

Demonstratie van de gebruikswaarde van kwee onderstammen Eline[®], C.132 en MH voor de teelt van Conference

F.M. Maas

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving,
onderdeel van Wageningen UR
Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit

Rapportnr.
2014-01

Januari 2014

© 2014 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO)

Alle intellectuele eigendomsrechten en auteursrechten op de inhoud van dit document behoren uitsluitend toe aan de Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO). Elke openbaarmaking, reproductie, verspreiding en/of ongeoorloofd gebruik van de informatie beschreven in dit document is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Bloembollen, boomkwekerij & fruit.

DLO is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Rapportnummer 2014-01; € 15,- -

Projectnummer: 32 610693 00



Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit

Adres : Postbus 200, 6670 AE Zetten
Lingewal 1, 6668 LA Randwijk
Tel, : +31 488 473702
Fax : +31 488 473717
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
2 MATERIAAL EN METHODE	9
2.1 Opzet demonstratiepercelen.....	9
2.1.1 Herkomst plantmateriaal	9
2.1.2 Demonstratieperceel Randwijk	9
2.1.3 Demonstratieperceel Krabbendijke	10
2.1.4 Waarnemingen.....	10
3 RESULTATEN	13
3.1 Demonstratieperceel Randwijk	13
3.1.1 Groei en bloei bomen	13
3.1.2 Productie en vruchtkwaliteit	15
3.1.3 Vorstgevoeligheid onderstammen	17
3.2 Resultaten demonstratieperceel Krabbendijke	21
4 DISCUSSIE & CONCLUSIES	23
5 LITERATUUR.....	25
BIJLAGE 1 - PLANTSHEMA RANDWIJK	27
BIJLAGE 2 - PLANTSHEMA KRABBENDIJK	29
BIJLAGE 3 - STAMONTREK 'CONFERENCE'	31
BIJLAGE 4 - GROEICIJFERS 'CONFERENCE'	33
BIJLAGE 5 - SCHEUTGROEI 'CONFERENCE' 2012.....	35
BIJLAGE 6 - GEGEVENS 2010-2013	37
BIJLAGE 7 - MAATSORTERING.....	39
BIJLAGE 8 - BLADSTAND EN BRUINVERKLEURING ONDERSTAM.....	41

Samenvatting

Van 2009 tot en met 2013 is op twee locaties de gebruikswaarde van de kweeotypen Eline®, C.132 en MH als onderstam voor het perenras Conference vergeleken met die van de standaardonderstammen kwee MC en kwee Adams. In de proeftuin van Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO-Fruit) in Randwijk is hiervoor een demonstratieperceel aangelegd waarbij in 4 herhalingen veldjes van 15 tot 25 bomen per onderstam zijn geplant. Bij een praktijkbedrijf in Zeeland zijn in een gerend perceel per onderstam volle rijen aangeplant met in totaal 189 bomen op onderstam kwee Adams, 354 op MC, 423 op Eline®, 331 op C132 en 345 op MH. De bomen zijn op beide locaties volgens de standaard praktijkteeltwijze voor peren verzorgd.

In Randwijk zijn bij één herhaling de onderstammen 's winters niet afgedekt met champost om eventuele verschillen in winterhardheid van de onderstammen te vergelijken in het geval van een winter met strenge vorst. Jaarlijks zijn de de productie en de groei van de bomen en bepaald.

Op alle onderstammen werd een vergelijkbare toename in stamomtrek waargenomen. Een uitgebreide beoordeling van de groei middels het tellen van het aantal en de lengte van de gevormde nieuwe scheuten toonde aan dat de sterkste groei optrad op de onderstammen MC, Adams en Eline®. Onderling werden geen significante verschillen waargenomen tussen het aantal en de gemiddelde lengte van de scheuten bij Conference op deze drie typen kweeonderstammen. Betrouwbaar minder en kortere scheuten werden waargenomen bij Conference op kwee MH. Het groeivolume op C132 lag in tussen dat op kwee MH en de overige drie typen kwee. Op alle onderstammen produceerde Conference in het tweede groeijaar de eerste peren, waarbij de hoogste en vergelijkbare producties werden behaald op MC, Adams en Eline® en de laagste productie op MH. Net als bij de groei lag de productie op C132 tussen die op MH en de overige onderstammen. De cumulatieve productie per boom na vijf groeijaren bedroeg ca. 50 kg voor bomen op MC, Adams en Eline®, 36 kg op C132 en 35 kg op MH met een op alle onderstammen een vergelijkbaar gemiddeld vruchtgewicht van 216 g en een gemiddeld 73% van de oogst in de maatklasse >65 mm. Eline® geeft significant minder bronskleur op Conference peren dan de overige onderstammen.

De strenge vorstperiode begin februari 2012 leidde alleen tot schade en uitval van bomen waarvan de onderstam tijdens de vorst niet was afgedekt met champost. Deze vorstschade leek op basis van bruinverkleuring van het bastweefsel direct na de vorstperiode het sterkst bij kwee MC en Kwee Adams en het minst bij C132. Aan het eind van de zomer werd echter de slechtste bladstand en groei waargenomen bij een groot deel van de bomen op C132, terwijl de meeste bomen op de overige niet afgedekte onderstammen er redelijk tot goed bijstonden. In groeiseizoen 2013 waren of gingen 5 van de in totaal 18 bomen op C132 dood. Eline® vertoonde in september 2012, 19 maanden na de strenge vorst in februari 2012 de minste bruinverkleuring van het houtweefsel en de minste terugloop in bladstand. Van de Conference bomen waarvan de onderstam gedurende de winter zorgvuldig afgedekt was vertoonde de bomen bij geen van de onderstammen enige vorstschade.

Op het bedrijf in Zeeland waar de bomen door gebrek aan water duidelijk minder snel in productie kwamen lag de productie op alle onderstammen veel lager dan in Randwijk. In Zeeland gaf kwee Adams de hoogste productie, gemiddeld 30% meer dan de bomen op MC. Eline® gaf een vergelijkbare productie als MC. C132 en MH gaven respectievelijk 35% en 65% minder productie dan MC. Ook de vruchtmaat bleef in Zeeland achter bij die in Randwijk. Adams gaf in Zeeland met 64% het hoogste aandeel en MH met 53% het laagste aandeel van de oogst in de maatklasse >65 mm. Voor bedrijven waar minder goed of geen water en fertigatie kan worden gegeven is Adams duidelijk de beste onderstam gevolgd door MC en Eline®.

De conclusies van dit gebruikswaardeonderzoek zijn:

- Bij optimale fertigatie, goed afdekken van de onderstam gedurende de winter en groei beheersing via wortelsnoei geven Adams, MC en Eline® vergelijkbare hoge producties en maatsorteringen.
- Conference op Eline® zijn in het geval van minder goede bescherming van de onderstam het minst gevoelig voor vorstschade.
- Onderstam Eline® leidt bij Conference tot productie van peren met minder bronskleur (gladdere peren) dan de onderstammen MC, Adams, C132 en MH.
- Adams is de meest productieve onderstam bij teeltomstandigheden waarin geen of beperkt water en fertigatie gegeven kan worden.

1 Inleiding

Een economisch rendabele perenteelt vereist jaarlijks hoge producties van kwalitatief hoogwaardige peren. Naast een zo groot mogelijk aandeel peren in de maatklasse boven de 65 mm, zijn een hoog suikergehalte, een goede hardheid, de juiste grondkleur en mate van schilverruwing belangrijke factoren die de prijs van de peren bepalen. Hoge en regelmatige producties van kwalitatief hoogwaardige peren zijn alleen mogelijk bij een goede groeibeheersing, snoei, fertigatie en vruchtdunning van het gewas en het voorkomen en/of bestrijden van ziekten en plagen. De keuze van de onderstam bepaalt voor een belangrijk deel het groeiniveau, de productie, vruchtmaat en vruchtkwaliteit en de noodzaak tot aanvullende groeiregulerende maatregelen als wortelsnoei of het inzagen van de stam. Uit kleinschalige proeven naar de gebruikswaarde van verschillende typen peren (*Pyrus spec.*) en kwee (*Cydonia oblonga*) als onderstam voor verschillende perencultivars (*Pyrus communis*) gedurende de afgelopen 15 jaar zijn een drietal selecties kwee naar voren gekomen die vanwege hun effect op groei, productie en vruchtkwaliteit zeer interessant voor de Nederlandse perenteelt kunnen zijn. Bij een groeiniveau dat ongeveer gelijk is aan Kwee MC produceert Kwee C132 grotere vruchten en Kwee Eline[®] gladdere peren. Beide onderstammen zijn bovendien afkomstig uit gebieden met strenge winters en zijn daarom vermoedelijk winterharder dan Kwee MC. Door het uitblijven van strenge wintervorst kon dit in de eerdere proeven in Nederland niet worden bevestigd. (Maas & van der Steeg, 2005; Maas, 2006; Maas, 2008). Kwee MH groeide iets zwakker dan Kwee MC, waardoor deze onderstam geschikt lijkt voor hogere plantdichtheden dan Kwee MC. Pilots van grotere omvang, bij voorkeur in een aantal verschillende teeltgebieden, zijn nodig om deze onderstammen volledig op hun praktijkwaarde te kunnen beoordelen en om de teelt op deze onderstam via eventuele teelttechnische aanpassingen verder te optimaliseren. In dit onderzoek is de groei en productie van Conference op 5 onderstammen vergeleken in een aanplant in Randwijk en bij een fruitteeltbedrijf in Kapelle.

