen in grondkleur.

3.1.4.3 Hardheid

De vruchten van BP10030 waren in 2003 bij Conference significant minder hard en bij Doyenné du Comice significant harder dan die van de andere objecten. Bij de andere onderstammen kwamen geen eenduidige verschillen naar voren.

3.1.4.4 Suikergehalte

Het suikergehalte van Conference was gemiddeld het hoogst voor bomen op kwee MC en het laagst voor bomen op Kwee Eline[®], maar alleen in 2005 was het verschil tussen beide onderstammen statistisch betrouwbaar. Het lagere suikergehalte op Kwee Eline[®] is waarschijnlijk een gevolg van de hogere vruchtdracht van Conference op deze onderstam. Er zijn geen aanwijzingen gevonden voor verschillen in suikergehaltes van de peren van de bomen op Kwee Eline[®] die duidelijk van elkaar verschilden in de mate van gebronsdheid.

Bij Doyenné du Comice was het suikergehalte in 2004 het hoogst voor bomen op BP10030 en het laagst voor Kwee Eline[®]. Het verschil in suikergehalte tussen deze beide onderstammen bedroeg 1,5% en was statistisch significant. Ook bij dit ras bestaat er een duidelijk verband tussen de vruchtdracht en suikergehalte. De bomen op BP10030 produceerden in 2004 40% minder vruchten dan bomen op kwee Eline[®].

3.1.4.5 Mineralen

De vruchten van BP10030 hadden veelal lagere mineralengehaltes dan die van de andere onderstammen.

3.1.5 Bladkwaliteit

Bijlage 6 geeft de resultaten van de waarnemingen aan de bladkwaliteit weer.

In alle jaren kwam de mindere bladstand van de bomen op BP10030 naar voren, zowel bij Conference als bij Doyenné du Comice. Tussen de andere onderstammen was er geen significant verschil in bladstand.

Opvallend in de analyses van 2002 was dat BP10030 lagere gehalten K, Mg en Ca bij Conference en Mg en Ca bij Doyenné du Comice gaf.

3.1.6 Wortelopslag

Bijlage 6 laat de cijfers van de mate van wortelopslag zien, zoals in 2003 waargenomen.

Over het algemeen was er zeer weinig opslag.

3.2 Proef 044-Ra00105

3.2.1 Groeikracht

Bijlage 7 geeft de gemeten stamontrekken weer, alsmede de cijfers voor de mate van groei.

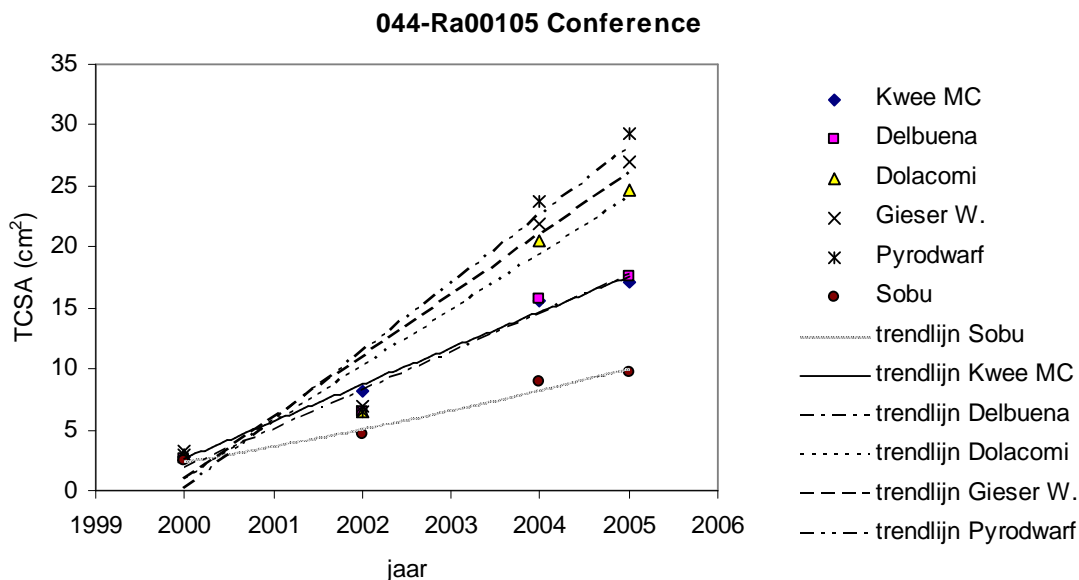
Helaas waren er in deze proef soms grote groeiverschillen tussen bomen van hetzelfde object. In deze proef werd dit naar alle waarschijnlijkheid veroorzaakt door pear decline. Bij een boom op onderstam Delbuena werd dit in 2003 d.m.v. bladanalyse ook aangetoond door Naktuinbouw. Andere bomen met afwijkende groeiverschijnselen toonden veelal dezelfde verschijnselen. Vooral bomen op de perenonderstammen Delbuena, Dolacomì, Gieser Wildeman en Pyrodwarf vertoonden de symptomen van pear decline. Het was niet goed mogelijk om de door pear decline aangetaste bomen buiten de proef te houden, omdat van jaar tot jaar de symptomen niet altijd even duidelijk bij dezelfde bomen en in dezelfde mate aanwezig waren. Het was daarom vaak niet duidelijk welke bomen een voor de betreffende onderstam representatieve groei gaven en welke niet. De resultaten moeten daarom zeer voorzichtig geïnterpreteerd worden.

Zeker was wel dat de gezonde bomen op Delbuena, Dolacomì, Gieser Wildeman en Pyrodwarf duidelijk sterker groeiden dan die op Kwee MC. Nadere uitspraken over verschillen in groeikracht tussen deze *Pyrus*-onderstammen konden niet gedaan worden.

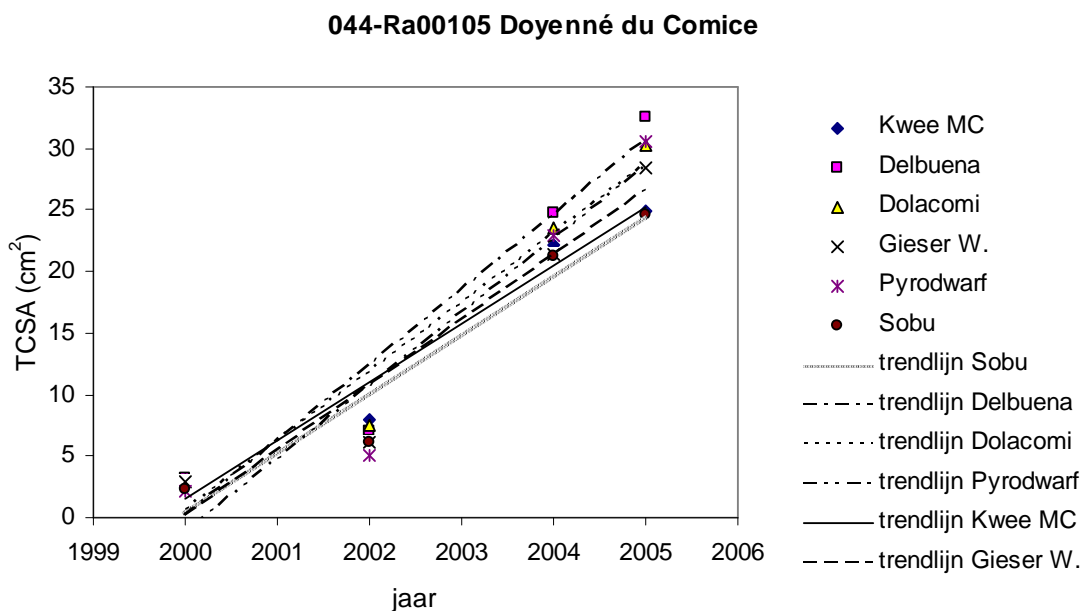
Figuur 5 toont de toename van de stamdoorsnede gedurende de proefperiode van Conference, figuur 6 die van Doyenné du Comice.

Bij Conference groeiden de bomen op Sobu duidelijk zwakker dan die op Kwee MC, bij Doyenné du Comice was er nauwelijks groeiverschil t.o.v. Kwee MC. Dit duidde op een mindere mate van verenigbaarheid met Conference. Bij het aansnijden van de bast op de verdelingsplaats was een zwarte 'ring' zien.

Bijlage 16 toont foto's van de vergroeiing van Sobu met Conference en Doyenné du Comice.



Figuur 5. Toename in stamdoorsnede van Conference voorjaar 2000 t/m najaar 2004.



Figuur 6. Toename in stamdoorsnede van Doyenné du Comice voorjaar 2000 t/m najaar 2004.

3.2.2 Bloei en productie

In bijlage 8 staan de bloei- en productiecijfers weergegeven. Bij Conference geven alle onderstammen over het algemeen vergelijkbare bloeicijfers, met uitzondering van het eerste jaar na planten waarin Dolacomi en Gieser Wildeman duidelijk minder bloeiden. De kwee onderstammen MC en Sobu gaven minder grote verschillen in bloeicijfer van jaar tot jaar dan de overige onderstammen.

Voor het ras Doyenné du Comice werden vergelijkbare resultaten gevonden. Vergelijkbare bloeicijfers resulteerden echter bij dit ras tot een lager aantal vruchten per boom dan bij Conference. Omdat er geen interactie bestond tussen ras en onderstam is in tabel 4 de gemiddelde cumulatieve productie per onderstam voor beide rassen samen weergegeven.

