

15N: 532835 M

1  
2  
3  
93

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

ISSN 0921-710X

**BEMESTINGSPROEVEN BIJ  
EUPHORBIA PULCHERRIMA (POINSETTIA)**

PBN-projectnr. 4102-3

Rapport nr.107                      Prijs f 7,50

N. Straver  
februari 1991

Rapport nr.107 is te bestellen door het storten van f 7,50 op girorekening  
17 48 55 ten name van Proefstation Aalsmeer onder vermelding van 'Rapport  
107 Bemesting Poinsettia'.



## INHOUD

1. Inleiding
2. Materiaal en methode
  - 2.1. Eb/vloed
  - 2.2. Druppelbevloeiing
3. Resultaten
  - 3.1. Eb/vloed
  - 3.2. Druppelbevloeiing
4. Discussie en conclusie
5. Samenvatting

Literatuur

Bijlagen

## 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.

Een toelichting op het bemestingsadviesstelsel wordt in bijlage 1 gegeven. De normen waren tot voor kort gebaseerd op bemesting met enkelvoudige en samengestelde meststoffen, aangegeven in gram per liter en wekelijks gegeven.

De sterke toename van de eb/vloed-watergeefmanier, 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 waarmee water wordt gegeven, als voor de gewenste voedingsniveaus in de potgrond, de zogenaamde streefcijfers. De hiervoor benodigde adviesbasis wordt opgesteld door de Commissie Standaardisatie Bemestingsadvies Glastuinbouw.

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 hebben tot doel te onderzoeken bij welke concentratie van bemesting de beste groei en kwaliteit kunnen worden behaald. Een tweede doelstelling is na te gaan welke cijfers voor voedingselementen in de potgrond worden verwezenlijkt met de samenstelling en concentraties van de bemesting. Er wordt in de bemestingsadviesbasis geen verschil gemaakt voor de manier van watergeven/bemesten: onderdoor of bovenover de potgrond. Of dit voor de concentratie van de bemesting ten opzichte van de cijfers voor EC en voedingselementen in de potgrond verschil uitmaakt, wordt in twee, parallel lopende, proeven nagegaan.

## 2. MATERIAAL EN METHODE

### 2.1 Eb/vloed

#### EC-trappen

Er zijn drie concentraties van dezelfde voedingsoplossing gebruikt; in het vervolg behandeling 1, 2 en 3 genoemd.

De samenstelling en de concentraties 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	7,15	1,0	0,75	0,75	3,75	2,0	0,5	0,9
2	10,6	1,5	1,0	1,1	5,5	3,0	0,75	1,35
3	14,1	2,0	1,3	1,4	7,3	4,0	1,0	1,8

#### Watergeeffrequentie en tijdsduur

1 keer per dag 10 - 20 minuten.

#### Vorraadbemesting potgrond

Er is bij beh. 1 0,5 kg PG-mix, bij beh. 2 0,75 kg PG-mix en bij beh. 3 1,0 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 + sporelementen.

#### Potgrond

Potgrond bestaande uit 75 vol.% turfstrooisel en 25 vol.% perliet is gebruikt.

#### Teeltwijze

Bewortelde stekken zijn opgepot in 13 cm-pot, inhoud 1,3 l. Enige dagen na oppotten zijn de planten getopt voor de teelt van vertakte planten. Aantal planten per m<sup>2</sup>: negen

#### Proefschema

Er waren drie behandelingen in vier-voud in blokken. Elk van de twaalf proefvelden per kas bestond uit een afzonderlijke tafel van 12 m<sup>2</sup>.

#### Waarnemingen

Om de twee weken is per behandeling de potgrond voor hoofdelementen, EC en pH geanalyseerd. Het potgrondmonster is genomen uit de het onderste 2/3 gedeelte van de pot. Per behandeling zijn voor een grondmonster twaalf planten gebruikt. De analyses zijn gedaan door het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek/Naaldwijk, volgens het 1 : 1,5 volume extract. Aan het eind van de proef zijn het gewicht van de hele bovengrondse plant, het gewicht van het 'bloem'scherm, het gewicht van de schutbladeren (bracteeën) en

het gewicht van de bloemen, de zogenaamde 'korrels' (cyathieën), bepaald. Per proefveld/tafel met 120 planten zijn twaalf planten voor waarnemingen gebruikt.

*Proefbegin en -einde*

De proef heeft geduurd van week 32 tot en met week 50, 1988

*Proefgewas*

Poinsettia 'Topwhite'

**2.2. Druppelbevloeiing**

De proef is in een andere kas uitgevoerd dan de eb/vloedproef.

Materiaal en methode zijn bij druppelbevloeiing hetzelfde als bij eb/vloed, behalve:

*Watergeeffrequentie en tijdsduur*

1 keer per dag 5 - 10 minuten.

*Potgrondmonstername*

Monster uit de gehele hoogte van de pot.

