

# Chemische vruchtdunning bij Conference

Verslag dunproef bij Conference in 2010

P.A.H. van der Steeg & F. M. Maas

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving  
Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit

Rapportnr.  
2011-13

Oktober 2011

© 2010 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

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

Rapportnummer 2011-13; € 15,00

Dit onderzoek is gefinancierd door het Productschap Tuinbouw.

Omdat de in dit onderzoek opgenomen middelen niet toegelaten zijn voor dunning bij peer, worden ze onder code vermeld.

Projectnummer: 32 350 001 00

PT-nummer: 13270

**Productschap  Tuinbouw**

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

Adres : Lingewal 1, Randwijk  
: Postbus 200, 6670 AE Zetten  
Tel. : 0488 - 473702  
Fax : 0488 - 47 3717  
E-mail : [infofruit.ppo@wur.nl](mailto:infofruit.ppo@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING .....	7
2 MATERIAAL EN METHODE .....	9
2.1 Proefopzet .....	9
2.2 Proefuitvoering .....	10
2.3 Waarnemingen.....	11
2.4 Statistische analyse .....	11
3 RESULTATEN .....	13
3.1 Aantal nagedunde vruchten.....	13
3.2 Productie en vruchtmaat .....	15
3.3 Vruchtkwaliteit .....	17
3.4 Bloemknopvorming .....	18
4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN .....	19
5 LITERATUUR.....	21
BIJLAGE 1 AANTALLEN BLOEMCLUSTERS PER BOOM.....	23
BIJLAGE 2 PRODUCTIE EN VRUCHTGEWICHT .....	25
BIJLAGE 3 MAATSORTERING .....	27



# Samenvatting

In 2010 is door PPO-Fruit in Randwijk een dunproef uitgevoerd bij Conference.

Het doel van het onderzoek was het ontwikkelen van een betrouwbare methode voor chemische vruchtdunning van Conference. Vanaf 2007 wordt daarvoor door PPO onderzoek gedaan. Door een verslechterde prijsvorming van kleine peren neemt het belang van dunning toe. Bovendien wordt met het duurder worden van arbeid en met een toenemend areaal de noodzaak groter om via chemische dunning de hoeveelheid handdunwerk zoveel mogelijk te beperken.

In de proef in 2010 zijn de middelen A, B en C in verschillende concentraties en combinaties getoetst op effecten op vruchtdunning, vruchtgrootte en vruchtkwaliteit bij Conference. Tevens is onderzocht of aanvullend handdunnen het eventuele negatieve effect op de vruchtmaat opheft. De aanvullende handdunning maakt daarnaast ook duidelijk hoeveel handdunwerk wordt bespaard door toepassing van de gebruikte chemische middelen.

Ook in 2010 bleek dunning bij Conference nodig en effectief om de vruchtmaat te verbeteren. Zowel procentueel als in aantal kilo's per boom werd door dunning de productie van vruchten groter dan 65 mm verbeterd. Van een negatief effect van de middelen op de vruchtmaat was zeker geen sprake, of het werd door aanvullende handdunning meer dan gecompenseerd. Bij alle behandelingen was de maatsortering minstens even goed en bij een aantal behandelingen zelfs beter dan bij alleen handdunnen, met minstens evenveel of zelfs meer kilo's vruchten groter dan 65 mm dan bij alleen handdunnen. Kennelijk heeft het feit dat bij de chemische behandelingen een gedeelte van de vruchten al in een vroeger stadium wordt afgedund, een positief effect op de vruchtmaat.

**Middel A** alleen gaf in 2010 in de (lage) concentraties van 5, 7.5 of 10 ppm wel iets, maar geen betrouwbare dunning.

**Middel B** alleen gaf wel betrouwbare dunning. Met name de concentraties van 150 of 200 ppm hadden een redelijk dunnende werking, met een reductie van het aantal na te dunnen vruchten van circa 60%.

De **tankmix middel A + middel B** bij ca. 10 mm had een goede vruchtdunnende werking, waarbij afhankelijk van de concentratie middel A weinig tot nauwelijks aanvullend handdunnen nodig was.

Overdunning trad niet op. De werking van middel A leek sterker te zijn bij een toenemende concentratie van resp. 5, 7.5 en 10 ppm middel A. Vanuit eerder proeven is bekend dat bij een hogere concentratie dan 10 ppm middel A de kans op overdunning wel aanwezig is. Betreffende middel B lijkt 150 ppm middel B de meest optimale concentratie.

De behandelingen met middel A en middel B, zowel afzonderlijk gespoten als in de tankmix, hadden geen significant effect op de op de aantallen bloemclusters in 2011.

**Middel C** alleen gaf bij een concentratie van 400 ppm een betrouwbare dunning, met een reductie van het aantal na te dunnen vruchten van 65%. De lagere concentraties middel C alleen gaven geen betrouwbare dunning. De combinatiebehandelingen van **middel A gevolgd door middel C** hadden geen significant sterker dunnende werking dan de objecten met middel C alleen.

Middel C had een significant positief effect op de bloemknopvorming.

Van een negatief effect van de middelen op de vruchtkwaliteit was geen sprake.

De vraag is hoe algemeen toepasbaar deze in Randwijk beproefde dunstrategieën zijn. Nader onderzoek om meer inzicht te verkrijgen in de mate van dunnende werking van de middelen in relatie tot de groeikracht van de bomen, het wel of niet aanwezig zijn van bestuiverbomen, de weersomstandigheden tijdens en na de bespuitingen en het ontwikkelingsstadium van de vruchtjes bij de bespuitingen, is nodig om te komen tot een goed advies voor de praktijk. Omdat middel B niet toegelaten is bij peer en middel A niet voor dunning, is nader onderzoek onder de vereiste deugdelijkheidseisen ook nodig om de middelen hiervoor toegelaten te krijgen.

Wat betreft middel C ligt er een aanvraag voor toelating bij peer. De op het toekomstige etiket vermelde concentraties liggen echter lager dan de in de proef meest werkzame concentratie. Het verdient daarom aanbeveling te onderzoeken wat de dunnende werking is van 3 herhaalde bespuitingen, die volgens het toekomstig etiket toegestaan zullen zijn, en of deze met een voorafgegane bespuiting met middel A te verbeteren is.



