

Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente  
Vestiging Aalsmeer  
Linnaeuslaan 2a, 1431 JV Aalsmeer  
Tel. 0297-352525, fax 0297-352270

ISSN 1385 - 3015

## **EENJARIGE ZOMERBLOEIERS: EC EN KWALITEIT**

*De invloed van bemesting (EC) op de kwaliteit en houdbaarheid van Impatiens en Petunia tijdens de teelt-, transport- en consumentenfase*

Proef 005-1813

G.E. Mulderij

Aalsmeer, januari 1998

Rapport 128  
Prijs f 25,00

Rapport 128 wordt u toegestuurd na storting van f 25,00 op gironummer 174855 ten name van Proefstation Aalsmeer onder vermelding van 'Rapport 128, Eenjarige zomerbloeiERS: EC en kwaliteit'.

ISBN 947674

# INHOUD

<b>SAMENVATTING</b>	5
<b>1. INLEIDING EN DOEL</b>	7
<b>2. OPZET VAN HET ONDERZOEK</b>	
2.1 Proefopzet	9
2.2 Werkwijze	9
2.3 Waarnemingen	11
2.4 Statistische verwerking	12
<b>3. RESULTATEN</b>	
3.1 Klimaat	13
3.2 Watergift en voeding	13
3.3 Gewaswaarnemingen Impatiens	
3.3.1 Teelt	14
3.3.2 Gewassamenstelling	15
3.3.3 Opplanting	15
3.4 Gewaswaarnemingen Petunia	
3.4.1 Teelt	16
3.4.2 Gewassamenstelling	17
3.4.3 Opplanting	17
<b>4. DISCUSSIE</b>	19
<b>5. CONCLUSIES</b>	22
<b>LITERATUUR</b>	23
<b>BIJLAGEN</b>	
1. Lotingsschema	24
2. Gerealiseerd buitenklimaat	25
3. Potgrondanalyses	26
4. Gewaswaarnemingen	29
5. Gewasanalyses	37

## **SAMENVATTING**

In 1997 is een proef uitgevoerd waarin is nagegaan wat het effect van (het verloop van) de EC tijdens de teelt is op kwaliteit, transportbestendigheid en doorgroei na het buiten uitplanten van Impatiens en Petunia.

Tijdens een teeltperiode van zes weken zijn acht verschillende bemestingsstrategieën aangehouden. Naast behandelingen met een constante EC van de voedingsoplossing gedurende de gehele teelt waren er ook schema's met op- en/of aflopende EC's.

De planten zijn tijdens de teelt geremd met een vaste hoeveelheid remstof, onafhankelijk van het gewasstadium of naar behoefte, afhankelijk van het gewasstadium.

Na een transportsimulatie zijn planten buiten uitgeplant in balkonbakken met onbemeste potgrond, balkonbakken met bemeste potgrond of in de vollegrond.

Bij Impatiens zijn tijdens de teelt geen duidelijke groeiverschillen gevonden door de gebruikte bemestingsschema's. Alleen bij behandeling '0,6-' was er sprake van een gebrekssituatie.

Bij Petunia was de groei en bloei tijdens de teelt en doorgroei en -bloei na uitplanten afhankelijk van de totale hoeveelheid toegediende bemesting. Hoe meer bemesting er werd gegeven, hoe beter de groei en bloei was. Hierbij zijn geen verschillen gevonden tussen gelijkblijvende, op- of aflopende EC-schema's.

Droog telen had meer effect op de plantgrootte van Impatiens en Petunia dan sturing met EC, althans binnen de grenzen zoals deze in deze proef zijn gebruikt.

Door òf te remmen naar behoefte òf volgens een vast schema zijn tijdens de teelt geen duidelijke verschillen in groei gerealiseerd.

De groeiverschillen die tijdens de teelt door verschillen in bemesting zijn ontstaan, bleven na uitplanten (vooral in de onbemeste balkonbakken) nog zeker zeven weken bestaan. Na veertien weken waren de teeltverschillen vrijwel niet meer te zien.

Bij beide gewassen zijn na het uitplanten veruit de grootste verschillen veroorzaakt door het wel of niet toevoegen van voorraadbemesting aan het substraat in de balkonbakken. Het is dan ook noodzakelijk dat de consument (voorraad-)bemesting geeft aan éénjarige zomerbloeiërs, om zodoende een goede doorgroei en -bloei te verkrijgen.

## 1. INLEIDING EN DOEL

Eénjarige zomerbloeiërs moeten aan bepaalde eisen voldoen, wanneer dit product in het voorjaar wordt verhandeld. Tijdens het transport mag het gewas niet teveel aan kwaliteit verliezen. Op het moment van aankoop moet het gewas er aantrekkelijk uitzien. De consument wil een goede doorgroei en bloeirijkheid in de tuin.

Veredelaars zien een verbetering van de tuinkwaliteit als 'de uitdaging voor de jaren negentig', maar stellen ook dat de telers hier een belangrijke bijdrage aan kunnen leveren (Asma, 1992).

De NAKG heeft in 1994 onderzoek verricht naar de kwaliteit van perkplanten (Bruin en Van Hameren, 1994). Hoewel is gebleken dat het merendeel van de planten van goede tot uitstekende kwaliteit was, zijn er ook gevallen aangetroffen waarbij duidelijke fouten zijn gemaakt. De opkweekmethoden liepen per (zaailing)producent sterk uiteen en resulteerden uiteindelijk in forse verschillen in veldprestatiewaarde. In de opkweekfase hebben diverse teeltfactoren een invloed op de uiteindelijke kwaliteit, zoals zaaidatum, wortelvolumen, kwaliteit van de gebruikte zaailingen, voeding, temperatuur- en watergeefregime, belichting en toepassing remstoffen. De kans op kwaliteitsverlies bleek relatief het grootst in de laatste schakel, de detailhandel.

De telers (LTO/NTS-commissie éénjarige zomerbloeiërs) zijn van mening dat het product in de gehele keten van goede kwaliteit dient te zijn en hebben naar (vervolg-)onderzoek naar de relatie tussen opkweek en de uiteindelijke doorgroei in de consumentenfase gevraagd.

De bemesting is één van de teeltfactoren die invloed heeft op de kwaliteit en doorgroei. Onduidelijk is echter welke bemestingsstrategie moet worden toegepast om een zo hoog mogelijke kwaliteit te verkrijgen. De resultaten van de verschillende proeven kunnen niet of moeilijk met elkaar vergeleken worden, omdat gewerkt is met verschillende gewassen, meststoffen en -concentraties. Daarnaast is het van belang te weten of er 'droog' of 'nat' geteeld is. Door de watergift te beperken loopt de EC in het substraat op. Droog telen wordt gezien als de beste methode om planten kort te houden (Janssen en Verkade, 1997).

Uit een proef met Verbena bleek dat de beste doorgroei in een buitenopplanting optrad bij de laagste bemestingstrap in combinatie met de hoogst gebruikte CCC-gift (Arnold Bik *et al.*, 1984).

Een constante, vrij hoge EC had bij Petunia en Pelargonium geen invloed op de transportresistentie en doorgroei (De Graaf-van der Zande, 1986). 'Nat' opgekweekte Petunia groeide en bloeide sneller dan bij 'droog' telen, maar had na een transportsimulatie een duidelijk slechtere hergroei (De Graaf-van der Zande en De Koster, 1987).

