

1  
2  
S  
93

ISSN: 0921-710X

M

Proefstation voor de Bloemisterij  
Linnaeuslaan 2a  
1431 JV Aalsmeer  
Tel. 02977-52525

ISSN 0921-710X

**KALIUM/CALCIUM-BEMESTING  
BIJ PALMEN  
(CHRYSALIDOCARPUS / ARECA)  
(HOWEIA / KENTIA)  
PBN-proefnr. 4102-1**

Rapportnr. 120 Prijs f 7,50

N. Straver  
juli 1991

Rapport nr. 120 is te bestellen door het storten van f 7,50 op girorekening 17 48 55 ten name van Proefstation Aalsmeer onder vermelding van 'Rapport 120 Bemesting Palmen'.



## INHOUD

1. Inleiding	3
2. Materialen en methoden	4
2.1. Proef Chrysalidocarpus (Areca)	
2.2. Proef Howeia (Kentia)	
3. Resultaten	6
3.1. Proef Chrysalidocarpus (Areca)	
3.2. Proef Howeia (Kentia)	
4. Discussies en conclusies	10
5. Samenvatting	14
Literatuur	15
Bijlagen	16

## 1. INLEIDING

De bemesting van potplanten vindt plaats op basis van bemestingsadviezen, verstrekt door het laboratorium dat de potgrondmonsters onderzoekt en op basis van eigen inzicht en ervaring van de teler.

De bemestingsadviezen zijn gebaseerd op vastgestelde normen voor voedingsniveau (EC), zuurgraad (pH), hoofd- en spoorelementen. De normen zijn zeer algemeen en voor groepen potplanten gelijk.

De normen waren tot voor kort gebaseerd op bemesting met enkelvoudige en samengestelde meststoffen, aangegeven in grammen per liter en wekelijks gegeven.

De sterke toename van eb/vloed, waarbij het water wordt hergebruikt (recirculatie) en van onderaf wordt gegeven - dit in tegenstelling tot watergeven met de regenleiding, waarbij het water van bovenaf wordt gegeven - maakt aanpassing van de bemestingsadviezen wellicht noodzakelijk. Dit geldt zowel voor de samenstelling van de voedingsoplossing, als voor de gewenste voedingsniveaus in de potgrond, de zogenaamde streefcijfers.

De hiervoor benodigde 'Bemestingsadviesbasis Glastuinbouw' is opgesteld door de Commissie Standaardisatie Bemestingsadvies Glastuinbouw van het Informatie en Kennis Centrum (IKC) Akker- en Tuinbouw.

Het onderzoek hiervoor heeft plaats op het Proefstation voor de Bloemisterij te Aalsmeer en op de Proeftuin Noord-Nederland te Klazienaveen. Binnen het kader van dit onderzoek vonden de hiervolgend beschreven proeven plaats.

De proeven bij *Chrysalidocarpus lutescens* (Areca) en *Howeia forsteriana* (Kentia) in het hier volgend verslag hebben tot doel te onderzoeken met welke concentraties K en Ca in de bemesting/voedingsoplossing de beste groei en kwaliteit kan worden behaald. Een tweede doelstelling is na te gaan welke concentraties voor K en Ca in de potgrond worden verwezenlijkt ten opzichte van de streefcijfers, opgesteld in de Bemestingsadviesbasis Glastuinbouw.

## 2. MATERIALEN EN METHODEN

### 2.1. Proef Chrysalidocarpus (Areca)

#### *K- en Ca-concentraties*

Er zijn vier K- en Ca-concentraties gebruikt, in het vervolg beh. 1, 2, 3 en 4 genoemd.

De K- en Ca-concentraties en de verdere samenstelling van de voedingsoplossing zijn als volgt:

	$\text{NO}_3^-$	$\text{H}_2\text{PO}_4^-$	$\text{SO}_4^{--}$	$\text{NH}_4^+$	$\text{K}^+$	$\text{Ca}^{++}$	$\text{Mg}^{++}$	EC
	mmol / l water							mS/cm
beh. 1	10,6	1,5	1,0	1,1	4,5	3,5	0,75	1,7
2	10,6	1,5	1,0	1,1	5,5	3,0	0,75	1,7
3	10,6	1,5	1,0	1,1	6,5	2,5	0,75	1,7
4	10,6	1,5	1,0	1,1	7,5	2,0	0,75	1,7

De bemesting met spoorelementen is bij alle behandelingen gelijk geweest:

Fe	Mn	B	Zn*	Cu*	Mo
micromol / l water					
15	5	10	0	0	0,5

\* Zn en Cu zijn niet gegeven omdat het gietwater (regenwater) al voldoende van deze elementen bevatte.

#### *Voorraadbemesting potgrond*

Bij alle behandelingen is 0,75 kg PG-mix per m<sup>3</sup> potgrond gegeven. De samenstelling van PG-mix is 16% N, 14% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 18% K<sub>2</sub>O + spoorelementen.

#### *Potgrond*

Er is potgrond met 75 vol.% turfstrooisel en 25 vol.% perliet gebruikt.

#### *Teeltwijze*

Oppotbare zaailingen (15-20 bij elkaar) zijn uit trays van 8 cm in 16 cm-pot gezet, inhoud 2,0 l. Geteeld is op tafels met eb-vloed. Watergeeffrequentie en -duur naar behoefte. Dit is aan het begin van de proef ongeveer één keer per drie dagen zes minuten, later één keer per dag zes minuten geweest.

#### *Proefschema*

Vier behandelingen met drie herhalingen in blokken. Elk van de twaalf proefvelden is een halve tafel van 6 m<sup>2</sup> (De andere helft is gebruikt voor Howeia). Iedere tafel heeft een eigen bassin met voedingsoplossing.

### *Waarnemingen*

Om de vier weken is de potgrond per behandeling voor hoofdelementen, EC en pH geanalyseerd. Het potgrondmonster is genomen uit twaalf potten per behandeling uit het onderste 2/3 gedeelte van de pot. De analyses zijn gedaan door het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek/Naaldwijk volgens de 1 : 1,5 volume extract-methode.