2 Materiaal en methode

2.1 Opzet demonstratiepercelen

2.1.1 Herkomst plantmateriaal

De onderstammen kwee C.132 en kwee MH zijn geleverd door boomkwekerij 'Pépinières du Valois', Villers-Cotterets, Frankrijk. Plantmateriaal kwee MH is afkomstig van een moederbed opgezet vanuit gecertificeerd virusvrij plantmateriaal. Kwee C.132 is virusgetoetst en vrij van alle bekende virussen, maar het moederbed is niet opgezet met officieel virusvrij gecertificeerd plantmateriaal (persoonlijke mededeling Sylvain Adam, IFO-Valois, Frankrijk). Virusvrije kwee Eline® is geleverd door boomkwekerij Fleuren uit Baarlo, virusvrije kwee MC en kwee Adams door Gebr. Janssen boomkwekerij uit Nederweert. Het virusvrije 'Conference' enthout was afkomstig van de Vermeerderingstuinen Nederland in Horst. Het oculeren en de opkweek van Conference op de verschillende onderstammen vond plaats bij een professionele boomkwekerij in Zeeland.

2.1.2 Demonstratieperceel Randwijk

Op 12 mei 2009 is op de proeftuin van Praktijkonderzoek Plant en Omgeving te Randwijk een demonstratieperceel geplant met tweejarige bomen van het perenras Conference op 5 typen kwee-onderstammen: MC, Adams, Eline®, C.132 en MH. Per onderstamtype zijn veldjes van 15 tot 25 bomen geplant in 3 tot 4 herhalingen verspreid over 10 boomrijen. In iedere korte boomrij stonden twee onderstamtypen geplant, zodanig dat ieder type onderstam een keer naast een van de overige 4 typen onderstammen stond geplant (zie bijlage 1 voor plantschema). Per herhaling zijn 5 bomen als waarnemingsboom gemarkeerd. Als bestuivers stonden op regelmatige afstand de sierbestuiverrassen Pollinya 1, Pollinya 2 en Pollinya 3 in het perceel geplant, in totaal 28 bestuiverbomen op 436 Conference bomen. De plantafstand bedroeg 3,5 x 1,0 m. Om de vorstbestendigheid van de verschillende kwee-onderstammen te kunnen vergelijken zijn de onderstammen bomen van herhaling C gedurende de winter niet tot boven de veredeling afgedekt met champost. Wel werd bij deze herhaling C eenzelfde hoeveelheid champost op de zwartstrook aangebracht als bij de herhalingen A, B en D waarvan de onderstammen wel iedere winter zijn afgedekt met champost. Dit om mogelijke effecten op de groei door verschillen in bemestingsniveau als gevolg van aanbrengen champost te vermijden.

Normaal gesproken wordt in onderstammenproeven niet gewortelsnoeid om de effecten van de verschillende onderstammen op groei en productiviteit van het entras eerlijk te vergelijken. In een demonstratieperceel ligt dat anders. Daar worden de mogelijkheden van de onderstammen gedemonstreerd bij normale goede teeltzorg. En daar hoort in de huidige perenteelt wortelsnoei gewoon bij. Daarom is besloten in de demo wortelsnoei toe te passen als de groei daar aanleiding toe gaf. Najaar 2010 werd vanwege een behoorlijk forse groei wortelsnoei nodig geacht voor een optimale groei en productie, zeker bij Kwee Adams. Elk object had echter wel een aantal bomen met een zwakkere groei, waarbij wortelsnoei niet gewenst was. Op 22 november 2011, voor de snoei, zodat zichtbaar was welke bomen wortelsnoei nodig hadden en welke niet, is daarom selectief gewortelsnoeid, met een schuin mes, 45 cm vanaf de stam zodat de punt 15 cm vanaf onder de stam uitkwam. Aan de westkant van de boom, schuin mes 30°. Om een indruk te krijgen van het effect van de wortelsnoei op de groei werd herhaling C in 2010 niet gewortelsnoeid. Tabel 1 geeft een overzicht van het percentage bomen per onderstam waarbij vanwege te sterke groei in 2010 wortelsnoei is toegepast.

In 2011 was de groei zodanig dat wortelsnoei op het hele perceel nodig werd geacht. Zeker bij herhaling C, die in 2010 niet was gewortelsnoeid, maar ook bij de andere herhalingen. Wel was er verschil in mate van groei. Sommige objecten hadden zwaardere wortelsnoei nodig dan andere. Kwee Adams groeide het sterkst en werd het zwaarste gewortelsnoeid met de punt van het mes tot onder de stam, afstand van de stam ca 30 – 35 cm. Bij Kwee MC, Eline® en C132 was de groei wat minder sterk en ook wat wisselend per herhaling. De in 2010 niet gewortelsnoeide herhaling C is het zwaarste gewortelsnoeid met een afstand vanaf de stam van 30 a 35 cm, zodat het mes tot onder de stam uitkwam. Bij de in 2010 gewortelsnoeide herhalingen van deze objecten werd 40 a 45 cm afstand tot de stam aangehouden. Kwee MH groeide het zwakste en werd op ca 45 a 50 cm van de stam gewortelsnoeid.

Een enkele zwakgroeiende boom van Kwee MC en Eline® werd overgeslagen alsook 5 bomen van MH. Er werd nu aan de ander kant gewortelsnoeid, aan de oostkant, met schuin mes 30°. In 2012 zijn de bomen op alle onderstammen en alle herhalingen in het perceel eenzijdig aan de westzijde van de boomrij gewortelsnoeid. De wortelsnoei werd uitgevoerd op 3 december voor de wintersnoei, zodat de mate van wortelsnoei per boom kon worden aangepast aan het groeiniveau van de boom. Door de diepte van het wortelsnoeimes te variëren werden drie niveaus van wortelsnoei toegepast (tabel 2).

Tabel 1. Percentage gewortelsnoeide bomen per onderstam dat op 22 november 2010 is gewortelsnoeid vanwege te sterke groei. Herhaling C is ter vergelijking niet gewortelsnoeid.

Onderstam	herhaling			
	a	b	c	d
MC	83	92	0	79
Adams	100	96	0	100
Eline®	88	56	0	100
C132	75	100	0	68
MH	36	75	0	33

Tabel 2. Mate van wortelsnoei uitgevoerd op 3 december 2012 met schuin mes aan westzijde boomrij.

Onderstam	herhaling			
	a	b	c	d
MC	zwaar	licht	vrij zwaar	matig
Adams	zwaar	zwaar	zwaar	
Eline®	licht	zwaar/licht	zwaar	zwaar
C132	licht	zwaar	licht	licht
MH	licht	erg licht	zeer licht	licht
Zwaar: 30 cm vanaf stam, mes tot onder de stam				
Licht: 35 cm vanaf de stam, mes 20 cm opheffen				
Matige: 30 a 35 cm vanaf de stam, mes 10 cm opheffen				

2.1.3 Demonstratieperceel Krabbendijke

Op 18 mei 2009 is bij Vogelaar Fruitcultures V.O.F. in Krabbendijke een demonstratieperceel ingeplant met Conference bomen op de kwee-onderstammen MC, Adams, Eline®, C.132 en MH. De bomen zijn per onderstam uitgeplant in een aantal rijen volgens het plantschema in bijlage 2.

2.1.4 Waarnemingen

Tabel 3 geeft een overzicht van de waarnemingen die tussen 2009 en 2013 zijn uitgevoerd.

Tabel 3. Datus waarnemingen aan Conference bomen in Randwijk

Waarneming	2009	2010	2011	2012	2013
Groeicijfer	30 november	12 november	19 december	-	25 oktober
Groeimeting	-	-	-	31 jan, 28 nov	-
Stamontrek	6 oktober	12 november	19 december	-	19 februari
Bladstandcijfer	-	-	-	20 juli, 10 sept	
Bloeicijfer	-	26 april	13 april	25 april	7 mei
Oogst	-	8 september	23 september	7 september	18 september
Maatsortering			21 september		15 november
Suikergehalte	-	-	-	16 december	19 december
Grondkleur	-	-	-	6 december	-
Bronskleur					
Hardheid	-	-	-	13 en 18 dec	-
Kleur bastweefsel	-	-	-	16 feb, 19 juni, 11 sept	-

2.1.4.1 Groei

Na planten in 2009 is in Randwijk de uitgangssituatie van de bomen vastgelegd. Na het wegsnoeien van de onbruikbare veren werd het aantal goede veren per boom geteld, waarbij onderscheid werd gemaakt in het aantal veren <10 cm, 10-30 cm en > 30 cm. Tevens werden de stamomtrek en de boomhoogte bepaald. In november 2009 werd de groei van de bomen beoordeeld door middel van het geven van een groeicijfer op een schaal van 1 (geen groei) tot 9 (zeer sterke groei).