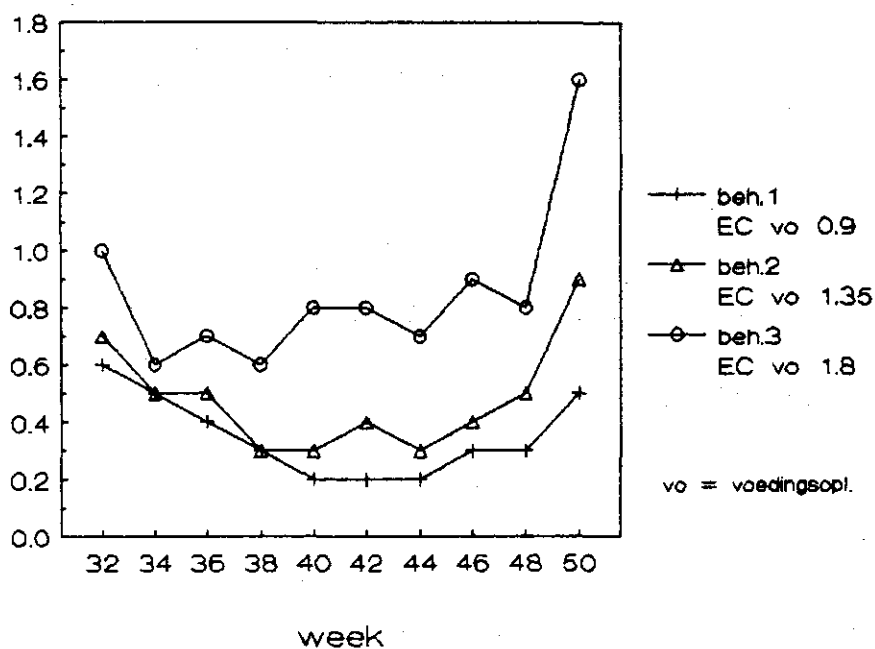
### 3. RESULTATEN

#### 3.1 Eb/vloed

##### *Chemische analyses potgrond*

Van de analyses van de EC en de hoofdelementen (uitgezonderd Na, Cl en  $\text{HCO}_3$ ) worden de resultaten gegeven. Het verloop van de EC in de potgrond bij de verschillende behandelingen wordt weergegeven in figuur 1. De cijfers van de EC's staan in bijlage 2.

Figuur 1. EC-verloop in potgrond bij eb/vloed (mS/cm volgens 1:1,5 volume extract)



Bij de verschillende bemestingsconcentraties zijn vooraf ook verschillende hoeveelheden PG-mix gegeven: bij beh. 1 0,5 kg, bij beh. 2 0,75 kg en bij beh. 3 1,0 kg. De EC's zijn daardoor aan het begin van de proef (week 32) ook verschillend. De verschillen in EC door de bemesting blijven in het verloop van de proef aanwezig. De niveaus van de laagste en de middelste bemesting (beh. 1 en 2) liggen dicht bij elkaar en duidelijk lager dan bij de hoogste bemesting (beh. 3). Het verloop van de EC's geeft na het begin van de proef overal een daling, die bij de laagste en de middelste bemesting (beh. 1 en 2) langer doorgaat dan bij de hoogste bemesting (beh. 3). Vervolgens is er een gelijk verloop en aan het einde een behoorlijke stijging bij alle behandelingen. De gemiddelde EC's zijn bij beh. 1, 2 en 3 respectievelijk 0,4, 0,5 en 0,9 mS/cm.

In tabel 1 worden de gemiddelde analysecijfers van de hoofdelementen over de gehele proefperiode gegeven. In bijlage 3a staan de cijfers van de gehele proefperiode.

Tabel 1. Gemiddelde cijfers (n=10) hoofdelementen in potgrond bij eb/vloed

	K	Ca	Mg	NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	P
	mmol/l extr. (volgens 1:1,5 vol. extr.)					
beh. 1	0,8	0,3	0,2	1,0	0,4	0,17
2	1,6	0,3	0,3	1,8	0,4	0,27
3	2,9	0,8	0,5	4,1	0,7	0,39

De cijfers lopen op met de concentraties van de behandelingen; bij beh. 1 zijn de gemiddelde cijfers het laagst en bij beh. 3 het hoogst.

#### Gewasgroei

In tabel 2 worden de resultaten van de gewasgroei gegeven, vastgelegd aan het einde van de proef.

Tabel 2. Resultaten gewasgroei eb/vloed (gegevens per plant)

	Gewicht plant bovengronds g (vers)	Gewicht scherm g (vers)	Gewicht bracteeën g (vers)	Gewicht cyathieën g (vers)	Bladkleur
beh. 1	141,9(a)	44,6(a)	29,0(a)	15,7(a)	geel
2	164,8(b)	50,9(b)	35,2(b)	15,8(a)	lichtgroen
3	171,1(b)	54,3(b)	39,3(c)	15,0(a)	groen
LSD (p<0,05)	6,9	4,8	3,3		

Verschillen in letters per kolom geven significante verschillen aan.

Het plantgewicht neemt toe met toenemende bemesting, vooral van de laagste (beh. 1) naar de middelste (beh. 2), de toename van het plantgewicht van de middelste bemesting naar de hoogste bemesting (beh. 3) is niet significant. Het gewicht van de witte schermen (bracteeën-schutbladeren + cyathieën-zogenaamde 'korrels') neemt ook significant toe van de laagste naar de middelste bemesting. De bracteeën nemen significant in gewicht toe met toenemende bemesting en zijn dus het zwaarst bij de hoogste bemesting. Het gewicht van de cyathieën lijkt af te nemen met toenemende bemesting maar is niet significant. Uit een praktijkoordeel is beh. 1 (laagste bemesting) als onvoldoende voor de plant- en schermgrootte en bladkleur aangemerkt. Ook is beh. 2 (middelste bemesting) voor bladkleur onvoldoende bevonden.

#### Chemische samenstelling gewas

Aan het einde van de proef zijn van de verschillende behandelingen volgroeide bladeren onderzocht op chemische samenstelling. Gelijkzeitig is het percentage droge stof bepaald. De resultaten worden weergegeven in tabel 3.

Tabel 3. Chemische samenstelling gewas en percentage droge stof

Beh.	1	2	3
	mmol/kg droog gewas		
N	3464	3823	3866
P	298	300	368
K	589	638	767
Mg	222	196	192
Ca	529	418	379
% d.s.	17,4	17,9	17,2

De gehalten voor N, P en K nemen toe met stijgende concentratie van de bemesting en zijn bij beh. 1 het laagst en bij beh. 3 het hoogst. De gehalten voor Ca en Mg nemen af met stijgende concentratie en zijn bij beh. 1 het hoogst en bij beh. 3 het laagst.