Aan het eind van de proef zijn het bovengronds versgewicht, planthoogte en de lengte van het grootste blad vastgelegd. Per proefveld met 96 planten zijn 12 planten voor waarnemingen gebruikt.

### *Proefbegin en -einde*

De proef heeft van week 40, 1988 tot en met week 24, 1989 geduurd.

### **2.2. Proef *Howeia* (*Kentia*)**

Materiaal en methode zijn gelijk als bij de proef bij *Chrysalidocarpus* (2.1.) behalve het aantal zaailingen per pot:  $\pm 3$ ; potmaat: 18 cm, inhoud  $\pm 2,5$  l.

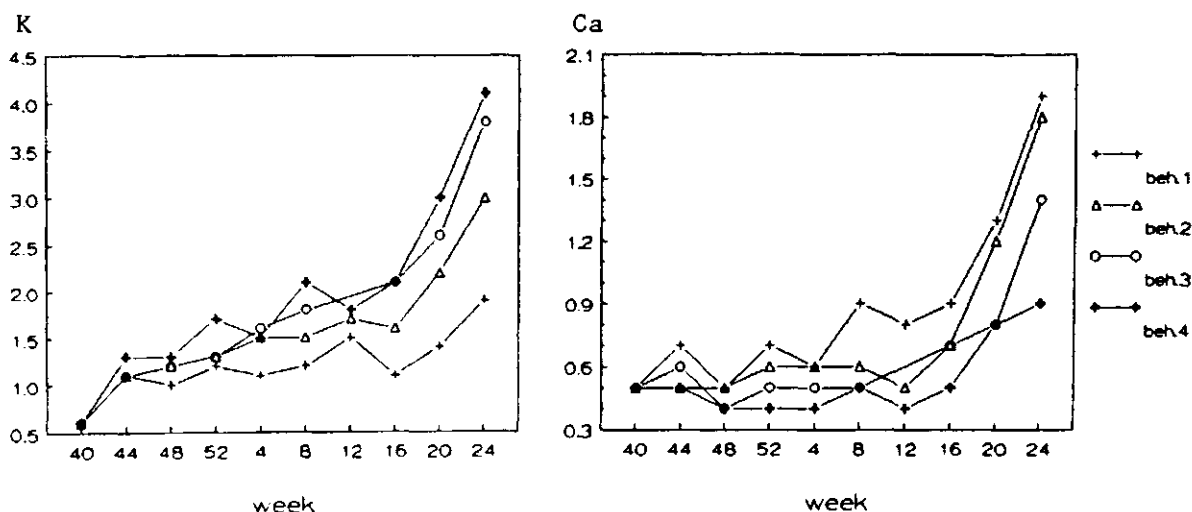
### 3. RESULTATEN

#### 3.1. Proef Chrysalidocarpus (Areca)

##### *Chemische analyses potgrond*

Het verloop van de concentraties van K en Ca in de potgrond wordt in figuur 1 weergegeven. In tabelvorm wordt het verloop van de concentraties van K en Ca in bijlage 2a en van de andere hoofdelementen en de EC in bijlage 3 gegeven.

Figuur 1. Verloop concentraties K en Ca in potgrond  
mmol/l extract (volgens 1:1,5 volume extract-methode)



Door de gelijke PG-mix-giften in de potgrond zijn de concentraties K en Ca aan het begin van de proef bij de behandelingen overal gelijk. In de loop van de proef komen er wel verschillen tussen de behandelingen: bij K de laagste concentratie bij beh. 1 en de hoogste bij beh. 4, bij Ca is het omgekeerd. De concentraties blijven bij alle behandelingen tot het eind van de proef stijgen (op een enkele lichte daling).

In tabel 1 worden de gemiddelde concentraties K en Ca in de potgrond over de gehele proefperiode gegeven.

Tabel 1. Gemiddelde concentraties K en Ca in potgrond (n=10)

beh.	1		2		3		4	
	K	Ca	K	Ca	K	Ca	K	Ca
	mmol/l extract (volgens 1:1,5 volume extract-methode)							
	1,2	0,9	1,6	0,8	1,8	0,7	2,0	0,5

De gemiddelde concentraties K en Ca zijn overeenkomstig de behandelingen; voor K het laagst bij beh. 1 en het hoogst bij beh. 4 en voor Ca bij beh. 1 het hoogst en het laagst bij beh. 4.

### Gewasgroei

In tabel 2 worden de resultaten van de gewasgroei gegeven, gemeten/geteld aan het einde van de proef.

Tabel 2. Resultaten gewasgroei, gegevens per pot

	Gewicht	Hoogte	Lengte grootste bladschijf
	g	cm	cm
beh. 1	217,6	83,4	36,1
2	240,5	82,5	36,4
3	239,4	83,7	34,8
4	238,6	85,5	34,9

Het versgewicht lijkt bij beh. 1 duidelijk minder, maar is toch niet significant minder. Bij de andere kenmerken zijn de verschillen gering en ook niet significant.

### Chemische samenstelling gewas

Aan het einde van de proef zijn van de verschillende behandelingen volgroeide bladeren onderzocht op chemische samenstelling voor N, P, K, Mg en Ca. Ook is het drogestof-percentage bepaald. De resultaten worden weergegeven in tabel 3.

Tabel 3. Chemische samenstelling gewas en percentage droge stof

beh.	1	2	3	4
	mmol/kg droog gewas			
N	1839	1690	1790	1704
P	107	107	112	100
K	657	702	762	784
Mg	116	123	128	129
Ca	317	261	255	232
% ds	27,2	27,0	27,0	26,4