# 1 Inleiding

In Nederland was in het verleden geen grote behoefte aan chemische dunning in de teelt van Conference. Beurtjaren komen soms voor bij peer, maar geven in jaren met een te hoog drachtniveau geen aanleiding tot vruchtdunning op grote schaal. Vaak worden alleen de kleine en afwijkende peren afgedund. Door een verslechterde prijsvorming van kleine peren neemt het belang van dunning toe. Bovendien wordt met het duurder worden van arbeid en met een toenemend areaal de noodzaak groter om via chemische dunning de hoeveelheid handdunwerk zoveel mogelijk te beperken.

In een jaar met goede bloei en vruchtzetting moeten vaak meer dan 50 vruchten per boom worden afgedund om het gewenste aantal vruchten van 100-125 stuks per boom (bij een plantafstand in de rij van 1 tot 1,25 m) te bereiken (Maas, 2008). Hogere aantallen vruchten leiden weliswaar in veel gevallen tot een hogere productie, maar dit gaat duidelijk ten koste van de vruchtmaat. Uit analyse van eerdere proeven met Conference is gebleken dat per 10 extra peren boven het streefaantal van 100-125 vruchten per boom het gemiddeld vruchtgewicht met ca. 7 gram daalt. (Maas et al., 2010). Een tijdige dunning is van belang om een betere maatsortering te verkrijgen en dus om niet veel kleine peren, maar minder en beter betaalde grotere peren te oogsten.

Vanaf 2007 is door PPO-Fruit in Randwijk onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden van chemische dunning bij Conference. In dit onderzoek zijn verschillende middelen, die bij appel een goede dunnende werking hebben, getoetst op effecten op vruchtdunning, vruchtgrootte en vruchtkwaliteit bij Conference. Het doel van het onderzoek was het ontwikkelen van een betrouwbare methode voor chemische vruchtdunning van Conference.

Uit de proeven van 2007, 2008 en 2009 bleek dat de onderzochte middelen, middel A, middel B en middel C, bij Conference een vruchtdunnende werking kunnen hebben, zelfs in een zelfde mate als handdunnen. Dat was hoopgevend. Er kwam echter ook naar voren dat er kans bestaat op overdunning (in 2008) en op een vermindering van de vruchtmaat (in 2009) (Van der Steeg & Maas, 2010). Dat waren zeer ongewenste aspecten. Nader onderzoek was nodig om te onderzoeken of het mogelijk was de risico's hierop te verkleinen.

In 2010 is daarom wederom onderzoek gedaan met dezelfde middelen. Hierbij zijn de middelen, al dan niet in combinatie met elkaar, in 3 concentraties getoetst, om te onderzoeken of met lagere doseringen ook nog effectieve vruchtdunning optreedt, zonder overdunning en zonder negatief effect op de vruchtmaat. Tevens is onderzocht of aanvullend handdunnen het eventuele negatieve effect op de vruchtmaat opheft. De aanvullende handdunning zou daarnaast ook duidelijk maken hoeveel handdunwerk wordt bespaard door toepassing van de gebruikte chemische middelen.

Dit rapport bevat de resultaten van het onderzoek van 2010.





## 2 Materiaal en methode

### 2.1 Proefopzet

De proef is in 2010 uitgevoerd op Conference bomen op Kwee MC met tussenstam Doyenné du Comice, die in 1999 in de proeftuin van Praktijkonderzoek Plant en Omgeving in Randwijk zijn geplant. Het plantsysteem bestaat uit een V-haag van viertakkers geplant op 3,0 x 1,1 meter. Voor de bestuiving staan in iedere rij om de 9 bomen twee bomen Verdi. De grondsoort is rivierklei. In het proefperceel werd gewasbescherming uitgevoerd volgens de gangbare advisering. Bemesting vond plaats via fertigatie en volveldse bemesting. De groeikracht van de proefbomen was matig. De proef is opgezet als gewarde blokkenproef met 29 behandelingen in acht herhalingen van één boom per veldje. Iedere behandeling is dus op acht bomen verdeeld over het perceel uitgevoerd. De behandelingen waren:

1. Onbehandeld
2. Alleen handdunnen, tot ca. 110 vr./boom
3. 5 ppm middel A, bij 8-10 mm vruchtdiameter
4. 7,5 ppm middel A, 8-10 mm
5. 10 ppm middel A, 8-10 mm
6. 100 ppm middel B, 8-10 mm
7. 150 ppm middel B, 8-10 mm
8. 200 ppm middel B, 8-10 mm
9. 200 ppm middel C, 12-14 mm
10. 300 ppm middel C, 12-14 mm
11. 400 ppm middel C, 12-14 mm
12. 5 ppm middel A + 100 ppm middel B, 8-10 mm
13. 5 ppm middel A + 150 ppm middel B, 8-10 mm
14. 5 ppm middel A + 200 ppm middel B, 8-10 mm
15. 7,5 ppm middel A + 100 ppm middel B, 8-10 mm
16. 7,5 ppm middel A + 150 ppm middel B, 8-10 mm
17. 7,5 ppm middel A + 200 ppm middel B, 8-10 mm
18. 10 ppm middel A + 100 ppm middel B, 8-10 mm
19. 10 ppm middel A + 150 ppm middel B, 8-10 mm
20. 10 ppm middel A + 200 ppm middel B, 8-10 mm
21. 5 ppm middel A, 8-10 mm -> 200 ppm middel C, 12-14 mm
22. 5 ppm middel A, 8-10 mm -> 300 ppm middel C, 12-14 mm
23. 5 ppm middel A, 8-10 mm -> 400 ppm middel C, 12-14 mm
24. 7,5 ppm middel A, 8-10 mm -> 200 ppm middel C, 12-14 mm
25. 7,5 ppm middel A, 8-10 mm -> 300 ppm middel C, 12-14 mm
26. 7,5 ppm middel A, 8-10 mm -> 400 ppm middel C, 12-14 mm
27. 10 ppm middel A, 8-10 mm -> 200 ppm middel C, 12-14 mm
28. 10 ppm middel A, 8-10 mm -> 300 ppm middel C, 12-14 mm
29. 10 ppm middel A, 8-10 mm -> 400 ppm middel C, 12-14 mm

*+ : gespoten als een tankmix; -> : gevolgd door*

## 2.2 Proefuitvoering

De bespuitingen zijn uitgevoerd met een rugspuit en de bomen zijn tot druijpnat bespoten. De gebruikte middelen staan in tabel 1, de spuitdata en omstandigheden staan in tabel 2.

Tabel 1. Gebruikte middelen dunproef 2010.