Uit onderzoekgegevens blijkt dat het verhogen van de bemesting vlak voor het einde van de teelt alleen zorgt voor een verhoogde kans op zoutschade door uitdroging tijdens transport. Stoppen met bemesting vanaf het knopstadium van Petunia leidde tot een verminderde kwaliteit planten (Armitage, 1986). Bij veel gewassen werd het beste resultaat behaald met het halveren van de bemesting op het moment dat de knoppen zichtbaar werden (Armitage, 1994). In geen van de gevallen is uit deze proeven een schadelijk effect van verminderde bemesting op de houdbaarheid en kwaliteit na uitplanten gebleken. Bij Pelargonium, Vinca, Salvia en Impatiens werden de beste resultaten behaald als de bemesting tot aan de transportbehandelingen op een gelijk niveau werd voortgezet of maximaal één week voor het transport gestopt werd (Neill *et al.*, 1994).

Meeuwissen (1990) noemt als een teeltmaatregel om de kwaliteit te verbeteren het verhogen van de EC-waarde in de potkluit, zodat de plant goed bemest de kwekerij verlaat.

In de hier beschreven proef is nagegaan wat het effect van (het verloop van) de EC tijdens de teelt is op kwaliteit, transportbestendigheid en doorgroei na het buiten uitplanten van Impatiens en Petunia.

## 2. OPZET VAN HET ONDERZOEK

### 2.1 PROEFOPZET

De proef is uitgevoerd met de gewassen:

- Impatiens (Walleriana gr.) 'Impuls' rood
- Petunia grandiflora 'Flash Blue'

Tijdens de teeltperiode (zes weken) zijn acht verschillende bemestingsstrategieën aangehouden (Tabel 1). Naast behandelingen met een constante EC van de voedingsoplossing gedurende de gehele teelt, waren er ook schema's met op- en/of aflopende EC's.

De planten zijn tijdens de teelt geremd:

- met een vaste hoeveelheid remstof, onafhankelijk van het gewasstadium
- naar behoefte, afhankelijk van het gewasstadium

Na een transportsimulatie zijn planten buiten uitgeplant in:

- balkonbakken met onbemeste potgrond
- balkonbakken met bemeste potgrond
- de vollegrond

De proef is in tweevoud uitgevoerd.

*Tabel 1* - EC van de voedingsoplossing (in mS/cm) per behandeling en per teeltweek

behandeling	teeltweek					
	1	2	3	4	5	6
1 '0,6-'	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
2 '1,1-'	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
3 '2,2-'	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
4 '0,6┐2,2'	0,6	0,6	0,6	2,2	2,2	2,2
5 '2,2└0,6'	2,2	2,2	2,2	0,6	0,6	0,6
6 '0,3-2,2'	0,3	0,6	0,8	1,1	1,7	2,2
7 '2,2\0,3'	2,2	1,7	1,1	0,8	0,6	0,3
8 '0,6-2,2\0,6'	0,6	1,1	2,2	2,2	1,1	0,6

### 2.2 WERKWIJZE

De teelt vond plaats in afdeling 19 van het Kastanjelaancomplex (afdeling K19). Het proefschema staat weergegeven in Bijlage 1.

De teelt is gestart in week 14, 1997 (teeltweek 1). De planten zijn geteeld in (24-gaats)

setjes. Het substraat was een 60/40-mengsel tuinturf/veenmosveen, de voorraad-bemesting was 0,25 kg PG-mix/m<sup>3</sup>.

Direct na het verspenen is één keer handmatig watergegeven met de voedingsoplossing. Daarna is naar behoefte bovendoor watergegeven. Er is zo droog mogelijk geteeld. De spuitboom had een constante waterafgifte van 1,1 l/m<sup>2</sup>, in de teeltweken 5 en 6 was dit 1,6 l/m<sup>2</sup>. Per watergeefbeurt is de spuitboom één of twee keer over het gewas gereden. Met deze toegediende hoeveelheden voedingsoplossing trad geen uit- of doorspoeling op. Met elke watergift is voeding meegegeven. De EC van de voedingsoplossing was afhankelijk van de behandeling en de teeltweek (Tabel 1). De samenstelling van de gebruikte voedingsoplossingen staat weergegeven in Tabel 2.

**Tabel 2 - Samenstelling van de gebruikte voedingsoplossingen; standaard voor Impatiens en Petunia is 1,1 mS/cm (Bemestingsadviesbasis gewasgroep 2); bij alle schema's is voor de sporelementen de standaardhoeveelheid gebruikt**

EC (mS/cm)	pH	NH <sub>4</sub> (mmol/l)	K	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>
0,3	5,6	0,2	1,0	0,5	0,1	1,9	0,2	0,3
0,6	5,6	0,4	2,0	1,1	0,3	3,8	0,4	0,5
0,8	5,6	0,6	2,7	1,5	0,4	5,1	0,5	0,7
1,1	5,6	0,8	3,7	2,0	0,5	7,1	0,7	1,0
1,7	5,6	1,2	5,7	3,1	0,8	10,8	1,1	1,5
2,2	5,6	1,6	7,4	4,0	1,0	14,0	1,4	2,0

Er is (volgens de proefopzet) geremd:

- volgens een vast schema, onafhankelijk van het gewasstadium
- naar behoefte, afhankelijk van het gewasstadium van het betreffende veldje

De eerste drie teeltweken zijn geen verschillen in remmen gerealiseerd. De verschillen tussen de twee rembehandelingen zijn in de teeltweken 5 en 6 ontstaan. De uitgevoerde bespuitingen met de groeiregulatoren staan in Tabel 3.

De ingestelde kasluchttemperatuur was 14°C (dag) en 20°C (nacht). De dag-instelling begon één uur voor zonsopkomst. Er is geschermd met LS-14 schermdoek vanaf een globale buitenstraling van 400 W/m<sup>2</sup>.

Aan het einde van de zesde teeltweek (week 19, 1997) is een transportsimulatie uitgevoerd. Deze bestond uit een bewaring in het donker (Impatiens drie dagen, Petunia twee dagen; 15°C; RV 70%), gevolgd door een 'tuincentrumfase' (vier dagen in kas E01; schermen vanaf 400 W/m<sup>2</sup>; stooktemperatuur dag 10°C, nacht 12°C; regenwater naar behoefte).

Na de transportsimulatie (week 21, 1997) zijn de planten buiten uitgeplant in balkonbakken met bemeste of onbemeste potgrond of in de vollegrond. De bemeste potgrond bevatte 0,25 kg PG-mix/m<sup>3</sup> en hieraan is vlak voor het gebruik Osmocote aan toegevoegd (5 g/bak). De balkonbakken (h\*b\*l=0,1\*0,1\*1,0 m) zijn op antiworteldoek geplaatst. In elke balkonbak zijn negen planten geplant, en in de vollegrond zestien

planten per veldje (acht per setje). Zeven weken na buiten uitplanten (week 28, 1997) zijn vier planten uit de balkonbakken verwijderd voor een beoordeling van de groei en de doorworteling.

Er is regenwater naar behoefte gegeven.

De proef is veertien weken na het buiten uitplanten beëindigd (week 35, 1997).