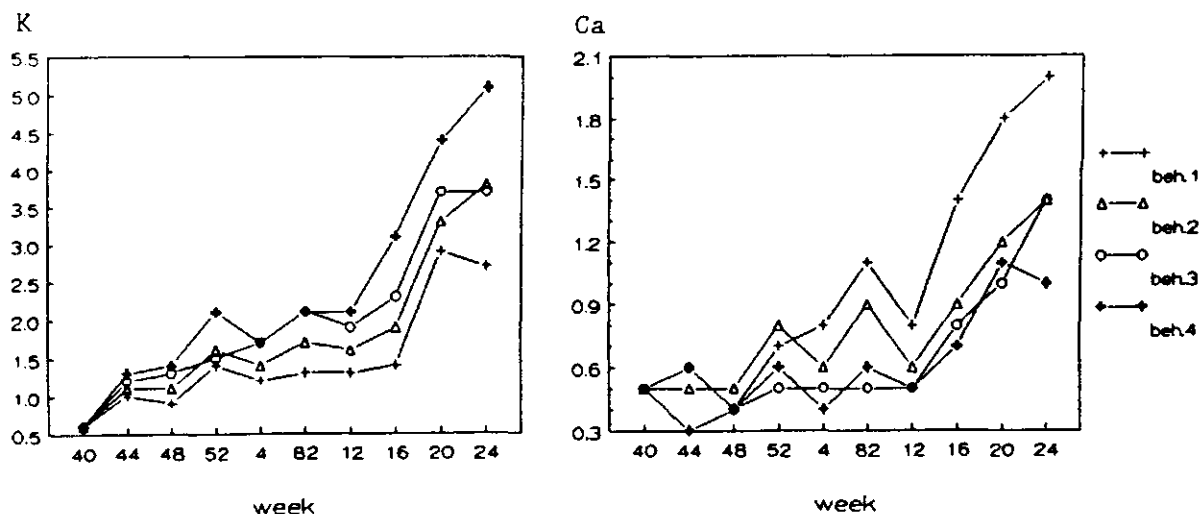
Er zijn door de behandelingen duidelijke verschillen in gehalten aan K en Ca aan te tonen. De gehalten aan K lopen (met 16%) op, en de gehalten aan Ca (met 27%) af van behandelingen 1 tot 4.

### 3.2. Proef Howeia (Kentia)

#### Chemische analyses potgrond

Het verloop van de concentraties van K en Ca in de potgrond wordt in figuur 2 weergegeven. In tabelvorm wordt het verloop van de concentraties van K en Ca in bijlage 4a en van de andere hoofdelementen en de EC in bijlage 5 gegeven.

Figuur 2. Verloop concentraties K en Ca in potgrond  
mmol/l extract (volgens 1:1,5 volume extract-methode)



Door de gelijke PG-mix-giften in de potgrond zijn de concentraties K en Ca aan het begin van de proef bij de behandelingen overal gelijk. In de loop van de proef komen er wel verschillen tussen de behandelingen: bij K de laagste concentratie bij beh. 1 en de hoogste bij beh. 4, bij Ca is het omgekeerd. De concentraties blijven bij alle behandelingen tot het eind van de proef stijgen (op een enkele lichte daling).

In tabel 4 worden de gemiddelde concentraties K en Ca in de potgrond over de gehele proefperiode gegeven.

Tabel 4. Gemiddelde concentraties K en Ca in potgrond (n=10)

beh.	1		2		3		4	
	K	Ca	K	Ca	K	Ca	K	Ca
mmol/l extract (volgens 1:1,5 volume extract-methode)								
	1,5	1,0	1,8	0,8	2,0	0,7	2,4	0,6

De gemiddelde concentraties K en Ca zijn overeenkomstig de behandelingen; voor K het laagst bij beh. 1 en het hoogst bij beh. 4 en voor Ca bij beh. 1 het hoogst en het laagst bij beh. 4.

#### Gewasgroei

In tabel 5 worden de resultaten van de gewasgroei gegeven, gemeten/geteld aan het einde van de proef.



Tabel 5. Resultaten gewasgroei, gegevens per pot

	Gewicht	Hoogte	Lengte grootste bladschijf
	g	cm	cm
beh. 1	226,6	117	50,1
2	230,8	114	48,4
3	220,9	112	46,3
4	222,3	111	46,7

De verschillen tussen de behandelingen zijn bij alle kenmerken gering en niet significant.

*Chemische samenstelling gewas*

Aan het einde van de proef zijn van de verschillende behandelingen volgroeide bladeren onderzocht op chemische samenstelling voor N, P, K, Mg en Ca. Ook is het drogestof-percentage bepaald. De resultaten worden weergegeven in tabel 6.

Tabel 6. Chemische samenstelling gewas en percentage droge stof

beh.	1	2	3	4
	mmol/kg droog gewas			
N	1541	1721	1768	1739
P	51	50	50	50
K	497	498	568	575
Mg	83	82	93	92
Ca	163	161	162	145
% ds	32,5	33,0	31,7	33,0

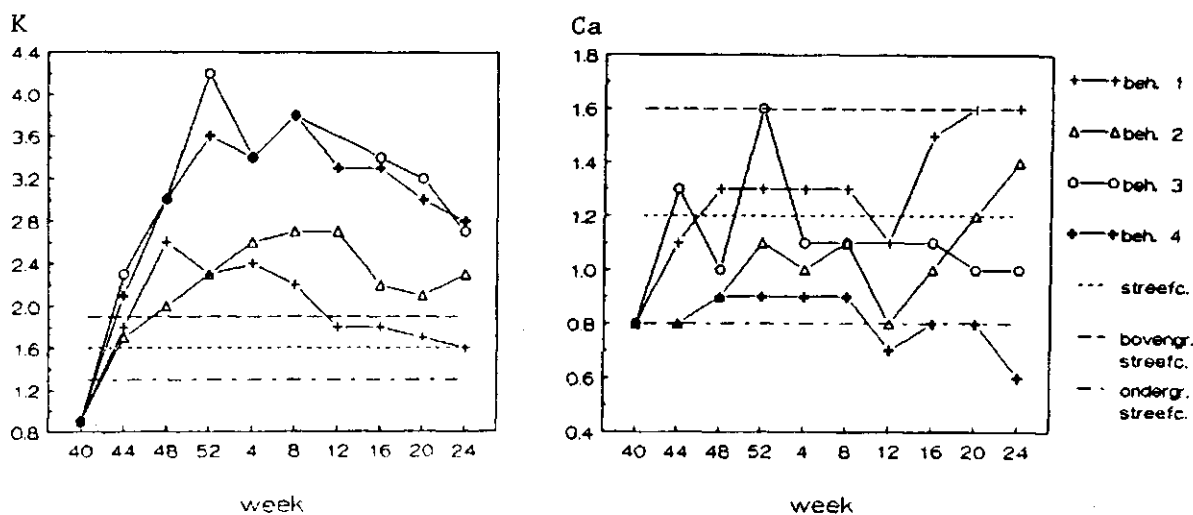
Er zijn door de behandelingen verschillen in gehalten aan K en Ca aan te tonen. Het gehalte aan K is bij beh. 1 het laagst en bij beh. 4 het hoogst (met 14% verschil tussen de laagste en de hoogste); het gehalte aan Ca is bij beh. 1 het hoogst en bij beh. 4 het laagst (met 11% verschil tussen de hoogste en de laagste).