2.1.4.2 Bloei

De mate van bloei van de bomen werd jaarlijks vastgelegd middels een bloeicijfer op de schaal van 1 (geen bloei) tot 9 (zeer uitbundige bloei).

2.1.4.3 Productie en vruchtgewicht

De productie van de bomen werd jaarlijks bepaald door tellen en wegen van de het totaal aantal vruchten per waarnemingsboom. Per boom werd hieruit het gemiddeld vruchtgewicht berekend.

2.1.4.4 Vruchtkwaliteit

Sortering van de oogst van de waarnemingsbomen op vruchtdiameter werd uitgevoerd m.b.v. een Greefa sorteermachine per 5 mm maatklasse.

Van de oogst van 2011 en 2012 is na ca. 3 maanden bewaring in een koelcel het suikergehalte (°Brix) van de vruchten bepaald met behulp van een refractometer.

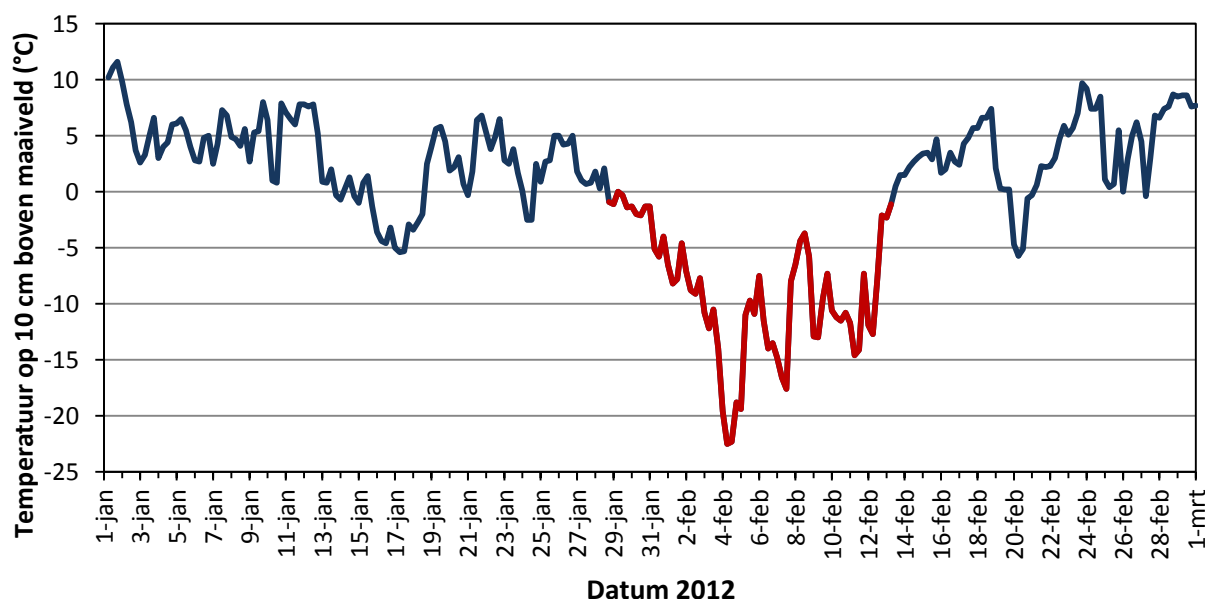
De hardheid van de vruchten van de oogst van 2012 is na gekoelde bewaring bepaald direct na uitslag uit de koelcel en na 5 dagen uitstal bij kamertemperatuur. De hardheid werd gemeten met een Instron penetrometer uitgerust met een pluier met een diameter van 7 mm.

De grondkleur van de peren geoogst in 2012 werd bepaald na 3 maanden gekoelde bewaring met behulp van een Minolta colorimeter, type CR-300.

De bronskleur werd bepaald op een schaal van 1 (geen brons) tot 6 (peer volledig brons gekleurd).

De bladstand van de bomen werd visueel beoordeeld aan het einde van de zomer van 2011 op een schaal van 1 (zeer slechte bladstand) tot 9 (zeer goede groene bladstand).

Na de strenge vorstperiode begin februari 2012 (figuur 1) werd op 16 februari, 19 juni en 11 september 2012 het bastweefsel van het entras Conference en van de onderstam aangesneden en werd de mate van bruinverkleuring vastgelegd middels foto's en een beoordelingscijfer of een schaal van 1 (geen bruinverkleuring, bast en hout gezond) tot 9 (zeer donkerbruine verkleuring van bast- en houtweefsel).



Figuur 1. Minimum temperatuur gemeten op 10 cm boven grondniveau in januari en februari 2012. (Bron: KNMI, weerstation Herwijnen)

3 Resultaten

3.1 Demonstratieperceel Randwijk

3.1.1 Groei en bloei bomen

In het plantjaar 2009 is na het verwijderen van de onbruikbare veren (zijscheuten) en het aanbinden van de onderste veren aan het juk, de uitgangssituatie van de bomen bepaald. Hiertoe werden de stamomtrek van Conference, de boomhoogte en het aantal veren bepaald. Uit deze metingen kwam duidelijk naar voren dat Conference op de onderstammen kwee MH en kwee C.132 de kleinste en minst ontwikkelde bomen waren en dat de bomen op de kwee-onderstammen MC, Adams en Eline[®] redelijk vergelijkbaar waren (tabel 4).

Tabel 4. Uitgangssituatie bomen in oktober 2009 na wegsnoeien onbruikbare veren

Kwee onderstam	Stamomtrek (cm)	Aantal veren >30 cm	Aantal veren 10-30 cm	Aantal veren <10 cm	Aantal veren >10 cm	Boomhoogte (cm)
MC	9,0 b	7,1 b	0,7 abc	0,6 ab	7,8 cd	156 c
Adams	9,2 b	5,9 b	0,4 a	0,2 a	6,3 bc	158 c
Eline [®]	8,4 ab	7,1 b	1,7 c	0,4 ab	8,8 d	153 bc
C132	8,5 ab	3,7 a	0,5 ab	1,0 b	4,2 a	137 a
MH	7,8 a	3,4 a	1,3 bc	0,9 b	4,8 ab	146 ab
F-toets	P<0,01	P<0,001	P<0,001	P<0,05	P<0,001	P<0,001
Lsd _{0,05}	1,1	2,0	1,1	0,7	1,8	10

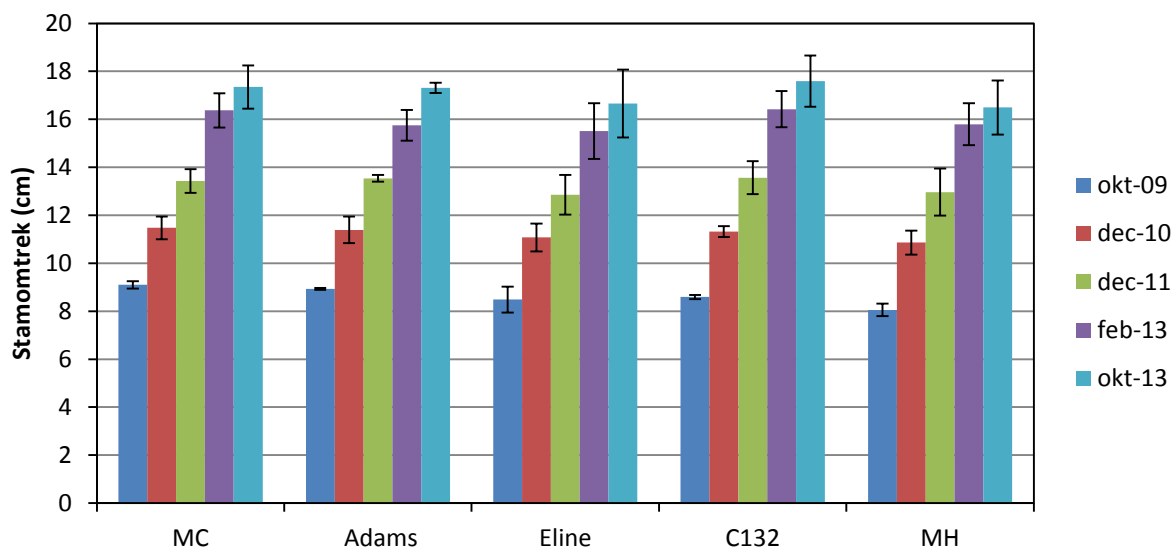
Verschillen in de mate van bloei werden waargenomen in 2010 en 2011, waarbij in 2010 Conference op kwee MH betrouwbaar minder sterk bloeide dan op de overige onderstammen en in 2011 betrouwbaar sterke bloeide dan op de onderstammen MC, Adams en Eline[®]. In beide jaren verschilde de bloei op MH niet betrouwbaar van die op C132 en in 2010 ook niet van die op Eline[®]. In geen van de waarnemingsjaren werd een betrouwbaar verschil in bloei van Conference waargenomen tussen bomen op de onderstammen MC, Adams en Eline[®]. In 2012 vertoonden de bomen op alle onderstammen een slechte bloei (tabel 5), wat toegeschreven wordt aan de strenge vorst in de eerste week van februari (figuur 1) waardoor veel bloeiknoppen verloren zijn gegaan (figuur 2).

