

ISSN 0921-710X

Proefstation voor de Bloemisterij  
in Nederland  
Linnaeuslaan 2a  
1431 JV Aalsmeer  
tel: 02977-52525

**BEMESTING BIJ BROMELIACEAE**

EC-trappen op eb/vloed en  
wijze van toedienen van de  
voedingsoplossing

Rapport nr. 186

Prijs: f 10,-

proefverslag 6113.15  
Aalsmeer, oktober 1994  
G.E. Mulderij



1572 594351

Dit rapport is verkrijgbaar door het storten van f 10,- op gironummer 174855 ten name van Proefstation Aalsmeer onder vermelding van: 'Rapport 186, EC-trappen Bromeliaceae'.



## 1 INLEIDING EN DOEL

In de praktijk worden bromelia's voornamelijk bemest via beregening, dus met name via de koker. Mogelijk vindt door overloop van de voedingsoplossing uit de koker naar de potgrond toch een (groot?) deel van de opname via de wortels plaats. Als dit inderdaad zo is, biedt dit mogelijkheden om bromelia's op eb/vloed-systemen te gaan telen, waarbij de bemesting volledig via de wortels plaatsvindt. Hierdoor wordt recirculatie van de voedingsoplossing aanzienlijk vereenvoudigd.

Naar aanleiding van vragen van de NTS-commissie Bromelia over de bemesting, en mede ter voorbereiding op deze proef is een literatuurstudie uitgevoerd (Mulderij, 1992-a). Uit de literatuur blijkt dat bromelia's zonder al te veel problemen op (recirculerende) eb/vloedsystemen zijn te telen. Gecombineerde blad- en wortelbemesting lijkt vaak de beste resultaten te geven. Voorts zijn er verschillen in opname en in zoutgevoeligheid gevonden tussen gewassen en tussen vegetatieve en generatieve stadia. Aangezien veel onderzoek plaatsvond in de jaren vijftig en zestig (en voornamelijk in het buitenland) leek het zinvol om met huidige cultivars en onder Nederlandse omstandigheden na te gaan wat de optimale bemesting is.

Het doel van de proef was: nagaan welke wijze van toedienen van de voedingsoplossing (via wortel, blad of beide) en welke EC van de voedingsoplossing (bij wortelbemesting) tot een goed teeltresultaat kan leiden bij drie soorten bromelia's.

Met dank aan Corn. Bak b.v. te Assendelft voor het beschikbaar stellen van het plantmateriaal.

## 2 OPZET VAN HET ONDERZOEK

### 2.1 Outillage

De proef is uitgevoerd in afdeling 21 van het Kastanjelaancomplex (afdeling K21, 350 m<sup>2</sup>). In deze afdeling staan achttien aluminium roltafels. Per tafel kan de opvoerhoogte, vloeduur en -frequentie en samenstelling van de voedingsoplossing worden ingesteld.

Er zijn twee schermen geïnstalleerd: een LS-10 (folie-)doek en een LS-14 scherm met een lichtdoorlatendheid van 80%, respectievelijk 60%. Er kan CO<sub>2</sub> worden toegediend.

De vernevelingsinstallatie is een hydraulisch hogedruk-systeem, waarbij het water onder een druk van 60 bar wordt verneveld.

De regeling van het kasklimaat en het watergeef- en bemestingssysteem heeft plaatsgevonden met behulp van een multilevel-systeem (HP).

Voor de watercultuur zijn op de eerste tafel zestien kunststof bakken geplaatst met een inhoud van ongeveer 50 liter. De voedingsoplossingen in deze bakken zijn continu belucht. In de deksel van de bakken zaten tien gaten, waarin een polystyreen schijf paste. In een gat in het midden van deze schijf is met behulp van Terostat-kit een plantje vastgezet.

### 2.2 Proefopzet

De proef is uitgevoerd met de gewassen *Aechmea fasciata* 'Morgana', *Guzmania* 'Empire' en *Vriesea* 'Splendiet'. Het plantmateriaal is voor deze proef ter beschikking gesteld door Corn. Bak, Assendelft.

In deze proef kregen de planten de bemesting via blad en/of wortel toegediend. De behandelingen staan in tabel 1. De proef is in tweevoud uitgevoerd. De drie gewassen stonden bij elkaar op een tafel. Het proefschema van de proef staat vermeld in bijlage 1.

Tabel 1. Gebruikte combinaties van blad- en/of wortelbemesting. In de code staat voor de schuine streep de bladbemesting (w of l), erachter staat de wortelbemesting (n, w, 0,5, 1,0 of 2,5).

	code	blad	wortel
1	'w/0,5'	EC 0 (water)	EC 0,5 mS/cm
2	'w/1,5'	EC 0 (water)	EC 1,5
3	'w/2,5'	EC 0 (water)	EC 2,5
4	'l/n'	EC 1 mS/cm	niets
5	'l/w'	EC 1	EC 0 (water)
6	'l/0,5'	EC 1	EC 0,5
7	'l/1,5'	EC 1	EC 1,5
8	'l/2,5'	EC 1	EC 2,5

Gelijktijdig met deze proef is op een randtafel in bakken met watercultuur een parallelproef uitgevoerd met het gewas *Guzmania*. De ingestelde EC's en behandelingen waren dezelfde als de streefwaarden van de proef met potplanten (maar zonder de behandeling 'l/w'). Het proefschema voor de teelt op watercultuur staat in bijlage 1. Op de twee randbakken zijn ter oriëntatie *Vriesea* en *Aechmea* op watercultuur geteeld.

## 2.5 Waarnemingen

De bemonstering van het bodemvocht is uitgevoerd met een Rhizon bodemvocht-monsternemer (Rhizon Soil Moisture Sampler; Rhizon SMS). Het microporeuze deel van de bodemvochtmonsternemers is over de gehele lengte (5 of 10 cm) horizontaal in de potkluit gestoken op een hoogte van éénderde van de totale pothoogte. Bij Guzmania en Vriesea is gebruik gemaakt van 5 cm en bij Aechmea van 10 cm lange monsternemers. Er werd een monster verkregen door een 10 ml vacuumbuisje (Vacuette) aan de naald te prikken (Jection-S injectienaald met Luer-aansluiting). Per gewas zijn drie planten per tafel bemonsterd. De bemonstering vond direct (15 minuten tot maximaal 1 uur) na een watergeefbeurt plaats. Ongeveer twee uur na aanbrengen van de buisjes zijn deze weer verzameld. Vervolgens is de EC van het bodemvocht gemeten. Aan het einde van de teelt zijn voor de grondmonsters zoveel mogelijk dezelfde planten gebruikt die gedurende de gehele teelt zijn bemonsterd met de bodemvochtmonsternemers. Bij het bemonsteren voor de 1:1,5 volume extract-bepalingen is alleen het onderste (tweederde) deel van de potkluit genomen.

Bij de gewasmetingen aan het begin van de proef (week 1, 1993) zijn van alle gewassen drie planten per tafel gebruikt. Bij Aechmea en Vriesea zijn bij de tussen- en eindmetingen tien planten per tafel gebruikt. Voor de eindmetingen bij Guzmania zijn drie sorteringen gebruikt: groen (niet bloeiend), midden (veilrijp) en rijp (voorbloei). Per sortering en per tafel zijn zes planten gebruikt.

Voor het meten van de plantdiameter is steeds de grootste diameter gemeten. Voor de bladbreedte is de grootste bladbreedte gemeten aan de jongste volgroeide bladeren. De hoogte van de bloeiwijze is gemeten na het afknippen van de bloeiwijze. De kokerhoogte is gemeten door een lineaal horizontaal op het laagste punt van de koker te leggen en de afstand van de lineaal tot de potrand te meten. De kokerdiameter is de afstand van het laagste punt van de koker tot het recht daar tegenover liggend blad. Vers- en drooggewichten zijn gemeten aan de bovengrondse delen, het versgewicht is gemeten na het verwijderen (uitschudden) van het water uit de koker.

Aan het einde proef is door NTS-commissie Bromelia (Guzmania), excursiegroep (Vriesea) of een aantal telers (Aechmea) een visuele beoordeling uitgevoerd aan planten in het veilrijpe stadium. Hierbij zijn cijfers (van 1 tot 10) gegeven voor bladeren, bloeiwijze en wortels. De resultaten voor blad, bloeiwijze en wortel zijn gemiddeld tot één totaal-cijfer.