#### 4. DISCUSSIE EN CONCLUSIES

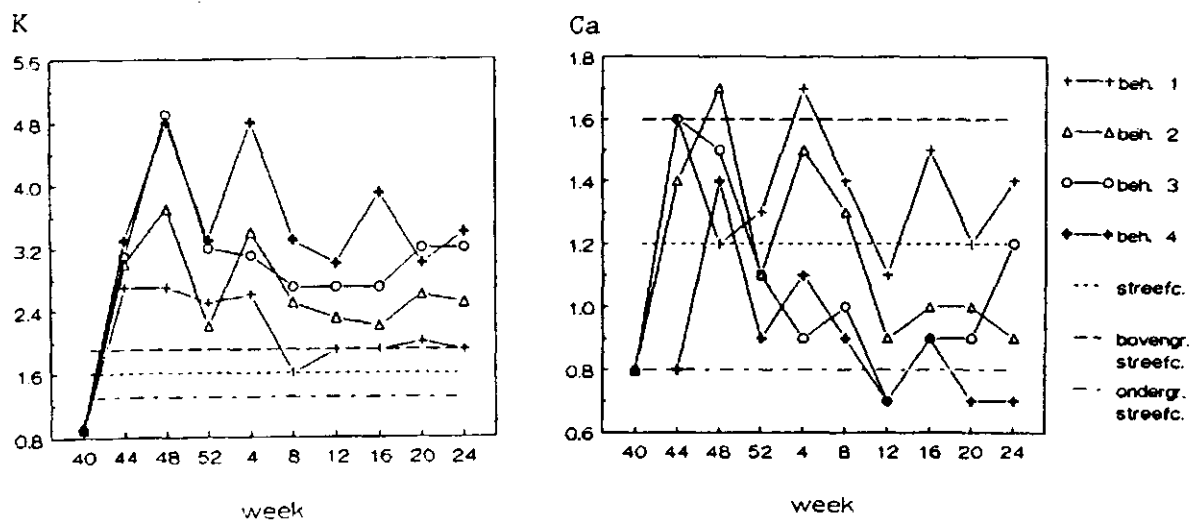
##### K en Ca in potgrond

Het verloop van de gecorrigeerde concentraties van K en Ca in de potgrond en de streefcijfers worden in figuur 3 en 4 gegeven. Alle concentraties staan in tabelvorm in bijlage 2b en 4b. De streefcijfers worden gegeven om met de concentraties te vergelijken. De concentraties moeten eerst worden gecorrigeerd met de factor  $EC(c) : EC(v)$  om te kunnen worden vergeleken met de streefcijfers (zie voor toelichting bijlage 1).

Figuur 3. *Chrysalidocarpus*. Verloop, gecorrigeerde, concentraties K en Ca in potgrond + streefcijfers  
mmol/l extract (volgens 1:1,5 volume extract-methode)



Figuur 4. *Howeia*. Verloop, gecorrigeerde, concentraties K en Ca in potgrond + streefcijfers  
mmol/l extract (volgens 1:1,5 volume extract-methode)



Het verloop van de K- en de Ca-concentraties lijkt, ook na correctie voor de

EC, bij beide gewassen op elkaar. De K-concentratie stijgt vanaf het begin van de proef sterk, na vier weken al tot boven het streefcijfer. Bij *Howeia* worden de hoogste concentraties al bereikt in week 48 en bij *Chrysalidocarpus* in week 52, maar zijn dan toch nog lager dan bij *Howeia*. Hieruit lijkt af te leiden dat *Chrysalidocarpus* een grotere opname heeft gehad. Uit berekening van de opname van het gewas aan K en Ca blijkt dat *Chrysalidocarpus*  $\pm$  43 mmol K en  $\pm$  19 mmol Ca en *Howeia*  $\pm$  37 mmol K en  $\pm$  12 mmol Ca heeft opgenomen. De verschillen zijn, goed beschouwd, dus niet zo groot.

De K-concentraties zijn bij beide gewassen gedurende de hele proef boven of gelijk met het streefcijfer gebleven; ook boven de bovenste grens waarbinnen geen aanpassing in het bemestingsadvies wordt gedaan. (De beneden- en bovengrenzen waarbinnen geen aanpassing wordt gedaan zijn 1,3 respectievelijk 1,9 mmol/l extract.)

In het verloop van de Ca-concentraties is niet zo'n duidelijke lijn te zien als bij de K-concentraties. De concentraties variëren in de tijd. Bij beide gewassen liggen de concentraties bij beh. 1 en 2, in bijna alle gevallen onder het streefcijfer, maar wel liggen alle concentraties (ook bij beh. 3 en 4) binnen de grenzen waar geen aanpassing wordt gedaan. Dit zou kunnen komen doordat de grenzen bij Ca relatief ruimer zijn dan bij K (de beneden- en bovengrenzen zijn bij Ca respectievelijk 0,8 en 1,6 mmol/l extract).

In tabel 7 worden de gemiddelde, gecorrigeerde, concentraties aan K en Ca in de potgrond gegeven.

Tabel 7. Gemiddelde, gecorrigeerde, concentraties K en Ca in potgrond + streefcijfers (n=10)

beh.	1		2		3		4	
	K	Ca	K	Ca	K	Ca	K	Ca
	mmol/l extract (volgens 1:1,5 volume extract-methode)							
Chrysalidocarpus	2,0	1,3	2,2	1,0	3,0	1,1	2,9	0,8
Howeia	2,1	1,3	2,5	1,1	2,9	1,1	3,3	0,9
streefcijfers	1,6	1,2	1,6	1,2	1,6	1,2	1,6	1,2

Het verloop van de gemiddelde concentraties K en Ca tussen de behandelingen is bij beide gewassen overeenkomstig de behandelingen; voor K oplopend van beh. 1 tot 4 en voor Ca aflopend van beh. 1 tot 4.