Tabel 4. Cumulatieve productie 2001 t/m 2004

Onderstam	kg/boom		vr./boom		gem. vr.gewicht (g)	
	2001	t/m 2004	2001	t/m 2004	2001	t/m 2004
Kwee MC	26,6	b	135	b	227	b
Delbuena	13,8	a	80	a	212	ab
Dolacomì	12,6	a	77	a	194	a
Gieser W.	13,8	a	85	a	197	a
Pyrodwarf	13,1	a	77	a	224	b
Sobu	17,4	a	91	a	204	ab
F-toets	***		**		*	
LSD _{0,05}	5.6		31		25	

Duidelijk was dat Kwee MC veruit de hoogste productie en het hoogste vruchtgewicht gaf. Samen met Sobu (ook een Kwee) gaf Kwee MC een significant hogere productie per cm² stamdoorsnede dan de *Pyrus* onderstammen (bijlage 8). Omdat pear decline grote invloed heeft op productie en vruchtgewicht kunnen verder geen conclusies getrokken worden.

3.2.3 Bladkwaliteit en wortelopslag

Bijlage 9 geeft de bladstandcijfers weer, alsmede de resultaten van de bladanalyse van 2003 en de wortelopslagcijfers.

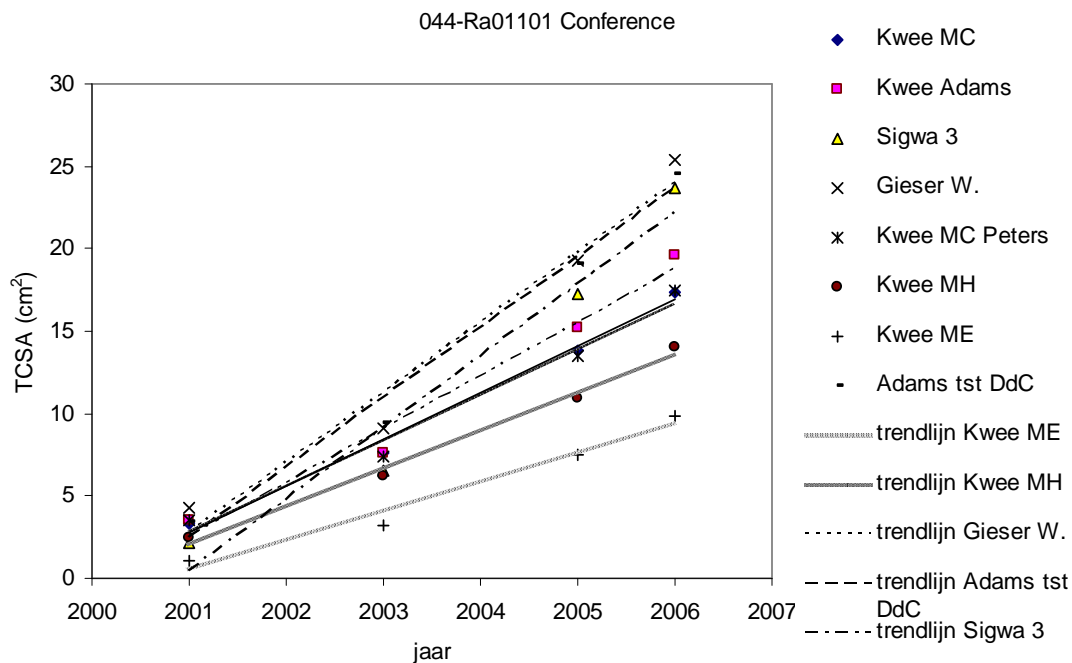
Vanwege de zeer storende invloed van pear decline konden aan deze cijfers geen grote betekenis worden toegekend. Duidelijke, grote verschillen kwamen ook niet naar voren.

Over het algemeen was er weinig wortelopslag. Gieser Wildeman gaf de meeste wortelopslag.

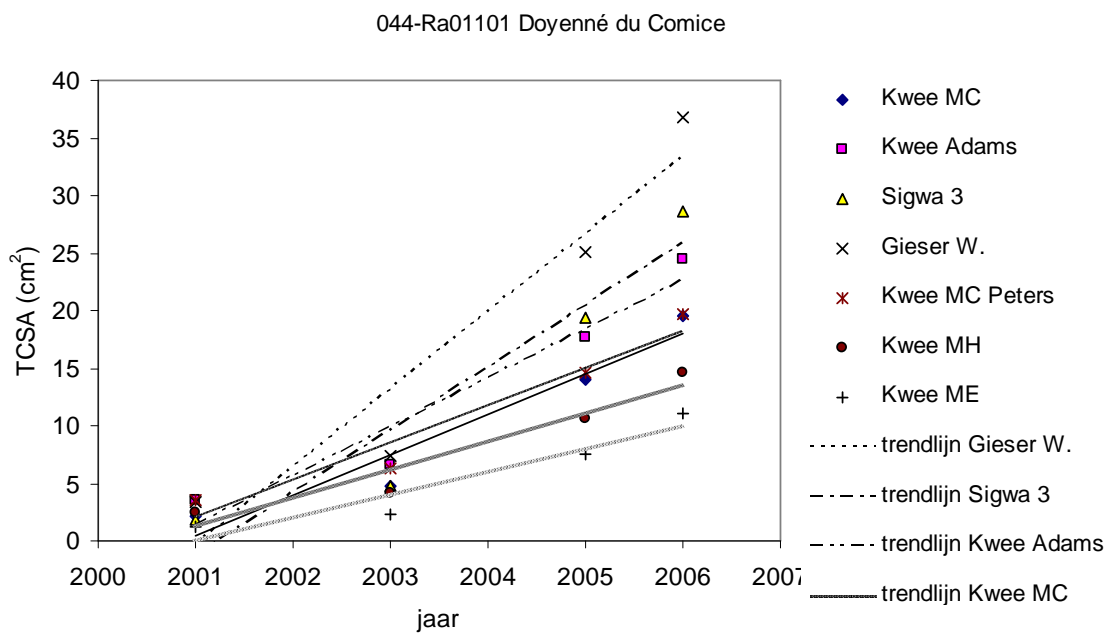
3.3 Proef 044-Ra01101

3.3.1 Groeikracht

In bijlage 10 staan de stamontrekken en groeicijfers weergegeven. Figuur 7 toont de toename in stamdoorsnede gedurende de proefperiode voor Conference en figuur 8 voor Doyenné du Comice.



Figuur 7. Toename in stamdoorsnede van Conference over de proefperiode.



Figuur 8. Toename in stamdoorsnede van Doyenné du Comice over de proefperiode.

Al bij het planten was duidelijk dat de bomen op Kwee ME veruit het zwakste waren. Gedurende de hele proefperiode zijn deze ook het zwakste gebleven, zoals blijkt uit de gemeten stamomtrekken en de groeicijfers.

Ook de bomen op Kwee MH groeiden zwakker dan die op Kwee MC, maar sterker dan die op Kwee ME. Sigwa 3 gaf een duidelijk sterkere groei dan Kwee MC. Gieser Wildeman gaf een nog sterkere groei.

Sterker dan uit de cijfers blijkt, omdat dit gemiddelden zijn van gezonde, zeer groeikrachtige bomen en zwakker groeiende bomen met in meer of mindere mate van symptomen van pear decline. Deze verschijnselen kwamen vooral bij de perenonderstam Gieser Wildeman voor, maar soms ook bij de andere kwee onderstammen. Het was echter niet goed mogelijk om de bomen buiten de proef te laten, omdat evenals in proef 044-Ra00105 de symptomen van jaar tot jaar niet altijd even duidelijk bij dezelfde bomen in dezelfde mate aanwezig waren. Duidelijk was echter wel dat gezonde bomen op Gieser Wildeman veel groeikrachtiger waren dan die op Kwee MC.

De groei van de bomen op Kwee MC Peters verschilde niet significant van die van de bomen op Kwee MC. Kwee Adams gaf een iets sterkere groei dan Kwee MC. Kwee Adams met tussenstam Doyenné du Comice gaf een significant sterkere groei dan Kwee Adams zonder tussenstam, echter bij een lagere productie.

3.3.2 Bloei en productie

De jaarlijkse cijfers van bloei en productie staan in bijlage 11. Bij zowel Conference als Doyenné du Comice was de bloei in de eerste 2 jaren na planten lager op Gieser Wildeman en Kwee ME. In het tweede jaar na planten gaf ook Sigwa 3 bij beide rassen minder bloemtrossen dan Kwee MC, Kwee Adams en Kwee MC Peters. Alle onderstammen gaven bij Doyenné du Comice per eenheid van bloei (bloei-cijfer) minder vruchten per boom dan bij Conference.

Tabel 5 geeft de cumulatieve productiecijfers weer.