## 2.6 Houdbaarheid

Aan het einde van de teeltproef is met een aantal Vriesea-planten een houdbaarheidsproef uitgevoerd. Per tafel zijn tien planten in het veilrijpe stadium ingehoesd en voorzien van een beschermhoesje om de bloeiwijze. Bij vijf van deze planten is het water uit de koker verwijderd. De planten hebben een transportsimulatie gehad van veertien dagen in het donker, bij een temperatuur van 15°C en een relatieve luchtvochtigheid van 70%. Vervolgens zijn de planten in een uitbloeiruimte geplaatst (20°C, relatieve luchtvochtigheid 60%, 12 uur licht/etmaal, 3,4 W/m<sup>2</sup>) en zijn gedurende tien weken beoordeeld op bloei en transportschade.

## 2.7 Statistische verwerking

De proefopzet is niet-orthogonaal. De gewaswaarnemingen zijn verwerkt door middel van een variantie-analyse. Bij de gewaswaarnemingen zonder interactie tussen wortel- en bladbemesting zijn alleen de gemiddelden voor deze hoofdvariabelen gegeven. De interacties zijn in aparte tabellen weergegeven. De verschillen tussen de behandelingen zijn tweezijdig getoetst op een overschrijdingskans van 5% ( $p \leq 0,05$ ) met de Student-toets (t-toets).

### 3 RESULTATEN

#### 3.1 Aechmea

##### 3.1.1 Bemesting

De (per behandeling) gemiddelde gerealiseerde EC van het bodemvocht staat vermeld in tabel 3. Uit deze tabel blijkt dat de EC van het bodemvocht gemiddeld over de gehele teelt dicht bij de streefwaarde heeft gelegen. Tussen de wortelbemesting met EC 0,5 en met schoon water zat vrijwel geen verschil. Bij de hogere EC's nam de EC van het bodemvocht toe in de generatieve fase.

De analysecijfers van de potgrond staan in bijlage 2. De gerealiseerde EC (1:1,5 volume extract) varieerde van 0,1 tot 1,0 mS/cm. Na correctie op EC(c) blijkt dat het kalicijfer gedurende de gehele teelt aan de lage kant was, magnesium en fosfor zijn aan de hoge kant geweest in vergelijking met de streef- cijfers uit de Bemestingsadviesbasis. Calcium was in de vegetatieve fase vrij laag, en in de generatieve fase juist vrij hoog.

Tabel 3. Aechmea. Gemiddelde gerealiseerde EC van het bodemvocht (in mS/cm) in vegetatieve fase (week 2-50; veg.), generatieve fase (week 51-7; gen.) en gemiddeld over de gehele teelt (week 2-7).

code	bemesting		week		
	blad	wortel	2-50 (veg.)	51-7 (gen.)	2-7 (hele teelt)
'w/0,5'	water	EC 0,5	0,6	0,5	0,6
'w/1,5'	water	EC 1,5	1,6	2,2	1,7
'w/2,5'	water	EC 2,5	2,4	3,6	2,6
'1/n'	EC 1	niets	1,2	1,1	1,2
'1/w'	EC 1	water	0,6	0,2	0,5
'1/0,5'	EC 1	EC 0,5	0,7	0,4	0,7
'1/1,5'	EC 1	EC 1,5	1,1	2,6	1,6
'1/2,5'	EC 1	EC 2,5	2,6	2,7	2,7

##### 3.1.2 Gewasgroei

Aan het begin van de proef hadden de planten de volgende kenmerken: diameter 2,4 cm, bladlengte 1,3 cm, bladbreedte 1,3 cm, 4,6 bladeren per plant, versgewicht 3,3 g en drooggewicht 0,21 g.

Bij een tussenmeting in week 19 in 1993 zijn geen significante verschillen in groei gevonden. Wel waren op dat moment enige kleurverschillen zichtbaar: bij een hogere EC waren de planten groener (donkerder).

Het percentage niet-bloeiende planten aan het einde van de teelt varieerde van 0 tot 5% bij de meeste behandelingen, maar bij één tafel van de behandelingen '1/n' kwam 13% niet in bloei, bij de behandelingen '1/1,5' en '1/2,5' kwam een tafel met 36%, respectievelijk 16% niet bloeiende planten voor. Er is geen duidelijk aanwijsbare reden gevonden waarom juist op deze tafels het bloei- percentage lager was. Er is geen samenhang met de bemesting gevonden, de verschillen tussen de twee tafels met een gelijke behandeling

waren erg groot. Gezien de gevolgde werkwijze bij het begassen is het onwaarschijnlijk dat de oorzaak lag in de werking van de begassingsapparatuur.

De gegevens van de gewasmetingen aan het einde van de teelt staan vermeld in tabel 4. Bij een hogere wortelvoeding hadden de planten een hoger vers- en drooggewicht en een grotere plantdiameter. Bladbreedte, kokerdiameter en grootte van de bloeiwijze werd niet door de wortelvoeding beïnvloed. De planten met bladvoeding hadden een grotere blad- en kokerdiameter, een lager versgewicht en een hoger drogestof-gehalte dan de planten zonder bladvoeding. De planten zonder bladvoeding hadden een iets langere steel aan de bloeiwijze dan met bladvoeding. Het aantal zijscheuten werd niet door de bemesting bepaald, wel de grootte. Bij meer bemesting waren de zijscheuten groter.

Tabel 4. Aechmea. Eindmetingen. Behandelingen met een verschillende letter verschillen significant ( $p \leq 0,05$ ); zonder letters geen significante verschillen; geen interacties.

	wortelvoeding					bladvoeding	
	niets	water	0,5	1,5	2,5	water	1,0
<i>Blad</i>							
- diameter (cm)	61,7 b	56,5 a	57,3 ab	72,8 c	77,6 d	62,9 y	69,0 z
- bladbreedte (cm)	10,3	10,7	10,6	10,9	10,8	10,8	10,6
- kokerdiameter (cm)	7,0	7,8	7,5	7,0	7,8	6,9 y	7,8 z
- versgewicht (g)	428,6 a	496,7 b	507,8 b	578,1 c	587,8 c	560,6 z	518,2y
- drooggewicht (g)	55,4 a	61,6 b	55,9 a	61,6 b	65,9 b	60,7	60,3
- droge stof (%)	13,0 b	12,4 b	11,1 a	10,7 a	11,2 a	10,9 y	11,7 z
<i>Bloeiwijze</i>							
- lengte (cm)	26,7	29,2	28,7	28,5	28,8	29,6 z	27,8 y
- hoogte steel (cm)	18,0	20,4	19,8	19,4	19,8	20,6 z	18,9 z
- hoogte 'bloem' (cm)	8,7	8,8	8,9	9,1	9,0	9,0	9,9
- diameter (cm)	11,9	12,4	12,6	12,3	12,8	12,8	12,3
- versgewicht (g)	37,9	40,5	40,6	40,4	39,9	40,5	39,8
- drooggewicht (g)	4,9	5,1	5,0	5,7	4,7	5,4	4,9
- droge stof (%)	12,9	12,5	12,4	14,4	11,9	13,6	12,4
<i>Zij scheuten</i>							
- aantal per plant	0,6	0,4	0,3	0,5	0,9	0,7	0,5
- versgewicht (g)	18,8 a	20,8 a	14,0 a	45,0 a	83,1 b	55,7	31,3
- drooggewicht (g)	2,4 a	2,4 a	1,4 a	3,2 a	8,0 b	4,8 z	3,1 y
- droge stof (%)	12,7 c	11,5 bc	10,3 b	8,1 a	9,6 ab	9,4	10,4

### 3.1.3 Visuele kwaliteit

In de tabellen 5, 6 en 7 staan de resultaten van de visuele beoordeling door zes Aechmea-telers. De planten die geen eb/vloed of alleen schoon water met eb/vloed kregen werden over het algemeen iets minder beoordeeld, met name de bladkwaliteit: het blad vond men te kort. Bij de behandelingen met een EC van 2,5 mS/cm was het blad daarentegen te lang. Er zijn geen betrouwbare verschillen in de totaalbeoordeling gevonden tussen de planten met of zonder bladvoeding. De bloemkwaliteit werd bij alle behandelingen als goed beoordeeld.