Bij vergelijking van de gemiddelde concentraties met de streefcijfers, blijkt dat de concentraties bij beide gewassen voor K allemaal boven het streefcijfer liggen en ook boven de grens waar geen aanpassing van de bemesting wordt geadviseerd. De Ca-concentraties liggen, op beh. 1 na, onder de streefcijfers, maar allemaal binnen de grenzen waar geen aanpassing van de bemesting wordt geadviseerd.

Volgens de Bemestingsadviesbasis (maart 1991) wordt aan K en Ca bemest zoals in beh. 2. Er wordt 5,5 mmol K en 3,0 mmol Ca per liter water gegeven. Bij deze bemesting is de K-concentratie ruim boven het streefcijfer en de bovenste grens voor geen aanpassing van de bemesting. De Ca-concentratie is iets onder het streefcijfer, maar wel binnen de grens voor geen aanpassing aan de bemesting.

Een en ander lijkt aan te geven dat of de K-concentratie in de voedingsoplossing omlaag, en de Ca-concentratie omhoog zou kunnen, en/of dat het streefcijfer voor K verhoogd en voor Ca verlaagd zou kunnen worden.

Voorlopig wordt niet besloten de samenstelling van de voedingsoplossing en de streefcijfers voor K en Ca te veranderen, omdat de gewasresultaten niet verschillen door de verschillende bemestingen.

Er zijn twee zaken die het niveau en het verloop van de K- en Ca-concentraties kunnen hebben beïnvloed, maar waar vooralsnog geen rekening mee is gehouden: Bij alle behandelingen is vooraf door middel van bemesting met PG-mix evenveel K, en door middel van bekalking met Dolokal evenveel Ca gegeven. De invloed van de lage hoeveelheid K, 0,6 mmol per l extract (in het 1 : 1,5 volume extract), door de voorraadbemesting lijkt op deze lange teelt-/proefduur klein, maar per pot uitgedrukt is 5,8 mmol bij *Chrysalidocarpus* en 7,2 mmol bij *Howeia* op de totale opname van 43, respectievelijk 37 mmol toch een aanzienlijk deel. De bekalking kan door de grote hoeveelheid Ca  $\pm$  58, respectievelijk  $\pm$  72 mmol per pot een nog grotere invloed op het Ca-niveau hebben gehad. Deze Calcium is maar voor een klein gedeelte opgelost in water en dus ook maar weinig opneembaar. Door het langzaam oplossen van Dolokal is de invloed op de proef mogelijk toch minder groot dan de grote Ca-hoeveelheid doet veronderstellen.

Voor een zuivere proef zouden deze eventuele invloeden toch moeten worden uitgesloten.

#### Overige hoofdelementen en EC in potgrond

De concentratie (EC) en de samenstelling van de bemesting is voor de overige elementen bij alle behandelingen gelijk geweest. De resultaten van de gemiddelde concentraties per behandeling worden in tabel 8 gegeven. Om de concentraties te vergelijken met de streefcijfers is de correctie toegepast.

Tabel 8. Gemiddelde, gecorrigeerde, concentraties overige hoofdelementen en EC in potgrond + streefcijfers (n=10)

		EC(v)	Mg	NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	P
		mS/cm	mmol/l extract	(1:1,5 volume extract-methode)		
<i>Chrysalidocarpus</i>	beh. 1	0,6	0,7	4,8	0,7	0,67
	2	0,6	0,6	4,2	0,7	0,62
	3	0,6	0,6	5,1	0,8	0,74
	4	0,6	0,5	4,1	0,7	0,64
<i>Howeia</i>	beh. 1	0,7	0,7	4,9	0,7	0,63
	2	0,7	0,6	4,9	0,7	0,66
	3	0,7	0,6	4,9	0,7	0,66
	4	0,7	0,5	4,6	0,7	0,69
streefcijfers		0,5-0,9	0,5	4,0	0,8	0,50

De gemiddelde concentraties benaderen de streefcijfers en vallen allemaal, op N (gedeeltelijk) en P na, binnen de grenzen van het streefgebied waarbij geen aanpassingen van de bemesting wordt geadviseerd. (Grenzen streefgebied Mg 0,3-0,7; N 3,2-4,8; S 0,5-1,1; P 0,40-0,50)

De samenstelling en concentratie van de bemesting volgens de huidige Bemestingsadviesbasis lijkt voor deze gewassen goed tot iets aan de hoge kant.

## Gewasgroei

Bij zowel *Chrysalidocarpus* als bij *Howeiaia* zijn door de behandelingen voor de verschillende kenmerken geen significante verschillen aangetoond.

Bij *Howeiaia* is in de winter het verschijnsel van vastzittende bladpunten veel voorgekomen. In het hete voorjaar van 1989 zijn vooral bij *Chrysalidocarpus* zeer veel bruine bladpunten verschenen.

De eventuele samenhang met de behandelingen is niet onderzocht, maar de algemeenheid en de hevigheid van de verschijnselen maken het onwaarschijnlijk dat er een samenhang is. De K-concentraties in de potgrond zijn overal voldoende tot hoog geweest, zodat het verschijnsel niet door K-gebrek lijkt veroorzaakt. Een Ca-tekort door klimaatomstandigheden zou eerder een mogelijke oorzaak van bruine bladpunten kunnen zijn.

De vastzittende bladpunten bij *Howeiaia* zijn mogelijk het gevolg van te lage luchtvochtigheid. Dit is steeds een probleem bij deze kassen met groot betonvloeroppervlak waar deze proeven zijn uitgevoerd.

De bruine bladpunten in het voorjaar zijn mogelijk het gevolg van te weinig en te laat schermen.

Palmen blijken, zeker indien het klimaat, cq. luchtvochtigheid, niet goed kan worden geregeld behoorlijk zwaar te moeten worden geschermd tegen instraling. Wanneer het verband tussen vastzittende bladeren en/of bruine bladpunten en bemesting moet worden onderzocht zal de klimaatregeling zeer goed moeten werken.

