

# Temperatuurgrenzen palmen

Temperatuurgrenzen bij gebruik van temperatuurintegratie bij palmen

P. Korsten en A. de Gelder



Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.  
Business Unit Glastuinbouw  
Februari 2005  
PPO nr. 41504706

© 2005 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd, 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.

Dit project is gefinancierd door:



en

BLGG Naaldwijk  
Postbus 98  
2670 AB Naaldwijk

Projectnummer: 41504706

PT-nummer: 11321

**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.**

Business Unit Glastuinbouw

Adres : Kruisbroekweg 5, 2671 KT Naaldwijk

: Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk

Tel. : 0174-636700

Fax : 0174-636835

E-mail : [infoglastuinbouw@ppo.dlo.nl](mailto:infoglastuinbouw@ppo.dlo.nl)

Internet : [www.ppo.dlo.nl](http://www.ppo.dlo.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	4
1 INLEIDING EN DOEL .....	5
2 OPZET EN UITVOERING .....	6
2.1 Proefopzet .....	6
2.1.1 Proef 1 .....	6
2.1.2 Proef 2 .....	6
2.1.3 Proef 3 .....	6
2.2 Proefobjecten.....	7
2.2.1 Koudetolerantieproeven.....	7
2.2.2 Tolerantie temperatuurverschillen.....	7
2.3 Waarnemingen.....	8
3 RESULTATEN.....	9
3.1 Klimaat .....	9
3.1.1 Algemeen.....	9
3.1.2 Proef 1 .....	9
3.1.3 Proef 2 .....	9
3.1.4 Proef 3 .....	9
3.2 Watergift en bemesting .....	10
3.3 Gewasontwikkeling.....	11
3.3.1 Proef 1 .....	11
3.3.2 Proef 2 .....	16
3.3.3 Proef 3 .....	19
3.3.4 Beoordeling Begeleidingscommissie .....	19
4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....	20
4.1 Kwaliteit.....	20
4.2 Groei .....	20
4.3 Energiebesparing.....	20
4.4 Aanbevelingen .....	20
LITERATUUR .....	21
BIJLAGE 1A OVERZICHT GEREALISEERDE KASTEMPERATUREN TIJDENS KOUDEPERIODE (PROEF 1) .....	22
BIJLAGE 1B OVERZICHT GEREALISEERDE KASTEMPERATUREN TIJDENS KOUDEPERIODE (PROEF 2) .....	23
BIJLAGE 2 OVERZICHT ANALYSECIJFERS POTGROND EN GEWAS.....	26
BIJLAGE 3 OVERZICHT TUSSENTIJDSE METINGEN PROEF 1 .....	27

# Samenvatting

In de teelt van palmen wordt door middel van schermen energiezuinig geteeld. De huidige palmenbedrijven gebruiken vaak twee of drie schermen, maar verbruiken toch nog zo'n 40 m<sup>3</sup> gas/m<sup>2</sup>. Momenteel bestaat er grote interesse om het energieverbruik te verlagen door het gebruik van meerdaagse temperatuur-integratie. De bottlenecks voor beperking van het energieverbruik zijn vooral het risico van kwaliteitsvermindering en in mindere mate de teeltvertraging als gevolg van de lagere temperaturen. Ter beperking van het teeltrisico is een goede risico-inschatting van belang. Hiervoor zijn de kritische grenswaarden m.b.t. temperatuur en RV van groot belang.

Dit onderzoek dient om vast te stellen op welke kwaliteitsaspecten lage temperaturen in combinatie met afwijkende luchtvochtigheden van invloed zijn. Daarnaast dient de schadedrempel in relatie tot koudetolerantie te worden vastgesteld. Als derde dient het effect van grote temperatuurwisselingen op de kwaliteit te worden vastgesteld. Dit onderzoek zal ook een inzicht moeten geven op de effecten van temperatuur- en RV verschillen op de opname van voedingsstoffen in palmen.

Het onderzoek is uitgevoerd gedurende 2 teeltseizoenen, te weten winterseizoen 2002-2003 en winterseizoen 2003-2004. Gedurende het eerste teeltseizoen is het onderzoek opgezet om kritische grenswaarden vast te stellen. Hiervoor zijn 2 proeven uitgevoerd. Het tweede winterseizoen zijn koude-effecten op de langere termijn vastgesteld (proef 3). De proeven tonen aan dat kwaliteitsverlies als gevolg van tijdelijk lage temperaturen tot 10 °C bij Chamaedorea en Areca niet optreedt. Ook de combinatie met een hogere of lagere RV heeft geen kwaliteitsverlies tot gevolg. De wortelvorming bij een lage temperatuur is beduidend minder. Dit kan bij grotere potmaten negatief doorwerken op de uiteindelijke houdbaarheid bij de consument. De terughoudendheid in het toepassen van lage temperaturen in de teelt van Areca en Chamaedorea vanwege de kwaliteitsproblemen is daarom ongegrond. De proeven tonen aan dat de lage temperaturen (10 -14 °C) wel een stoornis in groei geven en tot een langere teeltduur leiden. Verlenging van de duur van de lage temperatuurbehandeling van 14 naar 28 dagen leidde niet tot toename van de groeischade. Daarnaast is aangetoond dat energiebesparing in de teelt van palmen mogelijk is zonder kwaliteitsverlies. In deze proef is een energiebesparing aangetoond van bijna 20% door beperking van de stookcapaciteit, in combinatie met een grote bandbreedte.

Voor de teler betekent dit dat kort durende periodes van lagere temperaturen kunnen worden geaccepteerd. Dit biedt ruimte om de aansluitcapaciteit te beperken en bij een piekvraag voor verwarming de temperatuur te laten dalen.

In de palmenteelt kan door temperatuurintegratie goed gebruik gemaakt worden van de opwarming van de kas door de zon.

Telers die gebruik (gaan) maken van temperatuurintegratie zullen extra alert moeten zijn op de ondergrondse activiteit van de planten en aanpassingen moeten doorvoeren op hun watergeefstrategie.

Het is zinvol om het effect van mindere wortelvorming bij grotere potmaten op kwaliteit en houdbaarheid bij de consument nader vast te stellen.

De resultaten tonen aan dat de afweging voor energiebesparing in de palmenteelt een economische afweging is. Per bedrijf zal het economische optimum moeten worden vastgesteld tussen ruimtebenutting, teeltduur en afzet. Voor de individuele bedrijven is een heroverweging van de aansluitcapaciteit zinvol.

# 1 Inleiding en doel

In de teelt van palmen wordt door middel van schermen energiezuinig geteeld. De huidige palmenbedrijven gebruiken vaak twee of drie schermen, maar verbruiken toch nog zo'n 40 m<sup>3</sup> gas/m<sup>2</sup>. Momenteel bestaat er grote interesse om het energieverbruik te verlagen door het gebruik van meerdaagse temperatuur-integratie.

In de praktijk vindt het gebruik van temperatuurintegratieregelingen niet of nauwelijks plaats, vanwege onbekende effecten van extreme temperaturen en temperatuurschommelingen op de groei en kwaliteit van de diverse palmen. De luchtvochtigheid tijdens de koudeperiode speelt hierbij een doorslaggevende rol. Uit literatuuronderzoek (Buwalda, 1999) is gebleken dat de balans tussen aanmaak en verwerking van koolhydraten een belangrijke rol speelt bij het bepalen van de integratie capaciteit van planten. De aanmaak (via fotosynthese) is vooral afhankelijk van de externe factoren licht en CO<sub>2</sub>, de verwerking is vooral temperatuurafhankelijk. De opslag van assimilaten vervult hierbij een bufferfunctie. De toestand van deze buffer is tevens een belangrijk signaal voor de regulatie van tal van fysiologische processen

De bottlenecks voor beperking van het energieverbruik zijn vooral het risico van kwaliteitsvermindering en in mindere mate de teeltvertraging als gevolg van de lagere temperaturen.

Ter beperking van het teeltrisico is een goede risico-inschatting van belang. Hiervoor zijn de kritische grenswaarden m.b.t. temperatuur en RV van groot belang.

Om duidelijkheid te krijgen over de kritische factoren bij temperatuurintegratie in de teelt van palmen, is het van belang om vast te stellen welke effecten een kortdurende lagere en hogere temperatuur hebben op de plant (in groeiverlies en kwaliteit). Als tweede is de vraag in hoeverre deze lage temperatuur te compenseren is door een hogere, dan wel lagere temperatuur. Deze gegevens dienen verkregen te worden onder praktijkomstandigheden waarin de temperatuurintegratie energiebesparing oplevert (winterperiode), vanwege de seizoenseffecten van licht en overige teeltomstandigheden.

Verder zorgen bladpunten voor een groot probleem in de palmenteelt. Opname van voedingsstoffen speelt hierbij een belangrijke rol. Verondersteld mag worden dat de temperatuurschommelingen zorgen voor een niet constante aanvoer van voedingsstoffen door afwijkingen in verdamping. In dit onderzoek is daarom ook extra aandacht besteed aan de kwaliteitsproblemen door opname van voedingsstoffen.

Het onderzoek dient om vast te stellen op welke kwaliteitsaspecten lage temperaturen in combinatie met afwijkende luchtvochtigheden van invloed zijn. Daarnaast dient de schadedrempel in relatie tot koudetolerantie te worden vastgesteld. Als derde dient het effect van grote temperatuurwisselingen op de kwaliteit te worden vastgesteld. Dit onderzoek zal ook een inzicht moeten geven op de effecten van temperatuur- en RV verschillen op de opname van voedingsstoffen in palmen.

## 2 Opzet en uitvoering

### 2.1 Proefopzet

Het onderzoek is uitgevoerd gedurende 2 teeltseizoenen, te weten winterseizoen 2002-2003 en winterseizoen 2003-2004. Gedurende het eerste teeltseizoen is het onderzoek opgezet om kritische grenswaarden vast te stellen. Hiervoor zijn 2 proeven uitgevoerd. Het tweede winterseizoen zijn koude-effecten op de langere termijn vastgesteld (proef 3).