Tabel 5. Aechmea. Visuele beoordeling van de wortel aan het einde van de proef. Behandelingen met een verschillende letter verschillen significant ( $p \leq 0,05$ ); 1=slecht, 10=zeer goed; n=6.

	wortelvoeding				
	niets	water	EC 0,5	EC 1,5	EC 2,5
bladvoeding: water	*	*	7,4 b	7,2 b	6,6 b
EC 1,0	5,0 a	7,4 b	7,6 b	7,6 b	6,6 b

Tabel 6. Aechmea. Visuele beoordeling van het blad aan het einde van de proef. Behandelingen met een verschillende letter verschillen significant ( $p \leq 0,05$ ); 1=slecht, 10=zeer goed; n=6.

	wortelvoeding				
	niets	water	EC 0,5	EC 1,5	EC 2,5
bladvoeding: water	*	*	6,4 abc	7,2 c	7,4 c
EC 1,0	5,2 ab	4,8 a	6,8 bc	7,0 c	6,6 bc

Tabel 7. Aechmea. Visuele beoordeling aan het einde van de proef, totaalscore. Behandelingen met een verschillende letter verschillen significant ( $p \leq 0,05$ ); 1=slecht, 10=zeer goed; n=6.

	wortelvoeding				
	niets	water	EC 0,5	EC 1,5	EC 2,5
bladvoeding: water	*	*	6,9 bc	7,0 bc	6,9 bc
EC 1,0	5,3 a	6,1 ab	6,6 bc	7,1 c	6,7 bc



## 3.2 Guzmania

### 3.2.1 Bemesting

De gemiddelde gerealiseerde EC van het bodemvocht staat vermeld in tabel 8. Gemiddeld over de hele teelt was de EC bij behandelingen zonder bladbemesting iets lager dan mét, waarschijnlijk als gevolg van uitspoeling en ondanks een hogere EC van de voedingsoplossing.

Met name de behandelingen zonder bladbemesting en met wortelvoeding hadden in de generatieve teeltfase een hogere EC dan in de vegetatieve teeltfase.

De potgrondanalyses staan in bijlage 2. De gemeten EC's (1:1,5 volume extract) varieerden bij de eindmeting van 0,2 tot 1,1 mS/cm. In vergelijking met de streefwaarden van de Bemestingsadviesbasis waren de waarden van kalium aan de hoge en die van het sulfaat aan de lage kant. In de generatieve fase waren de nitraatcijfers vrij hoog.

Tabel 8. Guzmania. Gemiddelde gerealiseerde EC van het bodemvocht (in mS/cm) in de vegetatieve fase (week 2-24; veg.), generatieve fase (week 25-39; gen.) en gemiddeld over de gehele teelt (week 2-39).

code	bemesting		week		
	blad	wortel	2-24 (veg.)	25-39 (gen.)	2-39 (hele teelt)
'w/0,5'	water	EC 0,5	0,5	0,9	0,6
'w/1,5'	water	EC 1,5	0,6	2,3	1,3
'w/2,5'	water	EC 2,5	1,2	3,0	1,9
'l/n'	EC 1	niets	1,5	1,7	1,6
'l/w'	EC 1	water	1,1	0,6	0,9
'l/0,5'	EC 1	EC 0,5	1,2	0,6	0,9
'l/1,5'	EC 1	EC 1,5	1,6	1,8	1,6
'l/2,5'	EC 1	EC 2,5	2,6	3,1	2,8

### 3.2.2 Gewasgroei

Bij het begin van de proef hadden de planten de volgende kenmerken: diameter 38,2 cm, bladlengte 18,9 cm, bladbreedte 1,4 cm, 6,7 bladeren per plant, versgewicht 6,8 g en drooggewicht 0,87 g.

Tijdens de groei is weinig tot geen roodverkleuring van het blad waargenomen.

De resultaten van de eindmetingen staan in tabel 9. Het bloeipercentage was voor Guzmania 'Empire' in de zomer erg laag. Er is geen duidelijk aanwijsbare reden gevonden waarom dit het geval was: alle mogelijke oorzaken (zoals de werking van de begassingsapparatuur en eventuele afwijkingen in de klimaatomstandigheden) zijn bekeken. Evenmin was er een duidelijke samenhang met de bemestingsbehandelingen.

De gewasgroei is gemeten aan drie verschillende rijpheidssorteringen: groen (niet bloeiend), midden (veilrijp; stadium 2-3 volgens rijpheidsstadia bloeiende potplanten, Bloemenbureau Holland) en rijp (voorbloei; stadium 4).

De planten met bladvoeding hadden een iets grotere plantdiameter dan zonder bladvoeding. Bij geen van de drie stadia zijn betrouwbare groeiverschillen (vers- en drooggewicht, diameter) gevonden die veroorzaakt zijn door de verschillen in wortelbemesting. Bladvoeding had alleen bij het veilrijpe stadium een iets hoger drooggewicht tot gevolg, bij de andere stadia waren de verschillen niet betrouwbaar. Het aantal zijscheuten werd niet door de bemesting beïnvloed.

Tabel 9. *Guzmania*. Eindmetingen per plant. Behandelingen met een verschillende letter verschillen significant ( $p \leq 0,05$ ); zonder letters geen significante verschillen. Geen interacties.

	wortelvoeding					bladvoeding	
	niets	water	0,5	1,5	2,5	water	1,0
- diameter (cm)	54,9	57,8	56,3	57,4	56,8	55,4 y	57,5z
- aantal zijscheuten	0,5	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4
- bloeipercentage	50,1 a	66,6 b	58,1 ab	63,0 b	55,7 ab	59,4	58,4
<i>Stadium: groen</i>							
- versgewicht (g)	93,9	102,3	95,5	95,3	97,4	101,4	93,7
- drooggewicht (g)	11,3	13,2	12,5	12,6	13,5	13,6	12,2
- droge stof (%)	12,2	12,9	13,0	13,2	13,8	13,4	13,0
<i>Stadium: midden</i>							
- versgewicht (g)	113,7	119,7	104,9	115,2	115,0	106,4	116,9
- drooggewicht (g)	15,5	16,8	14,7	15,4	15,8	13,8 y	16,5z
- droge stof (%)	13,6	14,0	14,2	13,4	13,7	13,2	14,1
<i>Stadium: rijp</i>							
- versgewicht (g)	74,0	77,6	71,6	69,6	73,9	70,4	74,1
- drooggewicht (g)	9,7	10,2	9,1	9,0	9,6	9,0	9,6
- droge stof (%)	13,1	13,1	12,7	12,9	12,9	12,8	12,9
<i>Bloeiwijze</i>							
- versgewicht (g)	44,0 a	51,2 c	51,1 bc	46,3 ab	47,3 ab	47,7	48,3
- drooggewicht (g)	5,2	6,6	6,5	5,8	5,7	6,3	5,8
- droge stof (%)	11,8	12,8	12,7	12,5	11,9	13,1	11,9
- hoogte (cm)	20,8 a	22,6 bc	23,5 c	22,0 ab	22,5 bc	22,6	22,3

### 3.2.3 Visuele kwaliteit

De resultaten van de beoordeling door de uit negen personen bestaande NTS-commissie *Bromelia* staan in tabel 10. De verschillen zijn vooral veroorzaakt door verschillen in blad en bloeiwijze, die allebei nagenoeg hetzelfde zijn beoordeeld. Het blad werd bij de hogere EC's als 'vlekkerig' of 'geel/bont' omschreven. Tussen de beoordelingen van de wortels zijn geen betrouwbare verschillen gevonden.

Tabel 10. *Guzmania*. Visuele beoordeling aan het einde van de proef totaalscore. 1=slecht, 10=zeer goed; n=9.

	wortelvoeding				
	niets	water	EC 0,5	EC 1,5	EC 2,5
bladvoeding: water	*	*	5,2 a	7,0 d	6,5 c
EC 1,0	6,8 cd	6,8 cd	6,9 cd	6,9 cd	5,9 b

### 3.2.4 Watercultuur

De resultaten van de eindmetingen staan in de tabellen 11 tot en met 15.