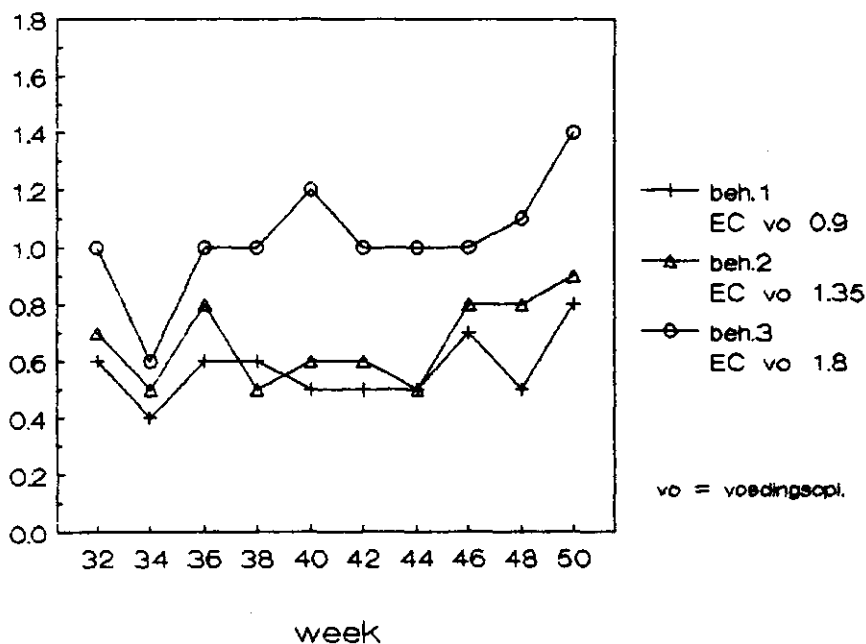
### 3.2 Druppelbevloeiing

#### Chemische analyses potgrond

Van de analyses van de EC en de hoofdelementen (uitgezonderd Na, Cl en  $\text{HCO}_3$ ) worden de resultaten gegeven.

Het verloop van de EC in de potgrond bij de verschillende behandelingen wordt weergegeven in figuur 2. De cijfers van de EC's staan in bijlage 4.

Figuur 2. EC-verloop in potgrond bij druppelbevloeiing (volgens 1:1,5 volume extract)



Bij de verschillende bemestingsconcentraties zijn vooraf ook verschillende hoeveelheden PG-mix gegeven: bij beh. 1 0,5 kg, bij beh. 2 0,75 kg en bij beh.



3 1,0 kg. De EC's zijn daardoor aan het begin van de proef verschillend. De verschillen in EC door de bemesting blijven in het verloop van de proef aanwezig. De niveaus van de laagste en de middelste bemesting (beh. 1 en 2) liggen dicht bij elkaar maar lager liggen dan het niveau van de hoogste bemesting (beh. 3). Na het begin van de proef is er overall een daling van de EC, vervolgens een stijging en daarna een meer gelijk verloop met aan het einde weer een stijging. De gemiddelde EC's zijn bij beh. 1, 2 en 3 respectievelijk 0,6, 0,7 en 1,0 mS/cm.

In tabel 4 worden de gemiddelde analysecijfers voor de hoofdelementen over de gehele proefperiode gegeven. In bijlage 5a staan de cijfers van de gehele proefperiode.

Tabel 4. Gemiddelde cijfers hoofdelementen in potgrond bij druppelbevloeiing (n=10)

	K	Ca	Mg	NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	P
	mmol/l extr. (volgens 1:1,5 vol. extr.)					
beh. 1	1,5	0,5	0,3	2,0	0,5	0,27
2	2,8	0,7	0,4	3,2	0,5	0,40
3	3,1	1,4	0,7	5,7	0,7	0,75

De cijfers lopen op met de concentraties van de behandelingen; bij beh. 1 zijn de gemiddelde cijfers het laagst en bij beh. 3 het hoogst.

#### *Gewasgroei*

In tabel 5 worden de resultaten van de gewasgroei gegeven, vastgelegd aan het einde van de proef.

Tabel 5. Resultaten gewasgroei druppelbevloeiing (gegevens per plant)

	Gewicht plant bovengronds g (vers)	Gewicht scherm g (vers)	Gewicht bracteeën g (vers)	Gewicht cyathieën g (vers)	Bladkleur
beh. 1	144,8	54,5	37,6	16,9	lichtgroen
2	155,3	59,7	42,7	16,7	groen
3	156,5	59,7	45,1	14,6	donkergroen

Het plantgewicht, gewicht van het scherm en de bracteeën lijken toe te nemen met toenemende bemesting, vooral van de laagste (beh. 1) naar de middelste (beh. 2). Bij de cyathieën lijkt het gewicht af te nemen bij toenemende bemesting. Echter, de verschillen in gewicht zijn nergens significant. De bladkleur is bij beh. 1 onvoldoende.

#### *Chemische samenstelling gewas*

Aan het einde van de proef zijn van de verschillende behandelingen volgroeide

bladeren onderzocht op chemische samenstelling. Tegelijkertijd is het droge-stof-percentage vastgesteld. De resultaten worden gegeven in tabel 6.

Tabel 6. Chemische samenstelling gewas en percentage droge stof

Beh.	1	2	3
	mmol/kg droog gewas		
N	4068	4005	4094
P	364	351	407
K	581	624	605
Mg	211	200	197
Ca	443	377	394
% d.s.	17,4	17,9	17,2

Er zijn weinig of geen verschillen in gehalten door de verschillende bemestingen. De verschillen in bladkleur lijken, afgaande op N-gehalten, niet door N-gebrek te worden veroorzaakt, want bij lichtgroene en donkergroene bladkleur (beh. 1 en 3) zijn de N-gehalten gelijk.

#### 4. DISCUSSIE EN CONCLUSIE

##### EC

Door de verschillende voorraadbemestingen met PG-mix zijn goede verschillen in bemestingstoestand verkregen, zodat de behandelingen vanaf het begin aanwezig zijn geweest. Met een voorraadbemesting van 1 kg PG-mix per m<sup>3</sup> potgrond is de EC(v) met 0,91 mS/cm bij beh. 3 in het streefgebied (zie voor toelichting EC(v) en EC(c) bijlage 1).