In 2002 werd een teelt van de palmen *Chamaedorea* en *Areca* opgezet. De teeltperiode startte eind december 2002 (week 51) en eindigde in mei. De teelt heeft plaats gevonden in een kas waar volgens praktijkomstandigheden werd geteeld. Vanuit deze kas zijn de planten een korte of lange tijd naar twee kassen met een lage temperatuur en afwijkende RV overgebracht, waarna na verloop van tijd deze weer teruggeplaatst zijn in de kas waar volgens praktijk geteeld werd. Gedurende een maand na afloop van de behandelingen en op het einde van de proef zijn de effecten op de groei en kwaliteit vastgelegd.

#### 2.1.1 Proef 1

Op 19 december 2002 zijn de gewassen *Chamaedorea elegans* en *Chrysalidocarpus lutescens* (*Areca*) uitgezet in een potplantenafdeling met 20 opweektafels. Iedere eb/vloedtafel heeft een oppervlakte van 10 m<sup>2</sup>. De gewassen werden op afzonderlijke tafels gezet. De proef is uitgevoerd in vier herhalingen. Er stonden 38 planten/m<sup>2</sup>.

In de tweede week van januari zijn de verschillende behandelingen gestart. De planten van beide gewassen zijn overgebracht naar twee opweekafdelingen binnen het bedrijf van PPO Horst. De planten van de verschillende behandelingen zijn weggezet op eb-vloed vloeren. De planten van de behandeling, waar volgens praktijk is geteeld, zijn in de afdeling blijven staan. Van een behandeling hebben beide gewassen gedurende 7 en 14 dagen in een afdeling gestaan bij een temperatuur van 10 °C en een relatieve luchtvochtigheid van 60 % gestaan. Bij de tweede behandeling stonden de planten in een afdeling waar gedurende 7 en 14 dagen een temperatuur van 10 °C en een relatieve luchtvochtigheid van 80 % werd nagestreefd.

In de periode dat de planten "koud" hebben gestaan is bij geen enkele behandeling water gegeven. Na afloop van de verschillende koudeperiodes (7 en 14 dagen) werden de planten weer teruggezet in de praktijkafdeling.

#### 2.1.2 Proef 2

Naar aanleiding van de resultaten van de eerste proef is een tweede proef met alleen *Areca* gestart. De keuze hiervoor is gebaseerd op de plantmetingen en het kwaliteitsverlies welke in de eerste proef zichtbaar waren. Voor deze proef zijn begin mei de waarnemingen uitgevoerd.

In week 11 zijn planten van het gewas *Areca* overgeplaatst naar twee verschillende afdelingen. De reden dat er niet voor het gewas *Chamaedorea* werd gekozen is, dat dit gewas geen achterstand in groei liet zien en geen afwijkingen of schade vertoonde in de eerste proef.

In afdeling 1 werd gestreefd naar een temperatuur van 12 °C en een RV van 60 %.

In afdeling 2 is gestreefd naar een temperatuur van 14 °C en een RV van 60 %.

In beide afdelingen zijn de planten gedurende een periode van 14 en 28 dagen weggezet. Waarna ze weer teruggeplaatst zijn in de praktijkafdeling.

#### 2.1.3 Proef 3

De 3<sup>e</sup> proef heeft plaatsgevonden in 2 gelijkwaardige afdelingen waarbij 2 temperatuurregimes werden vergeleken.

In week 41 (7 oktober 2003) zijn de palmen voor proef 3 opgepot. De planten werden geplaatst in 2 afdelingen van 250 m<sup>2</sup> met 20 opweektafels van ongeveer 10 m<sup>2</sup>. Bij *Areca* en *Chamaedorea* stonden 38 planten/m<sup>2</sup>, bij *Kentia* 10 planten/m<sup>2</sup>. In week 46 zijn de proefbehandelingen in enkelvoud ingezet. In de

praktijk- en energiezuinige afdeling werd gestreefd naar 18 °C etmaaltemperatuur. Hierbij werd in beide afdelingen een afwijking van 6 °C (+ en -) getolereerd. Bij de energiezuinige afdeling werd het stookpatroon beïnvloedt door de maximum buistemperatuur te begrenzen op een aansluitcapaciteit van ongeveer 60 m<sup>3</sup> gas/ha per uur terwijl de praktijkafdeling tot 100 m<sup>3</sup>/ha/uur kon stoken. Streefwaarde voor de energiezuinige afdeling werd gecompenseerd gedurende 7 dagen.

## 2.2 Proefobjecten

### 2.2.1 Koudetolerantieproeven

Proef 1 en 2 hebben tot doel gehad om de koudetolerantie van Areca en Chamaedorea vast te stellen. Hierbij zijn gedurende een vastgestelde tijd een aantal planten per behandeling vanuit de praktijkafdeling bij een afwijkende temperatuur en/of luchtvochtigheid gezet. 1 maand na de behandeling en in mei zijn de planten beoordeeld op mogelijk behandelingseffect.

In tabel 1 en 2 staan de overzichten van de verschillende proefbehandelingen.

*Tabel 2.1 Overzicht verschillende behandelingen (proef 1)*

Object	Behandeling
Areca praktijk	Telen volgens praktijkomstandigheden
Areca 7dg 60% RV	Gedurende 7 dagen bij 10 °C en een RV van 60 % wegzetten
Areca 14dg 60% RV	Gedurende 14 dagen bij 10 °C en een RV van 60 % wegzetten
Areca 7dg 80% RV	Gedurende 7 dagen bij 10 °C en een RV van 80 % wegzetten
Areca 14dg 80% RV	Gedurende 14 dagen bij 10 °C en een RV van 80 % wegzetten
Chamaedorea Praktijk	Telen volgens praktijkomstandigheden
Chamaedorea 7dg 60% RV	Gedurende 7 dagen bij 10 °C en een RV van 60 % wegzetten
Chamaedorea 14dg 60% RV	Gedurende 14 dagen bij 10 °C en een RV van 60 % wegzetten
Chamaedorea 7dg 80% RV	Gedurende 7 dagen bij 10 °C en een RV van 80 % wegzetten
Chamaedorea 14dg 80% RV	Gedurende 14 dagen bij 10 °C en een RV van 80 % wegzetten

*Tabel 2.2 Overzicht verschillende behandelingen (proef 2)*

Object	Behandeling
Areca praktijk	Telen volgens praktijkomstandigheden
Areca 14dg 12 °C	Gedurende 14 dagen bij 12 °C en een RV van 60 % nastreven
Areca 14dg 14 °C	Gedurende 14 dagen bij 14 °C en een RV van 60 % nastreven
Areca 28dg 12 °C	Gedurende 28 dagen bij 12 °C en een RV van 60 % nastreven
Areca 28dg 14 °C	Gedurende 28 dagen bij 14 °C en een RV van 60 % nastreven

### 2.2.2 Tolerantie temperatuurverschillen

Proef 3 had tot doel de tolerantie van Chamaedorea, Areca en Kentia voor wisselende temperaturen vast te stellen.

Hiervoor werd in 2 proefkassen verschil gemaakt in stookregime. Door de maximale buistemperatuur in de afdelingen te sturen, werden aansluitcapaciteiten van 60 en 100 m<sup>3</sup> gas/uur per hectare nagebootst. De afdeling met de lage aansluitwaarde werd gestuurd met een meerdaagse compensatieregeling (7 dagen). In tabel 3 zijn de twee behandelingen weergegeven.

Tabel 2.3                      *Overzicht verschillende behandelingen (proef 3)*

Object	Aansluitwaarde (m <sup>3</sup> /uur/ha)	7-daagse compensatie	Bandbreedte (°C)
Energiezuinig	60	Ja	+ 6, - 6
praktijk	100	Nee	+ 6, - 6

## 2.3 Waarnemingen

De gewassen zijn gedurende de gehele teeltperiode visueel gevolgd. Verder zijn er op twee verschillende tijdstippen gewaswaarnemingen gedaan. Tijdens deze beoordeling is gekeken naar:

- aantal planten in de pot,
- aantal scheuten,
- plantbreedte,
- planthoogte,
- aantal bladeren,
- aantal aanwezige bruine bladpunten,
- aantal vastzittende bladpunten,
- bladbeschadigingen,
- bladvlekken,
- lengte grootste blad,
- wortelontwikkeling,
- vers- en drooggewicht van de bovengrondse delen,
- droge stofgehalte,
- aantal planten met botrytis.

Om de klimaatomstandigheden vast te leggen werden de volgende klimaatgegevens geregistreerd:

- buitentemperatuur (°C),
- windsnelheid (m/s),
- windrichting,
- buiten CO<sub>2</sub> (ppm),
- stralingssom (J/cm<sup>2</sup>),
- kastemperatuur (°C),
- relatieve luchtvochtigheid (%),
- vochtdeficiet (g/m<sup>3</sup>),
- buis 1 (°C),
- buis 2 (°C),
- CO<sub>2</sub> (ppm).

Om inzicht te verkrijgen in de bemestingstoestand is op verschillende tijdstippen een potgrondmonster genomen. Tevens zijn er in proef 1 en 2 gewasmonsters van de bovengrondse delen genomen. Deze zijn geanalyseerd door BLGG Naaldwijk.



## 3 Resultaten

### 3.1 Klimaat

#### 3.1.1 Algemeen

In de praktijkafdeling is een etmaaltemperatuur nagestreefd van 18 °C met een luchtingstemperatuur van 25 °C dag en 28 °C nacht. Bij proef 3 is de bandbreedte aangehouden van 6°C. In de standaard afdeling werd een relatieve luchtvochtigheid nagestreefd van 80 %.

#### 3.1.2 Proef 1

In bijlage 1a staat een overzicht van het gerealiseerde klimaat tijdens de “koudeperiode”. In deze periode is het geen probleem geweest om de ingestelde temperatuur van 10 °C te realiseren in beide afdelingen waar de planten koud hebben gestaan. De gewenste RV van 80 % is gerealiseerd (afd. 27). De afdeling waarbij een RV van 60 % moest worden nagestreefd was moeilijker te realiseren. Bij deze afdeling schommelde de RV tussen de 60-70 % (afd. 28).