*Tabel 3 -* Uitgevoerde bespuitingen met groeiregulatoren (vast remschema)

	datum	teelt-week	CCC (ml/l)	Alar 64 (g/l)
Impatiens	7/4	1	1	
	11/4	2	1	
	29/4	5		4
	2/5	5	1	
	6/5	6	1	
Petunia	11/4	2		4
	15/4	3		4
	21/4	3		2
	29/4	5		4

### 2.3 WAARNEMINGEN

Voor de tussenwaarneming en voor de planten die in de vollegrond zijn uitgeplant zijn setjes aan de rand van de proefveldjes (in de kas) genomen. Voor de eindwaarneming en voor de planten die in de balkonbakken zijn uitgeplant zijn setjes uit het midden van deze proefveldjes gebruikt. Bij alle waarnemingen en transporthandelingen zijn twee setjes per veldje gebruikt. Van deze setjes zijn alleen de acht middelste planten gebruikt voor de waarnemingen of voor het uitplanten. Voor het verkrijgen van een voldoende groot grondmonster was het noodzakelijk ook planten uit de rand van deze setjes te nemen. De grondmonsters zijn aan het einde van de teelt bemonsterd uit de gehele kluitjes. De planthoogte is gemeten van de wortelhals tot aan het groeipunt, voor de plantdiameter is de grootste diameter genomen. Bij de eindwaarneming is van Impatiens ook de hoogte tot en met het derde blad bepaald. Bij Petunia is ook de hoogte tot aan de eerste knop of bloem gemeten.

Bij Impatiens is een scheut geteld als er een blad duidelijk zichtbaar aanwezig was, bij Petunia als de scheut minimaal 0,5 cm lang was.

Het aantal open bloemen bij Impatiens is inclusief de reeds uitgebloeide bloemen. Bij Petunia is een bloemknop geteld als de kroon boven de kelkblaadjes uitstak.

Het versgewicht is per plant bepaald, het drooggewicht per acht planten (setje).



## 2.4 STATISTISCHE VERWERKING

De gegevens zijn verwerkt door middel van variantieanalyses, waarbij de verschillen tweezijdig zijn getoetst op een overschrijdingskans van 5% ( $p \leq 0,05$ ) met de Student-toets (t-toets). In de tabellen is de lsd-waarde vermeld (kleinst betrouwbare verschil;  $p \leq 0,05$ ) en NS (No Significance) als er geen betrouwbaar verschil gevonden is.

Met behulp van lineaire regressie is gekeken of er een verband is tussen de gerealiseerde (gesommeerde) bemesting en de gewassenmerken aan het einde van de teelt en zeven of veertien weken na uitplanten. Voor de gerealiseerde bemesting is de 'gesommeerde' EC gebruikt (ingestelde EC maal het aantal liters toegediende voedingsoplossing per m<sup>2</sup>).

### 3. RESULTATEN

#### 3.1 KLIMAAT

In Tabel 4 staat de tijdens de teelt gerealiseerde kasluchttemperatuur en relatieve luchtvochtigheid weergegeven. Een overzicht van het buitenklimaat gedurende de proef staat in Bijlage 2.

Het weer was in de teeltweken veelal 'rustig': vrij veel bewolking en gematigde temperaturen. Alleen in teeltweek 5 (week 18, 1997) was het duidelijk zonniger en warmer.

Direct na het uitplanten waren er twee koude nachten (2°C). Gedurende de eerste weken na het uitplanten was het koel weer en heeft het vrij vaak geregend. Vanaf eind juli werd het droog en zeer warm.

Tabel 4 - Gerealiseerd kasklimaat op basis van etmaalgemiddelden

	week 1	week 2	week 3	week 4	week 5	week 6	<i>totaal</i>
van	1 april	8 april	15 april	22 april	29 april	6 mei	<i>1 april</i>
t/m	7 april	14 april	21 april	28 april	5 mei	12 mei	<i>12 mei</i>
<i>temperatuur (°C)</i>							
etmaal	17,5	16,4	16,7	17,6	19,4	17,1	<i>17,5</i>
minimum	15,7	14,3	15,6	16,2	16,0	15,6	<i>14,3</i>
maximum	21,2	18,8	18,9	18,8	22,7	18,4	<i>22,7</i>
<i>relatieve luchtvochtigheid (%)</i>							
etmaal	58,3	57,3	58,4	51,0	53,6	52,8	<i>55,2</i>
minimum	47,9	50,1	49,7	43,7	46,4	47,0	<i>43,7</i>
maximum	69,0	64,7	65,6	58,4	60,7	56,6	<i>69,0</i>

#### 3.2 WATERGIFT EN VOEDING

In Tabel 5 staat de hoeveelheid voedingsoplossing die tijdens de teelt per week is gegeven. Vooral in de laatste drie teeltweken is wat vaker en meer watergegeven: gedeeltelijk omdat er meer instraling was en het gewas groter werd, maar ook omdat het substraat iets natter werd gehouden dan in de eerste drie teeltweken.

In Bijlage 3 staan de resultaten van de analyses van de potgrond.

Bij Impatiens bleef de gerealiseerde EC bij de behandelingen '0,6-' en '0,3-2,2' bij de tussenwaarneming onder het minimum zoals deze is aangegeven door de Bemestingsadviesbasis (BAB). Bij de eindwaarneming was alleen behandeling '0,6-' onder het minimum. De hoogste EC in de potgrond is gerealiseerd bij behandeling '2,2-' en bedroeg 1,3 mS/cm, dit valt nog binnen het BAB-maximum. Bij zowel de tussen- als eindwaarnemingen was bij alle behandelingen Mg aan de hoge en B aan de lage kant.

Het NO<sub>3</sub>-gehalte was bij de start vrij laag, bij de tussenwaarnemingen vrij hoog (voornamelijk bij de behandelingen waar een hoge EC werd gegeven) en bij de eindwaarnemingen waren de gehalten weer normaal. Het P-gehalte was bij de tussenwaarnemingen aan de lage kant. Bij zowel Fe als Zn was er een wisselend beeld: soms waren de cijfers wat hoger (bijvoorbeeld behandeling '0,6-'), en soms wat lager (bijvoorbeeld bij '2,2-') dan volgens de streefwaarden van de BAB.

Bij Petunia was bij de tussenwaarneming de gerealiseerde EC bij de behandelingen '0,6-' en '0,3+2,2' lager dan het minimum volgens de BAB, bij de eindwaarneming bleef alleen behandeling '0,6-' onder het minimum. Bij behandeling '2,2-' is de hoogste EC gerealiseerd, deze bedroeg 0,7 mS/cm bij de tussenwaarneming en 0,8 mS/cm bij de eindwaarneming. Dit is ruim onder het BAB-maximum. Bij zowel de tussen- als de eindwaarnemingen was bij alle behandelingen Mg aan de hoge en B aan de lage kant. Het K-gehalte was bij de tussenwaarnemingen bij de meeste, en bij de eindwaarnemingen bij alle behandelingen erg laag. Het SO<sub>4</sub>-gehalte was bij de eindwaarnemingen bij vrijwel alle behandelingen hoger dan het BAB-advies.

*Tabel 5 - Watergeeffrequentie en toegediende hoeveelheid voedingsoplossing per week tijdens de teelt van Impatiens en Petunia*

	teeltweek						<i>totaal</i>
	1	2	3	4	5	6	
aantal beurten	3	3	3	6	5	8	28
totaal aantal liters per m <sup>2</sup>	3,3	6,6	5,5	8,8	9,6	12,8	46,6

### 3.3 GEWASWAARNEMINGEN IMPATIENS

#### 3.3.1 Teelt

Vlak voor de start van de proef zijn de planten op de plug wat teveel gestrekt door een extra watergift. Hierdoor werd de plantvorm de eerste weken enigszins negatief beïnvloed. De uiteindelijke plantvorm was echter goed.