Tabel 5. Cumulatieve productie 2002 tot en met 2005

Ras	Onderstam	Vruchten/boom	kg/boom	Gemiddeld vruchtgewicht (g)	Vruchten/boom per cm ² stamdoorsnede ¹⁾
Conference	MC	329 h	54,8 g	177 b	18,9 f
Conference	Adams	327 h	55,5 g	176 b	17,0 ef
Conference	Sigwa 3	211 g	38,4 ef	190 b	9,0 d
Conference	Gieser W.	215 g	27,1 c	134 a	8,6 d
Conference	MC Peters	293 h	52,0 g	188 b	16,9 ef
Conference	MH	222 g	40,0 ef	188 b	15,8 e
Conference	ME	109 def	19,6 b	187 b	10,3 d
Conference	Adams/DdC	210 g	42,1 f	233 c	9,1 d
Doyenné du C.	MC	90 cde	28,4 cd	324 ef	4,8 bc
Doyenné du C.	Adams	135 f	38,0 ef	294 d	5,6 c
Doyenné du C.	Sigwa 3	79 cd	24,9 bc	317 def	2,9 b
Doyenné du C.	Gieser W.	25 a	6,1 a	247 c	0,7 a
Doyenné du C.	MC Peters	119 ef	35,0 de	301 de	6,2 c
Doyenné du C.	MH	66 bc	19,9 b	330 f	4,7 bc
Doyenné du C.	ME	37 ab	12,4 a	362 g	3,3 b
F-toets		***	*	*	***
LSD _{0,05}		40	7,0	26	2,1

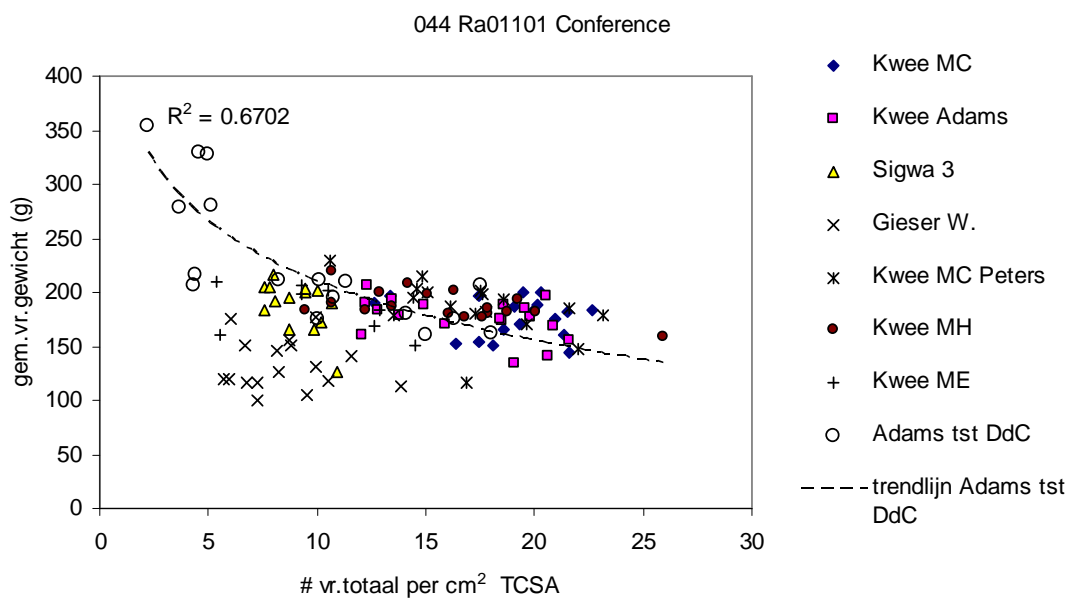
1) Totaal aantal vruchten per boom 2002 t/m 2005 per cm² stamdoorsnede najaar 2005

Bij **Conference** gaven Kwee MC, Kwee Adams en Kwee MC Peters de hoogste productie per boom. Kwee ME gaf de laagste productie per boom. Ook de productie-efficiëntie van deze zeer zwakke onderstam was duidelijk lager dan van Kwee MC, Kwee Adams, Kwee MC Peters en Kwee MH. Kwee MH gaf een lagere productie dan Kwee MC, zowel per boom als per eenheid van groei, maar wel duidelijk hoger dan van Kwee ME. Kwee Adams met tussenstam Doyenné du Comice gaf een significant lagere productie dan Kwee Adams zonder tussenstam; het vruchtgewicht was wel significant hoger. Gieser Wildeman gaf de laagste vruchtgewichten. De vruchtgewichten van de andere objecten verschilden niet significant.

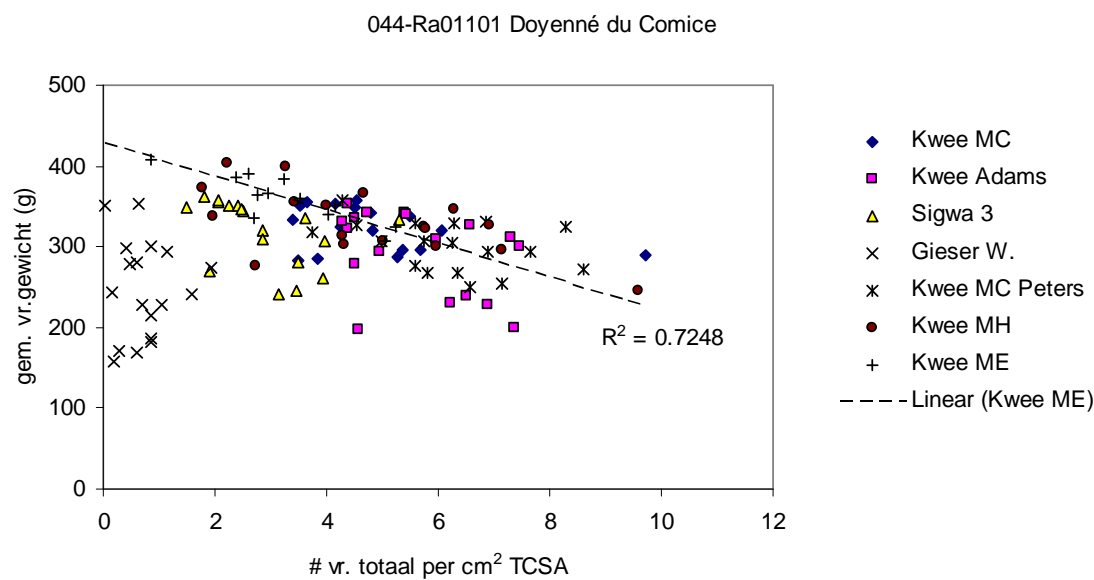
Bij **Doyenné du Comice** gaf Gieser Wildeman zowel de laagste productie als het laagste vruchtgewicht.

Kwee Adams gaf een significant hogere productie per boom dan Kwee MC. Ook de productie van Kwee MC Peters was hoger dan van Kwee MC, maar dit verschil was niet significant. Kwee MH gaf een iets lagere productie per boom maar de efficiëntie lag op hetzelfde niveau.

In figuur 9 en 10 staan het verband tussen de productie-efficiëntie of productie per eenheid van groei (het totaal aantal vruchten geoogst per cm² stamdoorsnede na het laatste productiejaar) en het gemiddeld vruchtgewicht over de gehele proefperiode voor Conference respectievelijk Doyenné du Comice.



Figuur 9. Verband tussen totaal aantal vruchten per cm² stamdoorsnede en gemiddeld vruchtgewicht gemiddeld over de gehele proefperiode van Conference.



Figuur 10. Verband tussen totaal aantal vruchten per cm² stamdoorsnede en gemiddeld vruchtgewicht gemiddeld over de gehele proefperiode van Doyenné du Comice.

Bij Conference werd alleen bij Kwee Adams met tussenstam Doyenné du Comice een redelijk verband waargenomen tussen de productie-efficiëntie en het gemiddeld vruchtgewicht. Het vruchtgewicht nam af bij een toename van de productie-efficiëntie. De productie-efficiëntie van Conference op Kwee Adams, Kwee MC en Kwee MC Peters was vergelijkbaar en ook de vruchtgewichten verschilden niet significant. De productie-efficiëntie van Conference op Gieser Wildeman was ongeveer gelijk aan die op Sigwa 3, maar het vruchtgewicht op Sigwa 3 was veel hoger.

Bij Doyenné du Comice was alleen bij Kwee ME een duidelijk verband tussen productie-efficiëntie en vruchtgewicht zichtbaar, waarbij het vruchtgewicht afnam bij een toename van de productie-efficiëntie. Bij de overige onderstammen was deze relatie veel minder duidelijk. Net als bij Conference bleek ook bij Doyenné du Comice dat de laagste productie-efficiëntie werd gevonden voor bomen op onderstam Gieser Wildeman en de hoogste productie-efficiëntie op Kwee MC, Kwee MC Peters en Kwee Adams.

3.3.3 Vruchtmaat

Bijlage 12 toont de resultaten van de maatsorteringen van Conference in 2004 en 2005. De bomen met een niet representatieve groei of vruchtmaat zijn niet gesorteerd. De cijfers zijn dus enkel gebaseerd op gezonde bomen.

Bomen op Kwee Adams met tussenstam Doyenné du Comice gaven zowel in 2004 als in 2005 het hoogste percentage vruchten groter dan 65 mm en het hoogste maatcijfer. Ook Kwee MH gaf een betere maatsortering dan Kwee MC. Kwee MC Peters gaf een vrijwel vergelijkbare maatsortering als kwee MH en presteerde in dit opzicht beter dan Kwee MC. De mindere vruchtmaat op Kwee MC is echter te verklaren door de hogere vruchtdracht op deze onderstam. Hoewel de verschillen niet statistisch significant zijn, is het opvallend dat Conference op kwee Adams een vergelijkbare productie gaf als op kwee MC maar desondanks gemiddeld meer peren groter dan 65 mm en een hoger maatcijfer gaf in beide jaren.