In alle drie de afdelingen zijn ook de pottemperaturen gemeten om te kijken of er eventueel verschillen zouden ontstaan. In de afdelingen waar de planten bij 10 °C kasttemperatuur hebben gestaan werd een potttemperatuur van 10 –12 °C gemeten. Bij de praktijkafdeling werd een potttemperatuur gemeten tussen 18 °C en 19 °C.

In februari werden bij beide gewassen planten met botrytis gesignaleerd. Daarop werd besloten om beide gewassen te spuiten met Rovral.

#### 3.1.3 Proef 2

De standaardbehandeling is gelijk gebleven aan de klimaatsinstellingen van proef 1. Vanaf week 11 is het bovenscherm continue dicht gelaten. Dit is gedaan om zoveel mogelijk de praktijkomstandigheden te kunnen nabootsen. In beide afdelingen waar de planten koud hebben gestaan is het bovendeck van een krijtlaag voorzien.

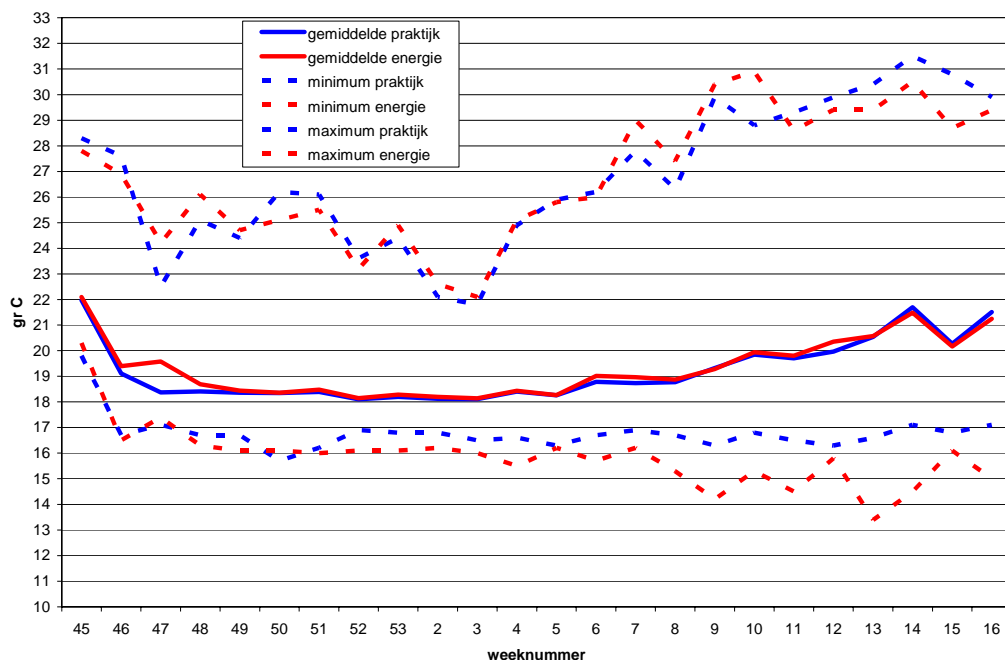
Zoals al verwacht, door het zonnige voorjaar, was het overdag niet mogelijk om de temperatuur van de beide koudebehandelingen op respectievelijk 12 °C en 14 °C te houden. 's Nachts was dit echter geen probleem. Er werd daarom besloten om een langere periode met lage nachttemperaturen te realiseren. Een RV van 60 % nastreven was in deze 2<sup>e</sup> proef ook moeilijk. Deze schommelde tussen de 40 % en 80 %. Zie bijlage 1b waar een overzicht van het gerealiseerde klimaat tijdens de tweede proef staat vermeld. De temperaturen lagen tussen de 12 °C en 20 °C. Bij deze proef zijn net als proef 1 ook potttemperaturen gemeten. De potttemperatuur schommelde tussen de 12 °C en 20 °C.

#### 3.1.4 Proef 3

De standaardbehandeling is gelijk gebleven aan proef 1, echter met een bandbreedte van 6 °C. De temperatuurwisselingen in de praktijkkas lagen tussen de 4 en 14°C per etmaal. Bij de energiezuinige kas varieerde de temperatuur 6 – 16 °C binnen een etmaal. De grootste verschillen werden gerealiseerd vanaf week 6 tot week 16 in 2004. De gerealiseerde etmalen lagen nagenoeg gelijk. Dit heeft er toe geleid dat van temperatuurcompensatie gedurende meerdere dagen nauwelijks sprake is geweest. In de totale teeltperiode is sprake geweest van een lager energieverbruik in de afdeling met een lagere aansluitwaarde. De meetperiode betrof 2 november 2003 tot en met 13 april 2004. Het totale energieverbruik, teruggerekend naar verbruik in m<sup>3</sup> gas/m<sup>2</sup> betrof voor de praktijkkas 16,19 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, voor de energiezuinige kas 13,62 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>. Dit betekent een meerverbruik van 18,8 % in de praktijkkas. Deze besparing is toe te schrijven aan het verschil in maximum buistemperaturen in combinatie met de incidenteel lagere ruimtetemperatuur en de temperatuurcompensatie die grotendeels binnen 1 dag mogelijk was.

Het absolute energieverbruik is relatief laag in vergelijking met het verwachte verbruik in de praktijk. Dit is waarschijnlijk het gevolg van een energiezuinige praktijkstrategie (volgens afspraak met de BCO) waarbij

met buitentemperaturen beneden de 15 °C het energiescherm dicht bleef bij instraling beneden de 100 W/m<sup>2</sup>. Dit had tot gevolg dat de energieschermen op veel dagen tot ver in de ochtend dicht bleven in beide afdelingen. In figuur 1 staan de gerealiseerde etmaaltemperaturen, in combinatie met de minimum en maximum temperaturen in de betreffende week.



Figuur 3.1 Gemiddelde, minimum- en maximum- temperaturen gedurende de meetperiode in proef 3.

## 3.2 Watergift en bemesting

Tijdens de teelt stonden de palmen op opkweektafels. De palmen welke tijdens de “koudeperiode” in een andere afdeling hebben gestaan stonden gedurende die periode op betonnen eb/vloed vloeren.

Twee dagen na oppotten is voor de eerste keer water gegeven door 200 liter voedingsoplossing met een EC van 1,5 mS/cm en pH van 5,2 op iedere eb/vloedtafel te zetten. Voor beide gewassen is dezelfde hoeveelheid voedingsoplossing gebruikt. Vanaf 24 januari is het voedingsschema veranderd, en is bij Areca een EC van 1,1 en pH van 4,9 gebruikt. De hoeveelheid voedingsoplossing die is gebruikt voor het opzetten van de opkweektafels is voor Areca gelijk gebleven. Bij Chamaedorea is het voedingsschema veranderd in een EC van 0,8 mS/cm en pH van 4,9. Ook de hoeveelheid voedingsoplossing die opgezet wordt per tafel is verlaagd van 200 liter naar 150 liter. Eind januari is deze hoeveelheid nogmaals verlaagd naar 100 liter per tafel. De reden hiervoor was het verbeteren van de beworteling bij Chamaedorea.

Door de grote onderlinge verschillen in de vochtigheidstoestand van de potten bij Areca en Chamaedorea is besloten om vanaf medio februari de tafels twee keer achter elkaar op te zetten. Hierdoor werd een betere gelijkmatigheid in vochtgehalte van de potten verkregen. Gelijktijdig is ook de hoeveelheid voedingsoplossing, welke gebruikt werd om de tafels op te zetten, geleidelijk aan verhoogt bij Chamaedorea van 100 liter per tafel naar 400 liter per tafel op het einde van de teelt. Voor Areca geldt dat de hoeveelheid geleidelijk verhoogt is van 200 liter naar 450 liter voedingsoplossing per tafel op het einde van de teelt. Bij proef 2 is op 18, 26 maart en 3 april tijdens de “koudeperiode” de eb/vloed vloeren opgezet. Gelijktijdig hebben de planten van de standaardbehandeling dezelfde hoeveelheid water gekregen. De samenstelling van de voedingsoplossing was voor alle drie de kassen gelijk.

Vanaf begin april is het voedingsschema aangepast. Voor Areca werd een EC van 1,5 mS/cm en pH 4,9 van gehanteerd. Bij Chamaedorea EC van 1,3 mS/cm en pH van 4,9.

Voor elke watergift is een nieuwe voedingsoplossing aangemaakt. In bijlage 2 staat een overzicht van de gerealiseerde analysecijfers van zowel de potgrond- als gewasanalyses. Uit deze waarden blijkt geen verband aanwezig te zijn tussen de opname van voedingsstoffen en de behandelingen. De resultaten zijn daarom in dit rapport niet verder beschreven.

In proef 3 is in beide afdelingen naar behoefte watergegeven met een gelijke voedingsoplossing. Op basis van tussentijdse potgrondanalyses zijn bijstellingen gedaan aan de te doseren voeding.

## 3.3 Gewasontwikkeling

### 3.3.1 Proef 1

Gedurende het verloop van de gehele teelt en aan het einde is naar een groot aantal kwaliteitsaspecten gekeken. De plantkwaliteit is aan het einde van de teelt door telers uit de Begeleidingscommissie beoordeeld en door PPO middels metingen vastgesteld.

De resultaten van de metingen bij de eindbeoordeling van 6 mei 2003 staan in onderstaande tabellen weergegeven. Per parameter staat voor iedere tabel een korte beschrijving van de resultaten. In bijlage 3 staan de resultaten van de tussentijdse beoordeling.

#### 3.3.1.1 Planthoogte

In tabel 3.1 zijn de metingen weergegeven van de planthoogte. Uit de metingen blijkt de planthoogte van Areca als betrouwbaar af te nemen bij een koudeperiode van 10 °C. Deze afname is onafhankelijk van de luchtvochtigheid. Bij Chamaedorea zijn de verschillen geringer, maar lijkt eenzelfde trend zichtbaar.