Vanaf de vierde teeltweek werd bij de behandeling '0,6-' het blad duidelijk lichter van kleur dan bij de overige behandelingen.

De eerste open bloem is op 1 mei (teeltweek 5) waargenomen. Drie dagen later waren in alle veldjes één of meer planten in bloei. Het bloeitijdstip en -percentage per veldje werd niet door bemestings- of rembehandelingen beïnvloed. Er waren geen duidelijke verschillen in bloemkleur zichtbaar: bij alle behandelingen was de bloemkleur goed.

Tijdens het nemen van de grondmonsters bij de tussenwaarnemingen viel het op dat de potkluit bij de behandelingen '0,6-' en '0,3+2,2' iets beter was doorworteld dan bij de overige behandelingen. Bij de eindwaarnemingen waren geen verschillen meer zichtbaar: alle kluitjes waren goed doorworteld.

Bij de tussenwaarnemingen (Bijlage 4A) hadden de planten met een lage EC aan het begin van de teelt (EC 0,3 of 0,6 mS/cm) de grootste hoogte en diameter. In droogge-

wicht en drogestof-gehalte zaten geen betrouwbare verschillen.

De resultaten van de eindwaarnemingen staan in Bijlage 4B. Er zijn geen betrouwbare verschillen gevonden in het drooggewicht van de planten, het aantal open bloemen en het aantal en gewicht (zowel vers- als drooggewicht) van de zijscheuten. Bij de behandeling '0,6-' waren de planten duidelijk het kleinst en hadden een laag drooggewicht, maar het drogestof-gehalte was duidelijk het hoogste (zowel van de plant als van de zijscheuten). Van behandeling '1,1-' hadden de planten het hoogste versgewicht. De planten die volgens een vast remschema zijn geteeld waren kleiner en lichter en hadden een hoger drogestof-gehalte dan planten uit het variabele remschema. Uit Bijlage 4G blijkt dat er geen duidelijk verband was tussen (totaal hoeveelheid toegediende) voeding en versgewicht. Ook bij andere gewassenmerken is een dergelijk verband niet gevonden.

### 3.3.2 Gewassamenstelling

De resultaten van de analyses van de gewassamenstelling staan in Bijlage 5a. De hoeveelheid K en  $N_{\text{tot}}$  in het gewas hing duidelijk samen met de bemestingsbehandelingen: planten die meer voeding gedurende de teelt toegediend hebben gekregen, hadden meer K en  $N_{\text{tot}}$  opgenomen. In iets mindere mate was hetzelfde beeld te zien bij Ca, Mg en P. De gehalten spoorelementen zijn niet door de bemestingsbehandelingen beïnvloed. In vergelijking met de richtwaarden volgens De Kreij *et al.* (1992) waren de gemeten gehalten Mg en  $N_{\text{tot}}$  duidelijk hoger en was K duidelijk lager.

### 3.3.3 Opplanting

Gedurende de transportsimulatie (vooral tijdens de vier dagen in de kas) zijn de planten erg gerekt. In vergelijking met de (droge) teelt hebben de planten in deze fase (te) veel water gehad.

Tijdens het transport zijn veel open bloemen afgevallen. Ook bij het uitplanten trad vrij veel bloemval op. De potkluitjes waren bij het uitplanten nogal droog.

Direct nadat de planten buiten waren geplant waren er twee zeer koude nachten. Hierdoor kleurde het blad van Impatiens erg donker, verschrompelde en viel af. Dit veroorzaakte een groeistilstand, maar de planten gingen niet dood. Er zijn bij Impatiens geen verschillen in kougevoeligheid gevonden tussen de bemestings- of rembehandelingen.

Twee weken na het uitplanten is steekproefsgewijs de doorgroei van de wortels bekeken. Bij elke waarneming bleek de doorworteling in de balkonbakken goed te zijn, ook in onbemeste grond. De bladkleur was in de bemeste balkonbakken duidelijk beter dan in onbemeste balkonbakken.

De vierde, vijfde en zesde week na uitplanten waren erg nat. De planten in de balkonbakken waren erg slecht. Ze hadden veel geel blad, vertoonden weinig groei en bloei. Wel waren de planten in de bemeste balkonbakken duidelijk beter dan in de onbemeste, maar toch nog steeds ruim onvoldoende. De planten in de vollegrond groeiden duidelijk beter.

In de zevende week na uitplanten (week 28) waren er bij Impatiens in de vollegrond geen

verschillen in bloemkleur te zien. Er was geen uitval en alle planten bloeiden goed. Bij behandeling '0,6→' waren de planten duidelijk het minst gegroeid, tussen de overige behandelingen waren weinig verschillen zichtbaar. Ook in de balkonbakken bloeiden alle planten. In de balkonbakken met voorraadbemesting waren de planten duidelijk groter en voller (meer blad) dan in de onbemeste balkonbakken. Van alle planten was het blad erg geel. Bij de bemeste balkonbakken waren vrijwel geen verschillen tussen de bemestingsbehandelingen zichtbaar, bij alle behandelingen was de balkonbak goed dichtgegroeid. De onbemeste balkonbakken waren bij lange na niet dichtgegroeid, er was nog veel potgrond zichtbaar.

Uit de meting van het versgewicht van planten uit de balkonbakken (Bijlage 4C) blijkt duidelijk het grote verschil tussen wel of geen voorraadbemesting. Met voorraadbemesting waren de planten ongeveer drie keer zo zwaar. De verschillen tussen de bemestingsbehandelingen waren vooral zichtbaar bij de balkonbakken zonder voorraadbemesting. Planten uit de behandeling '0,6→' waren duidelijk het lichtste, van behandeling '2,2→' duidelijk het zwaarst. Bij de balkonbakken met voorraadbemesting waren er ook betrouwbare verschillen, maar die waren relatief veel kleiner. Hier waren de planten uit behandeling '0,6→' niet duidelijk slechter dan van een aantal andere behandelingen. De planten uit de behandeling '2,2→' waren veruit de zwaarste planten.

Vooraf bij de planten in de onbemeste balkonbakken was er een verband tussen hoeveelheid toegediende bemesting en het versgewicht (Bijlage 4H).

Het aantal bloemen per plant was bij de planten in de balkonbakken met voorraadbemesting duidelijk groter dan zonder voorraadbemesting. Aan het einde van de proef was meer dan de helft van de planten zonder voorraadbemesting al afgestorven, met voorraadbemesting leefden alle planten nog (Bijlage 4C). Opvallend was dat vooral de planten in het midden van de balkonbakken waren afgestorven en die aan de uiteinden nagenoeg niet.

### **3.4 GEWASWAARNEMINGEN PETUNIA**

#### **3.4.1 Teelt**

Vanaf de vierde teeltweek was er bij de behandeling '0,6→' sprake van wat gele blaadjes, vooral onder in de plant.

De eerste open bloem is op 1 mei (teeltweek 5) waargenomen. Vier dagen later bloeiden in alle veldjes één of meer planten. Het bloeitijdstip en -percentage per veldje werd niet door bemestings- of rembehandelingen beïnvloed. Er waren geen duidelijke verschillen in bloemkleur zichtbaar: bij alle behandelingen was de bloemkleur goed.