De wortelgroei was duidelijk verschillend bij de verschillende bemestingsbehandelingen. Bij de behandeling met schoon water werden de kortste en lichtste wortels gevormd. Deze wortels waren donker van kleur en erg fijn vertakt. Ook de wortels bij EC 0,5 hadden een dergelijk uiterlijk. Bij de EC's 1,5 en 2,5 mS/cm was de kleur van de wortels veel lichter en waren de wortels veel grover vertakt. Het drogestof-gehalte was aanzienlijk lager dan die van de fijnvertakte wortels. Met bladvoeding waren vers- en drooggewicht van de wortels iets hoger dan zonder.

Direct na het inzetten van de proef kregen alle planten een rode bladkleur. In de loop van de teelt verdween deze kleur bij de meeste behandelingen, maar bij de twee bakken met de behandeling 'l/w' bleef de kleur gedurende de gehele proef opmerkelijk rood. Aan het einde van de proef was de roodverkleuring vrijwel verdwenen en waren de planten van deze behandeling donkergroen. Het blad van de behandeling 'w/0,5' was gedurende de gehele proef opvallend geel. Bij de behandelingen met een hoge EC in de voedingsoplossing ('w/2,5' en 'l/2,5') waren de bladeren erg 'vlekkerig' (groen/geel). De donkerste bladeren hadden de planten van de behandelingen 'l/w' en 'l/1,5'.

De planten zonder wortelvoeding waren kleiner en hadden een hoger drogestof-gehalte dan de planten met wortelvoeding. Wel of geen bladvoeding had geen invloed op de plantgroei. Het aantal bladeren per plant werd niet door de bemesting beïnvloed, wel waren de bladeren van de planten geteeld bij een hogere EC en zonder bladbemesting iets breder dan bij een lagere EC en met bladbemesting.

De teeltduur en het bloeipercentage werden niet betrouwbaar door de bemesting beïnvloed. De grootste en zwaarste bloeiwijzes hadden de planten die geteeld waren bij EC 0,5 of 1,5.

Bij de twee bakken van behandeling 'l/2,5' kwamen de planten opvallend laat/traag in bloei of bloeiden in het geheel niet. Tussen de overige behandelingen zijn geen verschillen in bloeisnelheid gevonden. Er waren geen zichtbare verschillen in de bloemkleur.

Het aantal zijscheuten per plant was vooral bij 'l/1,5' duidelijk hoger dan bij de overige behandelingen (tabel 12). Het gewicht van de zijscheuten nam toe naarmate er meer (wortel- of blad-)bemesting werd gegeven.

Ter oriëntatie zijn Aechmea en Vriesea geteeld op watercultuur. Evenals bij Guzmania was het bij Vriesea geen probleem om de wortels goed uit te spoelen, bij Aechmea kostte het veel moeite om het fijne wortelstelsel vrij te maken van turfdeeltjes zonder al te veel te beschadigen. Aechmea en Vriesea stonden bij een behandeling 'w/1,5'; de groei van deze gewassen bleek zonder al te veel problemen te verlopen. De Aechmea-planten werden in de loop van de teelt zo groot dat de plantafstand op de bakken te klein werd, waardoor de planten omvielen en/of scheef groeiden.

Tabel 11. Guzmania. Eindmetingen watercultuur. Behandelingen met een verschillende letter verschillen significant ( $p \leq 0,05$ ); zonder letters geen significante verschillen. Geen interacties. (Aantal bladeren per plant is een tussenmeting in week 17).

	wortelvoeding				bladvoeding	
	water	EC 0,5	EC 1,5	EC 2,5	water	EC 1,0
<i>Wortel</i>						
- lengte (cm)	31,3 a	45,7 c	37,1 b	35,1 b	38,5	37,9
- versgewicht (g)	7,4 a	10,8 b	21,1 c	22,0 c	15,0 y	17,5 z
- drooggewicht (g)	0,96 a	1,43 b	1,57 bc	1,75 c	1,38 y	1,58 z
- droge stof (%)	13,1 a	13,3 a	7,6 b	8,2 b	10,4	10,1
<i>Plant</i>						
- diameter (cm)	44,4 a	48,8 b	50,3 b	49,1 b	48,2	49,1
- bladbreedte (mm)	22,3 a	23,4 b	23,2 ab	24,0 b	24,1 z	22,8 y
- versgewicht (g)	56,7 a	74,5 b	67,9 ab	70,2 b	67,7	69,7
- drooggewicht (g)	9,4	11,2	10,5	10,9	10,2	11,0
- droge stof (%)	16,4 b	14,9 a	15,4 a	15,5 a	15,1	15,7
- bladeren (per pl.)	31,2	31,1	31,7	29,8	30,9	30,9
<i>Bloeiwijze</i>						
- bloei (%)	75,0	62,5	55,0	50,0	63,3	55,0
- teeltduur (weken)	35,7	36,6	37,1	36,6	36,3	36,8
- hoogte (cm)	16,7 a	19,4 c	19,6 c	18,1 b	19,2 z	18,4 y
- diameter (cm)	13,3 a	15,4 b	14,8 b	13,9 a	14,4	14,6
- versgewicht (g)	28,9 a	37,1 c	34,5 b	29,6 a	33,5	32,7
<i>Zijscheuten</i>						
- versgewicht (g)	8,9 a	6,3 a	14,8 ab	17,4 b	6,3 y	16,7 z
- drooggewicht (g)	1,4 ab	0,9 a	2,2 ab	2,7 b	1,0 y	2,5 z
- droge stof (%)	15,8 b	14,1 a	14,4 a	15,4 b	14,4 y	15,1 z
<i>Totaal (wortel+plant+zijscheut+bloeiwijze)</i>						
- versgewicht (g)	87,6 a	109,4 b	117,5 b	113,6 b	106,4	112,4
- drooggewicht (g)	13,4 a	15,4 b	15,6 b	15,3 b	14,4	15,7
- droge stof (%)	15,2 c	14,1 b	13,2 a	13,4 a	13,6	14,0

Tabel 12. Guzmania. Eindmetingen watercultuur; aantal zijscheuten per plant. Behandelingen met een verschillende letter verschillen significant ( $p \leq 0,05$ ).

	wortelvoeding			
	water	EC 0,5	EC 1,5	EC 2,5
bladvoeding: water	*	0,3 a	0,5 ab	1,0 ab
EC 1,0	0,5 ab	0,3 a	1,9 c	0,6 ab

Tabel 13. Guzmania. Eindmetingen watercultuur; bladkleur. 1=groen; 2=geel/groen gevlekt; 3=geel. Behandelingen met een verschillende letter verschillen significant ( $p \leq 0,05$ ).

	wortelvoeding			
	water	EC 0,5	EC 1,5	EC 2,5
bladvoeding: water	*	2,5 cd	2,7 d	2,3 cd
EC 1,0	1,3 a	2,1 bc	1,9 b	2,5 cd

Tabel 14. Guzmania. Eindmetingen watercultuur; drooggewicht bloeiwijze (g). Behandelingen met een verschillende letter verschillen significant ( $p \leq 0,05$ ).

	wortelvoeding			
	water	EC 0,5	EC 1,5	EC 2,5
bladvoeding: water	*	4,41 d	3,55 ab	3,51 ab
EC 1,0	3,63 bc	4,06 cd	4,12 cd	3,07 a

Tabel 15. Guzmania. Eindmetingen watercultuur; droge stof bloeiwijze (%). Behandelingen met een verschillende letter verschillen significant ( $p \leq 0,05$ ).

	wortelvoeding			
	water	EC 0,5	EC 1,5	EC 2,5
bladvoeding: water	*	12,0 bc	10,4 a	11,2 abc
EC 1,0	12,6 c	10,8 ab	11,9 bc	11,0 ab

### 3.3 Vriesea

#### 3.3.1 Bemesting

De gemiddelde gerealiseerde EC van het bodemvocht staat vermeld in tabel 16. De verschillen tussen de gerealiseerde EC's in het bodemvocht van planten met of zonder wortelbemesting waren niet erg groot. In de vegetatieve teeltfase waren bij de hogere EC's van de voedingsoplossing de waarden van de gerealiseerde EC's iets hoger dan in de generatieve teeltfase.