*Tabel 3.1 Overzicht planthoogte*

Behandeling	Planthoogte (cm)	Significant
Areca praktijk	58,3	. . . d
Areca 7dg 60%	55,6	. . c d
Areca 14dg 60%	53,6	. . c .
Areca 7dg 80%	55,8	. . c d
Areca 14dg 80%	53,7	. . c .
Chamaedorea Praktijk	42,5	. b . .
Chamaedorea 7dg 60%	39,5	a . . .
Chamaedorea 14dg 60%	40,4	a b . .
Chamaedorea 7dg 80%	40,2	a b . .
Chamaedorea 14dg 80%	39,2	a b . .

#### 3.3.1.2 Plantbreedte

In tabel 3.2 zijn de metingen weergegeven van de plantbreedte. Uit de metingen blijkt de plantbreedte niet beïnvloed te worden tijdens door de proefbehandelingen.

*Tabel 3.2 Overzicht plantbreedte*

Behandeling	Plantbreedte (cm)	Significant
Areca praktijk	34,2	. . c
Areca 7dg 60%	35,2	. . c
Areca 14dg 60%	33,5	. . c
Areca 7dg 80%	32,0	. b c
Areca 14dg 80%	32,5	. . c
Chamaedorea Praktijk	29,3	a b .
Chamaedorea 7dg 60%	28,2	a . .
Chamaedorea 14dg 60%	28,6	a b .
Chamaedorea 7dg 80%	28,4	a b .
Chamaedorea 14dg 80%	28,0	a . .

### 3.3.1.3 Bladaantal en lengte blad

Uit tabel 3.3 en 3.4 blijkt dat er geen effect op aantal bladafsplittingsen en bladlengte is waar te nemen als gevolg van de koudeperiode.

*Tabel 3.3 Overzicht aantal bladeren*

Behandeling	Aantal bladeren (st)	Significant
Areca praktijk	60,9	a .
Areca 7dg 60%	60,7	a .
Areca 14dg 60%	61,9	a .
Areca 7dg 80%	59,7	a .
Areca 14dg 80%	60,5	a .
Chamaedorea Praktijk	88,8	. b
Chamaedorea 7dg 60%	78,6	. b
Chamaedorea 14dg 60%	85,1	. b
Chamaedorea 7dg 80%	83,8	. b
Chamaedorea 14dg 80%	83,0	. b

*Tabel 3.4 Overzicht langste blad*

Behandeling	Bladlengte (cm)	Significant
Areca praktijk	22,6	. . c
Areca 7dg 60%	23,0	. . c
Areca 14dg 60%	22,9	. . c
Areca 7dg 80%	23,7	. . c
Areca 14dg 80%	23,3	. . c
Chamaedorea Praktijk	19,9	a b .
Chamaedorea 7dg 60%	21,2	. b c
Chamaedorea 14dg 60%	18,9	a . .
Chamaedorea 7dg 80%	19,5	a b .
Chamaedorea 14dg 80%	19,2	a b .

### 3.3.1.4 Scheutgroei

Het aantal scheuten wordt sterk beïnvloed door de periode van koude. De praktijkbehandeling geeft het grootste aantal scheuten per plant, zoals te zien is in tabel 3.5.

*Tabel 3.5 Overzicht aantal scheuten*

Behandeling	Aantal scheuten (st)	Significant
Areca praktijk	5,8	. b . .
Areca 7dg 60%	4,3	a . . .
Areca 14dg 60%	4,9	a b . .
Areca 7dg 80%	4,6	a b . .
Areca 14dg 80%	3,4	a . . .
Chamaedorea Praktijk	11,2	. . . d
Chamaedorea 7dg 60%	9,2	. . c d
Chamaedorea 14dg 60%	9,0	. . c d
Chamaedorea 7dg 80%	8,5	. . c d
Chamaedorea 14dg 80%	6,6	. b c .

### 3.3.1.5 Bladpunten

Een van de belangrijkste zorgen voor behoud van de productkwaliteit is de omvang van bruine bladpunten in de teelt. In tabel 3.6 is dit effect weergegeven. Uit de metingen blijkt de grotere gevoeligheid van Areca voor bladpunten. De koudebehandeling in combinatie met de hoge en lage RV blijkt geen effect te hebben op dit kwaliteitsprobleem

Tabel 3.6 Overzicht aantal bladpunten

Behandeling	Bladpunten (st)	Significant
Areca praktijk	7,7	. b
Areca 7dg 60%	7,8	. b
Areca 14dg 60%	9,3	. b
Areca 7dg 80%	6,7	. b
Areca 14dg 80%	7,7	. b
Chamaedorea Praktijk	3,4	a .
Chamaedorea 7dg 60%	2,7	a .
Chamaedorea 14dg 60%	3,7	a .
Chamaedorea 7dg 80%	2,7	a .
Chamaedorea 14dg 80%	2,5	a .

### 3.3.1.6 Botrytisgevoeligheid

Vanwege de mogelijke schommelingen in temperatuur en luchtvochtigheid is vastgesteld of dit een effect heeft op het voorkomen van botrytis. In tabel 3.7 lijkt de botrytisgevoeligheid van Chamaedorea groter te zijn dan van Areca. Het verschil wordt echter veroorzaakt door het verschillende aantal planten per pot. Ook bij botrytis blijken geen betrouwbare verschillen op te treden. De totale aantasting is door de teler als onbetekend beoordeeld.

Tabel 3.7 Overzicht aantal botrytis planten

Behandeling	Botrytis (st)	Significant
Areca praktijk	2,0	a b
Areca 7dg 60%	1,2	a .
Areca 14dg 60%	1,2	a .
Areca 7dg 80%	1,5	a b
Areca 14dg 80%	2,7	a b
Chamaedorea Praktijk	5,0	a b
Chamaedorea 7dg 60%	3,7	a b
Chamaedorea 14dg 60%	6,9	. b
Chamaedorea 7dg 80%	4,2	a b
Chamaedorea 14dg 80%	2,4	a b

### 3.3.1.7 Plantgewicht

Tabel 3.8, 3.9 en 3.10 geven het versgewicht, drooggewicht en drogestofgehalte na afloop van proef 1. Uit deze resultaten blijkt een tendens dat een koudeperiode een negatief effect heeft op het gewicht, overeenkomend met het effect op lengte. Door de variatie in plantmateriaal zijn deze verschillen echter niet significant.

*Tabel 3.8 Overzicht versgewicht plant*

Behandeling	Versgewicht (gr)	Significant
Areca praktijk	74,6	. . . . e
Areca 7dg 60%	68,8	. . c d e
Areca 14dg 60%	69,1	. . . d e
Areca 7dg 80%	71,1	. . . . e
Areca 14dg 80%	64,7	. b c d e
Chamaedorea Praktijk	59,2	a b c d .
Chamaedorea 7dg 60%	52,6	a . . . .
Chamaedorea 14dg 60%	57,8	a b c . .
Chamaedorea 7dg 80%	56,5	a b . . .
Chamaedorea 14dg 80%	56,3	a b . . .

*Tabel 3.9 Overzicht drooggewicht plant*

Behandeling	Drooggewicht (gr)	Significant
Areca praktijk	15,5	. . . d
Areca 7dg 60%	14,7	. . c d
Areca 14dg 60%	14,9	. . c d
Areca 7dg 80%	14,8	. . c d
Areca 14dg 80%	13,8	. b c d
Chamaedorea Praktijk	12,9	a b c .
Chamaedorea 7dg 60%	11,3	a . . .
Chamaedorea 14dg 60%	12,9	a b c .
Chamaedorea 7dg 80%	11,8	a b . .
Chamaedorea 14dg 80%	12,2	a b . .

*Tabel 3.10 Overzicht droge stof percentage*

Behandeling	Droge stof (%)	Significant
Areca praktijk	21,0	a
Areca 7dg 60%	21,4	a
Areca 14dg 60%	21,5	a
Areca 7dg 80%	20,8	a
Areca 14dg 80%	21,3	a
Chamaedorea Praktijk	21,7	a
Chamaedorea 7dg 60%	21,5	a
Chamaedorea 14dg 60%	22,1	a
Chamaedorea 7dg 80%	21,0	a
Chamaedorea 14dg 80%	21,7	a

### 3.3.1.8 Beworteling

Zoals in tabel 3.11 zichtbaar is, is het effect van de koudeperiode op de beworteling nadelig. Een langere periode van koude levert een slechtere beeworteling op, nog versterkt indien de luchtvochtigheid hoog is.

Tabel 3.11 Overzicht wortelbeschrijving

Behandeling	Wortelbeschrijving	Significant
Areca praktijk	3,4	. b
Areca 7dg 60%	2,3	a b
Areca 14dg 60%	2,3	a b
Areca 7dg 80%	1,5	a .
Areca 14dg 80%	1,4	a .
Chamaedorea Praktijk	2,4	a b
Chamaedorea 7dg 60%	2,1	a b
Chamaedorea 14dg 60%	1,9	a .
Chamaedorea 7dg 80%	2,4	a b
Chamaedorea 14dg 80%	1,8	a .

Het bovenstaande effect is ook goed zichtbaar in figuur 3.2, waar de behandelingen praktijk, 7 dagen koud en 14 dagen koud zijn gefotografeerd.



Figuur 3.2 Wortelontwikkeling bij 14 dagen koude (1), 7 dagen koude (3) en praktijk (5) bij Areca.

### 3.3.2 Proef 2

#### 3.3.2.1 Planthoogte

Evenals in proef 1 is in de resultaten van proef 2 (tabel 3.12) het negatieve effect van de koudeperiode op de lengtegroei zichtbaar. Opvallend is het geringe verschil tussen de lange koudeperiode en korte koudeperiode. Blijkbaar is de duur van minder belang dan de wijziging van temperatuur.

*Tabel 3.12      Overzicht planthoogte*

Behandeling	Planthoogte (cm)	Significant
Praktijk	58,3	. . c
14dg 12 °C	52,5	a b .
28dg 12 °C	52,5	a b .
14dg 14 °C	52,7	. b .
28dg 14 °C	49,9	a . .

#### 3.3.2.2 Plantbreedte

Uit proef 2 blijkt de koudeperiode een aantoonbaar effect te hebben op de breedte van de plant. De praktijkbehandeling geeft de breedste planten, zoals te zien is in tabel 3.13.