Tijdens het nemen van de grondmonsters bij de tussenwaarnemingen viel het op dat de potkluit bij de behandelingen '0,6→' en '0,3→2,2' iets beter was doorworteld dan bij de overige behandelingen. Bij de eindwaarnemingen waren geen verschillen meer zichtbaar: alle kluitjes waren goed doorworteld.

Bij de tussenwaarnemingen (Bijlage 4D) hadden de planten van behandeling '1,1→' duidelijk de grootste diameter. Bij het vers- en drooggewicht en het drogestof-gehalte waren er wel wat betrouwbare, maar kleine verschillen.

De eindwaarnemingen staan weergegeven in Bijlage 4E. Behandeling '0,6→' gaf duidelijk de kleinste en lichtste planten met weinig zijscheuten, en met veruit het hoogste

drogestof-gehalte. Behandeling '2,2-' gaf de grootste en zwaarste planten met veel en zware zijzscheuten, en met het laagste drogestof-gehalte. Alle overige behandelingen zaten hier tussen met weinig onderlinge verschillen.

Het vaste remschema gaf kleinere en lichtere planten met een iets hogere drogestof-gehalte dan de planten die naar behoefte zijn geremd. Het aantal en gewicht van de zijzscheuten zijn niet door de rembehandelingen beïnvloed.

Bij *Petunia* was er aan het einde van de teelt een duidelijk verband tussen (totaal hoeveelheid toegediende) voeding en versgewicht (Bijlage 4I), en tussen voeding en het aantal open bloemen (Bijlage 4K).

### 3.4.2 Gewassamenstelling

De resultaten van de analyses van de gewassamenstelling staan in Bijlage 5b.

De hoeveelheid K en  $N_{tot}$  in het gewas hing duidelijk samen met de bemestingsbehandelingen. Wanneer gedurende de teelt meer voeding werd gegeven heeft het gewas meer K en  $N_{tot}$  opgenomen. In iets mindere mate was hetzelfde beeld te zien bij Ca, Mg en P. De gehalten spoorelementen zijn niet door de bemestingsbehandelingen beïnvloed.

In vergelijking met de richtwaarden volgens De Kreij *et al.* (1992) waren de gemeten Mn-gehalten wat hoger dan het aangegeven maximum.

### 3.4.3 Opplanting

Bij *Petunia* waren geen duidelijke effecten van de transportsimulatie zichtbaar.

De potkluitjes waren bij het uitplanten vrij droog.

Direct nadat de planten buiten waren geplant waren er twee zeer koude nachten, maar er was aan het gewas geen directe schade door de kou zichtbaar.

Twee weken na het uitplanten is steekproefsgewijs de doorgroei van de wortels bekeken. Bij elke waarneming bleek de doorworteling in de balkonbakken goed te zijn, ook in onbemeste grond. De bladkleur was in de bemeste balkonbakken duidelijk beter dan in onbemeste balkonbakken.

De vierde, vijfde en zesde week na uitplanten waren erg nat. De planten in de balkonbakken waren erg slecht. Ze hadden veel geel blad, vertoonden weinig groei en bloei. Wel waren de planten in de bemeste balkonbakken duidelijk beter dan in de onbemeste, maar toch nog steeds ruim onvoldoende. De planten in de vollegrond groeiden duidelijk beter.

In week 28 waren bij *Petunia* in de vollegrond geen verschillen in bloemkleur zichtbaar. Er was minder dan 0,1% uitval. Alle planten bloeiden en het blad was goed op kleur. De *Petunia*'s in de bemeste balkonbakken waren goed opgaande planten, met wat geel blad en vrij weinig bloemen in vergelijking met de vollegrond. Alle balkonbakken waren goed dichtgegroeid, ook behandeling '0,6-', hoewel bij hogere EC's de planten voller leken.

In de onbemeste balkonbakken hadden de planten zeer weinig bloemen en veel bruin blad. Een aantal planten had zelfs amper groen blad. De planten waren weinig gegroeid, bij hogere EC's waren de planten iets beter dan bij lagere EC's. Uit de meting van de planthoogte en het versgewicht van planten in de balkonbakken (Bijlage 4F) blijkt er een betrouwbaar verschil te zitten tussen de kleine en lichte planten uit behandeling '0,6-'

en de grote en zware planten uit behandeling '2,2-'. De overige behandelingen zitten hier tussenin. Vooral bij het versgewicht blijkt duidelijk het verschil tussen wel of geen voorraadbemesting in de balkonbakken: met bemesting waren de planten twee tot drie keer zo zwaar, bij '0,6-' zelfs vijf keer. De verschillen in planthoogte waren iets kleiner. Er blijkt een duidelijk lineair verband te bestaan tussen hoeveelheid toegediende bemesting en het versgewicht in week 28: bij meer bemesting waren de planten zwaarder (Bijlage 4J).

Zowel in week 28 als in week 35 hadden de planten in de bemeste balkonbakken duidelijk meer bloemen per plant dan in de onbemeste balkonbakken. Het aantal bloemen vertoonde geen betrouwbare samenhang met de bemestingsbehandelingen, hoewel er een duidelijk verband was tussen hoeveelheid toegediende bemesting en het aantal open bloemen in week 28 (Bijlage 4L). Veertien weken na uitplanten (week 35) was deze samenhang zo goed als verdwenen (Bijlage 4M).

Aan het einde van de proef (week 35) zijn in de onbemeste balkonbakken een aantal dode planten aangetroffen, in de bemeste balkonbakken zijn alle planten in leven gebleven (Bijlage 4F). Uit de analyses van de potgrond aan het einde van de proef blijkt dat er weinig voeding in de balkonbakken aanwezig was en dat er vrijwel geen verschil meer was tussen de bemeste en de onbemeste balkonbakken (Bijlage 3C).

## 4. DISCUSSIE

Vóór het verspenen hebben de jonge planten een paar dagen te lang in de pluggen gestaan, onder andere door een lang (Paas-)weekeinde. Hierdoor waren vooral de Impatiens-planten bij het verspenen wat te gerekt ('te hoog op hun poten'). Er is hiervan echter geen groot effect op de uiteindelijke (door-)groei te verwachten. Uit onderzoek is gebleken dat bewaring (tot twee weken) van jonge planten op de zaaipaten of pluggen geen betrouwbare invloed had op de hergroei, maar alleen op de visuele kwaliteit (De Graaf-van der Zande, 1989).

Tijdens de eerste drie weken van de teelt is, mede door het 'rustige' weer, erg weinig water gegeven en zijn de planten vrij droog gehouden. Na de tussenwaarneming (aan het einde van de derde teeltweek) is bewust wat natter geteeld. Vanaf dat moment zijn er wat meer groeiverschillen tussen de EC-behandelingen (en dus ook verschillen in het remmen) gerealiseerd.

Door droog te telen zijn de uiteindelijke groeiverschillen tussen de bemestingsbehandelingen en de verschillen in remstofgebruik klein gebleven. Het effect van droog telen op groeiremming wordt vooral veroorzaakt door een hoger EC-niveau in het substraat (Janssen en Verkade, 1997). Een hogere EC in het substraat door droog telen lijkt dan ook meer effect op de groeiremming te hebben dan het gebruik van een voedingsoplossing met een hoge EC.