Tabel 5. Bloeicijfers Conference op verschillende kwee-onderstammen

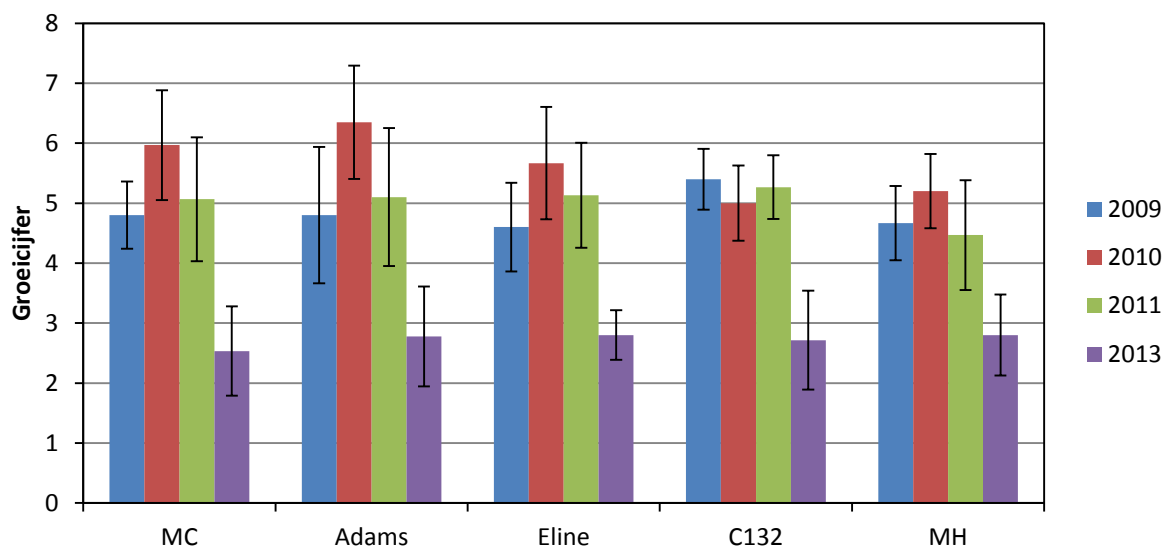
Kwee onderstam	Bloei 2010	Bloei 2011	Bloei 2012	Bloei 2013
MC	6,3 b	6,3 a	3,1	6,2
Adams	6,5 b	6,5 a	3,3	6,3
Eline [®]	5,2 ab	6,6 a	2,9	5,9
C132	5,1 ab	7,0 ab	3,0	5,9
MH	3,9 a	7,5 b	3,2	6,1
F-toets	P<0,01	P<0,05	N.S.	N.S.
sd _{0,05}	1,3	0,7	-	-



Figuur 2. Scheut met aantal door vorst afgestorven bloeiknoppen



Figuur 3. Stamomtrek 'Conference' op verschillende typen kwee onderstammen gemeten op 25 cm boven entplaats (scheutgroei). Waarden zijn het gemiddelde $\pm$ standaardafwijking van 3 herhalingen met 5 bomen per herhaling. Herhaling C is vanwege vorstschade in 2011 niet in berekeningen meegenomen.



Figuur 4 Scheutgroei 'Conference' op verschillende typen kwee onderstammen beoordeeld op schaal van 1 (geen scheutgroei) tot 9 (zeer sterke scheutgroei). Waarden zijn het gemiddelde $\pm$ standaardafwijking van 3 herhalingen met 5 bomen per herhaling. Herhaling C is vanwege vorstschade in 2011 niet in berekeningen meegenomen.

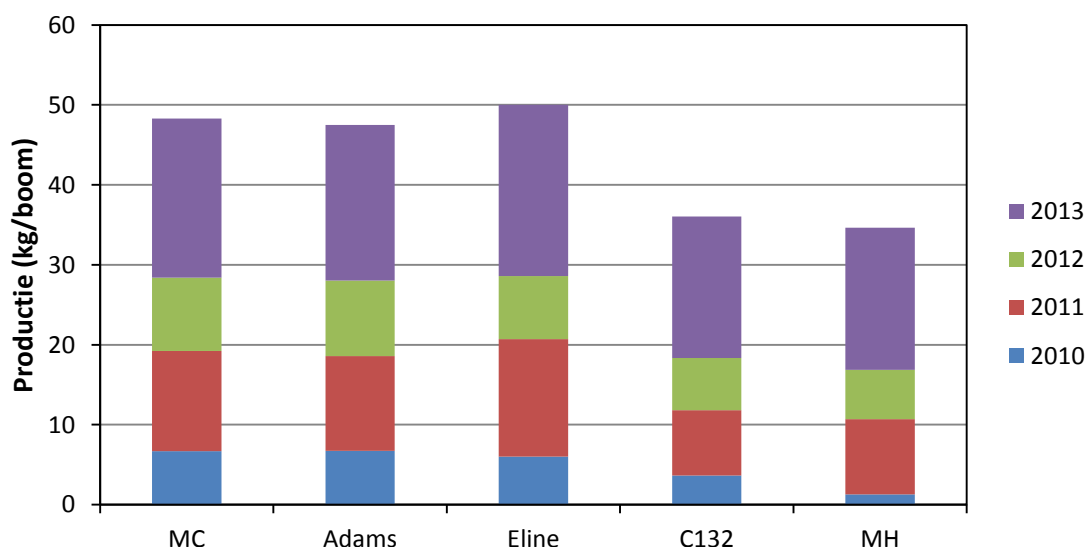
De groei van de bomen op de verschillende onderstammen tussen 2009 en 2013 werd waargenomen door jaarlijkse metingen van de stamomtrek van de bomen en door middel van een groeicijfer voor de mate van scheutgroei. De toename in stamomtrek tussen 2009 en 2013 was vergelijkbaar voor bomen op de verschillende onderstammen (figuur 3 en bijlage 3). Hoewel bij planten de bomen op MH een dunnere stam hadden dan die op MC en Adams (tabel 4), was de stamomtrek van deze bomen in 2013 niet langer betrouwbaar kleiner dan die van bomen op de overige vier onderstammen. De mate van scheutgroei bepaald via het geven van een groeicijfer aan het eind van het groeiseizoen varieerde van jaar tot jaar, maar was per jaar vergelijkbaar voor de bomen op de verschillende onderstammen (figuur 4 en bijlage 4). De minste groei werd waargenomen in 2013.

De uitgebreidere beoordeling van de scheutgroei door het tellen van het aantal scheuten en het bepalen van de gemiddelde scheutlengte en het totaal aantal meters scheutgroei per boom toonde aan dat in 2012 er geen betrouwbare verschillen bestonden in de mate van scheutgroei tussen bomen op de onderstammen MC, Adams en Eline® (bijlage 5). De bomen op MH vertoonden betrouwbaar minder scheuten, een kleinere gemiddelde scheutlengte en een navenant geringer totaal aantal meters scheutgroei per boom dan de bomen op MC, Adams en Eline®. Het groeiniveau op C132 lag tussen dat van bomen op MH en de overige onderstammen in.

De groeicijfers en de scheutgroeimetingen weergegeven in achtereenvolgens bijlage 4 en bijlage 5 laten zien dat het groeiniveau van Conference op de onderstammen MC, Adams en Eline® in 2011 bij de bomen van herhaling C die eind 2010 niet waren gewortelsnoeid, duidelijk sterker was dan bij de herhalingen die wel waren gewortelsnoeid. Na wortelsnoei van alle herhalingen eind 2012 was het groeiniveau in 2013 voor alle herhalingen vergelijkbaar laag in 2013 (bijlage 4).