*Tabel 3.13      Overzicht plantbreedte*

Behandeling	Plantbreedte (cm)	Significant
praktijk	34,2	. b
14dg 12 °C	32,1	a b
28dg 12 °C	30,5	a .
14dg 14 °C	32,0	a b
28dg 14 °C	31,4	a b

#### 3.3.2.3 Bladaantal en -lengte

In bladaantal en bladlengte zijn geen verschillen geconstateerd (tabel 3.14 en 3.15)

*Tabel 3.14      Overzicht aantal bladeren*

Behandeling	Aantal bladeren (st)	Significant
Praktijk	60,9	a
14dg 12 °C	57,6	a
28dg 12 °C	54,6	a
14dg 14 °C	54,8	a
28dg 14 °C	58,3	a

*Tabel 3.15      Overzicht langste blad*

Behandeling	Bladlengte (cm)	Significant
Praktijk	22,6	a
14dg 12 °C	22,5	a
28dg 12 °C	23,0	a
14dg 14 °C	23,2	a
28dg 14 °C	22,4	a



### 3.3.2.4 Aantal scheuten

Het aantal scheuten laat zien dat de praktijkbehandeling de meeste scheutgroei geeft. Opvallend is het verschil tussen de kortste en langste koudeperiode. Verwacht werd dat de langste periode de minste scheutgroei zou laten zien, dit is echter bij de 14 dagen koude. De oorzaak hiervan is onduidelijk, zie tabel 3.16.

*Tabel 3.16 Overzicht aantal scheuten*

Behandeling	Aantal scheuten (st)	Significant
Praktijk	5,8	. . c
14dg 12 °C	3,6	a b .
28dg 12 °C	4,4	. b c
14dg 14 °C	2,5	a . .
28dg 14 °C	3,7	. b .

### 3.3.2.5 Bladpunten

Er lijkt een tendens zichtbaar dat de koudeperiode tot minder bladpunten zou leiden. Deze gegevens zijn echter niet significant verschillend. De zorg voor meer bladpunten als gevolg van de koudeperiode lijkt ook in proef 2 ongegrond (tabel 3.17).

*Tabel 3.17 Overzicht aantal bladpunten*

Behandeling	Bladpunten (st)	Significant
Praktijk	7,7	a
14dg 12 °C	6,3	a
28dg 12 °C	5,9	a
14dg 14 °C	5,8	a
28dg 14 °C	7,5	a

### 3.3.2.6 Botrytis

Uit de metingen aan het aantal botrytisplanten blijkt, evenals uit proef 1, geen effect op botrytis. De totale aantasting is laag (tabel 3.18).

*Tabel 3.18 Overzicht aantal botrytis planten*

Behandeling	Botrytis (st)	Significant
Praktijk	2,0	a
14dg 12 °C	1,0	a
28dg 12 °C	1,6	a
14dg 14 °C	1,0	a
28dg 14 °C	1,2	a

### 3.3.2.7 Plantgewicht

Tabel 3.19, 3.20 en 3.21 geven het versgewicht, drooggewicht en drogestofgehalte na afloop van proef 2. Uit deze resultaten blijkt duidelijk dat een koudeperiode een negatief effect heeft op het gewicht, overeenkomend met het effect op de lengte. De verschillen zijn significant voor zowel versgewicht als drooggewicht. Ook valt bij deze metingen op dat de verschillen tussen de 14 en 28 dagen koude gering zijn.

*Tabel 3.19 Overzicht versgewicht plant*

Behandeling	Versgewicht (gr)	Significant
Praktijk	74,6	. b
14dg 12 °C	61,8	a .
28dg 12 °C	58,3	a .
14dg 14 °C	60,2	a .
28dg 14 °C	60,3	a .

*Tabel 3.20 Overzicht drooggewicht plant*

Behandeling	Drooggewicht (gr)	Significant
praktijk	15,5	. b
14dg 12 °C	13,2	a .
28dg 12 °C	12,9	a .
14dg 14 °C	12,7	a .
28dg 14 °C	13,3	a .

*Tabel 3.21 Overzicht droge stof percentage*

Behandeling	Droge stof (%)	Significant
praktijk	21,0	a
14dg 12 °C	21,3	a
28dg 12 °C	22,0	a
14dg 14 °C	21,1	a
28dg 14 °C	22,1	a

### 3.3.2.8 Beworteling

De beworteling van de praktijkbehandeling is betrouwbaar beter dan van de beworteling van de koudebehandelingen. In tabel 3.22 blijkt eenzelfde effect waarneembaar als in proef 1.

*Tabel 3.22 Overzicht wortelbeschrijving*

Behandeling	beworteling	Significant
praktijk	3,4	. b
14dg 12 °C	1,8	a .
28dg 12 °C	2,0	a .
14dg 14 °C	2,3	a b
28dg 14 °C	2,0	a .

### 3.3.3 Proef 3

De behandelingen zijn 2 keer beoordeeld gedurende het onderzoek. De eerste beoordeling heeft plaatsgevonden op 20 februari 2004, de eindbeoordeling op 6 mei 2004. Vanwege het feit dat proef 3 in enkelvoud is uitgevoerd, zijn de resultaten niet statistisch onderbouwd.

*Tabel 3.23 Tussentijdse meting 20-02-2004*

Soort	Behandeling	Plant- hoogte (cm)	Plant- breedte (cm)	Beworteling	Blad- punten	Botrytis (#pot)
Areca	praktijk	29	30	10	1,0	1,0
	energiezuinig	29	29	10	1,1	1,0
Chamaedorea	praktijk	21	22	11	0	0,9
	energiezuinig	23	23	14	0	0,5
Kentia	praktijk	86	73	29	0	0
	energiezuinig	82	73	35	0	0

Uit de metingen blijkt dat na bijna 3 maanden de verschillen gering zijn. De beworteling lijkt iets beter te zijn bij de energiezuinige behandeling, bij de overige metingen zijn de resultaten niet eenduidig.

*Tabel 3.24 Overzicht eindmeting 06-05-2004*

Soort	Behandeling	Plant- hoogte (cm)	Plant- breedte (cm)	Vers- gewicht (g)	Droog- gewicht (g)	% d.s.	Beworteling	Blad- punten	Botrytis (#pot)
Areca	praktijk	43	32	49	11	23	18	8	1,6
	energiezuinig	42	31	49	11	23	12	8	2,0
Chamaedorea	praktijk	29	26	39	10	25	40	0,5	1,8
	energiezuinig	29	24	36	9	25	10	0,5	1,5
Kentia	praktijk	99	79	349	85	24	40	1,7	0
	energiezuinig	98	75	340	82	24	40	1,7	0

Uit de tabel blijkt het effect op planthoogte en plantbreedte uiterste gering. Hetzelfde geldt voor de gewichtsbepalingen. Bij de Chamaedorea lijkt een lichte trend aanwezig te zijn dat de energiezuinige behandeling iets achterblijft. Uit de beworteling blijkt echter wel duidelijk dat de praktijkbehandeling een beduidend betere wortelvorming heeft dan de energiezuinige behandeling, met uitzondering van de Kentia.

### 3.3.4 Beoordeling Begeleidingscommissie

Tegen het einde van de teelten is een gewasbeoordeling uitgevoerd door de Begeleidingscommissie. Hierbij werd geconcludeerd dat de plantkwaliteit van de Chamaedorea en Areca bij alle behandelingen goed was. Weinig tot geen bladpunten en een goede plantopbouw. De planten die 14 dagen koud hadden gestaan lagen achter (kleiner en dunner) en kregen een lager eindoordeel. De planten die 7 dagen koud hadden gestaan waren op het oog niet te onderscheiden van de planten die continue in de praktijkafdeling geteeld waren.

## 4 Conclusies en aanbevelingen

### 4.1 Kwaliteit

De proeven tonen aan dat kwaliteitsverlies, als gevolg van tijdelijk lage temperaturen tot 10 °C, bij *Chamaedorea* en *Areca* niet optreedt. Ook de combinatie met een hogere of lagere RV heeft geen kwaliteitsverlies tot gevolg. De wortelvorming bij een lage temperatuur is beduidend minder. Dit kan bij grotere potmaten negatief doorwerken op de uiteindelijke houdbaarheid bij de consument. De terughoudendheid in het toepassen van lage temperaturen in de teelt van *Areca* en *Chamaedorea* vanwege de kwaliteitsproblemen is daarom ongegrond.

### 4.2 Groei

De proeven tonen aan dat de lage temperaturen (10 -14 °C) wel een stoornis in groei geven en tot een langere teeltduur leiden. Verlenging van de periode met een lage temperatuur leidde niet tot een toename van de groeireductie.

### 4.3 Energiebesparing

De proeven tonen aan dat energiebesparing in de teelt van palmen mogelijk is zonder kwaliteitsverlies. In deze proef is een energiebesparing aangetoond van bijna 20% door beperking van de stookcapaciteit, in combinatie met een grote bandbreedte. Daarbij behoort wel de kanttekening dat deze besparing is berekend voor kleine compartimenten. In de praktijk is de besparing meestal geringer. Een tweede kanttekening is dat de energiebesparing is berekend voor een beperkte periode en niet over de hele teelt. De derde opmerking is dat de referentieteelt door lang schermen ook al een beperkt energieverbruik kent.

### 4.4 Aanbevelingen

Telers die gebruik (gaan) maken van temperatuurintegratie zullen alert moeten zijn op de ondergrondse activiteit van de planten en aanpassingen moeten doorvoeren op hun watergeefstrategie. Het is zinvol om het effect van minder wortelvorming bij grotere potmaten op kwaliteit en houdbaarheid bij de consument nader vast te stellen.

De resultaten tonen aan dat de afweging voor energiebesparing in de palmenteelt een economische afweging is. Per bedrijf zal het economische optimum moeten worden vastgesteld tussen ruimtebenutting, teeltduur en afzet.