## Chemische samenstelling gewas

Door de behandelingen zijn er duidelijke verschillen in gehalten aan K en Ca in het gewas gevonden. De K-gehalten lopen van beh. 1 tot beh. 4 op en de Ca-gehalten af. Vergelijken van de gehalten met normen is niet mogelijk omdat die er niet zijn. De, in deze proef, gevonden gehalten zijn als voorlopige normen opgenomen in de brochure 'Normen voor gehalten aan voedingselementen van groenten en bloemen onder glas' (De Kreij e.a. 1990).

Het niveau van de gehalten aan K is in vergelijking met ander gewassen nogal laag. Een verklaring hiervoor zou het hoge drogestof-percentages kunnen zijn.

## 5. SAMENVATTING

De bemesting van potplanten vindt plaats aan de hand van adviezen vastgelegd in de 'Bemestingsadviesbasis Glastuinbouw' (mrt 1991). Deze adviezen zijn gebaseerd op een zekere concentratie en samenstelling van de bemesting/voedingsoplossing.

Om na te gaan of de opgestelde samenstelling voor *Chrysalidocarpus lutescens* (Areca) en *Howeia forsteriana* (Kentia) juist zijn om een goede groei en kwaliteit van het gewas te verwezenlijken, zijn er proeven gedaan met verschillende K/Ca-verhoudingen in de voedingsoplossing. Een tweede doelstelling is geweest na te gaan welke concentraties voor K en Ca in de potgrond worden gevonden bij de verschillende samenstellingen.

De gemiddelden van de verschillende K- en Ca-concentraties in de potgrond geven de verschillende K- en Ca-hoeveelheden in de voedingsoplossing goed weer.

Uit het verloop van de concentraties is gebleken dat met de geadviseerde K- en Ca-hoeveelheden het streefcijfer voor K wordt overschreden en voor Ca net niet gehaald.

In de chemische samenstelling van de gewassen komen de verschillen de K- en Ca-hoeveelheden ook tot uiting: de gehalten aan K en Ca lopen op met de hoeveelheden in de voedingsoplossing.

De groei en de kwaliteit van het gewas zijn door de verschillende hoeveelheden K en Ca in de voedingsoplossing niet verschillend.

De samenstelling van de geadviseerde voedingsoplossing en de streefcijfers worden vooralsnog niet veranderd.

## LITERATUUR

- Kreij, C. de, C. Sonneveld, M. Warmenhoven, N. Straver, 1990. Normen voor gehalten aan voedingselementen van groenten en bloemen onder glas. Proefstation voor Tuinbouw onder Glas te Naaldwijk/Proefstation voor de Bloemisterij te Aalsmeer, Brochure nr 15, serie: Voedingsoplossingen in de Glastuinbouw, tweede druk, maart 1990.
- Bemestingsadviesbasis Glastuinbouw. Informatie en Kennis Centrum Akker- en Tuinbouw, Afdeling Glasgroente en Bestuiving Naaldwijk en Afdeling Bloemisterij Aalsmeer, maart 1991.

Bijlage 1

TOELICHTING BEMESTINGSADVIESSYSTEEM

Bij het opstellen van bemestingsadviezen voor teelt van potplanten in veensubstraat moet worden beschikt over analysecijfers van de voedingstoestand in het substraat/de potgrond. Analysecijfers worden vervolgens vergeleken met streefcijfers die daarvoor per gewas zijn opgesteld. Om deze streefcijfers te verwezenlijken is ook per gewas een samenstelling en een concentratie van een bemesting (= voedingsoplossing) opgesteld. Bij afwijkingen van de analysecijfers buiten de vastgestelde grenzen vindt aanpassing plaats van de voedingsoplossing op basis van de daarvoor vastgestelde normen.

De streefcijfers met het standaard EC-traject van de voedingstoestand in het substraat zijn opgesteld zonder bijdrage van Na en Cl. De gevonden analysecijfers worden voordat ze als basis voor het bemestingsadvies dienen, bijgesteld voor EC (zie voorbeeld-berekening). Van de gevonden EC wordt voor de EC-correctie eerst nog  $0,1 \times$  het hoogste cijfer van Na of Cl afgetrokken (1). Deze verminderde EC-waarde wordt EC(v) genoemd (2).

Voor de beoordeling van de analysecijfers is ook nog de EC(c) nodig. Deze wordt verkregen door de middenwaarde (afgerond) te nemen van het in de bemestingsadviesbasis vastgestelde EC-traject van de voedingstoestand in het substraat (3). Vervolgens worden de gevonden analysecijfers (Na, Cl en  $\text{HCO}_3$  uitgezonderd) vermenigvuldigd met de factor  $\text{EC}(c) : \text{EC}(v)$  (4). De op deze wijze verkregen analysecijfers (5) worden vergeleken met de streefcijfers (6). Bij de streefcijfers zijn boven- en ondergrenzen (7) gegeven waarbinnen geen aanpassingen worden geadviseerd. Als de analysecijfers buiten deze grenzen - dit traject - komen worden aanpassingen (8) voor de bemesting gedaan.

De gehele adviesbasis potplanten is gepubliceerd in de verschenen 'Bemestingsadviesbasis Glastuinbouw' (mrt 1991), uitgegeven door het Informatie en Kenniscentrum Akker- en Tuinbouw, afdeling Glasgroente en Bestuiving Naaldwijk en afdeling Bloemisterij Aalsmeer.