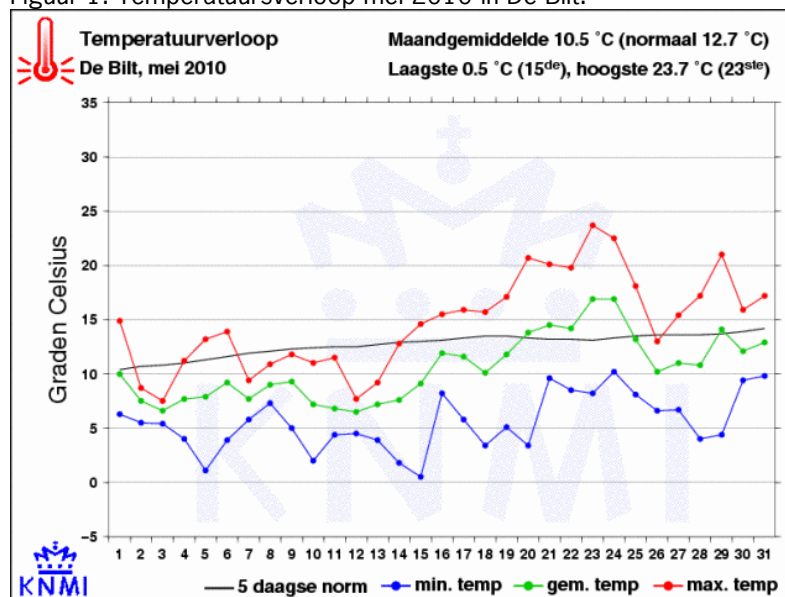
Handelsnaam	ml per 10 l water	uitvloeier
Middel A	obj. 3,12,13,14,21,22,23: 0,50 ml obj. 4,15,16,17,24,25,26: 0,75 ml obj. 5,18,19,20,27,28,29: 1,00 ml	geen
Middel B	obj. 6,12,15,18: 52,6 ml obj. 7,13,16,19: 78,9 ml obj. 8,14,17,20: 105,3 ml	geen
Middel C	obj. 9,21,24,27: 4,2 ml obj. 10,22,25,28: 6,2 ml obj. 11,23,26,29: 8,3 ml	Pronet Alfa 0,15%

Tabel 2. Spuitomstandigheden 2010

Behandeling	Datum	Tijdstip	Temp (°C)	RV %	windrichting -snelheid	bewolking	waterverbruik (l/bm)
3-8,12-29	20 mei	9-17 u	15,1 - 21,9	62- 39%	Noordwest 2 Bft	onbewolkt	0.36
9,10,11,21-29	25 mei	10-12 u	17,4 - 19,0	49- 47%	Noord 0-1 Bft	onbewolkt	0.35

Op 26 april 2010 was het volle bloei. Op 20 mei was de gemiddelde vruchtdiameter 10,6 mm, op 25 mei 12,7 mm. Figuur 1 geeft het temperatuursverloop weer in mei 2010, gemeten door het KNMI station in De Bilt. De bespuitingen van 20 mei vonden plaats op de eerste mooie dag na een koele periode, gevolgd door een paar mooie dagen met temperaturen net boven de 20°C, hetgeen gunstig geacht wordt te zijn voor de opname en werking van de middelen middel A en middel B. Ook op 25 mei, de dag van de bespuitingen met middel C, waren de weersomstandigheden goed voor bespuiting en opname. De dagen daarna waren frisser en wisselvallig.

Figuur 1. Temperatuursverloop mei 2010 in De Bilt.



De handdunning is uitgevoerd op 15 juli 2010. Dit werd gedaan bij alle objecten, met uitzondering van object 1 (onbehandeld). Hierbij werden eerst de vruchten per boom geteld en vervolgens werd gedund tot het streefaantal van circa 100 - 120 vruchten per boom. Zoals in de praktijk gebruikelijk is, werden als eerste de kleine en kromme vruchtjes hierbij afgedund. Bij de bomen waarbij minder vruchten hingen dan het streefaantal werden geen vruchten afgedund.

## 2.3 Waarnemingen

- Bij aanvang van de proef zijn op 8 en 9 april 2010 de aantallen bloemclusters per boom geteld.
- Op 14 juli 2010 werd het aantal vruchten (vóór handdunning) geteld. Bij de handmatige nadunning op 15 juli zijn het aantal afgedunde vruchten geteld.
- Bij de oogst op 13 september 2010 zijn de vruchten per boom geteld en gewogen. Hieruit is het gemiddeld vruchtgewicht berekend.
- Op 1 oktober 2010, na ruim 2 weken mechanische koeling, zijn de vruchten op maat gesorteerd in maatklassen van 5 mm.
- Op 6 oktober zijn de mate van gebronsdheid, hardheid, grondkleur en het suikergehalte bepaald aan monsters van 25 vruchten in de maat 65-70 mm, vier monsters per behandeling. Dit is gedaan bij de objecten 1, 2, 7, 11, 13, 19 en 26, die qua mate van dunning of om proeftechnische redenen interessant waren.
- De proef is in april 2011 beëindigd met het wederom tellen van de aantallen bloemclusters per boom. Dit om de effecten van de behandelingen op de bloemknopvorming te kunnen vaststellen.