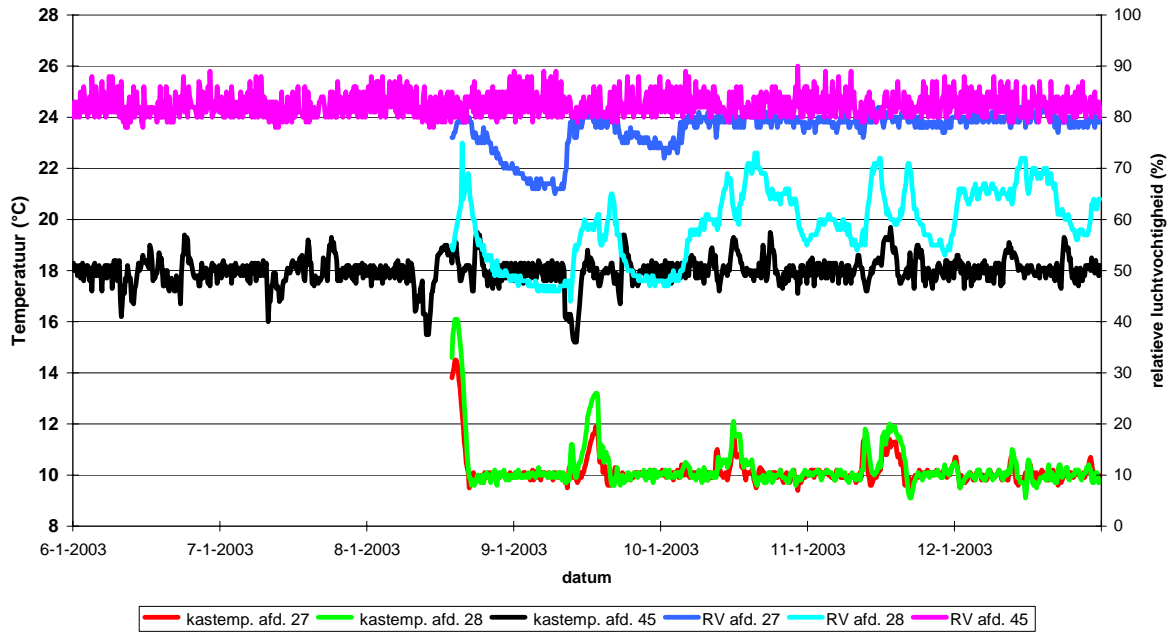
Voor de individuele bedrijven is een heroverweging van de aansluitcapaciteit zinvol.

## Literatuur:

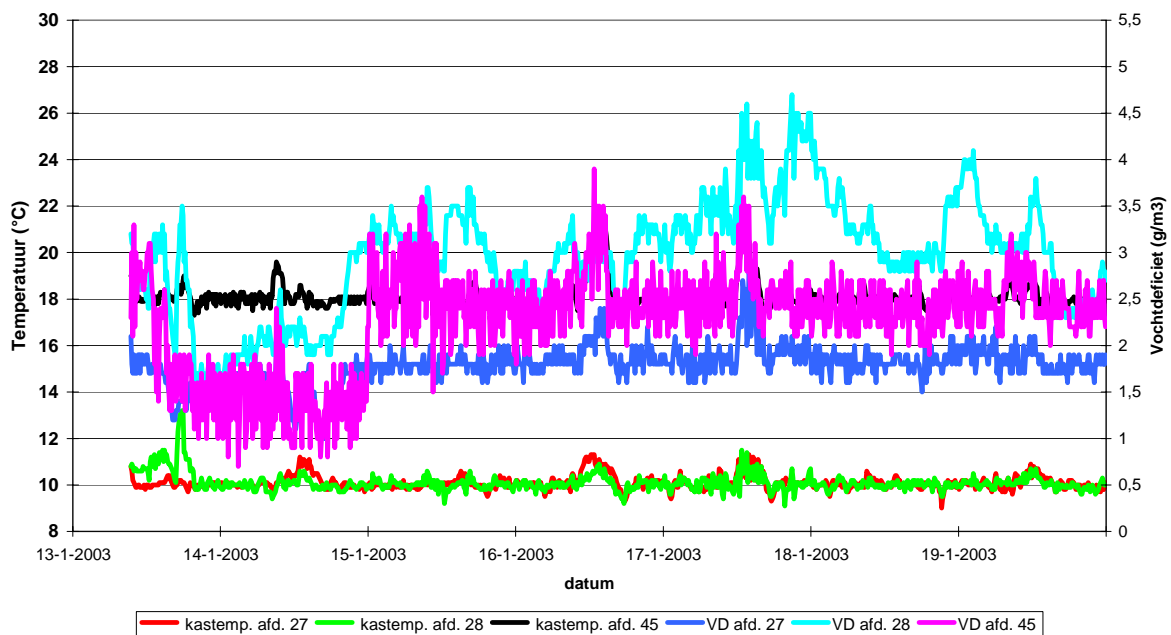
- Buwalda, Fokke et al., 1999. Mogelijkheden voor energiebesparing door temperatuurintegratie bij siergewassen.
- Mulderij, G.E. januari 2000. Invloed van licht en voeding op de bladkleur van Chamaedorea.
- Mulderij, G.E. oktober 1999. Bladpunten bij palmen.

# Bijlage 1a Overzicht gerealiseerde kasttemperaturen tijdens de koudeperiode (proef 1)

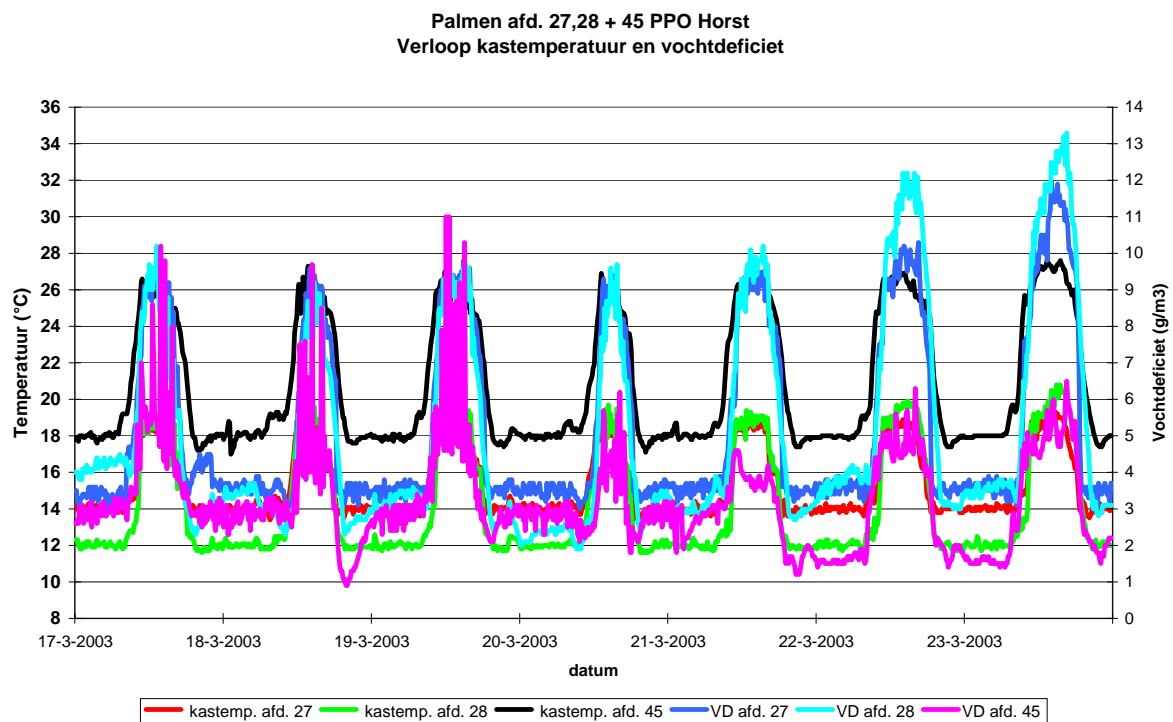
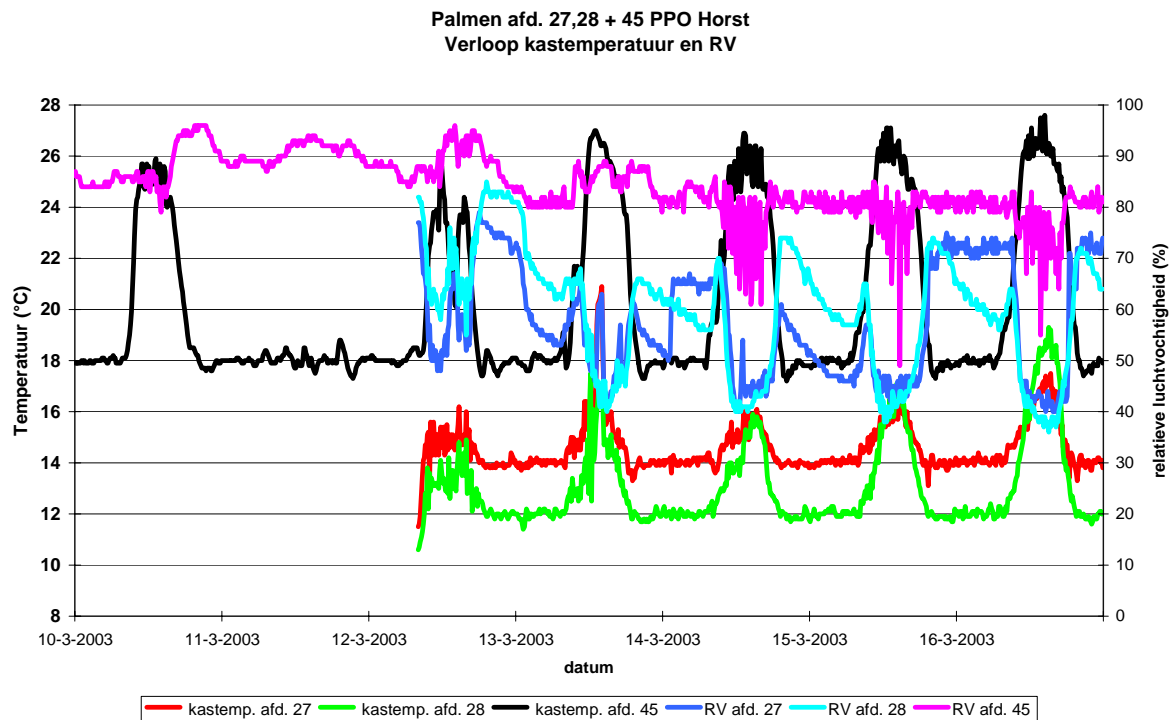
Palmen afd. 27,28 + 45 PPO Horst  
Verloop kasttemperatuur en RV