De gemiddelde EC(v)'s over de gehele proefduur zijn bij eb/vloed respectievelijk bij beh. 1, 2 en 3 0,26, 0,36 en 0,73 mS/cm geweest met een Na- of Cl-bijdrage van 0,14-0,17 mS/cm. (zie bijlage 2)

Bij druppelbevloeiing zijn de gemiddelde EC(v)'s over de gehele proefduur respectievelijk bij beh. 1, 2 en 3 0,45, 0,57 en 0,94 mS/cm geweest met een Na- of Cl-bijdrage van 0,13-0,16 mS/cm. (zie bijlage 4)

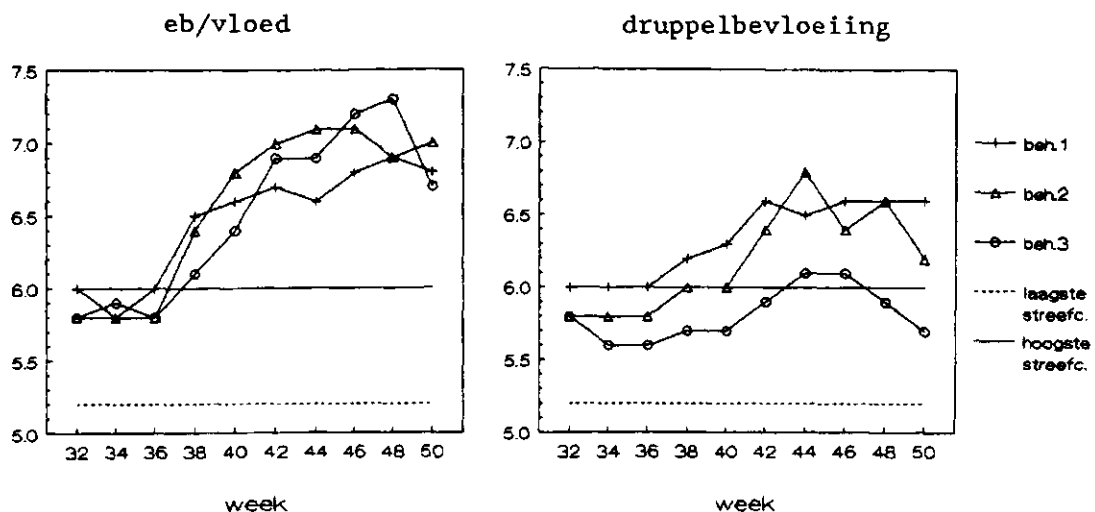
De gemiddelde EC(v)'s zijn bij eb/vloed dus lager dan bij druppelbevloeiing. Het EC(v)-streefgebied wordt bij eb/vloed bij geen behandeling bereikt; bij druppelbevloeiing wel bij beh. 3.

De EC-niveaueverschillen tussen de watergeefmanieren kunnen zijn veroorzaakt door de verschillende manieren van grondmonsternamen; bij eb/vloed is de bovenlaag van de grond in de pot niet en bij druppelbevloeiing wel mee bemonsterd. Bij watergeven/bemesten met eb/vloed is gebleken dat de bovenlaag van de grond in de pot een andere chemische samenstelling heeft dan de rest (De Kreij e.a. 1988). Ook kunnen de watergeefmanieren zelf verschil in EC hebben veroorzaakt. Watergeven/bemesten door middel van eb/vloed lijkt per gietbeurt minder water/mest in de potgrond te brengen dan druppelbevloeiing. Bovendien is in deze proeven maar één maal per dag water en mest is gegeven. Bij eb/vloed zou in de hete zomer/nazomer 1989 frequenter water en mest moeten zijn gegeven. Wellicht dat dan de bemestingstoestand beter op peil gehouden had kunnen worden (bij eb/vloed) en zou het verschil in EC(v) tussen eb/vloed en druppelbevloeiing kleiner zijn geweest.

##### pH

In figuur 3 wordt het verloop van de pH bij de verschillende behandelingen weergegeven. De cijfers worden in bijlage 6 gegeven.

Figuur 3. pH-verloop in potgrond bij eb/vloed en druppelbevloeiing



Het streefgebied voor de pH bij Poinsettia is van 5,2 tot 6,0. Aan het begin van de proef is de pH bij alle behandelingen in dit gebied. In het verloop van de proef is de pH bij alle behandelingen (behalve bij beh. 3 bij druppelbevloeiing) tot boven (7,0) het streefgebied (6,0) gestegen. Bij eb/vloed zijn de pH's over het geheel hoger dan bij druppelbevloeiing. De oorzaak van de pH-stijging zal vooral de sterke  $\text{NO}_3$ -opname zijn en wordt nog versterkt door de lage K-opname. Om de sterke pH-stijging te voorkomen zijn twee maatregelen de meest gebruikelijke: de bekalking van de potgrond vooraf verlagen en/of het  $\text{NH}_4$ -aandeel in de bemesting verhogen ten koste van het  $\text{NO}_3$ -aandeel. Nog een andere mogelijkheid is dat het pH-streefgebied veranderd zou kunnen worden van 5,2 - 6,0 naar 5,5 - 6,3. In dit geval zou de bekalking vooraf niet hoeven te worden verlaagd. De verandering van de N-vorm in de bemesting zou wel gehandhaafd kunnen worden.

### Hoofdelementen

Om de behaalde cijfers voor hoofdelementen direct te kunnen vergelijken met de streefcijfers, moeten deze eerst worden gecorrigeerd met de factor  $\text{EC}(c) : \text{EC}(v)$ .

In tabel 7 worden de gemiddelde analysecijfers voor hoofdelementen in de potgrond gegeven bij eb/vloed en druppelbevloeiing. Alle cijfers worden in bijlage 3b en 5b gegeven. De cijfers zijn gecorrigeerd voor EC. Ter vergelijking van de analysecijfers worden de streefcijfers erbij gegeven.