3.3.4 Vruchtkwaliteit

Bijlage 13 toont de resultaten van de vruchtanalyses van Conference in 2004 en 2005. De mineralenanalyses van 2004 laten zien dat er alleen voor N en P enige verschillen zijn waargenomen tussen de onderstammen. Het N-gehalte verschilde bij geen van de onderstammen ten opzichte van kwee MC, maar wel tussen de onderstammen kwee MC Peters en Sigwa 3 die respectievelijk het laagste en het hoogste N-gehalte gaven. De variatie in P-gehaltes was groter. Het hoogste P-gehalte werd waargenomen op onderstam Gieser Wildeman, het laagste op Kwee MC Peters.

De grondkleur van Conference was op alle onderstammen vergelijkbaar. In 2005 was alleen de kleurintensiteit bij Kwee MC met tussenstam iets minder dan bij Kwee MC, Kwee MC Peters en Kwee MH. De hardheid van Conference na 4 maanden gekoelde bewaring was laag in 2004 en varieerde tussen 1,3 kg/cm² voor MC Peters en 2,0 kg/cm² voor Sigwa 3. In 2005 werd na 11 weken gekoelde bewaring voor een veel hogere hardheid van gemiddeld 4,7 kg/cm² gemeten en werd geen verschil tussen de onderstammen waargenomen.

Het suikergehalte van 2004 na 4 maanden gekoelde bewaring bedroeg gemiddeld 12,3% met 11,9% als laagste waarde voor Sigwa 3 en 12,6% als hoogste waarde voor Kwee Adams met tussenstam Doyenné du Comice. In 2005 na 11 weken gekoelde bewaring varieerde het suikergehalte van Conference tussen 11,8% op onderstam Kwee MH en 12,9% op Kwee MC Peters.

3.3.5 Bladkwaliteit en wortelopslag.

Bijlage 14 geeft de bladstandcijfers weer, alsmede de resultaten van de bladanalyse van 2004 en de wortelopslagcijfers.

Uit de bladanalyses van 2004 kwam een wisselend beeld naar voren. De gehalten N en Mg van Conference op Gieser Wildeman waren lager dan op alle overige onderstammen, de P-gehalten waren op alle onderstammen vergelijkbaar, de K-gehalten waren laag op Kwee MC en hoog op Kwee Adams met tussenstam Doyenné du Comice, de Ca-gehalten het hoogst op Sigwa 3 en het laagst op Gieser Wildeman en Kwee Adams met tussenstam Doyenné du Comice. Kwee MC, Kwee Adams en Kwee Adams met tussenstam Doyenné du Comice gaven een lagere Fe-gehalte dan Kwee MC Peters en Sigwa 3. Het hoogste Fe-gehalte werd waargenomen voor Gieser Wildeman. Het Mn-gehalte was op alle onderstammen vergelijkbaar.

De bladstand was over het algemeen goed en vertoonde van jaar tot jaar en tussen de verschillende onderstammen weinig verschillen.

Alle onderstammen gaven zeer weinig tot weinig wortelopslag. Bij Conference werd de minste opslag werd gevonden bij onderstam Kwee MC en de meeste bij Kwee Adams. Bij Doyenné du Comice gaf Kwee MH de minste wortelopslag en Gieser Wildeman de meeste wortelopslag

4 Conclusies en aanbevelingen

Slechts een enkele van de getoetste onderstammen kan zich qua productiviteit en groeibeheersing meten met de in alle proeven als standaard gebruikte onderstam Kwee MC. Met uitzondering van BP10030 gaven alle overig onderzochte *Pyrus* onderstammen een te sterke groei en te lage productie-efficiëntie. BP10030 gaf bij zowel Conference als Doyenné du Comice een uitstekende productie-efficiëntie, maar leidde tot een verminderde bladstand, lager gehalten Mg en Ca in blad en vrucht, bij Conference tot kleinere vruchten en tot relatief weinig vruchten per eenheid van bloei, en bij Doyenné du Comice tot een opvallende verdikking van de stam ter hoogte van de entplaats. Op basis van deze laatste waarnemingen is nader onderzoek aan deze onderstam gewenst.

Ook de waargenomen hogere gevoeligheid voor pear decline van de bomen op *Pyrus* onderstammen verdient nader onderzoek alvorens aanbevelingen voor de teelt van peren op deze *Pyrus* onderstam kan worden gedaan. Dit nader onderzoek kan gericht zijn op het toetsen van *Pyrus* onderstammen op pear decline resistentie of de mogelijkheid gevoelige onderstammen ongevoelig te maken voor pear decline door tussenstammen te gebruiken die resistent zijn voor pear decline.

Van de onderzochte kwee onderstammen zijn vooral C132, Kwee Eline[®] en Kwee MH interessante alternatieven voor Kwee MC. C132 vanwege het positieve effect op de vruchtmaat bij Conference, Kwee Eline[®] vanwege de gladdere vruchten en Kwee MH vanwege de iets zwakkere groei. Daarnaast is de – vanwege hun herkomst uit de Kaukasus dan wel Roemenië – veronderstelde betere vorstbestendigheid van C132 en Kwee Eline[®] een tweede reden om deze onderstammen voor proeven op grote schaal aan te bevelen. Het uitvoeren van proeven op grotere schaal en bij voorkeur op een aantal verschillende locaties biedt tevens de mogelijkheid de productie en vruchtkwaliteit verder te optimaliseren door middel van diverse teeltmaatregelen als wortelsnoei en een gerichte inzet van fertigatie en groeiregulatoren. De vorstbestendigheid van beide onderstammen kon door het ontbreken van winters met strenge vorst in de proefperiode niet door deze proeven worden bevestigd. Naast het uittesten van deze onderstammen in gebieden met strengere winters zou ook het uitvoeren van winterhardheidstesten door middel van de 'electrolyten lekkage test' (McKay^{3,4}) een mogelijkheid zijn deze veronderstelde winterhardheid nader te onderzoeken.

³ McKay, H. (1991). Electrolyte leakage: a rapid index of plant vitality. Forestry Commission Research Information Note 210. Forestry Commission, Edinburgh

⁴ McKay, H. (1992). Electrolyte leakage from fine roots of conifer seedlings: a rapid index of plant vitality following cold storage. Canadian-Journal-of-Forest-Research 22(9): 1371-1377.

Bijlage 1. Groeikracht proef 044-Ra99107

Stamomtrekken (cm)

Ras	Object	1999	2001	2003	voorjaar 2005	najaar 2005
Conference	1.	5,4	10,9	13,8	17,0	18,8
Conference	2.	6,0	10,7	13,7	16,6	18,0
Conference	3.	5,1	11,3	15,0	18,0	19,5
Conference	4.	5,4	11,3	13,9	16,8	18,3
Conference	5.	6,0	11,1	12,8	13,8	14,1
Conference	6.	6,0	10,8	12,7	13,2	13,5
Conference	7.	5,0	10,5	14,3	17,1	18,6
Conference	8.	5,6	10,4	14,6	17,5	19,2
Doyenné du C.	1.	4,5	9,5	14,9	19,3	
Doyenné du C.	2.	5,0	10,1	15,4	19,7	
Doyenné du C.	3.	4,9	10,7	16,9	22,5	
Doyenné du C.	4.	5,8	9,8	15,5	20,0	
Doyenné du C.	5.	5,7	10,0	14,3	17,3	
Doyenné du C.	6.	5,1	10,1	14,7	17,3	
Doyenné du C.	7.	4,1	10,6	16,9	22,6	
Doyenné du C.	8.	4,1	9,2	14,3	18,9	

Groeicijfers (1 = geen groei – 9 = zeer veel groei)

Ras	Object	2001	2002	2003	2004	2005
Conference	1.	4,9	4,5	4,3	4,8	5,4
Conference	2.	5,1	5,0	4,6	4,0	4,6
Conference	3.	5,3	5,1	4,3	5,7	6,3
Conference	4.	4,5	4,6	3,5	5,4	5,5
Conference	5.	4,5	2,3	2,4	1,4	1,5
Conference	6.	4,7	2,3	1,9	1,0	1,3
Conference	7.	5,1	5,1	3,7	5,3	5,1
Conference	8.	6,6	5,9	4,3	5,7	6,4
Doyenné du C.	1.	5,4	6,5	6,4	5,0	
Doyenné du C.	2.	6,3	6,0	6,5	5,4	
Doyenné du C.	3.	5,9	6,1	6,6	6,1	
Doyenné du C.	4.	6,3	6,0	6,9	5,4	
Doyenné du C.	5.	4,7	4,4	3,3	3,4	
Doyenné du C.	6.	5,3	5,1	4,5	2,8	
Doyenné du C.	7.	5,8	7,5	7,0	6,5	
Doyenné du C.	8.	5,9	6,8	6,3	5,1	

Bijlage 2. Bloei en productie proef 044-Ra99107

BloEICijfers (1 = geen bloei – 9 = zeer rijke bloei)