## 2.4 Statistische analyse

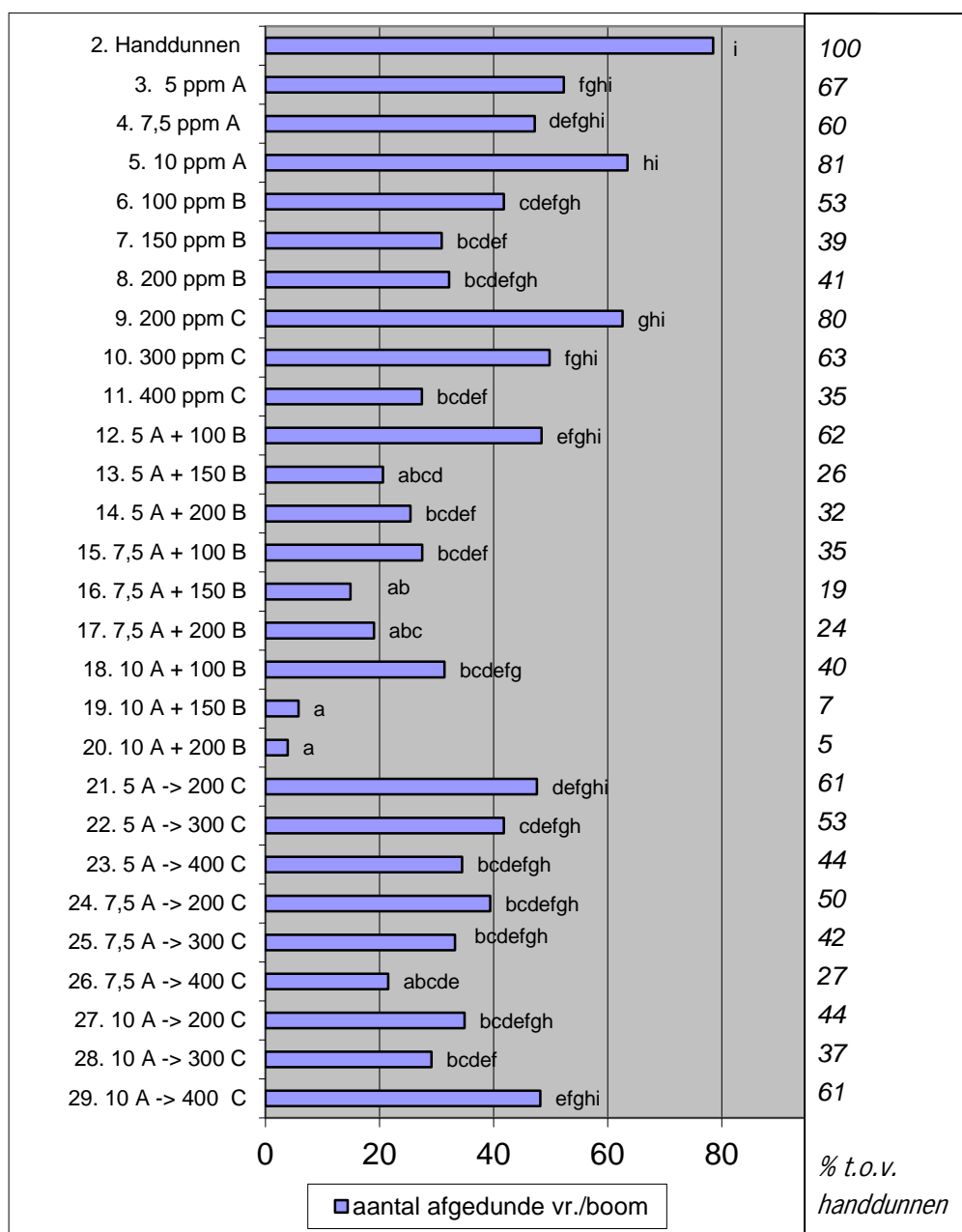
De belangrijkste resultaten werden verwerkt met het statistisch programma Genstat 12.1. De meeste parameters zijn getoetst middels een variantie-analyse. De aantallen afgedunde vruchten en de aantallen bloemclusters per boom in 2011 vertoonden een Poisson-verdeling en daarom is voor de analyse daarvan een GLMM (Generalize Linear Mixed Model) gebruikt. Significante F-toetsen ( $P < 0,05$ ) werden gevolgd door een LSD toets voor paarsgewijze vergelijking van de behandelingsgemiddelden.



## 3 Resultaten

### 3.1 Aantal nagedunde vruchten

De bomen hadden in april 2010 gemiddeld 133 bloemclusters per boom (bijlage 1). De zetting was overvloedig. Na de rui, die in 2010 vrij lang bleef aanhouden, werden half juli de aantallen vruchten per boom geteld. Vervolgens werd bij alle behandelingen, met uitzondering van object 1 (onbehandeld), het aantal vruchten, indien nodig, handmatig teruggedund tot het gewenste drachtniveau van circa 110 vruchten per boom. Figuur 2 geeft het gemiddeld aantal nagedunde vruchten per behandeling weer.



Figuur 2. Gemiddeld aantal nagedunde vruchten per boom in juli 2010. Cursief in procenten ten opzichte van object 2, alleen handdunnen.

Waarden gevolgd door een verschillende letter verschillen significant van elkaar.

Omdat bij alle bomen (indien nodig) het aantal vruchten werd teruggebracht tot circa 110 vruchten en omdat de uitgangssituatie wat betreft de aantallen bloemclusters per boom voor alle objecten gemiddeld gelijk was, is het gemiddelde aantal nagedunde vruchten een goede maat voor de werking van de gespoten middelen. Hoe beter de werking van de middelen was, hoe minder vruchten nagedund hoefden te worden. Bij alle chemische behandelingen hoefden gemiddeld minder vruchten handmatig te worden afgedund dan bij het object met enkel handdunnen. Er waren wel duidelijke verschillen tussen de behandelingen.

Bij de objecten waarin **alleen middel A** gespoten werd, hoefden 20 tot 40% minder vruchten te worden nagedund. Echter, de verschillen met handdunnen waren bij geen van de concentraties significant.

**Middel B alleen** gaf wel een betrouwbare dunning. Bij de objecten waarin alleen middel B gespoten werd, behoeften significant minder vruchten te worden gedund dan bij alleen handdunnen. Bij 100 ppm middel B hoefde 47% minder vruchten te worden nagedund, bij 150 en 200 ppm respectievelijk 61 en 59%.

De objecten met de **tankmix van middel A + middel B** gaven in het algemeen meer dunning dan de middelen afzonderlijk. Niet in alle gevallen was dat verschil betrouwbaar. Duidelijk de meeste dunning werd verkregen door de tankmix van 10 ppm middel A + 150 of 200 ppm middel B. Bij deze objecten hoefden gemiddeld per boom slechts 6 of 4 vruchten te worden nagedund. Door deze behandelingen kon dus circa 95 % van het handdunwerk worden bespaard. Bij de meeste bomen van deze behandelingen hoefde geen enkele of slechts een enkel klein vruchtje te worden gedund; enkele bomen waren zelfs iets te sterk gedund.

Bij deze objecten was het verschil significant ten opzichte van de objecten met dezelfde concentraties van zowel middel B alleen als middel A alleen.

Dankzij de proefopzet en het ontbreken van interactie was het mogelijk de invloed van de concentraties van beide middelen in de tankmix samen te vatten (tabel 3). Uit de tabel blijkt dat 5 ppm middel A te laag is voor een betrouwbare dunnende werking. De toevoeging van 7,5 of 10 ppm middel A aan middel B geeft wel een significante verbetering van de dunning, waarbij een verhoging van 7,5 naar 10 ppm middel A geen verdere verbetering van de dunning geeft. Wat betreft de concentratie van middel B, uit de tabel blijkt dat verhoging van de concentratie van 100 naar 150 ppm wel significant meer dunning geeft, maar een verdere verhoging van 150 naar 200 ppm niet.