Tabel 7. Gemiddelde cijfers van de hoofdelementen in de potgrond + streefcijfers (n=10)

	K	Ca	Mg	$\text{NH}_4 + \text{NO}_3$	$\text{SO}_4$	P
	mmol/l extr. (volgens 1:1,5 vol. extr.)					
<b>eb/vloed</b>						
beh. 1	3,4	1,1	0,7	2,9	1,4	0,75
2	4,6	1,1	0,7	3,9	1,3	0,74
3	4,2	1,1	0,6	5,6	1,0	0,57
<b>druppelbevloeiing</b>						
beh. 1	3,4	1,3	0,8	4,2	1,0	0,63
2	3,9	1,3	0,7	5,6	1,0	0,72
3	3,5	1,5	0,8	6,4	0,8	0,84
<b>streefcijfers</b>	2,5	2,4	1,3	6,0	1,8	0,5

Uit het verloop van de analysecijfers blijkt dat met de samenstelling en de concentratie van de bemesting overeenkomstig de bemestingsadviesbasis, het streefcijfer voor K wordt overschreden. Al bij de laagste concentratie (beh. 1) is het K-cijfer hoger dan het streefcijfer. Bij Ca, Mg en  $\text{SO}_4$  wordt het streefcijfer nergens bereikt. Het N-streefcijfer wordt alleen bereikt bij druppelbevloeiing bij beh. 3. De samenstelling van de bemesting is voor K blijkbaar niet in overeenstemming met de behoefte/opname van Poinsettia. De (te) lage Ca-, Mg- en  $\text{SO}_4$ -cijfers kunnen zijn veroorzaakt door de

grondmonsternamen. Bij eb/vloed is de bovenste laag van de potgrond niet bemonsterd. Door verzouting van de bovenlaag van de grond in de pot, vooral bij eb/vloed, door Ca, Mg en  $\text{SO}_4$ , is de samenstelling zo afwijkend van de rest dat deze laag buiten het monster wordt gelaten (De Kreij e.a. 1988). Bij druppelbevloeiing is de gehele pot in hoogte bemonsterd en zijn de Ca-, Mg- en  $\text{SO}_4$ -cijfers toch ook lager.

Om steeds terugkerende, te lage Ca-, Mg- en  $\text{SO}_4$ -cijfers te voorkomen zijn twee maatregelen mogelijk: a: samenstelling bemesting veranderen, b: betreffende streefcijfers verlagen.

Gewasresultaten en gewasanalyses geven geen aanleiding om de samenstelling van de bemesting te veranderen. Er is voor gekozen de betreffende streefcijfers te verlagen.

### Gewasgroei

De gewasresultaten zijn door de bemestingen bij eb/vloed betrouwbaar verschillend. Bij de hoogste bemesting (EC 1,8 mS/cm) zijn de resultaten het best. Bij druppelbevloeiing zijn er geen verschillen tussen de bemestingsconcentraties. Toch lijkt een adviesconcentratie niet lager dan 1,8 mS/cm voor de bemesting raadzaam, gezien de betrouwbare verschillen in resultaten door de verschillende concentraties bij eb/vloed. De concentratie van 1,8 mS/cm moet dan ook nog (zeer) frequent worden gegeven om uitputting van de bemesting in de potgrond door de plant te voorkomen.

### Chemische samenstelling gewas

In de chemische samenstelling van het gewas komen de verschillende concentraties van de bemesting niet duidelijk naar voren. Alleen bij beh.1 bij eb/vloed is het N-gehalte minder en het gewas uiterlijk ook. De verschillen in bladkleur lijken niet veroorzaakt door N-gebrek, althans niet bij druppelbevloeiing, want de N-gehalten zijn hier gelijk. De gehalten zijn overal om en nabij de geldende normen (De Kreij e.a. 1990).

### Verandering Bemestingsadviesbasis

Volgens de Bemestingsadviesbasis worden voor Poinsettia voor de voedingstoestand in de potgrond de volgende streefcijfers gesteld:

K	Ca	Mg	$\text{NH}_4^+\text{+NO}_3^-$	$\text{SO}_4$	P	EC(v)
mmol/l ( 1 : 1,5 vol. extr.)						mS/cm
2,5	2,4	1,3	6,0	1,8	0,5	0,9-1,2

Om deze streefcijfers te verwezenlijken wordt uitgegaan van de volgende samenstelling en concentratie van de voedingsoplossing:

$\text{NO}_3^-$	$\text{H}_2\text{PO}_4^-$	$\text{SO}_4^{--}$	$\text{NH}_4^+$	$\text{K}^+$	$\text{Ca}^{++}$	$\text{Mg}^{++}$	EC
mmol/l water							mS/cm
14,1	2,0	1,3	1,4	7,3	4,0	1,0	1,8

Aan de hand van de proefresultaten wordt de bemestingsadviesbasis voor Poinsettia veranderd: de samenstelling van de bemesting/voedingsoplossing moeten worden aangepast; K omlaag en  $\text{NH}_4$  omhoog zijn de belangrijkste veranderingen. Ook de streefcijfers kunnen (voorlopig) worden bijgesteld: voor alle elementen en de EC lager. Proeven echt gericht op streefcijferonderzoek kunnen pas definitief aangeven welke cijfers aangehouden moeten worden. De voorlopige cijfers worden hieronder weergegeven. Om de lagere streefcijfers te verwezenlijken moet (zeer) frequent worden bemest, zeker bij weinig efficiënte manieren van watergeven en bemesten als regenleiding of capillairen onder een bevoeiingsmat.

Nieuwe samenstelling voedingsoplossing:

$\text{NO}_3^-$	$\text{H}_2\text{PO}_4^-$	$\text{SO}_4^{--}$	$\text{NH}_4^+$	$\text{K}^+$	$\text{Ca}^{++}$	$\text{Mg}^{++}$	EC
mmol/l water						mS/cm	
12,25	1,0	1,0	2,25	3,5	3,75	1,0	1,8

Nieuwe streefcijfers:

K	Ca	Mg	$\text{NH}_4+\text{NO}_3$	S	P	EC(v)
mmol/l extr. (1:1,5 vol. extr.)				mS/cm		
1,6	1,4	0,6	4,0	0,8	0,5	0,6-0,9

## 5. SAMENVATTING

In de adviesbasis voor de bemesting bij gewassen in de glastuinbouw worden per gewas streefcijfers voor de bemestingstoestand in de (pot)grond of het substraat aangegeven. Daarnaast worden per gewas de samenstelling en de concentratie van de voedingsoplossing aangegeven. Er wordt in het bemestingsadvies geen verschil gemaakt in de manier van watergeven/bemesten. Watergeven/bemesten van onder afaan de potgrond (eb/vloed) of bovenover de potgrond (druppelaar, regenleiding) zijn op zich principieel verschillend.