Ras	Object	2000	2001	2002	2003	2004	2005	gemiddeld
Conference	1.	4,6	4,5	5,5	5,8	6,9	6,8	5,7
Conference	2.	5,6	3,5	5,6	6,1	6,8	6,5	5,7
Conference	3.	3,8	5,4	5,4	6,0	6,6	5,9	5,5
Conference	4.	4,4	5,1	5,1	6,3	6,9	6,3	5,7
Conference	5.	3,8	5,3	6,5	7,5	7,6	6,6	6,2
Conference	6.	3,6	5,4	6,7	7,4	7,7	6,7	6,3
Conference	7.	3,6	4,6	5,4	6,4	6,6	6,1	5,5
Conference	8.	6,4	3,6	5,7	5,7	7,0	5,7	5,7
Doyenné du C.	1.	2,5	1,6	3,8	4,5	7,3		3,9
Doyenné du C.	2.	3,9	1,5	4,3	4,1	7,6		4,3
Doyenné du C.	3.	3,4	1,1	3,5	3,6	7,5		3,8
Doyenné du C.	4.	7,5	1,3	4,4	2,9	7,5		4,7
Doyenné du C.	5.	4,7	3,4	4,7	5,7	7,6		5,2
Doyenné du C.	6.	5,0	3,4	4,3	5,9	7,8		5,3
Doyenné du C.	7.	1,0	1,0	3,5	4,0	7,8		3,5
Doyenné du C.	8.	2,4	1,5	3,3	4,0	7,6		3,8

Aantal vruchten per boom

Ras	Object	2000	2001	2002	2003	2004	2005	cumulatief
Conference	1.	12	50	39	64	155	167	486
Conference	2.	24	33	43	94	157	168	518
Conference	3.	1	39	19	69	153	142	423
Conference	4.	2	51	23	84	130	152	442
Conference	5.	7	49	26	87	61	48	278
Conference	6.	7	32	41	75	60	36	251
Conference	7.	6	38	35	124	160	213	577
Conference	8.	30	22	36	84	184	179	535
Doyenné du C.	1.	2	1	9	42	77		130
Doyenné du C.	2.	4	1	6	42	83		136
Doyenné du C.	3.	2	0	2	15	86		105
Doyenné du C.	4.	14	0	4	20	81		119
Doyenné du C.	5.	8	3	12	34	60		117
Doyenné du C.	6.	5	4	10	57	63		139
Doyenné du C.	7.	0	0	3	21	112		136
Doyenné du C.	8.	0	1	3	29	96		128

Aantal kg per boom

Ras	Object	2000	2001	2002	2003	2004	2005	cumulatief
Conference	1.	2,7	9,4	7,4	10,9	25,7	27,9	84,0
Conference	2.	4,7	7,1	9,7	16,0	25,8	26,9	90,2
Conference	3.	0,2	9,0	4,4	12,7	27,2	27,3	80,8
Conference	4.	0,6	11,1	5,8	14,0	24,3	26,3	82,1
Conference	5.	1,9	9,0	5,3	9,2	8,6	7,8	41,8
Conference	6.	1,7	6,8	7,0	7,4	7,9	5,6	36,4
Conference	7.	1,3	7,6	7,5	16,9	26,8	32,2	92,3
Conference	8.	4,6	4,8	8,0	14,8	29,6	27,6	89,4
Doyenné du C.	1.	0,5	0,3	2,8	9,5	20,7		33,8
Doyenné du C.	2.	1,8	0,4	1,7	9,7	20,9		34,6
Doyenné du C.	3.	0,6	0,1	0,7	3,8	24,2		29,4
Doyenné du C.	4.	4,3	0,2	1,3	5,3	22,0		33,0
Doyenné du C.	5.	2,4	1,2	3,7	7,1	14,6		28,9
Doyenné du C.	6.	1,6	1,6	3,1	12,2	15,9		34,3
Doyenné du C.	7.	0,0	0,0	0,8	5,5	26,5		32,8
Doyenné du C.	8.	0,1	0,2	0,9	6,9	23,5		31,6

Gemiddeld vruchtgewicht (g)

Ras	Object	2000	2001	2002	2003	2004	2005	cumulatief
Conference	1.	242	181	205	187	166	171	191
Conference	2.	233	213	231	176	164	164	195
Conference	3.	275	231	242	188	179	196	214
Conference	4.	249	230	255	171	189	176	210
Conference	5.	281	181	210	107	145	172	183
Conference	6.	244	217	171	100	133	155	168
Conference	7.	226	208	216	140	171	153	183
Conference	8.	177	223	229	181	161	157	187
Doyenné du C.	1.	357	353	315	225	273		277
Doyenné du C.	2.	438	381	296	234	264		297
Doyenné du C.	3.	369	300	334	256	283		295
Doyenné du C.	4.	329	538	340	267	274		312
Doyenné du C.	5.	331	393	313	224	265		296
Doyenné du C.	6.	358	387	305	224	261		297
Doyenné du C.	7.			300	248	238		259
Doyenné du C.	8.	350	417	341	244	245		278

Bijlage 3. Maatsortering Conference proef 044-Ra99107

Maatsortering 2003.

Object	Gewichtspercentages in de maatklassen:							maatcijfer ¹⁾
	<45 mm	45-55	55-65	65-75	75-85	> 55 mm	> 65 mm	
1.	1	7	36	52	4	92	56	355
2.	2	10	41	45	3	89	48	328
3.	0	4	38	52	6	96	57	368
4.	1	8	40	48	3	91	51	339
5.	7	41	44	8	0	53	8	169
6.	8	47	42	3	0	46	4	147
7.	2	17	55	25	1	82	27	271
8.	1	5	39	53	2	94	56	354
F-toets						***	***	***
LSD _{0,05}						16	17	62

1) percentages <45,45-55, 55-65, 65-75, 75-85 mm x 0.1, 0.5, 2.5, 4.5, 6.5

Maatsortering 2004, object 1,3 en 7.

Object	<50mm	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75mm	>55mm	>65mm	maatcijfer ²⁾
1.	3	8	23	33	26	6	1	89	33	294
3.	2	6	18	34	27	10	3	92	40	321
7.	2	5	13	40	30	8	2	93	40	323
F-toets								ns	ns	ns
LSD _{0,05}										

2) percentages <50,50-55,55-60,60-65,65-70,70-75,>75 mm x 0.5,1,2,3,4,5,6

Maatsortering 2005, object 1,3 en 7.

Object	<50mm	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	80-85	>55mm	>65mm	maatcijfer ³⁾
1.	4	7	16	25	27	17	3	1	89	48	335
3.	2	4	9	22	31	21	8	3	94	62	385
7.	5	9	18	28	24	12	3	1	86	40	311
F-toets									ns	ns	ns
LSD _{0,05}											

3) percentages <50,50-55,55-60,60-65,65-70,70-75,75-80,80-85 mm x 0.5,1,2,3,4,5,6,7

Bijlage 4. Vruchtkwaliteit Conference proef 044-Ra99107

Cijfer voor mate van gebronsdheid van de vruchten in de kist bij Conference

Object	2004	2005
1.	7,0	7,8
2.	6,5	7,8
3.	7,0	7,7
4.	6,9	7,7
5.	5,5	5,8
6.	5,7	6,1
7.	4,0	5,6
8.	4,7	6,1
F-toets	***	***
LSD _{0,05}	0,8	0,9

Grondkleur Conference

Onderstam	2003 ¹⁾			2004 ²⁾			2005 ³⁾		
	L- waarde ⁴⁾	A- waarde ⁵⁾	B- waarde ⁶⁾	L- waarde ⁴⁾	A- waarde ⁵⁾	B- waarde ⁶⁾	L- waarde ⁴⁾	A- waarde ⁵⁾	B- waarde ⁶⁾
Kwee MC	70,1	-4,3	34,5	61,1	-9,6	37,8	59,1	-8,7	34,7
C132	69,3	-3,5	34,0	61,2	-9,9	37,7	59,3	-10,0	34,4
BP10030	77,3	-7,2	36,9	-	-	-	-	-	-
Kwee Eline®	73,7	-6,8	38,4	63,2	-9,6	39,8	62,5	-12,7	38,1
F-toets	*	ns	*	ns	ns	ns	***	**	***
LSD _{0,05}	4,6		3,2				1,0	1,4	1,3

1) na 3 maanden mechanische bewaring

2) na 6 maanden ULO bewaring

3) na 2 maanden mechanische bewaring

4) L-waarde: hoe lager hoe donkerder

5) A-waarde: hoe negatiever hoe groener

6) B-waarde: hoe hoger hoe geler

Hardheid en suikergehalte Conference

Onderstam	Hardheid (kg/cm ²)			Suikergehalte (%)		
	2003 ¹⁾	2004 ²⁾	2005 ³⁾	2003 ¹⁾	2004 ²⁾	2005 ³⁾
Kwee MC	3,6	2,1	5,0	15,8	12,7	12,4
C132	3,9	2,4	5,2	15,5	12,5	12,2
BP10030	2,6	-	-	15,6	-	-
Kwee Eline®	3,5	2,8	4,9	15,4	12,2	11,9
F-toets	***	**	ns	ns	ns	**
LSD _{0,05}	0,1	0,4				0,2

1) na 3 maanden mechanische bewaring

2) na 5 maanden ULO en 1 maand mechanische bewaring

3) na 2 maanden mechanische bewaring

Mineralen analyse Conference (in mg per 100 g vers)

Onderstam	N		P		K		Mg		Ca		% droge stof	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Kwee MC	60	69	17,3	13,6	191	143	8,0	7,9	7,3	8,2	18,4	15,9
C132	60	74	17,9	14,6	172	147	7,5	7,7	6,2	8,0	18,0	16,3
BP10030	56	-	13,4	-	122	-	5,8	-	4,5	-	17,5	-
Kwee Eline®	58	76	16,4	16,2	164	162	7,5	8,1	6,2	8,9	18,2	16,6
F-toets	ns		**	*	***	ns	**	ns	**	ns	ns	ns
LSD _{0,05}			2,0	1,7	24		1,1		1,1			