3.1.2 Productie en vruchtkwaliteit

Figuur 5 geeft een overzicht van het productieverloop van de bomen op de verschillende typen kwee onderstammen van 2010 tot en met 2013. Vanaf het eerste jaar van productie (2010) produceerden de bomen op MC, Adams en Eline® duidelijk meer kilo's per boom dan bomen op C132. Op MH was de productie in 2010 het minst. In 2011 werden gaven de bomen op MC, Adams en Eline® eveneens de hoogste producties, maar was de productie op MH vergelijkbaar tot iets hoger dan op C132. In 2012 en 2013 waren de producties op alle onderstammen vrij vergelijkbaar. De cumulatieve productie was na 4 productie jaren met 50 kg per boom het hoogst voor bomen op Eline®, maar verschilde niet betrouwbaar van de ca. 48 kg per boom op de onderstammen MC en Adams (tabel 6). Met ca. 35 kg per boom lag de cumulatieve productie van de bomen op C132 en MH significant lager dan die op de andere onderstammen.



Figuur 5. Productie 'Conference' op verschillende typen kwee onderstammen in de jaren 2010-2013 in Randwijk

Het gemiddeld vruchtgewicht werd niet significant beïnvloed door het type onderstam en bedroeg gemiddeld voor alle onderstammen 216 g (tabel 6). Van de totale cumulatieve productie bestond gemiddeld 73% uit peren met een diameter groter dan 65 mm. Met de toename van de productie per boom was er bij van 2011 tot 2013 bij alle onderstammen wel een duidelijk afname in het percentage peren >65 mm te zien en een toename van het percentage peren in de maatklassen 55-60 en 60-65 mm (bijlage 7). De productieëfficiëntie, het aantal kg per cm² stamdwardsdoorsnede, was het hoogst voor bomen op Eline® en het laagst voor bomen op C132 en MH (tabel 3). De productieëfficiëntie op MC en Adams was gemiddeld iets lager dan op Eline®, maar dit verschil was niet statistisch betrouwbaar.

Tabel 6. Cumulatieve productie 'Conference' 2010-2013 in demonstratieperceel Randwijk

Kwee onderstam	Cum. productie (kg/boom)	Gemiddeld vruchtgewicht (g)	Gemiddeld % >65 mm	Productie-efficiëntie ¹ (vruchten/cm ² TCSA)
MC	48,3 b	212	71,4	10,3 cd
Adams	47,5 b	213	69,7	10,0 bc
Eline®	50,0 b	206	71,4	12,3 d
C132	36,0 a	224	76,0	7,5 a
MH	34,7 a	223	77,8	8,1 ab
F-toets	P<0,01	N.S.	N.S.	P<0,01
Lsd _{0,05}	0,4	-	-	2,1

¹) totaal aantal vruchten 2010-2013 gedeeld door standwarsdoorsnede (=TCSA) eind 2013; excl. waarnemingen bomen herhaling C vanwege vorstschade in februari 2012. N.S. = niet significant

De grondkleur van de peren in 2012 was vergelijkbaar voor bomen op MC, Adams, C132 en MH. Op Eline® hadden de peren een negatievere A-waarde, wat betekent dat ze groener van kleur waren dan op de onderstammen MC, C132 en MH (tabel 7). Er was geen betrouwbaar verschil in groene kleur tussen peren van bomen op Eline® en Adams. De peren van bomen op Eline® vertoonden in 2012 duidelijk minder brons dan die op de overig vier onderstammen (tabel 7).

Tabel 7. Kleur 'Conference' op verschillende typen onderstammen in 2012 in Randwijk

Kwee onderstam	Grondkleur A-waarde ¹	Grondkleur B-waarde ²	Grondkleur L-waarde ³	Bronskleur
MC	-13,3 a	37,0	61,7	3,4 b
Adams	-14,3 ab	36,9	61,3	3,4 b
Eline®	-15,4 b	38,7	61,7	2,3 a
C132	-13,9 a	38,2	62,8	3,1 b
MH	-13,8 a	38,1	61,6	3,2 b
F-toets	P<0,05	N.S.	N.S.	P<0,001
Lsd _{0,05}	1,4	-	-	0,4

¹) negatievere waarde = groener; ²) hogere waarde = geler; ³) hogere waarde = donkerder. N.S. = niet significant

De hardheid van de peren gemeten direct na uitslag verschilde niet tussen de bomen op de verschillende onderstammen en bedroeg gemiddeld 5,7 kg (tabel 8). Na 5 dagen uitstal bij kamertemperatuur was de hardheid sterk afgenomen tot gemiddeld 0,96 kg en was de hardheid van peren van de bomen op kwee Eline® met 1,14 kg betrouwbaar hoger dan die op de overige onderstammen. De hardheid van de peren van de bomen op Adams was na uitstal met 0,84 kg lager dan die op de onderstammen MC, C132 en MH. Het suikergehalte gemeten na bewaring tot half december varieerde tussen 11, 1 en 11,9 °Brix (tabel 8). Het hoogste gehalte werd gemeten in peren van bomen op C132, het laagste op de bomen op Adams, Eline® en MH. In 2012 waren de suikergehaltes na bewaring tot half december met gemiddeld 14,0 °Brix beduidend hoger dan in 2011 en werden geen betrouwbare verschillen gevonden tussen peren van bomen op de verschillende onderstammen. Het hogere suikergehalte kan worden verklaard door het lager aantal peren per boom in 2012 ten opzichte van 2011 (bijlage 5).

Tabel 8. Hardheid en suikergehalte 'Conference' op verschillende typen onderstammen in Randwijk

Kwee onderstam	Hardheid ¹ 13 dec 2012	Hardheid ² 18 dec 2012	Suikergehalte (°Brix) 16 dec 2011	Suikergehalte (°Brix) 19 dec 2012
MC	5,5	0,96 b	11,6 ab	14,2
Adams	5,5	0,84 a	11,1 a	13,9
Eline®	5,6	1,14 c	11,2 a	13,8
C132	5,7	0,94 b	11,9 b	14,2
MH	5,9	0,95 b	11,2 a	13,9
F-toets	N.S.	P<0,001	P<0,01	N.S.
Lsd _{0,05}	-	0,09	0,4	-

¹) na gekoelde bewaring, direct na uitslag; ²) na 5 dagen uitstal bij kamertemperatuur

3.1.3 Vorstgevoeligheid onderstammen

Door bij een van de vier herhalingen de onderstammen 's winters niet af te dekken met champost kon direct na de strenge vorstperiode in februari 2012 (figuur 1) het effect van de vorst op het bastweefsel van de onderstam en het entas Conference worden waargenomen. Na het aansnijden van de bast ca. 5 dagen na de vorstperiode waren opvallende verschillen in bruinverkleuring van het weefsel zichtbaar bij (figuur 6). Het bastweefsel van de niet afgedekte onderstammen van Kwee MC en Adams vertoonde duidelijk meer bruinverkleuring dan de bast van Kwee Eline®, MH. Bij C132 werd nauwelijks tot geheel geen bruinverkleuring waargenomen. Bij de afgedekte onderstammen vertoont geen van de kweetypen enige bruinverkleuring. Het afdekken van de onderstam had geen waarneembaar effect op de kleur van het bastweefsel van Conference direct boven de vergroeiing met de kweeonderstam. Bij geen van de bomen werd bruinverkleuring waargenomen in het entas.

Bij de niet afgedekte onderstammen tekenden zich gedurende het seizoen geleidelijk aan steeds grotere verschillen in bladstand af. Om te bepalen of er een relatie bestaat tussen de mate van bruinverkleuring van de onderstam en de bladstand van de bomen zijn half juni (figuur 7) en begin september (figuur 8) nogmaals de onderstammen aangesneden. Alle onderstammen die afgedekt waren geweest, bleken ook nu weer geheel groen te zijn en de bladstand van deze bomen gewoon goed. Veel bomen op de niet afgedekte onderstammen van kwee C132 en kwee MH vertoonden echter een duidelijk lichtere bladstand (bijlage 8). Bij Kwee MH vertoonden veruit de meeste van deze onderstammen een sterke mate van bruinverkleuring. Bij Kwee C132 vertoonde iets meer dan de helft van de niet afgedekte onderstammen een sterke bruinverkleuring. Meestal hadden deze bomen ook een slechte bladstand. Iets minder dan de helft van de niet afgedekte onderstammen van C132 vertoonde echter nauwelijks bruinverkleuring, terwijl bij een aantal de bladstand toch ook minder was. De oorzaak hiervan is niet duidelijk. Figuur 9 laat heel duidelijk het verschil zien tussen de donkergroene bladstand van Conference op kwee Eline® en de lichtgroen tot gele bladstand op kwee C132. Bijna de helft van de bomen op de niet afgedekte C132 onderstammen vertoonde een sterke bruinverkleuring van de onderstam en eveneens een slechte bladstand. Er kon geen direct verband worden gelegd tussen bruinverkleuring van de onderstam en de slechte bladstand. Ook bij de niet afgedekte onderstammen die geen enkele bruinverkleuring vertoonden werd namelijk bij sommige bomen een vergelijkbare slechte bladstand waargenomen. Alleen bij de niet afgedekte C132 onderstammen gingen er bomen dood. Van de 18 bomen waren er eind 2013 in totaal 5 bomen afgestorven.