Bij Poinsettia (*Euphorbia pulcherrima*) zijn twee proeven gedaan met bemesting en samenstelling volgens de adviesbasis en in verschillende concentraties: beh. 1 - lage EC, beh. 2 - normale EC, beh. 3 - hoge EC bij eb/vloed en druppelbevloeiing.

Het doel was na te gaan welke cijfers, vergeleken met de streefcijfers, voor EC en hoofdelementen met de verschillende concentraties van de bemesting werden verwezenlijkt. Een ander doel was na te gaan hoe de groei en de kwaliteit van het gewas was bij de verschillende bemestingen. Nog een ander doel was na te gaan hoe de resultaten zijn wat betreft de cijfers voor EC en elementen door de verschillende bemestingen en de verschillende watergeefmanieren.

Uit het verloop van de analysecijfers voor de hoofdelementen is gebleken dat met de samenstelling en de concentratie van de bemesting overeenkomstig de bemestingsadviesbasis, het streefcijfer voor K werd overschreden en voor Ca, Mg en  $SO_4$  niet werd bereikt. Het N-cijfer werd wel bereikt, maar alleen bij druppelbevloeiing. De samenstelling van de bemesting is (vooral) voor K blijkaar niet in overeenstemming met de K-behoefte/-opname van Poinsettia. De resultaten van de gewasgroei zijn door de bemestingen verschillend. Bij de hoogste bemesting (EC 1,8 mS/cm) zijn de resultaten het best bij eb/vloed. Bij druppelbevloeiing zijn er geen verschillen tussen de bemestingconcentraties. Toch lijkt een adviesconcentratie van 1,8 mS/cm voor de bemesting raadzaam, gezien de (betrouwbare) resultaten bij eb/vloed.

Aan de hand van de proefresultaten wordt de adviesbasis voor Poinsettia veranderd: de samenstelling van de bemesting/voedingsoplossing moeten worden aangepast; K omlaag en  $NH_4$  omhoog zijn de belangrijkste veranderingen. Ook de streefcijfers kunnen worden bijgesteld: voor EC en alle elementen lager.

## LITERATUUR

- Kreij, C. de, N. Straver, 1988. Frequentie van watergeven, potgrond en voedingsstoffenbalans bij een teelt van *Codiaeum variegatum* op een eb/vloedmanier van watergeven. Proefstation voor de Bloemisterij te Aalsmeer, Intern verslag nr. 68.
- 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 glastuinbouw, tweede druk, maart 1990.



## Bijlage 1.

### TOELICHTING BEMESTINGSADVIESSYSTEEM

Bij het opstellen van bemestingsadviezen voor de 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 te nemen van het in de bemestingsadviesbasis vastgestelde EC-traject van de voedingstoestand in het substraat (3).

Tenslotte worden de gevonden analysecijfers (Na, Cl en  $\text{HCO}_3$  uitgezonderd) vermenigvuldigd met de factor EC(c) : EC(v) (4). De op deze wijze verkregen analysecijfers (5) worden vergeleken met de streefcijfers (6) en de eventuele aanpassingen (7) voor de bemesting kunnen worden gedaan.

De gehele adviesbasis potplanten wordt te zijner tijd gepubliceerd in de al verschenen Bemestingsadviesbasis Glastuinbouw, met gegevens over snijbloemen en groenten, uitgegeven door - voorheen - het Consulentenschap voor Bodem-, Water- en Bemestingszaken in de Akkerbouw en Tuinbouw in Wageningen, het huidige Informatie- en Kenniscentrum Akkerbouw en Tuinbouw te Ede.

Voorbeeld-berekening bemestingsadvies:

(analysecijfers 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 0,75

(4) correctiefactor:  $\text{EC}(c) : \text{EC}(v) = 0,75 : 1,2 = 0,625$

(5) voor EC gecorrigeerde analysecijfers

K	Ca	Mg	$\text{NH}_4+\text{NO}_3$	$\text{SO}_4$
---	----	----	---------------------------	---------------

0,6	3,9	1,1	7,7	1,7
-----	-----	-----	-----	-----

$\times 0,625$

0,4	1,7	1,0	4,8	1,0
-----	-----	-----	-----	-----

(6) streefcijfers

1,6	1,7	1,0	4,0	1,5
-----	-----	-----	-----	-----

streefcijfers hebben trajecten waarbij wel of geen aanpassingen voor de bemesting worden gegeven

(7) wel of geen aanpassingen bemesting

Bijlage 2a. EC in potgrond bij eb/vloed

beh.	1	2	3
	mS/cm (volgens 1:1,5 vol. extr.)		
week 32	0,6	0,7	1,0
34	0,5	0,5	0,6
36	0,4	0,5	0,7
38	0,3	0,3	0,6
40	0,2	0,3	0,8
42	0,2	0,4	0,8
44	0,2	0,3	0,7
46	0,3	0,4	0,9
48	0,3	0,5	0,8
50	0,5	0,9	1,6
gem.	0,4	0,5	0,9

Bijlage 2b. EC(v) in potgrond bij eb/vloed

beh.	1	2	3
	mS/cm (volgens 1:1,5 vol. extr.)		
week 32	0,51	0,61	0,91
34	0,45	0,46	0,55
36	0,36	0,45	0,65
38	0,22	0,22	0,54
40	0,13	0,22	0,72
42	0,13	0,30	0,71
44	0,04	0,15	0,54
46	0,20	0,29	0,77
48	0,18	0,38	0,64
50	0,40	0,78	1,49
gem.	0,26	0,36	0,73