Bijlage 5. Vruchtkwaliteit Doyenné du Comice proef 044-Ra99107

Grondkleur, hardheid en suikergehalte 2004¹⁾

Onderstam	grondkleur				
	L-waarde ²⁾	A-waarde ³⁾	B-waarde ⁴⁾	hardheid ⁵⁾	suikergehalte ⁶⁾
Kwee MC	64,3	-5,3	46,3	1,1	12,2
C132	65,2	-5,2	46,6	1,1	12,0
BP10030	68,7	-4,0	46,8	1,6	13,4
Kwee Eline®	64,5	-5,5	46,4	1,2	11,9
F-toets	***	*	ns	*	***
LSD _{0,05}	1,6	1,1		0,4	0,5

1) na 3 maanden mechanische bewaring

2) L-waarde: hoe lager hoe donkerder

3) A-waarde: hoe negatiever hoe groener

4) B-waarde: hoe hoger hoe geler

5) hardheid aan grondkleurkant in kg/cm²

6) in % (w/w)

Mineralen analyse 2004 (in mg per 100 g vers)

Onderstam	N	P	K	Mg	Ca	% droge stof
Kwee MC	51	10,0	110	7,3	12,2	12,8
C132	64	11,8	105	6,5	9,3	13,5
BP10030	46	10,5	87	4,4	5,5	15,3
Kwee Eline®	63	12,2	119	6,6	7,7	13,3
F-toets	***	**	*	**	ns	*
LSD _{0,05}	7	1,1	18	1,3		1,4

Bijlage 6. Bladkwaliteit en wortelopslag proef 044-Ra99107

Bladanalyse Conference 26-8-2002¹⁾

Onderstam	N	P	K	Mg	Ca	Fe	Mn	Zn	B	Cu
OKwee MC	2,12	0,19	1,21	0,24	1,76	75,8	75,0	58,2	22,2	6,5
C132	2,14	0,23	1,55	0,18	1,74	77,2	56,8	56,8	24,8	7,0
BP10030	2,10	0,18	0,99	0,14	1,22	68,0	85,5	68,2	24,5	6,0
Kwee Eline®	2,05	0,18	1,28	0,22	1,72	68,8	73,2	51,5	22,8	4,4
F-toets	ns	ns	*	***	***	ns	*	ns	ns	ns
LSD _{0,05}			0,4	0,03	0,18		19,0			

Bladanalyse Doyenné du Comice 26-8-2002¹⁾

Onderstam	N	P	K	Mg	Ca	Fe	Mn	Zn	B	Cu
Kwee MC	1,83	0,17	1,36	0,30	1,81	64,0	80,2	69,0	22,5	5,8
C132	1,89	0,17	1,46	0,22	1,59	72,2	65,8	62,8	24,5	4,7
BP10030	1,77	0,17	1,32	0,14	1,14	62,2	72,8	57,5	25,0	4,9
Kwee Eline®	1,87	0,18	1,42	0,26	1,76	70,5	69,5	64,5	22,5	5,8
F-toets	*	*	ns	***	***	*	~	ns	~	**
LSD _{0,05}	0,08	0,01		0,04	0,20	9,1	10,4		2,2	0,6

Bladanalyse Conference 2-9-2004¹⁾

Onderstam	N	P	K	Mg	Ca	Fe	Mn
Kwee MC	2,00	0,12	0,83	0,33	2,17	41,3	40,3
C132	1,94	0,14	0,84	0,24	2,21	38,0	27,0
Kwee Eline®	1,97	0,12	0,92	0,27	2,23	42,3	44,3
F-toets	ns	ns	ns	*	ns	ns	*
LSD _{0,05}				0,04			11,3

1) gehalten van de hoofdelementen in % van de droge stof, van de sporenelementen in mg per kg droge stof

Bladstandcijfers Conference

Onderstam	2002	2003	2004	2005	gemiddeld
Kwee MC	6,9	6,4	6,8	6,8	6,7
C132	6,8	6,3	6,6	6,8	6,6
BP10030	5,6	4,8	4,3	4,0	4,6
Kwee Eline®	7,0	6,2	6,8	7,0	6,8
F-toets	***	***	***	***	***
LSD _{0,05}	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3

1 = zeer slechte bladstand – 9 = zeer goede, donkere, volle bladstand

Bladstandcijfers Doyenné du Comice

Onderstam	2002	2003	2004	gemiddeld
Kwee MC	6,4	6,2	5,9	6,1
C132	6,4	6,0	5,8	6,1
BP10030	6,1	5,6	4,5	5,4
Kwee Eline®	6,4	6,3	5,9	6,2
F-toets	ns	**	***	***
LSD _{0,05}		0,35	0,4	0,3

1 = zeer slechte bladstand – 9 = zeer goede, donkere, volle bladstand

Cijfers voor mate van wortelopslag 22-1-2003

Ras	Object	wortelopslagcijfer ¹⁾
Conference	1.	1,2
Conference	2.	2,0
Conference	3.	1,0
Conference	4.	1,0
Conference	5.	1,0
Conference	6.	1,0
Conference	7.	1,6
Conference	8.	3,0

Doyenné du C.	1.	1,2
Doyenné du C.	2.	2,0
Doyenné du C.	3.	1,0
Doyenné du C.	4.	1,6
Doyenné du C.	5.	1,1
Doyenné du C.	6.	1,0
Doyenné du C.	7.	1,5
Doyenné du C.	8.	1,4

1) 1 = geen wortelopslag – 9 = zeer veel wortelopslag

Bijlage 7. Groeikracht proef 044-Ra00105

Stamomtrekken (cm)

Ras	Object	2000	2002	2004	2005
Conference	1.	5,9	10,0	13,8	14,5
Conference	2.	5,7	8,7	13,4	14,4
Conference	3.	6,1	8,9	15,8	17,3
Conference	4.	6,3	9,2	16,4	18,2
Conference	5.	6,0	8,9	17,0	18,8
Conference	6.	5,6	7,6	10,3	10,7
Doyenné du C.	1.	5,9	10,0	16,6	17,6
Doyenné du C.	2.	6,4	9,3	17,5	20,0
Doyenné du C.	3.	6,2	9,6	16,9	19,2
Doyenné du C.	4.	6,0	8,6	16,3	18,8
Doyenné du C.	5.	5,1	7,7	16,5	19,1
Doyenné du C.	6.	5,3	8,6	15,9	17,1

Groeicijfers (1 = geen groei – 9 = zeer veel groei)

Ras	Object	2001	2002	2003	2004
Conference	1.	3,7	3,5	3,6	3,5
Conference	2.	4,3	4,8	3,8	4,3
Conference	3.	3,9	5,3	5,4	5,7
Conference	4.	4,5	6,0	5,1	6,7
Conference	5.	4,6	6,4	5,7	6,1
Conference	6.	2,6	2,5	2,6	2,1
Doyenné du C.	1.	4,8	5,2	5,8	4,2
Doyenné du C.	2.	4,4	7,0	6,7	6,6
Doyenné du C.	3.	4,5	4,7	5,1	5,6
Doyenné du C.	4.	3,8	6,8	6,8	7,1
Doyenné du C.	5.	3,8	5,9	6,3	6,0
Doyenné du C.	6.	4,3	5,0	5,6	4,6

Bijlage 8. Bloei en productie proef 044-Ra00105

Bloei cijfers (1 = geen bloei – 9 = zeer veel bloei)

Ras	Object	2001	2002	2003	2004	gemiddeld
Conference	1.	3,5	5,4	5,7	6,9	5,4
Conference	2.	2,3	6,4	3,6	6,0	4,6
Conference	3.	1,4	6,4	3,7	6,3	4,5
Conference	4.	1,5	5,8	3,9	6,3	4,4
Conference	5.	3,1	6,3	3,6	6,6	4,9
Conference	6.	3,2	6,1	4,9	6,9	5,3
Doyenné du C.	1.	3,8	4,8	3,8	7,3	4,9
Doyenné du C.	2.	2,6	6,0	1,2	6,2	4,1
Doyenné du C.	3.	2,0	5,1	2,1	6,4	3,9
Doyenné du C.	4.	2,0	5,0	1,3	5,4	3,4
Doyenné du C.	5.	5,0	4,3	2,0	5,8	4,4
Doyenné du C.	6.	3,0	4,4	3,1	6,8	4,3

Aantal vruchten per boom

Ras	Object	2001	2002	2003	2004	cumulatief
Conference	1.	9	15	40	108	172
Conference	2.	2	9	8	94	114
Conference	3.	1	16	8	94	118
Conference	4.	0	14	12	112	138
Conference	5.	3	11	2	107	123
Conference	6.	3	14	23	67	109
Doyenné du C.	1.	5	5	15	73	98
Doyenné du C.	2.	2	1	0	41	44
Doyenné du C.	3.	2	0	1	33	36
Doyenné du C.	4.	2	0	0	31	33
Doyenné du C.	5.	4	0	0	25	30
Doyenné du C.	6.	3	3	4	60	69