Kwee MC



Kwee Adams



Kwee MH



Kwee Eline



Kwee C132



Onderstam niet afgedekt met champost gedurende winter 2011-2012 (foto's 16 februari 2012)



Onderstam wel afgedekt met champost gedurende winter 2011-2012 (foto's 16 februari 2012)

Figuur 6. Conditie bastweefsel van verschillende onderstammen ca. 5 dagen na vorstperiode in februari 2012. De onderstammen waren tijdens de winter niet of wel afgedekt waren met een laag champost (foto's: Frank Maas)

Kwee MC



Kwee Adams



Kwee MH



Kwee Eline



Kwee C132



Onderstam niet afgedekt met champost gedurende winter 2011-2012 (foto's 19 juni 2012)



Onderstam wel afgedekt met champost gedurende winter 2011-2012 (foto's 19 juni 2012)

Figuur 7. Conditie bastweefsel van verschillende onderstammen 4 maanden na vorstperiode in februari 2012. De onderstammen waren tijdens de winter niet of wel afgedekt waren met een laag champost (foto's: Frank Maas)



Onderstam niet afgedekt met champost gedurende winter 2011-2012 (foto's 11 september 2012)



Onderstam wel afgedekt met champost gedurende winter 2011-2012 (foto's 11 september 2012)

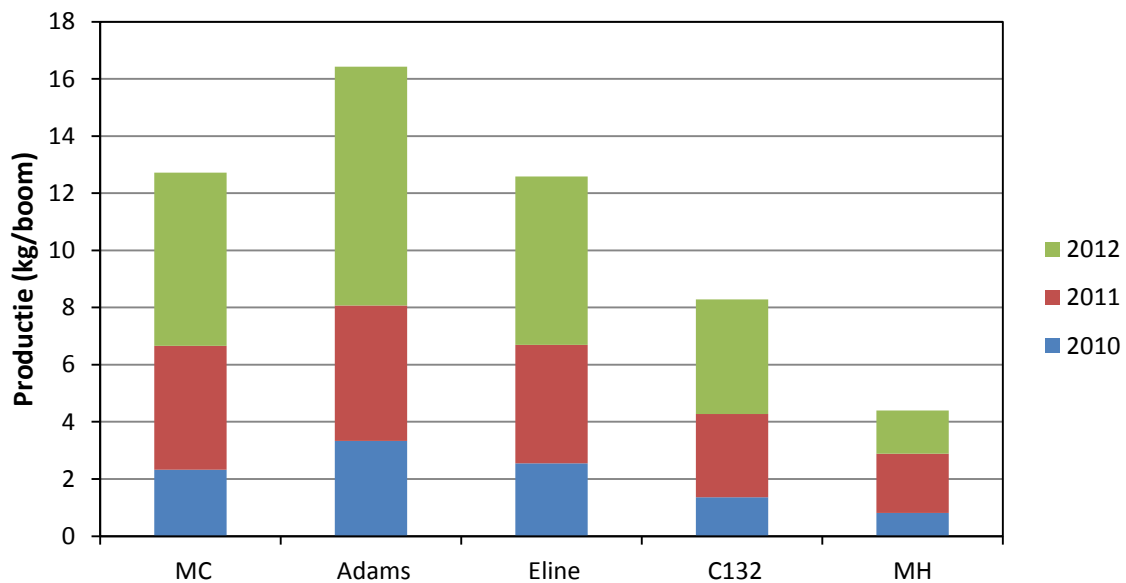
Figuur 8. Conditie bastweefsel van verschillende onderstammen 7 maanden na vorstperiode in februari 2012. De onderstammen waren tijdens de winter niet of wel afgedekt waren met een laag champost (foto's: Frank Maas)



Figuur 9. 'Conference' bomen op kwee Eline® en kwee C132 op 11 september 2012 (foto's: Frank Maas)

3.2 Resultaten demonstratieperceel Krabbendijke

Het productieverloop van de 'Conference' bomen op de vijf verschillende kweeonderstammen op het demonstratieperceel in Krabbendijke is weergegeven in figuur 10. De hoogste producties werden jaarlijks behaald op onderstam kwee Adams, de laagste op kwee MH. De productie op Adams was over de productie jaren 2010-2013 gemiddeld ca. 30% hoger, op Eline® even hoog en op C132 en MH respectievelijk 35% en 65% lager dan op MC. Adams gaf met 64% ook het hoogste aandeel en MH met 53% het laagste aandeel peren in de maatklasse >65 mm (tabel 9).



Figuur 10. Productie 'Conference' op verschillende typen kwee onderstammen in de jaren 2010-2012 in Krabbendijke.

Tabel 9. Cumulatieve productie en maatsortering 'Conference' 2010-2012 op verschillende typen kweeonderstammen in demonstratieperceel Krabbendijke

Kwee onderstam	Cum. productie (kg/boom)	<45 mm	45-55 mm	55-65 mm	65-75 mm	75-85 mm	% >65 mm
MC	12,7	4,7	6,9	28,0	54,9	5,6	60,5
Adams	16,4	4,1	3,9	28,1	57,0	6,8	63,9
Eline®	12,6	6,0	7,4	31,3	52,0	3,4	55,3
C132	8,3	6,8	7,3	25,3	49,7	10,8	60,6
MH	4,4	5,7	11,7	29,8	43,6	9,2	52,7

4 Discussie & conclusies

Het doel van dit project was om onder praktijkcondities de groei en productie van het perenras Conference te demonstreren op de kwee onderstammen Eline®, C132 en MH in vergelijking met die op de standaardonderstammen kwee MC en kwee Adams. Hiertoe werden op twee verschillende locaties grotere aantallen bomen geplant en geteeld dan in de eerder uitgevoerde onderstamproeven met dezelfde onderstammen (Maas, 2006, 2008; Maas & van der Steeg, 2005). Uit deze proeven kwam de aanwijzing naar voren dat Conference op kwee MH (= QR 193-16) in begin jaren zwakker groeit en de gemiddeld over het vierde tot en met zesde groeijaar bij een gelijke productie als op kwee MC een groter aandeel vruchten >65 mm produceert (Browning & Watkins, 1991). Ook C132 gaf bij een vergelijkbaar groeiniveau en productie als op kwee MC een zeer goede vruchtmaat (Maas, 2008). Daarnaast was de veronderstelling dat C132 vanwege zijn Kaukasische herkomst winterharder zou zijn dan Kwee MC. Ook de oorspronkelijk uit Roemenië afkomstige kwee Eline® werd verondersteld minder vorstgevoelig te zijn dan kwee MC. Bij een goede fertigatie en 's winters afdekken van de onderstam was geen van de onderstam productiever dan kwee MC. Adams en Eline® gaven een vergelijkbare productie en vruchtmaat, C132 en MH een lagere productie bij gelijkblijvende vruchtmaat. In een eerder proef (Maas, 2008) groeide Conference op Eline® iets sterker dan op MC. Dit verschil in groeikracht is door de uitgevoerde wortelsnoeibehandeling in de demonstratieaanplant waarschijnlijk genivelleerd. Zonder fertigatie was Adams in het perceel in Krabbendijke de meest productieve onderstam en gaf ook een hoogste gewichtspercentage vruchten met een diameter groter dan 65 mm. Het productieniveau lag tot en met 2012 echter gemiddeld 40 tot 50% lager dan in Randwijk.

De demonstratieaanplant in Randwijk heeft duidelijk laten zien dat C132 als het winterhardheid gaat geen goede alternatief voor kwee MC. Op deze onderstam vertoonden de bomen waarvan de onderstam tijdens de strenge vorstperiode in februari 2012 niet waren afgedekt met een laag champost de meeste uitval. De niet afgedekte onderstammen van Kwee Eline® vertoonden op een enkele uitzondering na geen of weinig bruinverkleuring van de bast. Ook was de bladstand van deze bomen vrijwel even goed als bij de wel afgedekte onderstammen. Tevens gaf Kwee Eline® duidelijk gladdere peren. In jaren met zeer weinig bronsverkleuring bestaat het risico dat op deze gladdere Conference transport- en sorteerschade optreedt. De vraag is of de markt vraagt en bereid is meer te betalen voor gladdere Conference peren. Bij Kwee Adams vertoonden bijna alle niet afgedekte onderstammen een sterke bruinverkleuring en bij kwee MC ongeveer de helft. De meeste van deze bomen hadden echter tot nu toe nog een normale bladstand. Hoe zich dat komend jaar ontwikkelt moet nog blijken. De sterke bruinverkleuring van de bast en in sommige gevallen ook zwartverkleuring van het dieper gelegen hout duidt op een verdere verzwakking en mogelijk afsterven van deze onderstammen. De slechte bladstand en het geheel of gedeeltelijk afsterven bastweefsel van de onderstammen in de loop van zomer 2012 duidt op het stilvallen van het transport van suikers naar de wortels. Dit zou een mogelijke verklaring zijn voor het afsterven van de onderstam, en als gevolg daarvan de gehele boom tussen najaar 2012 en zomer 2013, bij een groot aantal Conference bomen op C132. De les die uit deze proef kan worden getrokken is dat afdekken van de onderstam gedurende de winter de beste garantie biedt op het voorkómen van vorstschade.