Bijlage 3a. Analyses hoofdelementen in potgrond bij eb/vloed

		K	Ca	Mg	NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	P
		mmol/l extr. (1:1,5 vol. extr.)					
beh. 1							
week	32	0,6	0,5	0,5	3,8	0,9	0,52
	34	1,1	0,5	0,5	2,3	0,5	0,33
	36	1,0	0,4	0,4	1,8	0,5	0,26
	38	0,8	0,1	0,6	0,7	0,1	0,16
	40	0,6	0,2	0,1	0,6	0,5	0,22
	42	0,5	0,2	0,1	0,2	0,3	0,11
	44	0,5	0,2	0,1	0,2	0,4	0,03
	46	0,8	0,2	0,1	0,9	0,3	0,10
	48	0,6	0,2	0,1	0,9	0,1	0,07
	50	2,0	0,3	0,1	1,4	0,4	0,07
gem.		0,8	0,3	0,2	1,1	0,4	0,17
beh. 2							
week	32	1,0	0,6	0,5	5,6	1,1	0,82
	34	1,2	0,5	0,5	2,2	0,4	0,34
	36	1,4	0,6	0,5	2,6	0,4	0,34
	38	1,1	0,4	0,1	0,9	0,1	0,18
	40	1,1	0,2	0,2	0,6	0,5	0,29
	42	1,4	0,2	0,2	0,4	0,3	0,15
	44	1,1	0,2	0,1	0,3	0,4	0,07
	46	1,5	0,2	0,2	0,7	0,4	0,12
	48	1,8	0,4	0,2	0,9	0,8	0,22
	50	4,0	0,8	0,3	4,0	0,6	0,12
gem.		1,6	0,3	0,3	1,8	0,4	0,27
beh. 3							
week	32	0,6	0,5	0,5	3,8	0,9	0,52
	34	0,9	0,5	0,4	1,6	0,5	0,25
	36	1,5	0,5	0,5	2,6	0,6	0,41
	38	1,5	0,5	0,3	2,0	0,2	0,30
	40	1,4	0,5	0,2	2,1	0,4	0,30
	42	1,5	0,5	0,3	1,4	0,3	0,26
	44	1,3	0,4	0,3	1,1	0,5	0,19
	46	1,7	0,7	0,3	1,6	0,7	0,13
	48	1,5	0,5	0,2	1,3	0,2	0,17
	50	2,9	0,7	0,4	2,8	0,7	0,18
gem.		1,5	0,5	0,3	2,0	0,5	0,27

Bijlage 3b. Analyses hoofdelementen in potgrond bij eb/vloed  
(gecorrigeerd voor EC )

		K	Ca	Mg	NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	P
		mmol/l extr. (1:1,5 vol. extr.)					
beh. 1							
week	32	1,2	1,0	1,0	4,0	0,9	1,07
	34	2,6	1,2	1,2	5,4	1,2	0,77
	36	2,9	1,2	1,9	5,3	1,5	0,76
	38	3,8	1,0	0,5	3,3	0,5	0,76
	40	4,8	1,6	0,3	4,0	4,0	1,78
	42	2,3	0,9	0,5	0,9	1,4	0,50
	44	-	-	-	-	-	-
	46	4,2	1,1	0,5	1,6	1,6	0,53
	48	3,5	1,2	0,6	1,2	0,6	0,41
	50	5,3	0,8	0,3	3,2	1,1	0,18
gem.		3,4	1,1	0,7	2,9	1,4	0,75
beh. 2							
week	32	1,7	1,0	0,6	9,6	1,9	1,41
	34	2,7	1,1	1,1	5,0	0,9	0,78
	36	3,3	1,4	1,2	6,1	0,9	0,79
	38	5,2	1,9	0,5	3,8	0,5	0,86
	40	5,0	0,9	0,9	2,3	2,3	1,33
	42	4,9	0,7	0,7	1,1	1,1	0,53
	44	7,7	1,4	0,7	1,4	2,8	0,49
	46	5,4	0,7	0,7	2,2	1,4	0,43
	48	5,0	1,1	0,6	1,9	0,6	0,61
	50	5,4	1,1	0,4	5,3	0,8	0,16
gem.		4,6	1,1	0,7	3,9	1,3	0,74
beh. 3							
week	32	1,7	1,4	1,2	5,4	1,8	1,25
	34	2,9	1,1	1,1	6,5	1,1	1,03
	36	3,1	1,5	1,1	6,2	1,0	0,81
	38	3,9	1,2	0,6	5,0	1,0	0,45
	40	4,2	1,2	0,6	5,3	1,0	0,77
	42	5,3	0,9	0,4	3,6	0,9	0,46
	44	6,0	0,8	0,4	4,3	1,4	0,33
	46	5,0	0,7	0,4	5,3	0,7	0,23
	48	5,6	1,1	0,5	6,7	0,5	0,21
	50	4,1	1,4	0,5	7,2	0,6	1,49
gem.		4,2	1,1	0,6	5,6	1,0	0,57

Bijlage 4a. Analyses EC in potgrond bij druppelbevloeiing

beh.	1	2	3
	mS/cm (volgens 1:1,5 vol. extr.)		
week 32	0,6	0,7	1,0
34	0,4	0,5	0,6
36	0,6	0,8	1,0
38	0,6	0,5	1,0
40	0,5	0,6	1,2
42	0,5	0,6	1,0
44	0,5	0,5	1,0
46	0,7	0,8	1,0
48	0,5	0,8	1,1
50	0,8	0,9	1,4
gem.	0,6	0,7	1,0

Bijlage 4b. Analyses EC(v) in de potgrond bij druppelbevloeiing

beh.	1	2	3
	mS/cm (volgens 1:1,5 vol. extr.)		
week 32	0,51	0,61	0,91
34	0,36	0,46	0,56
36	0,55	0,74	0,94
38	0,48	0,43	0,91
40	0,41	0,53	1,10
42	0,39	0,51	0,89
44	0,38	0,39	0,91
46	0,53	0,68	0,91
48	0,35	0,69	0,97
50	0,62	0,72	1,30
gem.	0,45	0,57	0,94