Tabel 3. Aantal nagedunde vruchten bij de verschillende concentraties middel A en middel B

middel A \ middel B	0	100	150	200	gemiddeld
0	79	42	31	32	46 c
5	52	48	21	25	36 bc
7,5	47	28	15	19	27 a
10	64	31	6	4	26 a
Gemiddeld	61 c	37 b	18 a	20 a	

F-toets middel A+B: 0,177, niet significant, (=> geen interactie)

F-toets middel A: <0,001, zeer sterk significant

F-toets middel B: <0,001, zeer sterk significant

Waarden gevolgd door een verschillende letter verschillen significant van elkaar.

Bij de objecten met **alleen middel C** was er een duidelijk verband tussen het aantal na te dunnen vruchten en de concentratie. Bij de behandeling met 200 ppm middel C hoefden ten opzichte van alleen handdunnen 20% minder vruchten te worden nagedund, bij 300 ppm 37% en bij 400 ppm hoefden 65% minder vruchten worden nagedund. Bij 200 en 300 ppm was het verschil met enkel handdunnen niet significant, bij 400 ppm wel.

Bij de objecten met **middel A gevolgd door middel C** trad niet significant meer dunning op dan bij de objecten met alleen middel C. Weliswaar was het aantal na te dunnen vruchten lager wanneer 200 ppm of 300 ppm middel C voorafgegaan was door middel A (vooral bij 7,5 of 10 ppm), maar deze verschillen waren niet significant ten opzichte van de objecten met 200 of 300 ppm middel C alleen. Wel was het zo dat bij de combinatiebehandelingen van middel A gevolgd door 200 of 300 ppm middel C het aantal na te dunnen betrouwbaar minder was dan bij alleen handdunnen, terwijl bij dezelfde concentraties middel C alleen dit verschil niet betrouwbaar was.

Dit wijst toch op een klein aanvullend effect van middel A, ook bij middel C. Het effect was echter klein en bovendien wat grillig. Want bij 400 ppm middel C gaf een voorafgaande bespuiting met 5 of 10 ppm middel A juist geen aanvullend dunnend effect, integendeel. Ook een voorafgaande bespuiting met 7,5 ppm middel A gaf bij 400 ppm middel C geen significant effect. Deze resultaten lagen niet in de lijn der verwachting. Een verklaring hiervoor kon niet gevonden worden.

## 3.2 Productie en vruchtmaat

Bijlage 2 geeft per behandeling de productie in aantal vruchten en kilo's per boom weer, als ook het gemiddeld vruchtgewicht. De resultaten van de maatsortering staan in bijlage 3 en zijn samengevat in tabel 4.

De onbehandelde, ongedunde bomen hadden de hoogste productie, met gemiddeld 28,2 kg/boom, maar dit ging duidelijk ten koste van de vruchtmaat. Met een gemiddeld vruchtgewicht van 161 gram had amper 50% van de productie (14 kg/boom) de gewenste vruchtmaat van 65 mm of meer.

Dunning was nodig om de vruchtmaat te verbeteren. Door te dunnen nam niet alleen het aantal vruchten per boom af, maar ook de productie in kilo's per boom. Echter, het gemiddeld vruchtgewicht nam door te dunnen fors toe tot ruim 200 gram en daarmee werd de maatsortering duidelijk beter dan bij de ongedunde bomen. De productie van vruchten groter dan 65 mm was bij het object met alleen handdunnen met 79% en 18,6 kg/boom veel hoger dan bij de onbehandelde bomen.

De objecten die chemisch gedund en daarna handmatig nagedund waren, hadden eenzelfde productieniveau als de handgedunde bomen. Bij geen van de behandelingen was sprake van overdunning.

Bij de behandeling met de meeste dunning (10 ppm middel A + 200 ppm middel B) hingen weliswaar minder vruchten dan bij handdunnen, maar ook dit aantal lag binnen het streeftraject van 100 tot 120 vruchten per boom. Bovendien was door een hoger gemiddeld vruchtgewicht de productie in kilo's per boom ook bij deze behandeling niet minder dan bij handdunnen.

Alle behandelingen leidden tot een gemiddeld vruchtgewicht dat even hoog of hoger was dan bij alleen handdunnen. De maatsortering was bij alle behandelingen ook minstens even goed en bij een aantal behandelingen zelfs significant beter dan bij alleen handdunnen. Dit leidde bij alle chemisch gedunde behandelingen tot meer kilo's vruchten groter dan 65 mm dan bij alleen handdunnen, hoewel dit niet bij alle behandelingen significant was.

Kennelijk heeft het feit dat bij de chemische behandelingen een gedeelte van de vruchten al in een vroeger stadium wordt afgedund, een positief effect op het vruchtgewicht en daarmee op de vruchtmaat.

Tabel 4. Belangrijkste resultaten maatsortering 2010: Gewichtspercentages groter dan 65 mm, kilo's per boom > 65 mm en maatindexcijfer.