Aan het einde van de teelt was de plantgrootte en -vorm goed. De (vooraf vastgelegde) teeltperiode van zes weken is voor een dergelijke proef aan de lange kant en kon alleen dankzij het 'rustige' weer goed worden uitgevoerd. Als tijdens de teelt de zon vaker geschinen zou hebben en de temperatuur wat hoger geweest was, waren de planten naar verwachting minstens een week eerder leverbaar. Een teeltperiode van vijf weken zou voor een dergelijke proef in deze tijd van het jaar beter zijn.

De gerealiseerde voeding is (behalve bij behandeling '0,6-') binnen de grenzen van het geadviseerde gebied volgens de Bemestingsadviesbasis gebleven. Gezien het goede (teelt-)resultaat bij een constante EC van 2,2 mS/cm (behandeling '2,2-') is het de vraag of de bovengrens van het optimale voedingstraject wel bereikt is. Een EC van 0,6 mS/cm gedurende de gehele teelt (behandeling '0,6-') is duidelijk te weinig.

Bij Impatiens is er op basis van de resultaten van deze proef geen duidelijke aanleiding om af te wijken van de Bemestingsadviesbasis; hooguit zou het Mg-gehalte in de voedingsoplossing iets lager kunnen. Bij Petunia is gebleken dat het K-gehalte in het substraat aan de lage kant was: het gewas neemt vrij veel K op.

In deze proef is aanzienlijk minder voorraadbemesting gebruikt (0,25 kg PG-mix/m<sup>3</sup> potgrond) dan in de praktijk gebruikelijk is. Bij het nemen van de grondmonsters tijdens de tussenwaarnemingen (na drie teeltweken) bleek de doorworteling bij lage EC's beter te zijn dan bij hogere EC's (subjectieve waarneming). Bij Impatiens was ook de groei beter: bij de behandelingen met de laagste EC's waren de planten het grootst. Blijkbaar was de weggroei van de jonge planten bij een lage EC beter dan bij een hoge EC. Bij de eindwaarnemingen (na zes teeltweken) waren deze groeiverschillen echter niet meer in het gewas terug te vinden.

Bij Impatiens had zowel het voedingsschema (constante, op- of aflopende EC) als de totale hoeveelheid toegediende voeding geen invloed op de groei van het gewas. Alleen in een duidelijke gebrekssituatie (bij behandeling '0,6-') bleven de planten in ontwikke-



ling achter.

Bij Petunia bleek dat de groei tijdens de teelt en de groei en bloei na uitplanten vooral samenhang met de totale hoeveelheid toegediende bemesting. Evenals bij Impatiens maakte het ook bij dit gewas niet uit welk schema (constant, op- of aflopend) werd gebruikt.

Uit de analyses van de gewassamenstelling aan het einde van de teelt blijkt dat de planten die tijdens de teelt meer voeding toegediend hebben gekregen ook meer (hoofd-) elementen hebben opgenomen. In alle gebruikte voedingsoplossingen zaten evenveel spoorelementen. De gevonden gehalten spoorelementen verschilden dan ook niet per behandeling.

Bij Petunia is in eerder onderzoek bij hogere EC's (tot 4,5 mS/cm) een bloeivertraging van één tot drie dagen gevonden en door een hogere concentratie remstof een vertraging van twee tot drie dagen (De Graaf-van der Zande, 1986). Bemesting en remmen hadden nu geen invloed op het bloeitijdstip van zowel Impatiens als Petunia, maar de gebruikte EC en hoeveelheid remstof was duidelijk lager dan in de proeven van De Graaf-van der Zande. Blijkbaar waren de gerealiseerde verschillen in voeding en de rembehandelingen nu te klein om verschillen in bloeitijdstip terug te vinden.

Bij zowel Impatiens als bij Petunia waren de planten die bij een vast remschema zijn geteeld betrouwbaar kleiner dan bij het variabele remschema. Bij alle behandelingen was de plantgrootte aan het einde van de teelt goed. Daarom kan niet gesteld worden dat er bij het vaste remschema te sterk geremd is of dat bij het variabel remmen de planten te groot waren.

De hoeveelheid gebruikte remstof was bij het variabele remschema moeilijk te registreren, vooral als ook binnen de veldjes verschillend geremd werd. De neiging daartoe was snel aanwezig, omdat de planten in de buitenste setjes over het algemeen iets kleiner bleven dan de planten in de setjes in het midden van de proefveldjes. Daarnaast blijkt ook door droog te telen de ongelijkheid in een partij groter te worden dan bij nat telen (Verstrynge en D'Hoker, 1990).

De houdbaarheid en weggroei van Verbena werd duidelijk door een interactie tussen bemesting en remstofbehoefte beïnvloed (Arnold Bik *et al.*, 1984). Bij het berekenen van de relatie tussen teeltbehandelingen en veldprestatie is nu alleen gewerkt met de planten uit het vaste remschema. Hierdoor is de eventuele invloed van een dergelijke interactie op de houdbaarheid en weggroei buiten beschouwing gelaten.

Droog opkweken van Petunia leverde voor de consument een goede kwaliteit perkplant op. Planten die op het moment van verkoop iets minder oogden (klein en matig tot slecht bloeiend) hadden een zeer groot herstelvermogen (De Graaf-van der Zande en De Koster, 1987). Na het uitplanten bleken de onder droge omstandigheden geteelde perkplanten uitstekend aan te slaan (Verstrynge en D'Hoker, 1990).

Droog telen, gevolgd door naar verhouding veel water te geven tijdens het transport (in de 'tuincentrumfase') kwam de kwaliteit niet ten goede. Bij Impatiens ontstond in deze fase erg veel strekking, waardoor de plantvorm geheel uit balans raakte.

De twee koude nachten direct na het uitplanten hadden een duidelijke effect op Impatiens: er ontstond veel schade en groeiremming. Van Impatiens is bekend dat deze duidelijk gevoeliger is voor lage (nacht-)temperaturen dan Petunia (Armitage, 1994).

Het is erg moeilijk om de doorworteling na het uitplanten te meten of te registreren. In deze proef zijn een aantal planten twee weken na het uitplanten uitgegraven. De doorworteling van de kluit naar de grond in de balkonbakken was al goed op gang gekomen. Door het uitgraven zijn veel wortels beschadigd, waardoor er geen betrouwbaar beeld van de snelheid of de mate van de doorworteling te vormen is.

Veruit de grootste verschillen in doorgroei werden veroorzaakt door het wel of niet bemesten na uitplanten. In de bemeste balkonbakken waren alle planten bij alle behandelingen duidelijk groter en hadden een betere kwaliteit dan in de onbemeste balkonbakken. Het effect van de teeltbehandelingen, met name bemesting, was na het uitplanten vooral in de balkonbakken met onbemeste grond duidelijk zichtbaar. In de bemeste balkonbakken waren de verschillen kleiner, in de vollegrond waren de verschillen zo goed als afwezig. De teelteffecten bleven in de balkonbakken zonder bemesting minimaal zeven weken zichtbaar. In de bemeste balkonbakken was dit duidelijk korter, in de vollegrond beven de verschillen slechts een zeer korte tijd zichtbaar.

Vooraf bij Impatiens waren in de balkonbakken zonder voorraadbemesting in het midden-deel van de bakken planten afgestorven. De eerste weken na uitplanten heeft het vrij veel geregend. De ontwateringsgaten zaten aan beide uiteinden van de balkonbakken. Mogelijk is een te slechte ontwatering van het midden van de bakken een verklaring voor het afsterven van de planten.