In bijlage 2 staan de potgrondanalyses. De gerealiseerde EC (1:1,5 volume extract) varieerde bij de eindmetingen van 0,2 tot 2,1 mS/cm. In vergelijking met de streefwaarden van de Bemestingsadviesbasis waren de waarden van kalium, magnesium en nitraat te hoog en was het sulfaat-cijfer te laag. Calcium was vrij laag in de vegetatieve fase en vrij hoog in de generatieve fase.

Tabel 16. Vriesea. Gemiddelde gerealiseerde EC van het bodemvocht (in mS/cm) in de vegetatieve fase (week 2-44; veg.), generatieve fase (week 45-7; gen.) en gemiddeld over de gehele teelt (week 2 - 7).

code	bemesting		week		
	blad	wortel	2-44 (veg.)	45-7 (gen.)	2-7 (hele teelt)
'w/0,5'	water	EC 0,5	0,8	0,7	0,8
'w/1,5'	water	EC 1,5	2,0	2,6	2,2
'w/2,5'	water	EC 2,5	2,4	4,5	3,1
'1/n'	EC 1	niets	1,9	2,6	2,1
'1/w'	EC 1	water	0,9	0,4	0,7
'1/0,5'	EC 1	EC 0,5	1,0	0,4	0,8
'1/1,5'	EC 1	EC 1,5	1,5	2,3	1,8
'1/2,5'	EC 1	EC 2,5	2,9	3,7	3,2

#### 3.3.2 Gewasgroei

Aan het begin van de proef waren de kenmerken van de plant als volgt: diameter 36,7 cm, bladlengte 2,0 cm, bladbreedte 2,3 cm, 4,7 bladeren per plant, vers- gewicht 9,0 g en drooggewicht 0,96 g.

Bij de tussenmetingen in week 45 (moment van begassen) zijn geen betrouwbare verschillen in gewasgroei gevonden (tabel 17).

Het bloeipercentage was (gemiddeld over alle behandelingen) 99,9%.

Bij de eindmetingen bleken wel betrouwbare, maar kleine verschillen in groei aanwezig te zijn (tabel 18). Met name de planten die geen water hebben gehad met eb/vloed en de planten die de hoogste EC via de wortelvoeding hebben gehad waren kleiner bij de behandelingen waar schoon water, EC 0,5 of EC 1,5 werd gegeven (kleinere plantdiameter en een lager vers- en drooggewicht). Ook de bloeiwijze was bij deze behandelingen iets kleiner.

Bladvoeding gaf iets grotere en zwaardere planten, de grootte en het gewicht van de bloeiwijze werd niet door bladvoeding beïnvloed.

De relatieve aarlengte (verhouding aar:steel) werd niet door de bemesting beïnvloed.

Tabel 17. Vriesea. Tussenmetingen, week 45. Geen significante verschillen ( $p \leq 0,05$ ). Geen interacties.

	wortelvoeding					bladvoeding	
	niets	water	0,5	1,5	2,5	water	1,0
kokerhoogte (cm)	14,7	14,5	14,4	14,1	15,1	14,3	14,7
kokerdiameter (cm)	5,4	5,2	5,3	4,8	4,8	4,8	5,2
plantdiameter (cm)	65,4	67,2	66,9	67,9	66,7	66,5	67,2
bladbreedte (cm)	6,0	6,2	6,1	5,9	5,9	6,0	6,0
versgewicht (g)	127,3	144,5	142,9	127,1	137,3	133,0	137,5
drooggewicht (g)	15,4	16,6	16,7	14,5	15,9	15,3	16,0
droge stof (%)	12,0	11,5	11,6	11,3	11,5	11,5	11,6

Tabel 18. Vriesea. Eindmetingen. Behandelingen met een verschillende letter verschillen significant ( $p \leq 0,05$ ); zonder letters geen significante verschillen. Geen interacties.

	wortelvoeding					bladvoeding	
	niets	water	0,5	1,5	2,5	water	1,0
<i>Blad</i>							
- diameter (cm)	72,5 a	77,9 b	77,3 b	75,9 b	73,8 a	74,0 y	76,5z
- bladbreedte (mm)	58,6 a	64,0 b	64,4 b	62,6 b	62,9 b	62,9	62,7
- versgewicht (g)	138 a	172 bc	182 c	171 bc	166 b	161 y	173 z
- drooggewicht (g)	17,4 a	21,3 b	21,0 b	19,7 ab	19,2 ab	18,4 y	20,7z
- droge stof (%)	12,5 b	12,3 b	11,4 a	11,4 a	11,5 a	11,3 y	11,9z
<i>Bloeiwijze</i>							
- lengte (cm)	45,2 a	53,2 bc	55,2 c	52,8 b	52,9 b	53,5	51,9
- breedte (mm)	25,6 a	29,7 c	29,2 c	26,9 b	25,9 a	27,2	27,5
- rel. aarlengte (%)	55,7	54,7	56,6	56,7	57,1	57,0	56,1
- versgewicht (g)	32,6 a	47,5 cd	50,0 d	46,2 c	43,2 b	46,2	44,1
- drooggewicht (g)	17,4 a	21,3 c	21,0 c	19,7 bc	19,2 b	18,4 y	20,7z
- droge stof (%)	48,0 b	46,1 ab	43,2 ab	38,8 a	42,8 ab	37,5 y	46,2z

### 3.3.3 Visuele kwaliteit

De resultaten van de visuele beoordeling door de Vriesea-excursiegroep (vijf telers) staan in de tabellen 19 en 20. De bloeiwijze van de planten die geen voeding via het blad hebben gehad werd iets beter beoordeeld. Tussen de bladeren en de wortels zijn geen betrouwbare verschillen gevonden. Het blad van de planten uit de behandeling '1/2,5' werd erg donker genoemd. In de totaalscore is er geen groot verschil tussen de behandelingen. De planten van de behandeling '1/n' werden op alle punten duidelijk als minste beoordeeld, vooral omdat de bloeiwijze slecht (krom) was.

Tabel 19. Vriesea. Visuele beoordeling van de bloeiwijze aan het einde van de proef. Behandelingen met een verschillende letter verschillen significant ( $p \leq 0,05$ ); 1=slecht, 10=zeer goed; n=5.

	wortelvoeding				
	niets	water	EC 0.5	EC 1.5	EC 2.5
bladvoeding: water	*	*	8,0 c	7,6 c	8,2 c
EC 1,0	4,8 a	7,2 bc	6,9 bc	5,9 ab	6,2 b

Tabel 20. Vriesea. Visuele beoordeling aan het einde van de proef, totaalscore. Behandelingen met een verschillende letter verschillen significant ( $p \leq 0,05$ ); 1=slecht, 10=zeer goed; n=5.

	wortelvoeding				
	niets	water	EC 0.5	EC 1.5	EC 2.5
bladvoeding: water	*	*	8,1 d	7,3 bcd	7,8 cd
EC 1,0	5,5 a	7,4 bcd	7,5 bcd	6,3 ab	6,5 abc

### 3.3.4 Houdbaarheid

Direct na het beëindigen van de transportsimulatie en gedurende de uitbloei-periode daarna zijn geen blad- of bloembeschadigingen als gevolg van het transport waargenomen. Ook het al dan niet verwijderen van het water uit de koker had geen zichtbaar effect op de kwaliteit.

Een opvallend verschil was het aantal echte (gele) bloemen per bloeiwijze (plant) dat gedurende de periode in de uitbloeiruimte openkwam (tabel 21). De planten die waren geteeld met bladvoeding en bij een lagere EC van de voedingsoplossing kwamen later in bloei en hadden in totaal minder bloemen open dan bij de hogere EC's of bij de planten die geteeld zijn zonder bladvoeding.

Tabel 21. Vriesea. Aantal echte bloemen per plant tijdens uitbloei. Behandelingen met een verschillende letter verschillen significant ( $p \leq 0,05$ ).

	wortelvoeding				
	niets	water	EC 0.5	EC 1.5	EC 2.5
bladvoeding: water	*	*	14,9 de	15,3 e	15,7 e
EC 1,0	10,0 a	13,0 bc	11,9 b	13,8 cd	15,1 de



#### 4 DISCUSSIE

Evenals uit de resultaten van een proef in Klazienaveen (Van Leeuwen, 1994) is gebleken dat bromelia's zonder problemen op eb/vloed kunnen worden geteeld. Visuele beoordelingen gaven aan dat de uiterlijke kwaliteit (bladkleur en plantvorm) minstens evengoed is als die van de planten met bladbemesting, soms zelfs beter. Ook bij de bloeiwijzen zijn geen duidelijke verschillen gevonden. Zoutresidu in de koker, die bij bladbemesting wel ontstond, bleef achterwege. Hierdoor kregen de planten die zonder bladbemesting waren geteeld een 'schoon' uiterlijk.