Voorbeeld-berekening bemestingsadvies:  
(analyses volgens 1 : 1,5 volume extract)

	EC	K	Na	Ca	Mg	$\text{NH}_4 + \text{NO}_3$	Cl	$\text{SO}_4$
	1,5	0,6	3,0	3,9	1,8	7,7	1,5	1,7
(1) EC-correctie door hoogste cijfer van Na of Cl. In dit geval is Na het hoogste, dus $0,1 \times 3,0 = 0,3$								
(2) $\text{EC}(v) = 1,5 - 0,3 = 1,2$								
(3) EC(c) is 0,9								
(4) correctiefactor: $\text{EC}(c) : \text{EC}(v) = 0,9 : 1,2 = 0,75$								
(5) voor EC gecorrigeerde analysecijfers								
	K	Ca	Mg	$\text{NH}_4 + \text{NO}_3$	$\text{S}(\text{O}_4)$			
	0,6	3,9	1,8	7,7	1,7			
	$\times 0,75$							
	0,45	2,9	1,4	5,8	1,3			
(6) streefcijfers								
	1,6	1,2	0,5	4,0	0,8			
(7) grenzen geen aanpassingen bemesting								
	1,3-1,9	0,8-1,6	0,3-0,7	3,2-4,8	0,5-1,1			
(8) eventuele aanpassingen bemesting								



Bijlage 2a.

Proef Chrysalidocarpus: K- en Ca-concentraties in potgrond

beh.	1		2		3		4	
	K	Ca	K	Ca	K	Ca	K	Ca
mmol/l extract (1:1,5 volume extract-methode)								
week 40	0,6	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5
44	1,1	0,7	1,1	0,5	1,1	0,6	1,3	0,5
48	1,0	0,5	1,2	0,5	1,2	0,4	1,3	0,4
52	1,2	0,7	1,3	0,6	1,3	0,5	1,7	0,4
4	1,1	0,6	1,5	0,6	1,6	0,5	1,5	0,4
8	1,2	0,9	1,5	0,6	1,8	0,5	2,1	0,5
12	1,5	0,8	1,7	0,5			1,8	0,4
16	1,1	0,9	1,6	0,7	2,1	0,7	2,1	0,5
20	1,4	1,3	2,2	1,2	2,6	0,8	3,0	0,8
24	1,9	1,9	3,0	1,8	3,8	1,4	4,1	0,9
gem.	1,2	0,9	1,6	0,8	1,8	0,7	2,0	0,5

Bijlage 2b.

Proef Chrysalidocarpus: K- en Ca-concentraties in potgrond  
(gecorrigeerd voor EC; EC(c) 0,68)

beh.	1		2		3		4	
	K	Ca	K	Ca	K	Ca	K	Ca
mmol/l extract (1:1,5 volume extract-methode)								
week 40	0,9	0,8	0,9	0,8	0,9	0,8	0,9	0,8
44	1,8	1,1	1,7	0,8	2,3	1,3	2,1	0,8
48	2,6	1,3	2,0	0,9	3,0	1,0	3,0	0,9
52	2,3	1,3	2,3	1,1	4,2	1,6	3,6	0,9
4	2,4	1,3	2,6	1,0	3,4	1,1	3,4	0,9
8	2,2	1,3	2,7	1,1	3,8	1,1	3,8	0,9
12	1,8	1,1	2,7	0,8			3,3	0,7
16	1,8	1,5	2,2	1,0	3,4	1,1	3,3	0,8
20	1,7	1,6	2,1	1,2	3,2	1,0	3,0	0,8
24	1,6	1,6	2,3	1,4	2,7	1,0	2,8	0,6
gem.	2,0	1,3	2,2	1,0	3,0	1,1	2,9	0,8

Bijlage 3.

Proef Chrysalidocarpus: EC, pH en overige hoofdelementen in potgrond

		EC	pH	Mg	NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	P	
		mS/cm		mmol/l extract (1:1,5 volume extract-methode)				
beh.1	week 40	0,6	5,8	0,3	2,2	0,7	0,44	
	44	0,5	5,5	0,5	2,8	0,4	0,39	
	48	0,4	5,5	0,3	2,3	0,1	0,31	
	52	0,5	5,5	0,4	2,8	0,5	0,39	
	4	0,4	5,4	0,3	2,3	0,1	0,34	
	8	0,5	5,5	0,4	2,7	0,5	0,45	
	12	0,7	5,8	0,8	3,9	0,8	0,53	
	16	0,6	5,4	0,5	3,0	0,7	0,38	
	20	0,7	5,1	0,5	3,9	0,6	0,51	
	24	0,9	5,4	0,6	5,6	0,5	0,49	
	gem.		0,6		0,5	3,2	0,5	0,42
	beh.2	week 40	0,6	5,8	0,3	2,2	0,7	0,44
44		0,5	5,3	0,4	2,6	0,4	0,36	
48		0,5	5,6	0,3	2,4	0,1	0,33	
52		0,5	5,8	0,3	2,4	0,4	0,33	
4		0,5	5,4	0,3	2,5	0,1	0,37	
8		0,5	5,6	0,3	2,6	0,6	0,42	
12		0,5	5,9	0,4	2,9	0,6	0,46	
16		0,6	5,6	0,4	2,8	0,7	0,43	
20		0,8	5,2	0,5	3,8	0,6	0,59	
24		1,1	5,3	0,8	6,2	1,0	0,72	
gem.			0,6		0,4	3,0	0,5	0,37
beh.3		week 40	0,6	5,8	0,3	2,2	0,7	0,44
	44	0,4	5,5	0,4	2,4	0,3	0,32	
	48	0,4	5,7	0,3	2,3	0,1	0,31	
	52	0,4	5,8	0,3	2,3	0,5	0,31	
	4	0,4	5,5	0,2	2,3	0,1	0,32	
	8	0,5	5,8	0,3	2,5	0,6	0,46	
	12							
	16	0,6	5,7	0,4	3,3	0,7	0,46	
	20	0,7	5,3	0,8	3,6	0,5	0,51	
	24	1,1	5,5	0,6	6,4	0,7	0,71	
	gem.		0,6		0,4	3,0	0,5	0,43

Vervolg bijlage 3.

Proef Chrysalidocarpus: EC, pH en overige hoofdelementen in potgrond

		EC	pH	Mg	NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	P
		mS/cm		mmol/l extract (1:1,5 volume extract-methode)			
beh.4	week 40	0,6	5,8	0,3	2,2	0,7	0,44
	44	0,5	5,5	0,4	2,4	0,3	0,37
	48	0,4	5,7	0,2	2,2	0,1	0,30
	52	0,4	5,8	0,3	2,2	0,4	0,32
	4	0,4	5,7	0,2	1,9	0,1	0,27
	8	0,5	5,8	0,3	2,6	0,6	0,44
	12	0,5	6,2	0,2	1,9	0,5	0,33
	16	0,6	5,9	0,3	2,6	0,6	0,43
	20	0,8	5,4	0,4	3,5	0,6	0,66
	24	1,0	5,8	0,5	5,3	0,8	0,68
	gem.	0,6		0,3	2,7	0,5	0,42

Bijlage 4a.