Aantal kg/boom

Ras	Object	2001	2002	2003	2004	cumulatief
Conference	1.	2,0	3,1	6,0	17,7	28,9
Conference	2.	0,6	1,1	0,9	13,7	16,4
Conference	3.	0,2	2,5	1,0	13,6	17,3
Conference	4.	0,1	1,8	1,4	15,3	18,6
Conference	5.	0,7	1,8	0,3	14,5	17,3
Conference	6.	0,5	2,5	3,0	10,0	16,3
Doyenné du C.	1.	1,5	1,1	3,7	17,9	24,3
Doyenné du C.	2.	0,5	0,2	0,1	10,7	11,5
Doyenné du C.	3.	0,6	0,0	0,1	7,3	8,1
Doyenné du C.	4.	0,5	0,0	0,0	8,9	9,5
Doyenné du C.	5.	1,0	0,0	0,1	7,3	8,6
Doyenné du C.	6.	0,8	0,5	0,7	15,0	17,0

Gemiddeld vruchtgewicht (g)

Ras	Object	2001	2002	2003	2004	cumulatief
Conference	1.	221	197	179	170	190
Conference	2.	251	132	129	159	160
Conference	3.	175	156	137	162	153
Conference	4.	267	130	137	138	139
Conference	5.	282	170	165	128	175
Conference	6.	149	176	130	155	151
Doyenné du C.	1.	305	271	247	250	263
Doyenné du C.	2.	299	243	275	260	270
Doyenné du C.	3.	273	200	189	230	232
Doyenné du C.	4.	247	200	150	289	259
Doyenné du C.	5.	280		225	281	263
Doyenné du C.	6.	260	263	217	243	243

Cumulatief aantal vruchten 2001 t/m 2004 per cm² TCSA najaar 2004

Ras	Object	vr./boom 2001 t/m 2004 per cm ² TCSA nj 2004
Conference	1.	10,2
Conference	2.	6,4
Conference	3.	4,6
Conference	4.	5,3
Conference	5.	4,3
Conference	6.	10,6
Doyenné du C.	1.	4,1
Doyenné du C.	2.	1,4
Doyenné du C.	3.	1,1
Doyenné du C.	4.	1,2
Doyenné du C.	5.	0,9
Doyenné du C.	6.	3,2
F-toets		**
LSD _{0,05}		1,5

Bijlage 9. Bladkwaliteit en wortelopslag proef 044-Ra00105

Bladstandcijfers¹⁾

Ras	Object	2002	2003	2004	gemiddeld
Conference	1.	6,5	5,4	6,7	6,2
Conference	2.	6,1	4,7	6,1	5,6
Conference	3.	6,5	5,8	6,0	6,1
Conference	4.	6,5	5,7	6,9	6,4
Conference	5.	7,2	5,8	6,7	6,6
Conference	6.	5,9	4,3	5,6	5,3
Doyenné du C.	1.	5,7	6,0	5,8	5,8
Doyenné du C.	2.	7,1	5,4	5,2	5,9
Doyenné du C.	3.	5,3	5,3	5,3	5,3
Doyenné du C.	4.	6,2	5,8	5,6	5,9
Doyenné du C.	5.	6,5	5,8	5,1	5,8
Doyenné du C.	6.	5,4	5,6	5,1	5,4

1) 1 = gele, slechte bladstand – 9 = donkergroene, zeer goede bladstand

N.B. bladstandcijfer is niet een cijfer voor de hoeveelheid blad ook niet voor de gezondheid of groei van de boom

Bladanalyse 25-8-2003

Ras	Object	N	P	K	Mg	Ca	Fe	Mn	Zn	B	Cu
Conference	1.	1,89	0,15	1,47	0,25	1,58	91,3	73,7	31,7	37,7	3,63
Conference	2.	1,73	0,16	1,53	0,16	1,33	81,5	69,0	27,5	39,0	4,25
Conference	3.	2,08	0,19	1,80	0,12	1,49	102,0	68,7	32,7	38,3	5,10
Conference	4.	1,98	0,20	1,50	0,15	1,52	94,3	85,7	31,7	38,0	4,50
Conference	5.	2,00	0,20	1,39	0,15	1,94	95,7	82,3	36,3	37,7	5,40
Conference	6.	1,51	0,12	1,57	0,16	1,26	70,5	76,5	27,0	36,0	2,05
Doyenné du C.	1.	1,61	0,14	1,66	0,22	1,37	73,7	75,0	34,3	33,0	2,93
Doyenné du C.	2.	1,58	0,15	1,70	0,16	1,42	84,7	76,7	35,7	35,3	3,93
Doyenné du C.	3.	1,68	0,15	1,71	0,17	1,40	72,7	83,7	33,7	33,0	3,37
Doyenné du C.	4.	1,73	0,17	1,86	0,14	1,44	78,7	74,7	32,7	34,0	3,67
Doyenné du C.	5.	1,62	0,15	1,41	0,16	1,53	80,7	84,3	33,7	32,7	4,50
Doyenné du C.	6.	1,59	0,15	1,70	0,20	1,43	92,7	77,7	33,3	21,3	2,77

Opslagcijfers¹⁾

Ras	Object	22-1-2003
Conference	1.	1,7
Conference	2.	1,7
Conference	3.	1,9
Conference	4.	3,7
Conference	5.	1,7
Conference	6.	1,0
Doyenné du C.	1.	1,0
Doyenné du C.	2.	1,6
Doyenné du C.	3.	1,2
Doyenné du C.	4.	2,7
Doyenné du C.	5.	1,0
Doyenné du C.	6.	1,0

1) 1 = geen opslag – 9 = zeer veel opslag

Bijlage 10. Groeikracht proef 044-Ra01101

Stamomtrekken (cm) en toename voorjaar 2001 t/m njaar 2005

Ras	Object	2001	2003	voorjaar 2005	najaar 2005	toename
Conference	1.	6,5	9,8	13,2	14,7	8,2
Conference	2.	6,6	9,8	13,8	15,6	9,0
Conference	3.	5,0	8,9	14,6	17,1	12,1
Conference	4.	7,3	10,5	15,5	17,7	10,3
Conference	5.	6,7	9,6	13,0	14,8	8,1
Conference	6.	5,5	8,8	11,7	13,3	7,7
Conference	7.	3,6	6,1	9,6	11,0	7,5
Conference	8.	6,5	10,9	15,5	17,6	11,0
Doyenné du C.	1.	5,2	7,7	13,2	15,6	10,4
Doyenné du C.	2.	6,6	9,1	14,8	17,5	10,9
Doyenné du C.	3.	4,9	7,7	15,6	18,9	14,0
Doyenné du C.	4.	6,5	9,6	17,6	21,3	14,8
Doyenné du C.	5.	6,7	8,9	13,5	15,7	9,0
Doyenné du C.	6.	5,6	7,2	11,5	13,5	7,9
Doyenné du C.	7.	3,7	5,4	9,5	11,6	7,8
F-toets					**	***
LSD _{0,05}					1,3	1,2

Groeicijfers

Ras	Object	2002	2003	2004	2005	gemiddeld
Conference	1.	5,9	4,1	3,8	4,4	4,6
Conference	2.	5,3	4,4	4,8	5,3	5,0
Conference	3.	5,9	5,4	6,0	6,6	6,0
Conference	4.	6,3	4,6	5,6	5,4	5,5
Conference	5.	5,1	3,9	3,6	4,8	4,4
Conference	6.	5,2	3,7	2,9	3,3	3,8
Conference	7.	3,6	3,4	2,6	3,3	3,2
Conference	8.	6,1	4,5	4,1	4,4	4,8
Doyenné du C.	1.	4,3	3,9	4,2	4,6	4,3
Doyenné du C.	2.	4,8	5,0	4,7	5,7	5,1
Doyenné du C.	3.	4,5	5,4	6,5	7,1	5,9
Doyenné du C.	4.	6,3	6,4	7,2	7,4	6,8
Doyenné du C.	5.	4,8	4,1	4,1	4,3	4,3
Doyenné du C.	6.	3,7	2,9	3,4	3,4	3,4
Doyenné du C.	7.	2,9	2,7	3,3	2,9	2,9
F-toets						**
LSD _{0,05}						0,6

Bijlage 11. Bloei en productie proef 044-Ra01101

Bloei cijfers (1 = geen bloei – 9 = zeer veel bloei)

Ras	Object	2002	2003	2004	2005	gemiddeld
Conference	1.	6,6	4,7	7,2	6,8	6,3
Conference	2.	6,4	5,6	6,8	6,7	6,4
Conference	3.	5,4	2,2	6,4	6,1	5,0
Conference	4.	5,4	3,4	6,3	6,6	5,4
Conference	5.	6,5	5,4	7,0	6,7	6,4
Conference	6.	6,0	4,6	6,9	6,8	6,1
Conference	7.	3,7	3,6	6,4	7,3	4,9
Conference	8.	5,6	4,4	6,3	6,3	5,7
Doyenné du C.	1.	5,6	3,1	7,2	6,4	5,6
Doyenné du C.	2.	5,7	4,2	7,7	6,5	6,0
Doyenné du C.	3.	5,5	1,8	6,6	6,8	5,2
Doyenné du C.	4.	3,6	1,3	3,7	5,8	3,6
Doyenné du C.	5.	5,3	3,8	7,4	6,4	5,8
Doyenné du C.	6.	6,2	2,3	7,6	6,2	5,6
Doyenné du C.	7.	3,0	2,3	6,5	6,3	4,5
F-toets						***
LSD _{0,05}						0,6