De drie gewassen reageerden duidelijk verschillend op de bemestingsbehandelingen. Dat er verschillen in reactie op de bemesting bestaan tussen de verschillende bromelia-soorten was al uit de literatuur bekend (Kämpf, 1982). Bij Aechmea zijn duidelijke groeiverschillen gevonden, die vooral werden veroorzaakt door verschillen in de concentratie van de wortelbemesting. Bij Guzmania en Vriesea waren de verschillen in groei minimaal. Bij Guzmania is een klein positief effect van de bladbemesting op de groei gevonden. Ook bij Vriesea waren de verschillen weliswaar significant bij de eindmeting, maar met het blote oog zijn deze verschillen nauwelijks opgemerkt.

Bij Aechmea was de optimale EC van de wortelvoeding 0,5 of 1,5 mS/cm. Schoon water gaf minder groei en een EC van 2,5 mS/cm gaf te gerekte, grove planten. Bij een visuele tussenbeoordeling door enkele telers waren de planten van de behandelingen met EC 2,5 ongeveer evengoed als de planten van EC 1,5 en bovendien groter. Mogelijk hadden deze planten, wanneer ze eerder begast zouden zijn, wel tot een goed eindproduct kunnen leiden en daarmee dan ook een kortere teeltduur hebben.

Bij Guzmania en Vriesea waren de verschillen in gewasgroei zo klein dat daar geen versnelling van de teelt door bemesting mogelijk zou zijn geweest.

De behandeling 'l/n' (alleen bladbemesting, geen eb/vloed) was bedoeld als een controle voor wat in de praktijk gangbaar is. In deze proef is echter een substraat gebruikt dat (te) snel uitdroogde en onvoldoende vocht opnam na een watergift over het gewas om een goede groei te waarborgen. Zeer waarschijnlijk door het zo ontstane vochtgebrek bleven de planten van de drie soorten die bij deze behandeling stonden sterk in groei achter. In een eventuele vervolgprouf zal hiermee rekening moeten worden gehouden en zal een dergelijke praktijk- controle in een ander substraat moeten worden opgepot. De behandeling 'l/w' komt van alle behandelingen in deze proef het dichtst in de buurt van wat er in de praktijk gangbaar is en zou eventueel als een soort referentie richting een praktijksituatie kunnen dienen.

Roodverkleuring bij Guzmania's treedt in de praktijk vaak op nadat planten zijn wijdergezet of na een weeromslag. Het probleem wordt derhalve vaak vooral aan (een teveel aan) licht toegeschreven. Dit kan een verklaring zijn van de roodverkleuring van de planten op watercultuur direct na de start van de proef: jonge planten die naar verhouding erg ver uit elkaar werden gezet. Bij de evengrote planten die zijn opgepot en tegen elkaar op de tafels zijn gezet trad vrijwel geen roodverkleuring op, ondanks dat er voor bromelia's erg laat werd geschermd met een vrij licht schermdoek. Uit een zomerklimatestproef met Guzmania (Mulderij, 1992-b) bleek dat dit gewas erg licht geteeld kon worden zonder dat er roodverkleuring of verbranding optrad,

mits het klimaat (luchtvochtigheid) goed blijft. Roodverkleuring wordt kennelijk door meer veroorzaakt dan door (teveel) licht alleen. Bij de planten op watercultuur viel op dat de roodverkleuring gedurende vrijwel de hele proefperiode in de behandeling 'l/w' aanwezig bleef, terwijl bij alle andere behandelingen de planten in de loop van de proef duidelijk minder rood werden.

In tegenstelling tot wat veel telers denken is de bemesting niet van invloed op de bladbreedte van Aechmea en Vriesea. Het vermeende verschil wordt vermoedelijk veroorzaakt door optisch bedrog bij met name Aechmea, waar wel verschillen in bladlengtes zichtbaar waren. Bij de Guzmania's op watercultuur bleek de bladbreedte iets groter te worden bij meer bemesting; in potgrond zijn geen verschillen bij Guzmania gevonden.

Uit de metingen van de gerealiseerde EC van het bodemvocht met behulp van de bodemvochtmonsternemers blijkt dat het onmogelijk is om per gewas de EC te sturen als drie verschillend reagerende gewassen op één tafel staan. Aanvankelijk was de EC bij Guzmania te laag (het gewas was volop in de groei) en bij Aechmea te hoog (een zeer jong gewas in een grote (eind-)pot). Later in de teelt groeide Aechmea zeer snel/hard, de EC van het bodemvocht werd lager. Bij Guzmania en Vriesea liep de EC op. Bij vervolgprouven, waarbij met een aantal zo verschillend reagerende gewassen gewerkt wordt, moet bij voorkeur één gewas per tafel worden gebruikt.

Een behandeling zonder water in de koker is niet in de proef opgenomen. Uit de literatuur is bekend dat watergeven aan het niet bemeste deel van de plant altijd groeivoordeel geeft (Sieber, 1955). Daarom is, net als in de praktijk, van de veronderstelling uitgegaan dat de kokers altijd met water gevuld moeten zijn. Pas na de start van de proef bleek dat nog nooit bekeken is hoe het gewas zou reageren als (een deel van) de teelt de koker niet met water zou zijn gevuld. Het vermoeden bestaat dat de plantvorm te sterk zou gaan afwijken van de bekende, optimale vorm. Tijdens de teelt vielen een aantal Guzmania-planten op die een smalle, hoge koker hadden, alsof de bladeren met elkaar 'verlijmd' waren. Het vermoeden bestaat dat deze planten (een tijd) een droge koker hebben gehad en dat daarom de bladeren aan elkaar zijn blijven kleven.

Bij de bepaling van de houdbaarheid van Vriesea viel het verband op tussen bemesting en het aantal opengekomen echte bloemen: meer bemesting gaf meer bloemen. Dit heeft geen direct gevolg voor het advies voor de optimale teeltwijze om daarmee te komen tot een eindprodukt met een goede houdbaarheid: bij alle behandelingen was de houdbaarheid goed.

## 5 CONCLUSIES

Bromelia's kunnen hun voeding zowel via het blad als de wortels opnemen. Per gewas is een groot verschil in reactie op het aanbod van voedingsstoffen gevonden. Vriesea reageerde nauwelijks tot niet op de verschillende bemestingsbehandelingen, Guzmania een beetje en bij Aechmea waren grote verschillen in groei zichtbaar. Deze groeiverschillen werden vooral veroorzaakt door verschillen in de concentratie (EC) van de wortelbemesting. Bij Aechmea bleek de optimale bemesting te liggen bij de behandelingen waar de EC van het bodemvocht 1,5 mS/cm was.

De resultaten van deze proef geven aan dat bromelia's goed te telen zijn op een eb/vloedsysteem, ook wanneer alle nutriënten via dit systeem worden toegediend.

## LITERATUUR

- Bemestingsadviesbasis Glastuinbouw, 1991. Informatie en Kennis Centrum Akker- en Tuinbouw, Afdeling Glasgroente en Bestuiving te Naaldwijk en Afdeling Bloemisterij te Aalsmeer.
- Kämpf, A.N., 1982. Untersuchungen zu Düngung und Wachstum von zisternenbildenden Bromelien. Dissertatie. Fakultät für Landwirtschaft und Gartenbau der Technischen Universität München.
- Leeuwen, G.J.L. van, 1994. EC-gift bij Bromelia, geteeld op een eb/vloed watergeefstelsel. Verslag no. 39. Proeftuin 'Noord Nederland'.
- Mulderij, G.E., 1992-a. Bemesting bij Bromeliaceae. Een literatuuroverzicht. Rapport nr. 137. Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland, Aalsmeer.
- Mulderij, G.E., 1992-b. Zomerklimaat bij potplanten. Teeltonderzoek en houdbaarheid. Rapport nr. 135. Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland, Aalsmeer.
- Sieber, J., 1955. Untersuchungen über die Wasser- und Nährstoffaufnahme bei epiphytischen trichterbildenden Bromeliaceen. Gartenbauwissenschaft 20: 141-146.