Bijlage 5a. Analyses hoofdelementen in potgrond bij druppelbevloeiing

		K	Ca	Mg	NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	P
		mmol/l extr. (1:1,5 vol. extr.)					
beh. 1							
week	32	0,6	0,5	0,5	3,8	0,9	0,52
	34	0,9	0,5	0,4	1,6	0,5	0,25
	36	1,5	0,6	0,5	2,6	0,5	0,41
	38	1,5	0,5	0,3	2,0	0,2	0,30
	40	1,4	0,5	0,2	2,1	0,4	0,30
	42	1,5	0,5	0,3	1,4	0,3	0,26
	44	1,3	0,4	0,3	1,1	0,5	0,19
	46	1,7	0,7	0,3	1,6	0,7	0,13
	48	1,5	0,5	0,2	1,2	0,4	0,17
	50	2,9	0,7	0,4	1,9	0,7	0,18
gem.		1,5	0,5	0,3	2,0	0,5	0,27
beh. 2							
week	32	1,0	0,6	0,5	5,6	1,1	0,82
	34	1,3	0,5	0,3	2,2	0,4	0,34
	36	2,1	0,9	0,7	4,0	0,6	0,52
	38	1,6	0,4	0,2	1,9	0,2	0,26
	40	2,3	0,8	0,3	3,0	0,5	0,41
	42	2,1	0,7	0,4	2,2	0,4	0,37
	44	1,9	0,3	0,1	0,7	0,6	0,10
	46	2,5	1,0	0,5	3,7	0,6	0,36
	48	2,7	0,9	0,4	3,7	0,3	0,41
	50	3,4	1,2	0,5	4,9	0,5	0,44
gem.		2,8	0,7	0,5	3,2	0,5	0,40
beh. 3							
week	32	1,5	1,2	1,0	4,7	1,6	1,09
	34	1,7	0,7	0,5	3,2	0,5	0,44
	36	2,9	1,3	0,9	5,8	0,9	0,78
	38	3,1	1,4	0,7	5,4	0,4	0,71
	40	3,9	1,7	0,8	6,5	0,8	0,87
	42	3,1	1,5	0,6	5,5	0,4	0,72
	44	3,8	1,2	0,6	5,4	0,8	0,58
	46	2,8	1,3	0,6	5,4	0,7	0,59
	48	3,6	1,6	0,7	6,6	0,4	0,90
	50	5,0	2,0	0,8	8,7	0,8	0,84
gem.		3,1	1,4	0,7	5,7	0,7	0,75

Bijlage 5b. Analyses hoofdelementen in potgrond bij druppelbevloeiing  
(gecorrigeerd voor EC)

	K	Ca	Mg	NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	P
	mmol/l extr. (1:1,5 vol. extr.)					
beh. 1						
week 32	1,2	1,0	1,0	4,0	0,9	1,07
34	2,6	1,5	1,2	4,7	1,5	0,74
36	2,9	1,1	1,0	5,0	1,5	0,78
38	3,8	1,1	0,7	4,4	0,4	0,66
40	3,6	1,3	0,5	5,4	1,0	0,77
42	4,0	1,3	0,8	3,8	0,8	0,70
44	3,6	1,1	0,8	3,0	1,4	0,52
46	3,6	1,1	0,8	3,0	1,4	0,52
48	3,4	1,4	0,6	3,2	1,4	0,26
50	4,5	1,5	0,6	4,7	1,2	0,30
gem.	3,4	1,3	0,8	4,2	1,0	0,63
beh. 2						
week 32	1,7	1,0	0,6	9,6	1,9	1,41
34	3,0	1,1	0,7	5,0	0,9	0,78
36	3,0	1,4	1,0	5,7	0,9	0,74
38	3,9	1,0	0,5	4,6	0,5	0,63
40	4,6	1,6	0,6	5,9	1,0	0,81
42	4,3	1,4	0,8	4,5	0,8	0,76
44	5,1	0,8	0,3	1,9	1,6	0,27
46	3,9	1,5	0,8	5,7	0,9	0,55
48	4,1	1,4	0,6	5,6	0,6	0,62
50	5,0	1,8	0,7	7,1	0,8	0,64
gem.	3,9	1,3	0,7	5,6	1,0	0,72
beh. 3						
week 32	1,7	1,4	1,2	5,4	1,8	1,25
34	3,2	1,3	0,9	6,0	0,9	0,83
36	3,2	1,5	1,0	6,5	1,0	0,87
38	3,7	1,6	0,8	6,2	0,5	0,81
40	3,7	1,6	0,8	6,4	0,8	0,83
42	3,7	1,8	0,7	6,5	0,9	0,85
44	4,4	1,4	0,7	6,2	0,9	0,67
46	3,2	1,5	0,7	6,2	0,8	0,68
48	3,9	1,7	0,8	7,1	0,5	0,97
50	4,1	1,6	0,6	7,0	0,6	0,68
gem.	3,5	1,5	0,8	6,4	0,8	0,84

Bijlage 6a. pH in potgrond bij eb/vloed

Beh.	1	2	3
week 32	6,0	5,8	5,8
34	5,8	5,8	5,9
36	6,0	5,8	5,8
38	6,5	6,4	6,1
40	6,6	6,8	6,4
42	6,7	7,0	6,9
44	6,6	7,1	6,9
46	6,8	7,1	7,2
48	6,9	6,9	7,3
50	6,8	7,0	6,7

Bijlage 6b. pH in potgrond bij druppelbevloeiing

Beh.	1	2	3
week 32	6,0	5,8	5,8
34	6,0	5,8	5,6
36	6,0	5,8	5,6
38	6,2	6,0	5,7
40	6,3	6,0	5,7
42	6,6	6,4	5,9
44	6,5	6,8	6,1
46	6,6	6,4	6,1
48	6,6	6,6	5,9
50	6,6	6,2	5,7