Object	% > 65 mm	kg/boom > 65 mm	maatindexcijfer <sup>1)</sup>
1. Onbehandeld	49,5 a	14,0 a	335 a
2. Handdunnen	78,8 b	18,6 b	416 b
3. 5 ppm middel A	82,9 bcdef	19,9 bc	441 bcdef
4. 7,5 ppm middel A	83,8 bcdef	21,1 bcd	432 bcd
5. 10 ppm middel A	81,4 bcd	19,6 bc	431 bcd
6. 100 ppm middel B	82,1 bcde	20,2 bc	441 bcdef
7. 150 ppm middel B	87,2 cdef	21,2 bcd	458 defgh
8. 200 ppm middel B	82,9 bcdef	20,3 bc	442 bcdef
9. 200 ppm middel C	79,7 bc	19,0 bc	420 bc
10. 300 ppm middel C	83,2 bcdef	19,5 bc	433 bcde
11. 400 ppm middel C	86,6 bcdef	20,3 bc	444 bcdef
12. 5 A + 100 B	90,6 f	23,3 d	475 gh
13. 5 A + 150 B	88,6 def	21,2 bcd	464 efgh
14. 5 A + 200 B	85,1 bcdef	21,3 bcd	460 defgh
15. 7,5 A + 100 B	85,3 bcdef	19,7 bc	458 defgh
16. 7,5 A + 150 B	84,8 bcdef	20,8 bcd	454 defgh
17. 7,5 A + 200 B	90,6 f	21,5 cd	483 h
18. 10 A + 100 B	85,7 bcdef	20,8 bcd	454 defgh
19. 10 A + 150 B	86,6 bcdef	20,2 bc	465 fgh
20. 10 A + 200 B	89,7 ef	21,3 bcd	482 h
21. 5 A -> 200 C	84,1 bcdef	20,9 bcd	436 bcdef
22. 5 A -> 300 C	88,3 def	21,5 cd	454 defgh
23. 5 A -> 400 C	85,2 bcdef	20,1 bc	435 bcdef
24. 7,5 A -> 200 C	86,5 bcdef	19,9 bc	448 cdefg
25. 7,5 A -> 300 C	87,6 cdef	21,4 cd	452 defgh
26. 7,5 A -> 400 C	88,5 def	21,3 bcd	450 cdefg
27. 10 A -> 200 C	86,8 cdef	20,4 bc	461 defgh
28. 10 A -> 300 C	87,4 cdef	21,4 cd	448 cdefg
29. 10 A -> 400 C	88,5 def	21,5 cd	448 cdefg
F-toets	***	***	***
LSD <sub>0,05</sub>	8,0	2,8	31

\*\*\*: zeer sterk significant, waarden gevolgd door een verschillende letter verschillen significant van elkaar.

<sup>1)</sup> Maatcijfer = som gewichtspercentages (<45, 45-50...>80 mm x 0.1,0.5,1,2,3,4,5,6,7). Hoe groter het cijfer, hoe grover de partij.



### 3.3 Vruchtkwaliteit

In tabel 5 staan de resultaten van de hardheid- en grondkleurmetingen, de gemeten suikergehaltes en de beoordeling van de mate van gebronsdheid van de vruchtmonsters.

Tabel 5. Resultaten beoordeling/ analyses vruchtmonsters.

Object	grondkleur <sup>1)</sup>			hardheid (kg) 8 mm diep	suikergehalte (°Brix)	bronscijfer <sup>2)</sup>
	A-waarde	B-waarde	L-waarde			
1. onbehandeld	-15,8	36,6	56,3	4,6	10,5 a	2,6
2. handdunnen	-15,4	35,9	57,7	4,8	10,8 ab	2,7
7. 150 ppm middel B	-15,5	35,9	55,6	4,6	10,8 ab	3,1
11. 400 ppm middel C	-14,9	36,5	55,6	4,5	11,3 c	2,8
13. 5 ppm A + 150 ppm B	-15,2	36,0	56,0	4,8	11,0 bc	3,1
19. 10 ppm A ->150 ppm B	-15,0	35,8	56,4	4,7	11,2 bc	3,0
26. 7,5 ppm A ->400 ppmC	-15,5	37,0	55,9	4,6	10,9 abc	2,7
F-toets	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.
LSD <sub>0,05</sub>	-	-	-	-	0,4	-

waarden gevolgd door een verschillende letter verschillen significant van elkaar. n.s. = niet significant, \* = significant

<sup>1)</sup>gemeten aan grondkleurzijde met Minolta colorimeter, A-waarde: negatiever = groener, B-waarde: positiever = geler; L-waarde: hogere waarde = lichter gekleurd.

<sup>2)</sup> bronscijfer 1=<5% brons, 2=5-25%, 3=25-50%, 4=50-75%, 5=75-95%, 6=>95% brons

Er waren geen visueel waarneembare verschillen in grondkleur. De gemeten waarden zijn ook niet significant verschillend.

Er waren geen significante verschillen in hardheid.

Er waren kleine verschillen in de suikergehaltes. De behandeling met 400 ppm middel C had het hoogste suikergehalte, significant hoger dan bij onbehandeld en handdunnen. De behandelingen met 5 of 10 ppm middel A + 150 ppm middel B hadden ook wat hogere suikergehaltes, maar deze waren alleen significant verschillend ten opzichte van onbehandeld.

Wat betreft de mate van gebronsdheid waren er geen significante verschillen. Wel lagen de cijfers bij de behandelingen met middel B iets hoger dan bij de andere objecten, maar dit was niet significant. Er was bij deze objecten ook zeker geen sprake van opstaande verruwing.

### 3.4 Bloemknopvorming

Tabel 6 en 7 geven de resultaten van de bloemclustertelling van april 2011 weer.

Er was geen verschil in bloei tussen de geheel ongedunde bomen van object 1 en de alleen handgedunde bomen van object 2. Beide objecten hadden gemiddeld circa 100 bloemclusters en daarmee ruim voldoende bloei voor een goede oogst in 2011.

Dankzij de proefopzet en het ontbreken van interactie, was het mogelijk het effect van de concentraties van de middelen op de bloei van 2011 samen te vatten. Dit geldt zowel voor de behandelingen met middel A + middel B (tabel 6) als voor de behandelingen met middel A gevolgd door middel C (tabel 7).

Tabel 6. Gemiddeld aantal bloemclusters per boom bij de verschillende concentraties middel A en middel B.

middel A \ middel B	0	100	150	200	gemiddeld
0	101	113	110	95	105
5	96	116	91	103	102
7,5	85	104	93	110	98
10	83	88	107	116	99
gemiddeld	91	105	100	106	

F-toets middel A+B: 0.603, niet significant, (=> geen interactie)

F-toets middel A: 0.807, niet significant

F-toets middel B: 0.339, niet significant.

De objecten die in 2010 met middel A of middel B of met de tankmix bespoten zijn, hadden in 2011 niet betrouwbaar meer of minder bloemclusters dan de niet bespoten objecten.

Middel C had wel een significant positief effect op de bloemknopvorming (tabel 8).

Tabel 7. Gemiddeld aantal bloemclusters per boom bij de verschillende concentraties middel A en middel C.

middel A \ middel C	0	200	300	400	gemiddeld
0	101	123	110	130	116
5	96	105	108	114	106
7,5	85	100	105	116	102
10	83	112	101	109	101
gemiddeld	91 a	110 b	106 b	117 b	

F-toets middel A+middel C: 0.979, niet significant, (=> geen interactie)

F-toets middel A: 0.155, niet significant

F-toets middel C: 0,003, sterk significant

## 4 Conclusies en aanbevelingen

Ook in 2010 bleek dunning bij Conference nodig en effectief om de vruchtmaat te verbeteren.