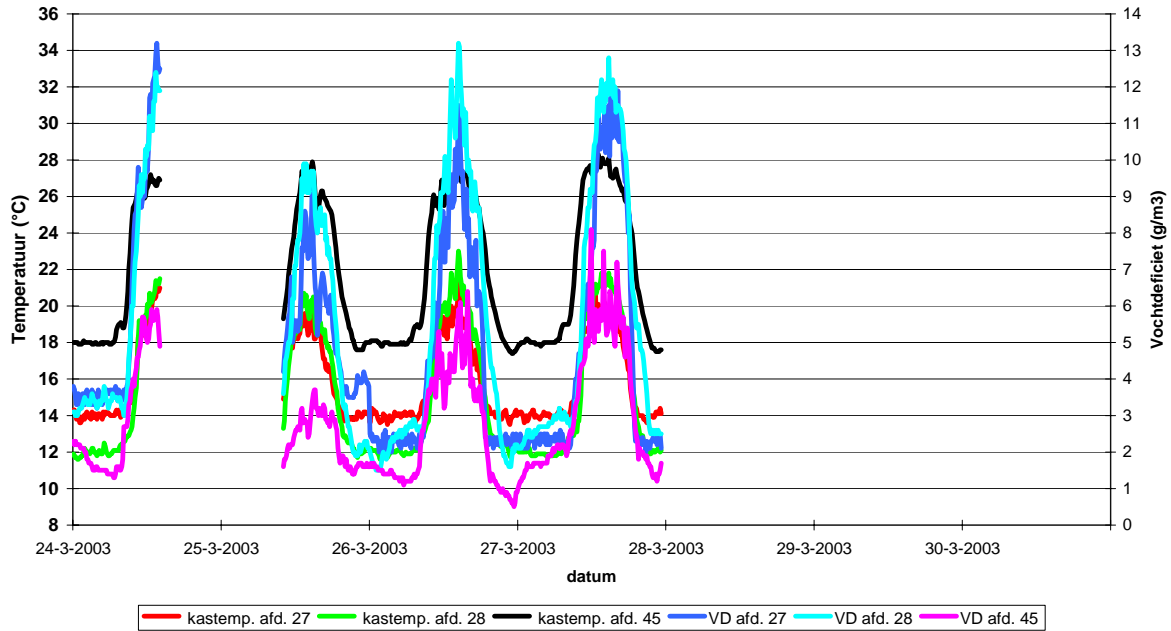
Palmen afd. 27,28 + 45 PPO Horst  
Verloop kasttemperatuur en vochtdeficiet



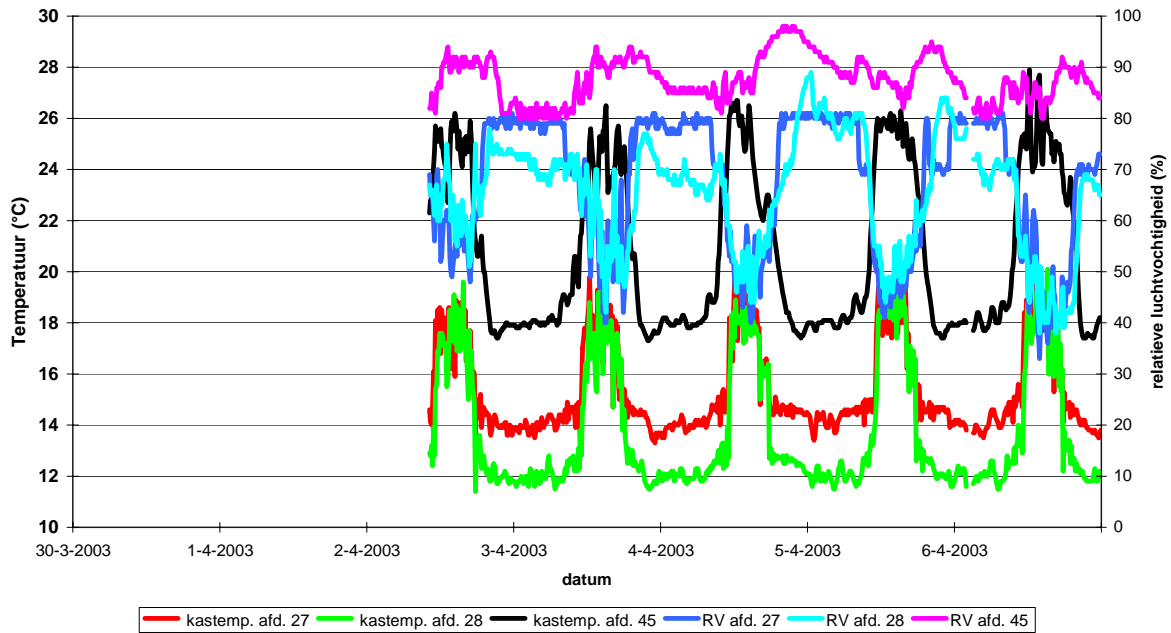
## Bijlage 1b. Overzicht gerealiseerde kasttemperaturen tijdens de koudeperiode (proef 2)



**Palmen afd. 27,28 + 45 PPO Horst**  
**Verloop kasttemperatuur en vochtdeficiet**

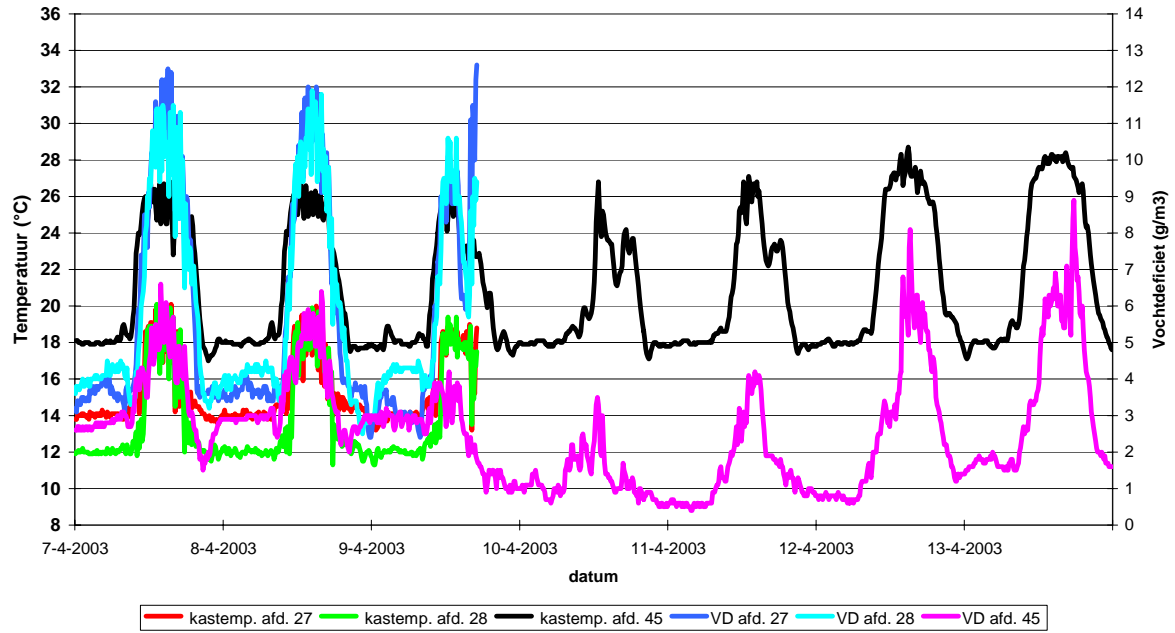


**Palmen afd. 27,28 + 45 PPO Horst**  
**Verloop kasttemperatuur en RV**





Palmen afd. 27,28 + 45 PPO Horst  
Verloop kasttemperatuur en vochtdeficiet



## Bijlage 2 Overzicht analysecijfers potgrond en gewas

### potgrond

datum	Code	pH KCl	EC mS/cm	NH4 mmol/l	K mmol/l	Na mmol/l	Ca mmol/l	Mg mmol/l	NO3 mmol/l	Cl mmol/l	SO4 mmol/l	HCO3 mmol/l	P mmol/l
13-01-2003	Areca start	5.1	0.8	0.1	2.2	0.8	1.2	1.1	3.5	0.4	1.3	<0.1	0.98
05-05-2003	Areca praktijk	5.0	0.8	<0.1	2.4	1.1	1.2	1.0	4.3	0.2	1.0	<0.1	0.69
05-05-2003	Areca 14 dg RV 60 %	4.8	0.8	0.1	2.4	0.9	1.1	0.8	4.3	0.2	0.9	<0.1	0.64

datum	Code	Fe umol/l	Mn umol/l	Zn umol/l	B umol/l	Cu umol/l	Mo umol/l	Si mmol/l
13-01-2003	Areca start	10	1.2	0.9	5.2	0.3	<0.10	0.03
05-05-2003	Areca praktijk	15	1.0	1.5	6.7	0.4	<0.10	0.02
05-05-2003	Areca 14 dg RV 60 %	13	1.1	1.6	5.7	0.4	<0.10	0.02

### potgrond

datum	Code	pH KCl	EC mS/cm	NH4 mmol/l	K mmol/l	Na mmol/l	Ca mmol/l	Mg mmol/l	NO3 mmol/l	Cl mmol/l	SO4 mmol/l	HCO3 mmol/l	P mmol/l
13-01-2003	Chamaedorea	4.8	1.1	0.1	2.8	0.8	1.9	1.9	6.6	0.2	1.4	<0.1	1.34

datum	Code	Fe umol/l	Mn umol/l	Zn umol/l	B umol/l	Cu umol/l	Mo umol/l	Si mmol/l
13-01-2003	Chamaedorea	10	3.1	0.7	8.8	0.2	<0.10	0.04