Aantal vruchten per boom

Ras	Object	2002	2003	2004	2005
Conference	1.	10	49	132	138
Conference	2.	10	54	113	149
Conference	3.	1	6	101	102
Conference	4.	10	9	82	113
Conference	5.	8	59	112	114
Conference	6.	4	41	85	92
Conference	7.	1	5	42	51
Conference	8.	5	23	85	98
Doyenné du C.	1.	1	7	48	34
Doyenné du C.	2.	5	15	68	47
Doyenné du C.	3.	0	1	36	42
Doyenné du C.	4.	0	0	8	17
Doyenné du C.	5.	3	13	61	43
Doyenné du C.	6.	1	2	37	25
Doyenné du C.	7.	0	1	19	18

Aantal kg per boom

Ras	Object	2002	2003	2004	2005
Conference	1.	2,2	7,6	20,1	24,9
Conference	2.	2,0	8,7	19,6	25,3
Conference	3.	0,2	1,2	17,0	20,0
Conference	4.	1,6	1,2	11,5	12,8
Conference	5.	1,7	9,8	19,3	21,3
Conference	6.	0,8	6,3	14,2	18,6
Conference	7.	0,2	0,8	7,3	10,1
Conference	8.	1,1	4,1	17,1	19,9
Doyenné du C.	1.	0,3	1,8	13,6	12,8
Doyenné du C.	2.	1,5	4,0	17,2	15,4
Doyenné du C.	3.	0,1	0,3	10,5	14,0
Doyenné du C.	4.	0,1	0,0	2,1	3,9
Doyenné du C.	5.	0,6	3,4	16,1	14,8
Doyenné du C.	6.	0,3	0,7	10,3	8,7
Doyenné du C.	7.	0,0	0,3	5,5	6,9

Gemiddeld vruchtgewicht (g)

Ras	Object	2002	2003	2004	2005
Conference	1.	216	166	155	172
Conference	2.	191	168	174	171
Conference	3.	208	197	170	200
Conference	4.	152	127	139	119
Conference	5.	203	178	176	192
Conference	6.	206	171	174	206
Conference	7.	173	177	168	205
Conference	8.	225	211	227	225
Doyenné du C.	1.	275	284	289	390
Doyenné du C.	2.	265	287	257	336
Doyenné du C.	3.	283	315	296	343
Doyenné du C.	4.	300	275	279	220
Doyenné du C.	5.	292	281	267	353
Doyenné du C.	6.	326	319	283	390
Doyenné du C.	7.		296	300	442

Bijlage 12. Maatsortering Conference proef 044-Ra01101

Maatsortering 2004

Object	<50 mm	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	>80	>55 mm	>65 mm	maat- cijfer ¹⁾
1.	3	7	19	32	26	9	3	0	90	39	314
2.	3	4	14	30	31	15	3	1	94	50	346
3.	1	5	15	26	31	18	3	0	93	52	347
4.	4	7	20	24	27	17	1	0	89	46	324
5.	4	4	14	28	29	16	4	0	92	50	345
6.	3	5	14	24	31	18	5	1	93	55	356
8.	2	4	9	16	20	16	12	22	95	70	467
F-toets									ns	*	***
LSD _{0,05}										15,4	59,7

1) percentages <50,50-55,55-60,60-65,65-70,70-75,75-80,80-85 mm x 0.5,1,2,3,4,5,6,7

Maatsortering 2005

Object	<50 mm	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	>80	>55 mm	>65 mm	maat- cijfer ¹⁾
1.	3	4	13	31	29	17	2	1	93	49	343
2.	2	4	13	25	30	21	5	1	94	56	362
5.	1	2	8	23	31	22	10	2	96	65	397
6.	1	1	7	21	35	26	9	1	98	70	406
8.	2	3	7	16	24	18	15	15	95	72	446
F-toets									ns	*	*
LSD _{0,05}										15	64

1) percentages <50,50-55,55-60,60-65,65-70,70-75,75-80,80-85 mm x 0.5,1,2,3,4,5,6,7

Bijlage 13. Vruchtkwaliteit Conference proef 044-Ra01101

Mineralen analyse oogst 2004

Object	N	P	K	Mg	Ca	droge stof
1.	66,1	12,6	146,2	8,0	10,7	15,0
2.	68,5	13,2	147,0	7,6	8,6	15,0
3.	75,4	13,9	160,1	8,2	9,7	14,2
4.	71,9	16,0	159,7	7,6	7,7	15,4
5.	59,7	12,2	153,0	7,4	8,4	15,3
6.	66,5	12,7	157,7	7,5	9,2	15,3
8.	66,4	12,9	160,4	7,5	7,5	15,8
F-toets	*	**	ns	ns	ns	ns
LSD _{0,05}	7,3	1,5				

1)

Grondkleur, hardheid en suikergehalte 2004¹⁾

Object	grondkleur			hardheid (kg/cm ²)	suikergehalte (%)
	L-waarde ²⁾	A-waarde ³⁾	B-waarde ⁴⁾		
1.	65,8	-6,9	42,8	1,5	12,4
2.	65,6	-6,3	42,6	1,8	12,2
3.	62,8	-6,2	40,7	2,0	11,9
4.	64,7	-5,7	42,8	1,8	12,0
5.	65,9	-6,0	42,7	1,3	12,5
6.	66,0	-5,5	42,6	1,7	12,3
8.	64,6	-4,6	41,9	1,5	12,6
F-toets	ns	ns	ns	*	*
LSD _{0,05}				0,37	0,44

1) na 4 maanden mechanische bewaring

2) L-waarde: hoe lager hoe donkerder

3) A-waarde: hoe negatiever hoe groener

4) B-waarde: hoe hoger hoe geler

Grondkleur, hardheid en suikergehalte 2005¹⁾

Object	grondkleur			hardheid (kg/cm ²)	suikergehalte (%)
	L-waarde ²⁾	A-waarde ³⁾	B-waarde ⁴⁾		
1.	63,2 cd	-11,4	35,5	4,7	12,5 bc
2.	61,8 abc	-12,3	35,1	4,9	12,2 ab
5.	63,3 d	-11,7	35,4	4,6	12,9 c
6.	62,8 bcd	-12,0	35,0	4,7	11,8 a
8.	61,2 a	-11,2	34,5	4,6	12,1 ab
F-toets	*	ns	ns	ns	*
LSD _{0,05}	1,45				0,66

1) na 11 weken mechanische bewaring

2) L-waarde: hoe lager hoe donkerder

3) A-waarde: hoe negatiever hoe groener

4) B-waarde: hoe hoger hoe geler

Bijlage 14. Bladkwaliteit en wortelopslag proef 044-Ra01101

Bladanalyse Conference 2-9-2004¹⁾

Object	N	P	K	Mg	Ca	Fe	Mn
1.	2,08 b	0,11	0,97 a	0,31 c	1,97 bc	45,0 a	42,3
2.	2,16 b	0,14	1,16 abc	0,29 bc	1,98 c	47,0 ab	39,3
3.	2,12 b	0,10	1,26 bc	0,32 c	2,49 d	55,0 c	39,0
4.	1,92 a	0,10	1,24 bc	0,17 a	1,60 a	63,0 d	46,3
5.	2,11 b	0,09	1,02 ab	0,32 c	1,99 bc	50,3 b	43,0
6.	2,09 b	0,13	1,36 c	0,26 b	1,79 ab	45,3 a	37,7
F-toets	*	ns	*	***	***	***	ns
LSD _{0,05}	0,12		0,24	0,04	0,20	4,5	

1) gehalten van de hoofdelementen in % van de droge stof, van de sporenelementen in mg per kg droge stof

Bladstandcijfers

Ras	Object	2003	2004	2005	gemiddeld
Conference	1.	6,3	6,2	6,1	6,2
Conference	2.	6,6	6,4	6,8	6,6
Conference	3.	6,7	6,2	6,7	6,5
Conference	4.	5,6	6,0	5,8	5,8
Conference	5.	6,4	6,2	6,4	6,3
Conference	6.	5,8	5,7	5,7	5,8
Conference	7.	5,6	5,8	6,0	5,8
Conference	8.	6,7	6,6	6,6	6,6
Doyenné du C.	1.	6,6	6,0	6,0	6,2
Doyenné du C.	2.	6,5	6,1	6,3	6,3
Doyenné du C.	3.	6,7	6,4	6,6	6,5
Doyenné du C.	4.	6,8	6,1	6,1	6,3
Doyenné du C.	5.	6,3	5,8	6,1	6,1
Doyenné du C.	6.	6,5	5,9	5,6	6,0
Doyenné du C.	7.	6,2	5,9	5,8	6,0

Cijfers voor mate van wortelopslag 22-1-2003

Ras	Object	wortelopslagcijfer ¹⁾
Conference	1.	1,6
Conference	2.	2,9
Conference	3.	1,8
Conference	4.	2,6
Conference	5.	2,5
Conference	6.	1,7
Conference	7.	2,3
Conference	8.	1,1

Doyenné du C.	1.	1,4
Doyenné du C.	2.	1,9
Doyenné du C.	3.	1,7
Doyenné du C.	4.	3,0
Doyenné du C.	5.	1,4
Doyenné du C.	6.	1,1
Doyenné du C.	7.	1,3

1) 1 = geen wortelopslag – 9 = zeer veel wortelopslag

Bijlage 15. Vergroeiing Conference en Doyenné du Comice met onderstam *Pyrus* BP10030

Conference



***Pyrus* BP10030**

Doyenné du Comice



***Pyrus* BP10030**

Bijlage 16. Vergroeiing Conference en Doyenné du Comice met onderstam kwee Sobu

Conference

Doyenné du Comice



Kwee Sobu

Kwee Sobu