5 Literatuur

- Browning, G. and Watkins R. (1991). Preliminary evaluation of new quince (*Cydonia oblonga* Miller) hybrid rootstocks for pears. *Journal of Horticultural Science* 66: 35-42.
- Maas, F.M. en Steeg, P.A.H. van der (2005). Onderstammen peer - Proeven 044-Ra99107, 044-Ra00105 & 044 Ra01101. Randwijk : PPO Fruit, (Rapport PPO 2005-26).
- Maas F. (2006). Evaluation of Pyrus and Quince Rootstocks for High Density Pear Orchards. Scientific works of the Lithuanian Institute of Horticulture and Lithuanian University of Agriculture, Sodinkyste ir Darzininkyste 25: 13-26.
- Maas F (2008). Evaluation of Pyrus and quince rootstocks for high density pear orchards. *Acta Horticulturae* 800: 599-609.
- Wertheim, S.J. (1998). Rootstock Guide. Apple, pear, cherry, European plum. Publication nr. 25. Fruit Research Station, Wilhemindorp, The Netherlands.

Bijlage 1 - Plantschema Randwijk



32 610693 00		Geplant 12 mei 2009									
Demo kweeonderstammen		plantafstand 3,50 x 1,00 m									
objecten		onderstam		bestuivers							
1		Kwee MC		P1 Pollinya 1							
2		Kwee Adams		P2 Pollinya 2							
3		Kwee Elina		P3 Pollinya 3							
4		Kwee C.132		op Kwee MC zonder tussenstam							
5		Kwee MH									
Vier herhalingen, 5 waarnemingsbomen per herhaling											
boomnr.	Rij 1	Rij 2	Rij 3	Rij 4	Rij 5	Rij 6	Rij 7	Rij 8	Rij 9	Rij 10	
49	inbaker - vj 50										
48											
47			P2								
46											
45					P1						
44											
43	inbaker - vj 50						P3				
42											
41											
40	inbaker - vj 50	P1		inbaker - vj 50	leeg			leeg		leeg	
39	inbaker - vj 50			inbaker - vj 50							
38	3D5					P2					
37	3D4	5D5	4D5	1D5		2C5		P1			
36	3D3	5D4	4D4	1D4	4C5	2C4	5C5	1C5	leeg	P3	
35	3D2	5D3	4D3	1D3	4C4	2C3	5C4	1C4	3C5		
34	3D1	5D2	4D2	1D2	4C3	2C2	5C3	1C3	3C4		
33	P2	5D1	4D1	1D1	4C2	2C1	5C2	1C2	3C3		
32					4C1		5C1	1C1	3C2		
31			P1		P3	leeg			3C1		
30	inbaker - vj 50					leeg					
29							leeg				
28									P1		
27											
26	inbaker - vj 50										
25		P3									
24				P2							
23						P1					
22								P3			
21										P2	
20											
19					oortop bome						
18	P1										
17											
16	1A5	2A5	P3								
15	1A4	2A4			P2						
14	1A3	2A3	3A5	4A5	5A5	3B5	P1				
13	1A2	2A2	3A4	4A4	5A4	3B4	3B5	5B5	leeg		
12	1A1	2A1	3A3	4A3	5A3	3B3	3B4	5B4	P3		
11			3A2	4A2	5A2	3B2	3B3	5B3		4B5	
10			3A1	4A1	5A1	3B1	3B2	5B2	2B5	4B4	
9	inbaker - vj 50						3B1	5B1	2B4	4B3	
8		P2							2B3	4B2	
7				P1					2B2	4B1	
6						P3			2B1		
5								P2			
4											
3											
2											
1	P3										
	Rij 1	Rij 2	Rij 3	Rij 4	Rij 5	Rij 6	Rij 7	Rij 8	Rij 9	Rij 10	

Bijlage 2 - Plantschema Krabbendijke

Plantschema demo Kwee onderstammen bij Vogelaar Fuitcultures V,O,F, te Krabbendijke
Geplant 18 mei 2009

Plantafstand:

3 takkers: 3,00 x 1,50 ->, 50 cm per opgaande tak,
rij 11,12,13 Kwee MH: 2 takkers, 3,00 x 1,00

Windscherm

betonpad	2 bestaande rijen
	Proefrij 1, Kwee Adams, 95 bomen
	Proefrij 2, Kwee Adams, 94 bomen
	Proefrij 3, Kwee MC, 92 bomen
	Proefrij 4, Kwee MC, 87 bomen
	Proefrij 5, Kwee MC, 88 bomen
	Proefrij 6, Kwee MC, 87 bomen
	Proefrij 7, Kwee C,132, 85 bomen
	Proefrij 8, Kwee C,132, 84 bomen
	Proefrij 9, Kwee C,132, 81 bomen
	Proefrij 10, Kwee C,132, 81 bomen
	Proefrij 11, Kwee MH, 117 bomen (2-takkers)
	Proefrij 12, Kwee MH, 114 bomen (2-takkers)
	Proefrij 13, Kwee MH, 113 bomen (2-takkers)
	Proefrij 14, Kwee Eline [®] 74 bomen
	Proefrij 15, Kwee Eline [®] 73 bomen
	Proefrij 16, Kwee Eline [®] 72 bomen
	Proefrij 17, Kwee Eline [®] 70 bomen
	Proefrij 18, Kwee Eline [®] 68 bomen
	Proefrij 19, Kwee Eline [®] 66 bomen
	restantenrij, 17 x Kwee Eline [®] , 48 x Kwee MH (3 takkers)
	restantenrij 41 x Kwee C,132, 25 x Kwee MH (C) als 3 takkers
	restantenrij 12 x MC 40 x Adams, 6 x MH 23 x C,132 (1 takkers)
	restantenrij 2x C,132, 9x 3-jarige snoeren 2m, 2x MC, rest rij herkomst Vogelaar
	rest perceel

Bijlage 3 - Stamomtrek 'Conference'

Gemiddelde van stamomtrek okt 2009	blok				
object	a	b	c	d	Eindtotaal
MC	9.0	9.3	8.9	9.0	9.0
Adams	9.0	8.9	9.7		9.2
Eline®	8.9	7.9	8.1	8.7	8.4
C132	8.5	8.7	8.0	8.6	8.5
MH	7.8	8.1	6.8	8.3	7.8
Eindtotaal	8.6	8.6	8.3	8.7	8.5

Gemiddelde van stamomtrek nov. 2010	blok				
object	a	b	c	d	Eindtotaal
MC	11.0	11.6	11.4	11.9	11.5
Adams	11.8	11.0	12.5		11.7
Eline®	11.5	10.4	11.1	11.4	11.1
C132	11.1	11.3	10.6	11.5	11.1
MH	10.4	10.8	9.9	11.4	10.6
Eindtotaal	11.1	11.0	11.1	11.6	11.2

Gemiddelde van stamomtrek dec. 2011	blok				
object	a	b	c	d	Eindtotaal
MC	13.3	13.0	14.5	14.0	13.7
Adams	13.6	13.4	15.8		14.3
Eline®	13.1	11.9	14.0	13.5	13.1
C132	12.8	13.9	13.7	14.0	13.6
MH	12.0	12.9	12.8	14.0	12.9
Eindtotaal	13.0	13.0	14.1	13.9	13.5

Gemiddelde van stamomtrek febr. 2013	blok				
object	a	b	c	d	Eindtotaal
MC	16.4	15.6	17.5	17.1	16.7
Adams	15.3	16.2	18.6		16.7
Eline®	15.2	14.6	17.1	16.8	15.9
C132	15.6	16.6	15.5	17.1	16.2
MH	15.1	15.5	14.9	16.8	15.6
Eindtotaal	15.5	15.7	16.7	16.9	16.2

Gemiddelde van stamomtrek okt2013	blok				
object	a	b	c	d	Eindtotaal
MC	17.4	16.4	19.4	18.2	17.9
Adams	17.2	17.5	19.0		17.9
Eline®	16.3	15.4	18.0	18.2	17.0
C132	16.4	17.8	16.2	18.5	17.2
MH	15.6	16.1	15.3	17.8	16.2
Eindtotaal	16.6	16.6	17.6	18.2	17.2

Gemiddelde van toename 2009-2013	blok				
object	a	b	c	d	Eindtotaal
MC	8.4	7.1	10.5	9.2	8.8
Adams	8.2	8.6	9.4		8.7
Eline®	7.4	7.5	9.9	9.5	8.6
C132	7.9	9.2	8.2	9.9	8.8
MH	7.8	8.0	8.4	9.5	8.4
Eindtotaal	8.0	8.1	9.3	9.5	8.7