Proef Howeia: K- en Ca-concentraties in potgrond

beh.	1		2		3		4	
	K	Ca	K	Ca	K	Ca	K	Ca
mmol/l extract (1:1,5 volume extract-methode)								
week 40	0,6	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5
44	1,0	0,6	1,1	0,5	1,2	0,6	1,3	0,3
48	0,9	0,4	1,1	0,5	1,3	0,4	1,4	0,4
52	1,4	0,7	1,6	0,8	1,5	0,5	2,1	0,6
4	1,2	0,8	1,4	0,6	1,7	0,5	1,7	0,4
8	1,3	1,1	1,7	0,9	2,1	0,5	2,1	0,6
12	1,3	0,8	1,6	0,6	1,9	0,5	2,1	0,5
16	1,4	1,4	1,9	0,9	2,3	0,8	3,1	0,7
20	2,9	1,8	3,3	1,2	3,7	1,0	4,4	1,1
24	2,7	2,0	3,8	1,4	3,7	1,4	5,1	1,0
gem.	1,5	1,0	1,8	0,8	2,0	0,7	2,4	0,6

Bijlage 4b.

Proef Howeia: K- en Ca-concentraties in potgrond  
(gecorrigeerd voor EC; EC(c) 0,68)

beh.	1		2		3		4	
	K	Ca	K	Ca	K	Ca	K	Ca
mmol/l extract (1:1,5 volume extract-methode)								
week 40	0,9	0,8	0,9	0,8	0,9	0,8	0,9	0,8
44	2,7	1,6	3,0	1,4	3,1	1,6	3,3	0,8
48	2,7	1,2	3,7	1,7	4,9	1,5	4,8	1,4
52	2,5	1,3	2,2	1,1	3,2	1,1	3,3	0,9
4	2,6	1,7	3,4	1,5	3,1	0,9	4,8	1,1
8	1,6	1,4	2,5	1,3	2,7	1,0	3,1	0,9
12	1,9	1,1	2,3	0,9	2,7	0,7	3,0	0,7
16	1,9	1,5	2,2	1,0	2,7	0,9	3,9	0,9
20	2,0	1,2	2,6	1,0	3,2	0,9	3,0	0,7
24	1,9	1,4	2,5	0,9	3,2	1,2	3,4	0,7
gem.	2,1	1,3	2,5	1,1	2,9	1,1	3,3	0,9

Bijlage 5.

Proef Howeia: EC, pH en overige hoofdelementen in potgrond

		EC	pH	Mg	NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	P	
		mS/cm		mmol/l extract (1:1,5 volume extract-methode)				
beh.1	week	40	0,6	5,8	0,3	2,2	0,7	0,44
		44	0,4	5,6	0,3	2,4	0,4	0,28
		48	0,4	5,9	0,3	2,0	0,1	0,25
		52	0,5	5,9	0,4	2,4	0,5	0,35
		4	0,5	5,6	0,4	2,3	0,3	0,38
		8	0,7	5,8	0,5	3,7	0,6	0,47
		12	0,6	5,9	0,5	3,1	0,5	0,42
		16	0,6	5,6	0,5	3,2	0,6	0,48
		20	1,2	5,6	1,0	8,0	0,4	0,62
		24	1,2	5,8	1,0	7,0	0,8	0,70
		gem.		0,7		0,5	3,6	0,5
beh.2	week	40	0,6	5,8	0,3	2,2	0,7	0,44
		44	0,4	5,6	0,3	2,3	0,3	0,27
		48	0,4	5,9	0,3	2,1	0,1	0,25
		52	0,6	5,7	0,4	2,9	0,5	0,38
		4	0,4	5,8	0,3	2,2	0,2	0,36
		8	0,6	5,8	0,4	3,2	0,7	0,47
		12	0,6	5,9	0,4	2,9	0,5	0,41
		16	0,7	5,8	0,4	3,6	0,7	0,53
		20	1,0	6,1	0,8	6,0	0,5	0,59
		24	1,2	6,0	0,8	7,4	0,7	0,86
		gem.		0,7		0,4	3,5	0,5
beh.3	week	40	0,6	5,8	0,3	2,2	0,7	0,44
		44	0,5	5,7	0,4	2,5	0,4	0,29
		48	0,4	6,1	0,2	1,9	0,1	0,27
		52	0,5	6,0	0,3	2,4	0,4	0,29
		4	0,5	5,8	0,3	2,5	0,1	0,31
		8	0,8	6,0	0,5	3,8	0,7	0,49
		12	0,6	6,1	0,4	2,9	0,4	0,39
		16	0,7	5,9	0,4	3,3	0,7	0,54
		20	1,0	5,9	0,6	5,8	0,5	0,59
		24	1,1	6,0	0,8	6,3	0,8	0,80
		gem.		0,7		0,4	3,4	0,5

Vervolg bijlage 5.

Proef Howeia: EC, pH en overige hoofdelementen in potgrond

		EC	pH	Mg	NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	P
		mS/cm		mmol/l extract (1:1,5 volume extract-methode)			
beh.4	week 40	0,6	5,8	0,3	2,2	0,7	0,44
	44	0,4	5,8	0,2	1,9	0,4	0,28
	48	0,4	6,1	0,3	1,9	0,1	0,30
	52	0,6	6,0	0,4	2,4	0,7	0,37
	4	0,4	5,9	0,2	2,1	0,1	0,30
	8	0,6	6,0	0,3	2,9	0,6	0,43
	12	0,6	6,2	0,3	2,9	0,5	0,39
	16	0,7	6,0	0,3	3,6	0,8	0,58
	20	1,2	6,1	0,7	6,1	0,7	0,79
	24	1,2	6,2	0,6	6,9	0,8	0,97
	gem.	0,7		0,4	3,3	0,5	0,49