## **5. CONCLUSIES**

Bij Impatiens zijn tijdens de teelt geen duidelijke groeiverschillen gevonden door de gebruikte bemestingsschema's. Alleen bij behandeling '0,6-' was er sprake van een gebrekssituatie.

Bij Petunia was de groei en bloei tijdens de teelt en doorgroei en -bloei na uitplanten afhankelijk van de totale hoeveelheid toegediende bemesting. Hoe meer bemesting er werd gegeven, hoe beter de groei en bloei was. Hierbij zijn geen verschillen gevonden tussen gelijkblijvende, op- of aflopende EC-schema's.

Droog telen lijkt meer effect te hebben op de plantgrootte van Impatiens en Petunia dan sturing met EC, althans binnen de grenzen zoals deze in deze proef zijn gebruikt.

Door òf te remmen naar behoefte òf volgens een vast schema zijn tijdens de teelt geen duidelijke verschillen in groei gerealiseerd.

De groeiverschillen die tijdens de teelt door verschillen in bemesting zijn ontstaan, bleven na uitplanten (vooral in de onbemeste balkonbakken) nog zeker zeven weken bestaan. Na veertien weken waren de teeltverschillen vrijwel niet meer te zien.

Bij beide gewassen zijn na het uitplanten veruit de grootste verschillen veroorzaakt door het wel of niet toevoegen van voorraadbemesting aan het substraat in de balkonbakken. Het is dan ook noodzakelijk dat de consument (voorraad-)bemesting geeft aan éénjarige zomerbloeiërs, om zodoende een goede doorgroei en -bloei te verkrijgen.

## LITERATUUR

- Armitage, A.M., 1986. Influence of production practices on post-production life of bedding plants. *Acta Horticulturae* 181:269-277.
- Armitage, A.M., 1994. Ornamental bedding plants. CAB International, Wallingford UK.
- Arnold Bik, R. & W. Sytsema & J. Bonnyai & K.G. Elfering-Koster & Th.J.M. van den Berg, 1984. Bemesting en groeiremming van Verbena 'Blaze'. Bloemisterijonderzoek in Nederland over 1983. Jaarverslag. Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland, Aalsmeer.
- Asma, H., 1992. Verbetering tuinkwaliteit perkplanten: Dé uitdaging voor de jaren negentig. *Vakblad voor de Bloemisterij* 47(38):46-47.
- Bemestingsadviesbasis Glastuinbouw, 1993. Informatie en Kenniscentrum Akker- en Tuinbouw, afdeling Bloemisterij/afdeling Glasgroente en Bestuiving, Aalsmeer/Naaldwijk.
- Bruin, N.M. & G. van Hameren, 1994. Onderzoek kwaliteit perkplanten 1994. NAKG.
- Graaf-van der Zande, M.Th. de, 1986. Resultaten teeltonderzoek en opplanting eenjarigen 1986. Hoge EC nog geen groeiregulator bij perkplantenteelt. *Vakblad voor de Bloemisterij* 41(47):31,33.
- Graaf-van der Zande, M.Th. de, 1989. Moment van verspenen en manier van afharden in onderzoek. Direct verspeende planten ogen beter bij verkoop. *Vakblad voor de Bloemisterij* 44(4):170-171.
- Graaf-van der Zande, M.Th. de & R. de Koster, 1987. Resultaten teeltonderzoek perkplanten in Aalsmeer. Goede Petunia eist uitgekiende combinatie van water en remstof. *Vakblad voor de Bloemisterij* 42(49):32-33.
- Janssen, E. & R. Verkade, 1997. Even Noteren; perkplanten algemeen: groeibeheersing. *Vakblad voor de Bloemisterij* 52(8):59.
- Kreij, C. de & C. Sonneveld & M.G. Warmenhoven & N.A. Straver, 1992. Normen voor gehalten aan voedingselementen van groenten en bloemen onder glas. Derde druk. Voedingsoplossingen in de tuinbouw no. 15. Proefstation voor Tuinbouw onder Glas, Naaldwijk en Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland, Aalsmeer.
- Meeuwissen, G., 1990. Visie op perkplanten 1990-1995. Informatie en Kennis Centrum afdeling Bloemisterij, Aalsmeer.
- Nell, T.A. & R.T. Leonard & J.E. Barrett, 1994. Bedding plant performance. Production and postproduction factors. In: E.J. Holcomb (ed.). *Bedding plants IV. A manual on the culture of bedding plants as a greenhouse crop*. Ball Publishing, Batavia, Illinois USA.
- Verstrynghe, J. & J. D'Hoker, 1990. Verslag van de perkplantenproeven Impatiens en Begonia 1990. *Verbondsnieuws voor de Belgische sierteelt* 34(20):1077,1079,1081,1083.