Bijlage 4 - Groeicijfers 'Conference'

Gemiddelde groei 2009	herhaling				
object	a	b	c	d	Eindtotaal
MC	5.2	4.6	4.2	4.6	4.7
Adams	4.8	4.8	4.4		4.7
Eline®	4.6	4.4	4.2	4.8	4.5
C132	5.2	5.2	3.8	5.8	5.0
MH	4.2	4.8	3.6	5.0	4.4
Eindtotaal	4.8	4.8	4.0	5.1	4.6

Gemiddelde groei 2010	herhaling				
object	a	b	c	d	Eindtotaal
MC	5.4	6.3	5.9	6.2	6.0
Adams	6.6	6.1	6.6		6.4
Eline®	5.8	5.5	5.3	5.7	5.6
C132	4.6	5.3	5.0	5.1	5.0
MH	4.8	5.2	4.0	5.6	4.9
Eindtotaal	5.4	5.7	5.4	5.7	5.5

Gemiddelde groei 2011	herhaling				
object	a	b	c	d	Eindtotaal
MC	5.6	4.2	6.6	5.4	5.5
Adams	4.8	5.4	6.9		5.7
Eline®	5.0	4.4	6.7	6.0	5.5
C132	4.9	5.6	5.0	5.3	5.2
MH	3.7	4.3	5.2	5.4	4.7
Eindtotaal	4.8	4.8	6.1	5.5	5.3

Gemiddelde groei 2013	herhaling				
object	a	b	c	d	Eindtotaal
MC	1.8	3.0	2.4	2.8	2.5
Adams	3.5	2.2	2.0		2.5
Eline®	2.6	3.0	1.8	2.8	2.6
C132	2.6	2.2	2.8	3.5	2.7
MH	2.4	3.0	2.0	3.0	2.7
Eindtotaal	2.5	2.7	2.2	3.0	2.6

Bijlage 5 - Scheutgroei 'Conference' 2012

Aantal scheuten per boom	blok				
object	a	b	c	d	Eindtotaal
MC	54.6	38.2	73.6	56.4	55.7 bc
Adams	46.5	57.0	83.6		63.5 c
Eline®	34.8	33.2	84.8	66.0	54.7 bc
C132	28.8	50.0	41.6	46.4	41.7 ab
MH	26.2	27.4	40.2	47.8	35.4 a
Eindtotaal	37.8	41.2	64.8	54.2	49.4
F-toets					P<0.05
LSD 0.05					19.2

Gemiddelde scheutlengte (cm)	blok				
object	a	b	c	d	Eindtotaal
MC	45.9	40.0	49.8	47.9	45.9 c
Adams	38.8	46.1	48.6		44.9 c
Eline®	39.6	41.8	46.9	45.5	43.5 bc
C132	36.2	43.8	32.2	38.8	37.7 ab
MH	29.4	36.9	37.4	34.7	34.6 a
Eindtotaal	37.9	41.7	43.0	41.7	41.1
F-toets					P<0.01
LSD 0.05					6.7

Totale scheutlengte (m/boom)	blok				
object	a	b	c	d	Eindtotaal
MC	25.3	16.0	37.8	27.4	26.6 bc
Adams	18.0	27.4	40.6		29.4 c
Eline®	13.9	13.7	40.0	30.2	24.4 bc
C132	10.9	21.8	13.3	17.8	16.0 ab
MH	7.8	10.2	15.3	16.6	12.5 a
Eindtotaal	15.0	17.8	29.4	23.0	21.3
F-toets					P<0.05
LSD 0.05					11.3

Bijlage 6 - Gegevens 2010-2013

Stamomtrek (cm) Conference op verschillende kwee-onderstammen in de jaren 2010-2013

Kwee onderstam	Stamomtrek November 2010	Stamomtrek December 2011	Stamomtrek Februari 2013	Stamomtrek Oktober 2013	Toename 2009-2013
MC	11.5	13.7	16.7	17.9	8.8
Adams	11.7	14.3	16.7	17.9	8.7
Eline®	11.1	13.1	15.9	17.0	8.6
C132	11.1	13.6	16.2	17.2	8.8
MH	10.6	12.9	15.6	16.2	8.4
F-toets	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Lsd _{0,05}	-	-	-	-	-

Productie (kg/boom) Conference op verschillende kwee-onderstammen in de jaren 2010-2013

Kwee onderstam	2010	2011	2012	2013	Som 2010-2013
MC	6.7 c	12.6 cd	9.2	19.9	48.3 b
Adams	6.7 c	11.9 bc	9.4	19.5	47.5 b
Eline®	6.0 bc	14.7 d	7.9	21.4	50.0 b
C132	3.6 ab	8.2 a	6.6	17.7	36.0 a
MH	1.3 a	9.4 ab	6.2	17.8	34.7 a
F-toets	P<0,01	P<0,01	N.S.	N.S.	P<0,001
Lsd _{0,05}	2,4	2,7	-	-	5,9

Vruchten per boom op verschillende kwee-onderstammen in de jaren 2010-2013

Kwee onderstam	2010	2011	2012	2013	Som 2010-2013
MC	29 b	55 bc	45	111 a	241 b
Adams	30 b	50 b	47	107 a	234 b
Eline®	27 b	65 c	39	135 b	265 b
C132	15 a	32 a	33	98 a	179 a
MH	5 a	37 a	31	96 a	169 a
F-toets	P<0,01	P<0,001	N.S.	P<0,01	P<0,001
Lsd _{0,05}	11	13	-	19	35

Bijlage 7 - Maatsortering

sortering per 5 mm maatklasse (% van totaal geoogste kg/boom)

2011

object	<45 mm	45-50 mm	50-55 mm	55-60 mm	60-65 mm	65-70 mm	70-75 mm	75-80 mm	80-85 mm	>55 mm	>65 mm
MC	0.8	0.8	1.4	2.2	10.9	26.0	36.8	18.8	2.2	97.0	83.8
Adams	0.4	0.6	1.1	1.7	11.3	26.6	35.2	17.5	5.8	98.0	85.1
Eline®	0.4	0.3	0.4	2.4	11.9	29.7	34.0	14.5	6.5	99.0	84.7
C132	0.2	0.1	1.0	1.5	4.7	21.7	36.1	24.2	10.4	98.6	92.5
MH	0.1	0.3	0.3	0.7	4.6	21.5	36.5	27.9	8.0	99.2	93.9

2012

object	<45 mm	45-50 mm	50-55 mm	55-60 mm	60-65 mm	65-70 mm	70-75 mm	75-80 mm	80-85 mm	>55 mm	>65 mm
MC	1.0	1.2	2.5	6.7	22.2	33.8	25.5	6.3	0.9	95.3	66.4
Adams	0.4	0.9	2.2	7.7	23.5	32.6	25.7	6.7	0.3	96.5	65.3
Eline®	1.0	1.1	1.6	5.4	26.0	34.4	23.4	4.9	2.1	96.3	64.9
C132	1.0	1.8	2.1	7.8	20.9	34.2	25.7	5.8	0.7	95.2	66.5
MH	0.9	1.9	5.6	10.2	23.1	31.8	22.0	4.6	0.0	91.6	58.3

2013

object	<45 mm	45-50 mm	50-55 mm	55-60 mm	60-65 mm	65-70 mm	70-75 mm	>75 mm		>55 mm	>65 mm
MC	0.7	0.6	3.5	12.0	29.6	36.2	16.5	0.9		95.2	53.6
Adams	0.5	0.6	2.4	10.2	30.0	40.1	16.3	0.0		96.5	56.4
Eline®	0.7	1.0	5.8	18.3	38.3	28.6	7.4	0.0		92.6	36.0
C132	0.7	0.4	2.7	12.5	31.9	35.5	16.3	0.0		96.2	51.9
MH	0.3	0.2	1.3	7.9	28.4	41.0	20.9	0.0		98.2	61.9

Bijlage 8 - Bladstand en bruinverkleuring onderstam

Bladstandcijfers entras 'Conference' en bruinverkleuring bastweefsel kwee onderstammen bij bomen waarvan onderstam wel of niet 's winters was afgedekt met een laag champost

Kwee onderstam	Bladstandcijfer 20 juli 2012		Bladstandcijfer 10 september 2012		Verkleuring onderstam 12 september 2012	
	Afgedekt	Niet afgedekt	Afgedekt	Niet afgedekt	Afgedekt*	Niet afgedekt
MC	6,8	6,6	6,7	6,2	1,0	5,3
Adams	6,9	6,8	6,9	6,0	1,0	7,2
Eline®	6,5	6,1	6,3	6,1	1,0	2,6
C132	6,5	5,8	6,5	4,8	1,0	4,6
MH	6,2	5,6	6,3	4,9	1,0	6,8