Zowel procentueel als in aantal kilo's per boom werd door dunning de productie van vruchten groter dan 65 mm verbeterd.

Van een negatief effect van de middelen op de vruchtmaat was geen sprake, of het werd door aanvullende handdunning meer dan gecompenseerd. Bij alle behandelingen was de maatsortering minstens even goed en bij een aantal behandelingen zelfs beter dan bij alleen handdunnen. Dit leidde bij alle chemisch gedunde behandelingen tot minstens evenveel of zelfs meer kilo's vruchten groter dan 65 mm dan bij alleen handdunnen. Kennelijk heeft het feit dat bij de chemische behandelingen een gedeelte van de vruchten al in een vroeger stadium wordt afgedund, een positief effect op de vruchtmaat.

**Middel A** alleen gaf in 2010 in de (lage) concentraties van 5, 7.5 of 10 ppm wel iets, maar geen betrouwbare dunning.

**Middel B** alleen gaf wel betrouwbare dunning. Met name de concentraties van 150 of 200 ppm hadden een redelijk dunnende werking, met een reductie van het aantal na te dunnen vruchten van circa 60%.

De **tankmix middel A + middel B** bij ca. 10 mm had een goede vruchtdunnende werking, waarbij afhankelijk van de concentratie middel A weinig tot nauwelijks aanvullend handdunnen nodig was.

Overdunning trad niet op. De werking van middel A lijkt sterker bij een toenemende concentratie van resp. 5, 7.5 en 10 ppm middel A. Vanuit eerder proeven is bekend dat bij een hogere concentratie dan 10 ppm middel A de kans op overdunning wel aanwezig is. Betreffende middel B lijkt 150 ppm middel B de meest optimale concentratie.

De behandelingen met middel A en middel B, zowel afzonderlijk gespoten als in de tankmix, hadden geen significant effect op de op de aantallen bloemclusters in 2011.

**Middel C** alleen gaf bij een concentratie van 400 ppm een betrouwbare dunning, met een reductie van het aantal na te dunnen vruchten van 65%. De lagere concentraties middel C alleen gaven geen betrouwbare dunning.

Middel C had een significant positief effect op de bloemknopvorming.

De combinatiebehandelingen van **middel A gevolgd door middel C** hadden geen significant sterker dunnende werking dan de objecten met middel C alleen.

Van een negatief effect van de middelen op de vruchtkwaliteit was geen sprake.

De vraag is hoe algemeen toepasbaar deze in Randwijk beproefde dunstrategieën zijn. Op percelen die verschillend zijn qua groeikracht of die geen bestuiverbomen hebben is het mogelijk dat de reactie op de middelen en concentraties verschilt van die in Randwijk.

Nader onderzoek om meer inzicht te verkrijgen in de mate van dunnende werking van de middelen in relatie tot de groeikracht van de bomen, het wel of niet aanwezig zijn van bestuiverbomen, de weersomstandigheden tijdens en na de bespuitingen en het ontwikkelingsstadium van de vruchtjes bij de bespuitingen, is nodig om te komen tot een goed advies voor de praktijk. Omdat middel B niet toegelaten is bij peer en middel A niet voor dunning, is nader onderzoek onder de vereiste deugdelijkheidseisen ook nodig om de middelen hiervoor toegelaten te krijgen.

Wat betreft middel C ligt er een aanvraag voor toelating bij peer. De op het toekomstige etiket vermelde concentraties liggen echter lager dan de in de proef meest werkzame concentratie. Het verdient daarom aanbeveling te onderzoeken wat de dunnende werking is van de 3 herhaalde bespuitingen, die volgens het toekomstig etiket toegestaan zullen zijn, en of deze met een voorafgegane bespuiting met middel A te verbeteren is.



## 5 Literatuur

- Maas F.M. (2008). Strategies to control tree vigour and optimize fruit production in Conference pears. *Acta Horticulturae* 800:139-146
- Maas F.M., Balkhoven-Baart J.M.T. en Kanne J.H. (2008). Groeibeheersing bij Conference. Vergelijking van zes groeibeheersingsstrategieën bij 'Conference' peren van 2004 tot en met voorjaar 2008. PPO rapport nr. 2008-24.
- Maas F.M., Kanne H.J and Van der Steeg P.A.H. (2010). Chemical thinning of 'Conference' pears. *Acta Horticulturae* 884: 293-304
- Van der Steeg P.A.H. en Maas F.M.(2010). Chemische vruchtdunning bij Conference. Verslag dunproef bij Conference in 2009. PPO rapport nr. 2010-21
- Van der Steeg P.A.H. en Maas F.M. (2010). Chemische dunning Conference, de kansen en de risico's. *Fruitteelt* 100(17/18): 12-13



## Bijlage 1 Aantallen bloemclusters per boom

Object	gemiddeld aantal bloemclusters per boom
	april 2010
1. Onbehandeld	136
2. Handdunnen	136
3. 5 ppm middel A	137
4. 7,5 ppm middel A	136
5. 10 ppm middel A	135
6. 100 ppm middel B	129
7. 150 ppm middel B	139
8. 200 ppm middel B	133
9. 200 ppm middel C	136
10. 300 ppm middel C	135
11. 400 ppm middel C	128
12. 5 ppm A + 100 ppm B	139
13. 5 ppm A + 150 ppm B	131
14. 5 ppm A + 200 ppm B	133
15. 7,5 ppm A + 100 ppm B	132
16. 7,5 ppm A + 150 ppm B	130
17. 7,5 ppm A + 200 ppm B	132
18. 10 ppm A + 100 ppm B	130
19. 10 ppm A + 150 ppm B	131
20. 10 ppm A + 200 ppm B	135
21. 5 ppm A -> 200 ppm C	131
22. 5 ppm A -> 300 ppm C	126
23. 5 ppm A -> 400 ppm C	131
24. 7,5 ppm A -> 200 ppm C	134
25. 7,5 ppm A -> 300 ppm C	129
26. 7,5 ppm A -> 400 ppm C	129
27. 10 ppm A -> 200 ppm C	133
28. 10 ppm A -> 300 ppm C	129
29. 10 ppm A -> 400 ppm C	139
F-toets	n.s.

n.s. = niet significant





## Bijlage 2 Productie en vruchtgewicht

Gemiddeld aantal vruchten en kg per boom en gemiddeld vruchtgewicht oogst 2010.