## Bijlage 1. Proefschema

Alle tafels: vooraan Guzmania, middengedeelte Vriesea, achteraan Aechmea

	<u>voedingsoplossing</u>	<u>blad</u>
tafel 2	water	EC 1
3	1,5	1
4	water	1
5	2,5	1
6	0,5	1
7	niets	1
8	1,5	1
9	0,5	1
10	niets	1
11	2,5	1
12	EC 1,5	water
13	0,5	water
14	1,5	water
15	0,5	water
16	2,5	water
17	2,5	water

Watercultuur:

	<u>voedingsoplossing</u>	<u>blad</u>
bak 1		
2	water	EC 1
3	2,5	water
4	1,5	1
5	0,5	water
6	water	1
7	2,5	1
8	0,5	1
9		
10	1,5	water
11	1,5	1
12	0,5	1
13	0,5	water
14	2,5	water
15	2,5	1
16	1,5	water

## Bijlage 2. Potgrondanalyses

### *Aechmea, tussenmeting week 21 (1:1,5 vol.extr.)*

code	pH	EC	EC(v)	NH <sub>4</sub>	K	Na	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>
'w/0,5'	5,2	0,2	0,2	0,03	0,2	0,4	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0,25
'w/1,5'	5,0	0,3	0,3	0,03	0,6	0,4	0,1	0,4	1,0	0,1	0,0	0,52
'w/2,5'	4,9	0,6	0,6	0,03	1,7	0,4	0,3	0,6	3,0	0,1	0,0	0,64
'l/n'	5,2	0,2	0,2	0,03	0,2	0,4	0,0	0,3	0,2	0,1	0,0	0,13
'l/w'	5,6	0,1	0,1	0,04	0,2	0,3	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,06
'l/0,5'	5,3	0,1	0,1	0,03	0,2	0,3	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,08
'l/1,5'	5,0	0,4	0,4	0,04	1,0	0,4	0,3	0,4	2,0	0,2	0,0	0,39
'l/2,5'	4,8	0,8	0,8	0,03	2,7	0,4	0,5	0,7	4,9	0,2	0,0	0,83

### *Aechmea, eindmeting week 9 (1:1,5 vol.extr.)*

code	pH	EC	EC(v)	NH <sub>4</sub>	K	Na	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	P
'w/0,5'	4,6	0,2	0,1	0,2	0,2	0,6	0,4	0,2	0,5	0,2	0,4	0,1	0,21
'w/1,5'	4,0	0,6	0,5	0,1	1,1	0,7	1,4	0,5	3,4	0,2	0,6	0,1	0,47
'w/2,5'	3,8	1,0	0,9	0,1	3,5	0,6	1,5	0,6	5,4	0,1	0,6	0,1	0,78
'l/n'	4,3	0,3	0,2	0,1	0,2	0,6	0,5	0,3	0,4	0,1	0,5	0,1	0,24
'l/w'	4,8	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,2	0,1	0,3	0,2	0,2	0,1	0,07
'l/0,5'	4,8	0,1	0,1	0,1	0,2	0,5	0,3	0,2	0,4	0,2	0,3	0,1	0,08
'l/1,5'	4,3	0,5	0,4	0,1	1,2	0,6	0,9	0,4	2,6	0,1	0,5	0,1	0,42
'l/2,5'	4,1	0,9	0,8	0,1	3,2	0,6	1,3	0,8	5,1	0,1	0,7	0,1	0,70

### *Guzmania, tussenmeting week 21 (1:1,5 vol.extr.)*

code	pH	EC	EC(v)	NH <sub>4</sub>	K	Na	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>
'w/0,5'	5,4	0,3	0,3	0,04	0,7	0,4	0,1	0,2	1,1	0,2	0,0	0,25
'w/1,5'	5,2	0,4	0,4	0,06	1,5	0,4	0,2	0,3	2,5	0,2	0,0	0,39
'w/2,5'	5,0	0,7	0,7	0,02	2,7	0,3	0,4	0,4	4,4	0,2	0,0	0,59
'l/n'	5,4	0,6	0,6	0,04	2,1	0,4	0,2	0,5	3,7	0,2	0,0	0,39
'l/w'	5,8	0,4	0,4	0,03	1,5	0,4	0,0	0,2	2,0	0,2	0,0	0,29
'l/0,5'	5,6	0,4	0,4	0,04	1,6	0,4	0,2	0,3	2,4	0,2	0,0	0,32
'l/1,5'	5,4	0,7	0,7	0,03	2,8	0,4	0,3	0,5	4,8	0,2	0,0	0,52
'l/2,5'	5,1	0,6	0,6	0,04	4,6	0,4	0,6	0,7	7,8	0,2	0,0	0,79

### *Guzmania, eindmeting week 39 (1:1,5 vol.extr.)*

code	pH	EC	EC(v)	NH <sub>4</sub>	K	Na	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	P
'w/0,5'	5,6	0,2	0,2	0,1	0,6	0,5	0,2	0,1	0,8	0,1	0,1	0,1	0,17
'w/1,5'	4,9	1,0	0,9	0,1	4,3	1,1	1,1	0,6	5,8	0,3	0,6	0,1	0,81
'w/2,5'	4,9	1,1	1,0	0,1	5,3	0,6	1,3	0,6	6,6	0,1	0,6	0,1	0,88
'l/n'	5,5	0,5	0,4	0,1	2,1	0,7	0,4	0,4	3,0	0,1	0,1	0,1	0,28
'l/w'	6,2	0,3	0,2	0,1	0,8	0,6	0,2	0,2	0,9	0,2	0,2	0,2	0,22
'l/0,5'	6,4	0,2	0,2	0,1	0,8	0,5	0,2	0,1	0,9	0,1	0,1	0,1	0,18
'l/1,5'	5,3	0,6	0,5	0,1	2,4	0,6	0,6	0,3	3,2	0,2	0,3	0,1	0,46
'l/2,5'	5,2	0,9	0,8	0,2	4,4	0,6	0,9	0,5	5,2	0,1	0,5	0,1	0,66

Vriesea, tussenmeting week 21 (1:1,5 vol.extr.)

code	pH	EC	EC(v)	NH <sub>4</sub>	K	Na	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>
'w/0,5'	5,7	0,3	0,3	0,04	1,0	0,4	0,3	0,4	1,8	0,2	0,0	0,23
'w/1,5'	5,3	0,6	0,6	0,03	2,1	0,3	0,6	0,6	4,1	0,2	0,0	0,48
'w/2,5'	5,5	1,0	0,9	0,03	3,6	0,5	0,8	1,3	7,8	0,2	0,0	0,76
'1/n'	5,3	0,5	0,5	0,03	1,8	0,4	0,4	0,7	3,6	0,2	0,0	0,23
'1/w'	5,4	0,3	0,3	0,02	1,1	0,3	0,1	0,2	2,1	0,1	0,0	0,07
'1/0,5'	5,6	0,4	0,4	0,03	1,4	0,3	0,1	0,3	2,4	0,2	0,0	0,13
'1/1,5'	5,3	0,7	0,7	0,03	2,6	0,4	0,4	0,7	5,2	0,2	0,0	0,41
'1/2,5'	5,2	0,9	0,9	0,03	3,7	0,4	0,7	0,7	6,6	0,2	0,0	0,64

Vriesea, eindmeting week 6 (1:1,5 vol.extr.)