### Gewas

datum	Code	K mmol/kg ds	Na mmol/kg ds	Ca mmol/kg ds	Mg mmol/kg ds	N mmol/kg ds	Al mmol/kg ds	S mmol/kg ds	P mmol/kg ds
13-01-2003	Areca praktijk (start) herh. 1	694	25	202	162	1824	0.5	94	120
13-01-2003	Areca praktijk (start) herh. 2	696	26	205	169	1877	0.4	98	123
24-02-2003	Areca praktijk herh. 1	568	19	190	153	1647	0.2	87	89
24-02-2003	Areca praktijk herh. 2	569	19	186	148	1701	0.4	83	82
24-02-2003	Areca 10 °C rv 60 % herh. 1	610	21	187	156	1696	0.2	86	95
24-02-2003	Areca 10 °C rv 60 % herh. 2	609	21	186	153	1697	0.2	85	90
05-05-2003	Areca praktijk herh. 1	676	22	215	148	1744	0.7	80	106
05-05-2003	Areca praktijk herh. 2	692	21	230	163	1596	0.2	92	114
05-05-2003	Areca 10 °C rv 60 % herh. 1	653	25	210	145	1629	0.2	82	112
05-05-2003	Areca 10 °C rv 60 % herh. 2	679	26	203	144	1598	0.1	76	116

datum	Code	Fe umol/kg ds	Mn umol/kg ds	Zn umol/kg ds	B umol/kg ds	Cu umol/kg ds	Mo umol/kg ds	Droge stof %
13-01-2003	Areca praktijk (start) herh. 1	1725	1766	424	1000	85	<10	19.8
13-01-2003	Areca praktijk (start) herh. 2	1540	1820	423	1043	85	<10	20.1
24-02-2003	Areca praktijk herh. 1	1790	1410	335	1274	66	<10	25.7
24-02-2003	Areca praktijk herh. 2	1296	1424	270	1348	63	<10	26.0
24-02-2003	Areca 10 °C rv 60 % herh. 1	1782	1524	285	1319	85	<10	24.5
24-02-2003	Areca 10 °C rv 60 % herh. 2	2057	1577	275	1302	74	<10	25.5
05-05-2003	Areca praktijk herh. 1	1382	2260	285	1260	34	<10	19.0
05-05-2003	Areca praktijk herh. 2	1461	2601	292	1328	37	<10	17.7
05-05-2003	Areca 10 °C rv 60 % herh. 1	1325	2166	269	1210	38	14	19.2
05-05-2003	Areca 10 °C rv 60 % herh. 2	1204	2389	298	1089	39	<10	18.2

### Gewas

datum	Code	K mmol/kg ds	Na mmol/kg ds	Ca mmol/kg ds	Mg mmol/kg ds	N mmol/kg ds	Al mmol/kg ds	S mmol/kg ds	P mmol/kg ds
13-01-2003	Chamaedorea herh. 1	849	31	184	117	1489	0.8	207	127
13-01-2003	Chamaedorea herh. 2	841	30	185	116	1584	0.5	212	129

## Bijlage 3 Overzicht tussentijdse metingen proef 1

*Tabel 1 Overzicht planthoogte 25-02-2003*

Behandeling	Planthoogte (cm)	Significant
Areca praktijk	43.60	. . . . e
Areca 7dg 60%	40.35	. . . d e
Areca 14dg 60%	39.55	. . c d e
Areca 7dg 80%	38.85	. b c d e
Areca 14dg 80%	38.71	. b c d e
Chamaedorea Praktijk	36.20	a b c d .
Chamaedorea 7dg 60%	32.68	a . . . .
Chamaedorea 14dg 60%	33.76	a b . . .
Chamaedorea 7dg 80%	34.56	a b c . .
Chamaedorea 14dg 80%	32.99	a . . . .

*Tabel 2 Overzicht plantbreedte 25-02-2003*

Behandeling	Plantbreedte (cm)	Significant
Areca praktijk	30.27	. . . d e
Areca 7dg 60%	30.00	. . . d e
Areca 14dg 60%	28.80	. b c d e
Areca 7dg 80%	28.99	. . c d e
Areca 14dg 80%	30.56	. . . . e
Chamaedorea Praktijk	26.17	a b . . .
Chamaedorea 7dg 60%	24.37	a . . . .
Chamaedorea 14dg 60%	24.75	a . . . .
Chamaedorea 7dg 80%	27.02	. b c d .
Chamaedorea 14dg 80%	26.31	a b c . .

*Tabel 3 Overzicht aantal bladeren 25-02-2003*

Behandeling	Aantal bladeren (st)	Significant
Areca praktijk	50.75	a .
Areca 7dg 60%	50.30	a .
Areca 14dg 60%	50.40	a .
Areca 7dg 80%	49.25	a .
Areca 14dg 80%	47.80	a .
Chamaedorea Praktijk	68.45	. b
Chamaedorea 7dg 60%	80.45	. b
Chamaedorea 14dg 60%	72.25	. b
Chamaedorea 7dg 80%	69.80	. b
Chamaedorea 14dg 80%	77.80	. b

*Tabel 4 Overzicht langste blad 25-02-2003*

Behandeling	Bladlengte (cm)	Significant
Areca praktijk	20.05	. b
Areca 7dg 60%	20.48	. b
Areca 14dg 60%	19.94	. b
Areca 7dg 80%	20.36	. b
Areca 14dg 80%	19.71	. b
Chamaedorea Praktijk	16.72	a .
Chamaedorea 7dg 60%	14.34	a .
Chamaedorea 14dg 60%	15.52	a .
Chamaedorea 7dg 80%	15.25	a .
Chamaedorea 14dg 80%	14.83	a .

*Tabel 5 Overzicht aantal scheuten 25-02-2003*

Behandeling	Aantal scheuten (st)	Significant
Areca praktijk	4.300	. b c
Areca 7dg 60%	1.850	a . .
Areca 14dg 60%	1.850	a . .
Areca 7dg 80%	2.700	a b .
Areca 14dg 80%	1.750	a . .
Chamaedorea Praktijk	7.150	. . c
Chamaedorea 7dg 60%	6.750	. . c
Chamaedorea 14dg 60%	5.450	. . c
Chamaedorea 7dg 80%	6.350	. . c
Chamaedorea 14dg 80%	6.950	. . c

*Tabel 6 Overzicht aantal bladpunten 25-02-2003*

Behandeling	Bladpunten (st)	Significant
Areca praktijk	3.350	. b .
Areca 7dg 60%	7.750	. . c
Areca 14dg 60%	8.700	. . c
Areca 7dg 80%	7.800	. . c
Areca 14dg 80%	10.850	. . c
Chamaedorea Praktijk	1.800	a b .
Chamaedorea 7dg 60%	2.500	. b .
Chamaedorea 14dg 60%	2.250	. b .
Chamaedorea 7dg 80%	0.900	a . .
Chamaedorea 14dg 80%	1.650	a b .

*Tabel 7 Overzicht aantal botrytis planten 25-02-2003*

Behandeling	Botrytis (st)	Significant
Areca praktijk	0.950	a b c . .
Areca 7dg 60%	0.600	a . . . .
Areca 14dg 60%	1.550	a b c d .
Areca 7dg 80%	0.800	a b . . .
Areca 14dg 80%	0.950	a b c . .
Chamaedorea Praktijk	4.350	. . . . e
Chamaedorea 7dg 60%	2.500	. b c d e
Chamaedorea 14dg 60%	3.667	. . . d e
Chamaedorea 7dg 80%	2.850	. . c d e
Chamaedorea 14dg 80%	1.800	a b c d e

*Tabel 8 Overzicht versgewicht plant 25-02-2003*

Behandeling	Versgewicht (gr)	Significant
Areca praktijk	43.42	a
Areca 7dg 60%	41.50	a
Areca 14dg 60%	40.49	a
Areca 7dg 80%	41.73	a
Areca 14dg 80%	40.28	a
Chamaedorea Praktijk	39.43	a
Chamaedorea 7dg 60%	36.68	a
Chamaedorea 14dg 60%	34.40	a
Chamaedorea 7dg 80%	37.92	a
Chamaedorea 14dg 80%	38.91	a

*Tabel 9 Overzicht drooggewicht plant 25-02-2003*

Behandeling	Drooggewicht (gr)	Significant
Areca praktijk	9.600	a
Areca 7dg 60%	9.025	a
Areca 14dg 60%	9.212	a
Areca 7dg 80%	9.403	a
Areca 14dg 80%	8.810	a
Chamaedorea Praktijk	8.736	a
Chamaedorea 7dg 60%	8.083	a
Chamaedorea 14dg 60%	7.743	a
Chamaedorea 7dg 80%	8.486	a
Chamaedorea 14dg 80%	8.670	a

*Tabel 10 Overzicht droge stof percentage 25-02-2003*

Behandeling	Droge stof (%)	Significant
Areca praktijk	22.10	a b
Areca 7dg 60%	21.78	a .
Areca 14dg 60%	22.73	. b
Areca 7dg 80%	22.60	a b
Areca 14dg 80%	21.86	a b
Chamaedorea Praktijk	22.07	a b
Chamaedorea 7dg 60%	21.94	a b
Chamaedorea 14dg 60%	22.51	a b
Chamaedorea 7dg 80%	22.36	a b
Chamaedorea 14dg 80%	22.29	a b

*Tabel 11 Overzicht wortelbeschrijving 25-02-2003*

Behandeling	Wortelbeschrijving	Significant
Areca praktijk	3.500	. b
Areca 7dg 60%	2.900	. b
Areca 14dg 60%	2.000	a .
Areca 7dg 80%	2.500	a b
Areca 14dg 80%	2.300	a b
Chamaedorea Praktijk	3.300	. b
Chamaedorea 7dg 60%	2.600	a b
Chamaedorea 14dg 60%	2.300	a b
Chamaedorea 7dg 80%	2.600	a b
Chamaedorea 14dg 80%	2.300	a b