Object	aantal vruchten per boom	kg/boom	gem. vruchtgewicht (g)
1. Onbehandeld	178 f	28,2 d	161 a
2. Handdunnen	117 bcde	23,5 ab	202 bc
3. 5 ppm middel A	113 abcde	24,1 abc	215 cdefghi
4. 7,5 ppm middel A	122 e	25,3 bc	209 bcdef
5. 10 ppm middel A	116 bcde	23,9 abc	208 bcdef
6. 100 ppm middel B	116 bcde	24,6 abc	212 bcdefgh
7. 150 ppm middel B	110 abcde	24,2 abc	221 fghij
8. 200 ppm middel B	115 abcde	24,5 abc	215 bcdefghi
9. 200 ppm middel C	119 cde	23,7 abc	199 b
10. 300 ppm middel C	117 bcde	23,4 ab	201 bc
11. 400 ppm middel C	112 abcde	23,4 ab	211 bcdefg
12. 5 ppm A + 100 ppm B	113 abcde	25,6 c	228 hij
13. 5 ppm A + 150 ppm B	108 abcd	24,0 abc	222 fghij
14. 5 ppm A + 200 ppm B	115 abcde	25,1 abc	221 fghij
15. 7,5 ppm A + 100 ppm B	106 abc	23,0 a	219 defghij
16. 7,5 ppm A + 150 ppm B	111 abcde	24,2 abc	220 efg hij
17. 7,5 ppm A + 200 ppm B	104 ab	23,8 abc	230 ij
18. 10 ppm A + 100 ppm B	115 abcde	24,3 abc	213 bcdefgh
19. 10 ppm A + 150 ppm B	104 ab	23,3 ab	226 ghij
20. 10 ppm A + 200 ppm B	102 a	23,7 abc	233 j
21. 5 ppm A -> 200 ppm C	122 de	24,8 abc	204 bcde
22. 5 ppm A -> 300 ppm C	113 abcde	24,2 abc	214 bcdefghi
23. 5 ppm A -> 400 ppm C	116 bcde	23,6 abc	204 bcd
24. 7,5 ppm A -> 200 ppm C	109 abcd	23,0 a	215 cdefghi
25. 7,5 ppm A -> 300 ppm C	113 abcde	24,4 abc	216 cdefghi
26. 7,5 ppm A -> 400 ppm C	113 abcde	24,0 abc	213 bcdefgh
27. 10 ppm A -> 200 ppm C	110 abcde	23,7 abc	220 efg hij
28. 10 ppm A -> 300 ppm C	116 bcde	24,5 abc	211 bcdefg
29. 10 ppm A -> 400 ppm C	116 bcde	24,3 abc	210 bcdefg
F-toets	***	*	***
LSD <sub>0,05</sub>	13,5	2,1	15,9

\*\*\*: zeer sterk significant, \*: significant  
waarden gevolgd door een verschillende letter verschillen significant van elkaar.



## Bijlage 3 Maatsortering

Gewichtspercentages per maatklasse van 5 mm

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
1. Onbehandeld	1,1	2,7	4,4	15,4	26,9	32,8	13,6	3,1	0,0
2. Handdunnen	0,1	0,2	1,2	3,1	16,6	43,6	27,0	7,9	0,2
3. 5 ppm middel A	0,3	0,5	0,8	3,8	11,7	31,5	36,3	14,8	0,2
4. 7,5 ppm middel A	0,2	0,4	1,2	3,0	11,3	39,6	33,7	10,1	0,4
5. 10 ppm middel A	0,1	0,5	0,9	3,5	13,6	36,6	34,4	9,3	1,1
6. 100 ppm middel B	0,3	0,3	1,0	4,7	11,6	31,4	35,5	13,8	1,4
7. 150 ppm middel B	0,0	0,3	0,7	2,8	8,9	32,9	33,8	19,4	1,1
8. 200 ppm middel B	0,2	0,3	1,0	3,0	12,5	33,0	35,7	13,4	0,8
9. 200 ppm middel C	0,1	0,3	1,1	3,9	14,9	41,5	30,0	7,2	0,9
10. 300 ppm middel C	0,1	0,0	0,6	2,3	13,8	39,8	34,5	7,6	1,2
11. 400 ppm middel C	0,2	0,2	0,4	1,6	10,9	39,4	34,3	12,0	0,8
12. 5 A + 100 B	0,2	0,1	0,3	1,5	7,2	27,8	39,9	21,3	1,7
13. 5 A + 150 B	0,3	0,3	0,4	2,5	7,9	31,1	36,6	19,5	1,4
14. 5 A + 200 B	0,1	0,3	0,5	3,6	10,3	28,2	34,7	20,7	1,5
15. 7,5 A + 100 B	0,1	0,2	0,9	2,9	10,6	27,6	38,7	17,3	1,7
16. 7,5 A + 150 B	0,2	0,3	0,5	3,3	11,0	32,0	33,3	17,7	1,8
17. 7,5 A + 200 B	0,1	0,2	0,3	2,7	6,2	24,3	38,8	24,4	3,1
18. 10 A + 100 B	0,4	0,2	1,1	3,0	9,6	32,1	34,3	17,4	1,9
19. 10 A + 150 B	0,4	0,3	0,7	2,4	9,6	29,1	32,9	22,7	2,0
20. 10 A + 200 B	0,1	0,4	0,6	2,3	7,0	22,3	38,9	26,8	1,7
21. 5 A -> 200 C	0,1	0,4	0,4	2,7	12,4	36,5	38,9	8,2	0,4
22. 5 A -> 300 C	0,1	0,2	0,4	1,8	9,2	32,6	42,9	11,7	1,0
23. 5 A -> 400 C	0,1	0,3	0,5	2,0	11,9	41,6	34,1	8,9	0,6
24. 7,5 A ->200 C	0,0	0,2	0,4	2,5	10,4	37,5	33,5	14,5	1,1
25. 7,5 A ->300 C	0,0	0,0	0,4	2,5	9,4	35,3	37,1	14,0	1,2
26. 7,5 A ->400 C	0,0	0,0	0,5	1,9	9,1	37,6	38,2	12,3	0,4
27. 10 A ->200 C	0,1	0,2	0,5	2,2	10,2	29,5	38,2	17,0	2,1
28. 10 A ->300 C	0,1	0,0	0,4	1,6	10,4	37,4	37,0	12,5	0,4
29. 10 A ->400 C	0,0	0,2	0,3	0,9	10,1	39,6	37,1	11,2	0,5