code	pH	EC	EC(v)	NH <sub>4</sub>	K	Na	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	P
'w/0,5'	5,3	0,4	0,3	0,1	1,6	0,5	0,7	0,3	2,6	0,1	0,3	0,1	0,27
'w/1,5'	4,8	1,2	1,1	0,1	5,4	0,6	1,5	0,7	8,2	0,1	0,5	0,1	0,66
'w/2,5'	5,1	2,0	1,9	0,1	10,2	0,7	2,2	1,1	13,8	0,2	0,9	0,1	1,21
'1/n'	5,1	0,5	0,5	0,1	1,6	0,4	0,8	0,5	3,0	0,1	0,3	0,1	0,30
'1/w'	5,6	0,2	0,2	0,1	0,6	0,4	0,4	0,2	1,1	0,1	0,3	0,1	0,13
'1/0,5'	5,8	0,3	0,3	0,1	0,8	0,4	0,5	0,3	1,4	0,1	0,3	0,1	0,16
'1/1,5'	4,9	1,1	1,0	0,1	5,0	0,6	1,5	0,7	7,7	0,3	0,6	0,1	0,64
'1/2,5'	5,1	2,1	2,0	0,1	10,2	0,8	2,4	1,2	14,8	0,2	0,9	0,1	1,08

*Guzmania, tussenmeting week 21 (1:1,5 vol.extr.), gecorrigeerd op EC(c)*

code	NH <sub>4</sub>	K	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	P
'w/0,5'	0,1	1,6	0,2 l	0,5	2,5 l	0,0 l	0,6
'w/1,5'	0,1	2,6 h	0,3 l	0,5	4,3	0,0 l	0,7 h
'w/2,5'	0,0	2,6 h	0,4 l	0,4	4,3	0,0 l	0,6
'l/n'	0,0	2,4 h	0,2 l	0,6	4,2	0,0 l	0,4
'l/w'	0,1	2,6 h	0,0 l	0,3	3,4	0,0 l	0,5
'l/0,5'	0,1	2,7 h	0,3 l	0,5	4,1	0,0 l	0,5
'l/1,5'	0,0	2,7 h	0,3 l	0,5	4,7	0,0 l	0,5
'l/2,5'	0,0	5,2 h	0,7 l	0,8 h	8,8 h	0,0 l	0,9 h

*Guzmania, streefwaarden en grenzen volgens Bemestingsadviesbasis (vegetatief)*

	NH <sub>4</sub>	K	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	P	EC(c)
streefw.	<0,1	1,6	1,2	0,5	4,0	0,8	0,5	0,68
grenzen	0,0-0,5	1,3-1,9	0,8-1,6	0,3-0,7	3,2-4,8	0,5-1,1	0,4-0,6	

*Guzmania, eindmeting week 39 (1:1,5 vol.extr.), gecorrigeerd op EC(c)*

code	NH <sub>4</sub>	K	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	P
'w/0,5'	0,3	2,0 h	0,7	0,3	2,7	0,3 l	0,6
'w/1,5'	0,1	3,3 h	0,8	0,5	4,4 h	0,5 l	0,6
'w/2,5'	0,1	3,6 h	0,9	0,4	4,5 h	0,4 l	0,6
'l/n'	0,2	3,6 h	0,7	0,7	5,1 h	0,2 l	0,5
'l/w'	0,3	2,7 h	0,7	0,7	3,1	0,7 l	0,7 h
'l/0,5'	0,3	2,7 h	0,7	0,3	3,1	0,3 l	0,6
'l/1,5'	0,1	3,3 h	0,8	0,4	4,4 h	0,4 l	0,6
'l/2,5'	0,2	3,7 h	0,8	0,4	4,4 h	0,4 l	0,6

*Guzmania, streefwaarden en grenzen volgens Bemestingsadviesbasis (generatief)*

	NH <sub>4</sub>	K	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	P	EC(c)
streefw.	<0,1	1,6	1,0	0,5	3,0	1,4	0,5	0,84
grenzen	0,0-0,5	1,3-1,9	0,7-1,3	0,3-0,7	2,4-3,6	0,8-2,0	0,4-0,6	

l = laag

h = hoog

*Aechmea, tussenmeting week 21 (1:1,5 vol.extr.), gecorrigeerd op EC(c)*

code	NH <sub>4</sub>	K	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	P
'w/0,5'	0,1	0,9 l	0,0 l	0,9 h	0,0 l	0,0 l	1,1 h
'w/1,5'	0,1	1,8 l	0,3 l	1,2 h	2,9	0,0 l	1,5 h
'w/2,5'	0,0	2,5	0,4 l	0,9 h	4,4 h	0,0 l	0,9 h
'l/n'	0,1	0,9 l	0,0 l	1,3 h	0,9 l	0,0 l	0,6
'l/w'	0,4	1,8 l	0,0 l	0,9 h	0,0 l	0,0 l	0,5
'l/0,5'	0,3	1,8 l	0,0 l	0,9 h	0,0 l	0,0 l	0,7 h
'l/1,5'	0,1	2,2	0,7 l	0,9 h	4,4 h	0,0 l	0,9 h
'l/2,5'	0,0	3,0 h	0,6 l	0,8 h	5,4 h	0,0 l	0,9 h

*Aechmea, eindmeting week 9 (1:1,5 vol.extr.), gecorrigeerd op EC(c)*

code	NH <sub>4</sub>	K	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	P
'w/0,5'	1,8 h	1,8 l	3,5 h	1,8 h	4,4 h	3,5 h	1,8 h
'w/1,5'	0,2	1,9	2,5 h	0,9 h	6,0 h	1,1	0,8 h
'w/2,5'	0,0	3,4 h	1,5 h	0,6	5,3 h	0,6	0,8 h
'l/n'	0,4	0,9 l	2,2 h	1,3 h	1,8 l	2,2 h	1,1 h
'l/w'	0,9 h	0,9 l	1,8 h	0,9 h	2,6 l	1,8 h	0,6
'l/0,5'	0,9 h	1,8 l	2,6 h	1,8 h	3,5	2,6 h	0,7 h
'l/1,5'	0,2	2,6	2,0 h	0,9 h	5,7 h	1,1	0,9 h
'l/2,5'	0,1	3,5 h	1,4 h	0,9 h	5,6 h	0,8	0,8 h

*Vriesea, tussenmeting week 21 (1:1,5 vol.extr.), gecorrigeerd op EC(c)*

code	NH <sub>4</sub>	K	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	P
'w/0,5'	0,1	2,9	0,9	1,2 h	5,3 h	0,0 l	0,7 h
'w/1,5'	0,0	3,1 h	0,9	0,9 h	6,0 h	0,0 l	0,7 h
'w/2,5'	0,0	3,5 h	0,8	1,3 h	7,6 h	0,0 l	0,7 h
'l/n'	0,1	3,2 h	0,7 l	1,2 h	6,3 h	0,0 l	0,4
'l/w'	0,1	3,2 h	0,3 l	0,6	6,2 h	0,0 l	0,2 l
'l/0,5'	0,1	3,1 h	0,2 l	0,7	5,3 h	0,0 l	0,3 l
'l/1,5'	0,0	3,3 h	0,5 l	0,9 h	6,6 h	0,0 l	0,5
'l/2,5'	0,0	3,6 h	0,7 l	0,7	6,5 h	0,0 l	0,6

*Vriesea, eindmeting week 6 (1:1,5 vol.extr.), gecorrigeerd op EC(c)*

code	NH <sub>4</sub>	K	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	P
'w/0,5'	0,3	4,1 h	1,8 h	0,8 h	6,7 h	0,8	0,7 h
'w/1,5'	0,1	4,3 h	1,2	0,6	6,6 h	0,4 l	0,5
'w/2,5'	0,1	4,7 h	1,0	0,6	6,4 h	0,4 l	0,6
'l/n'	0,2	2,8	1,4 h	0,9 h	5,3 h	0,5 l	0,5
'l/w'	0,4	2,6	1,8 h	0,9 h	4,8 h	1,3	0,6
'l/0,5'	0,3	2,3	1,5 h	0,9 h	4,1	0,9	0,5
'l/1,5'	0,1	4,4 h	1,3 h	0,6	6,8 h	0,5 l	0,6
'l/2,5'	0,0	4,5 h	1,1	0,5	6,5 h	0,4 l	0,5

*Aechmea en Vriesea, streefwaarden en grenzen volgens Bemestingsadviesbasis (vegetatief en generatief)*

	NH <sub>4</sub>	K	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	P	EC(c)
streefw.	<0,1	2,4	1,0	0,5	3,5	1,0	0,5	0,88
grenzen	0,0-0,5	1,9-2,9	0,8-1,2	0,3-0,7	2,8-4,2	0,6-1,4	0,4-0,6	