# BIJLAGE 1 Lotingsschema

Proefschema perkplanten

K19

padzijde

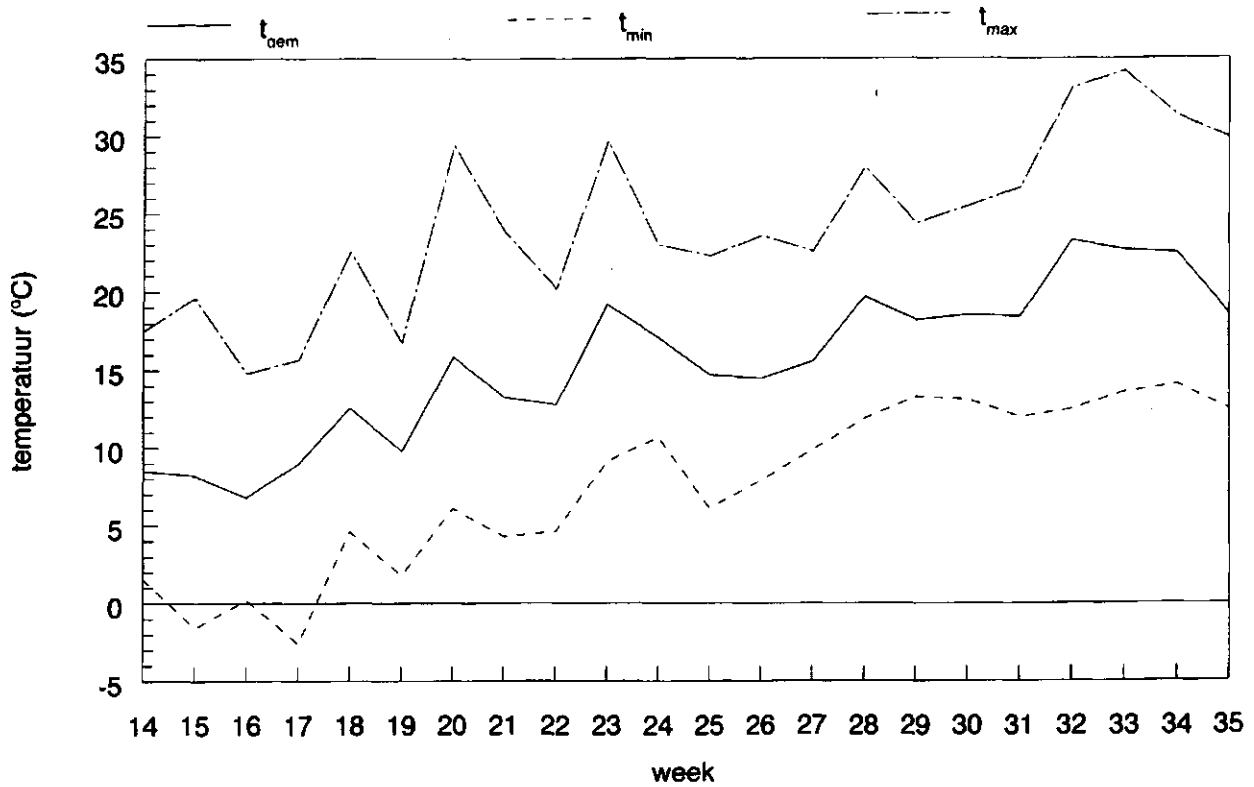
gevelzijde

gewas	IMPATIENS		PETUNIA	
	naar behoefte	vast schema	vast schema	naar behoefte
tafel 1				
2	behandeling 3	'2,2→'		
3	behandeling 4	'0,6┘2,2'		
4	behandeling 1	'0,6→'		
5	behandeling 8	'0,6→2,2\0,6'		
6	behandeling 2	'1,1→'		
7	behandeling 7	'2,2\0,3'		
8	behandeling 6	'0,3→2,2'		
9	behandeling 5	'2,2┘0,6'		
10	behandeling 8	'0,6→2,2\0,6'		
11	behandeling 4	'0,6┘2,2'		
12	behandeling 6	'0,3→2,2'		
13	behandeling 1	'0,6→'		
14	behandeling 3	'2,2→'		
15	behandeling 7	'2,2\0,3'		
16	behandeling 5	'2,2┘0,6'		
17	behandeling 2	'1,1→'		
18				

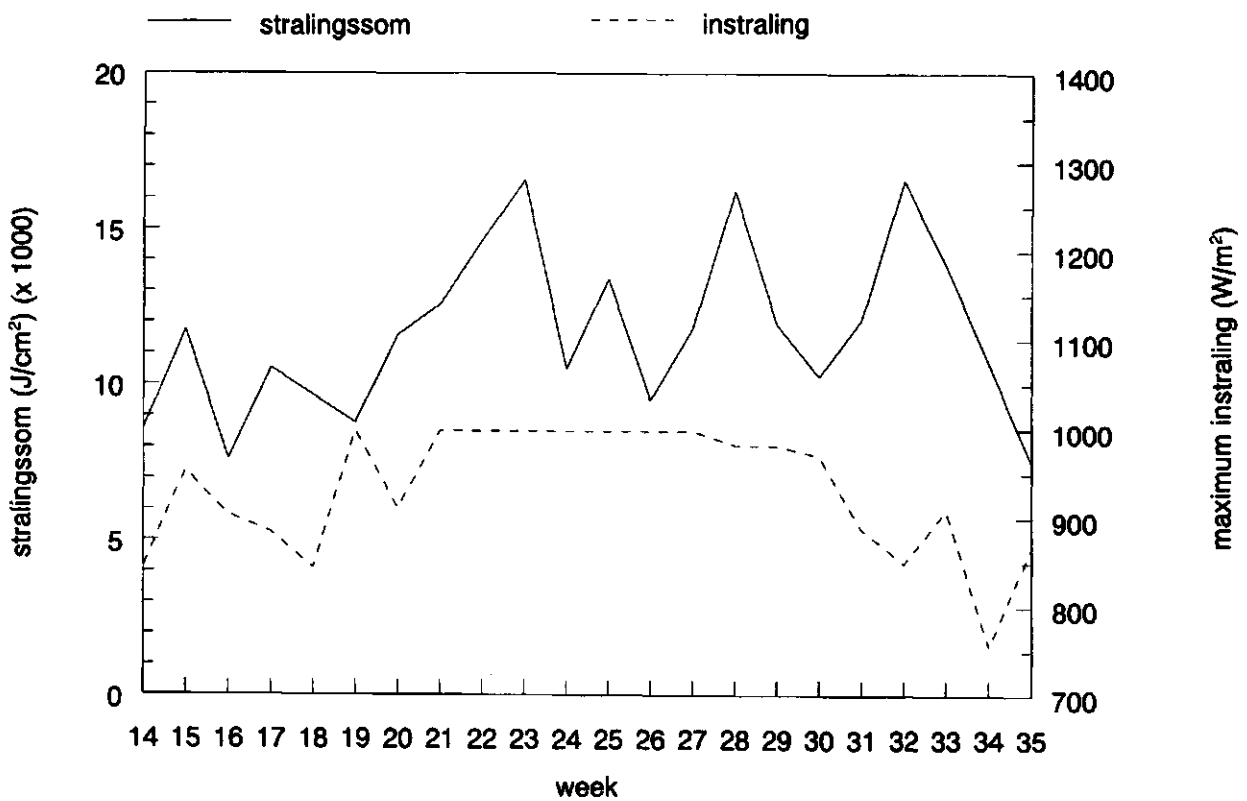
padzijde

gevelzijde

## BIJLAGE 2 Gerealiseerd buitenklimaat



A - Eenjarige zomerbloeiërs; gemiddelde, minimum en maximum buitentemperatuur (op basis van etmaalgemiddelden)



B - Eenjarige zomerbloeiërs; buitenstraling (op basis van etmaalgemiddelden)

## BIJLAGE 3 Potgrondanalyses

A - Impatiens; potgrondanalyses (1:1,5 volume-extract); gecorrigeerd voor EC met behulp van EC(c); EC in mS/cm; hoofdelementen (NH<sub>4</sub>, K, Ca, Mg, NO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub> en P) in mmol/l; sporelementen (Fe, Mn, Zn, B en Cu) in µmol/l

	pH	EC	EC(v)	NH <sub>4</sub>	K	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu
<b>start; teeltweek 1 (week 14, 1997)</b>															
	6,3	0,2	0,1	0,5	1,4	1,4	0,9	1,9	1,4	0,43	42,1	0,4	6,1	4,7	0,9
<b>tussenwaarnemingen; teeltweek 3 (week 16, 1997)</b>															
1+4 <sup>*)</sup>	6,1	0,3	0,2	0,2	0,9	0,8	0,8	2,2	0,8	0,38	13,6	0,5	3,3	2,4	0,5
2	6,0	0,6	0,5	0,1	1,0	0,9	0,8	3,5	0,5	0,33	4,1	1,0	1,5	1,0	0,4
3+5	5,6	0,9	0,7	0,1	1,2	0,9	0,9	4,1	0,5	0,40	2,7	1,5	0,9	0,7	0,1
6	6,2	0,3	0,2	0,3	1,3	1,1	1,1	2,6	1,0	0,49	20,2	0,4	4,6	3,3	1,1
7	5,9	0,7	0,6	0,1	1,1	0,9	0,9	3,8	0,5	0,38	3,3	1,1	1,3	0,9	0,3
8	5,9	0,5	0,4	0,1	1,1	0,9	0,9	3,7	0,5	0,38	6,4	0,8	2,0	1,4	0,5
<b>eindwaarnemingen; teeltweek 6 (week 19, 1997)</b>															
1	6,0	0,3	0,2	0,2	1,0	0,8	0,9	1,9	0,9	0,42	12,6	0,4	3,1	2,2	0,7
2	6,1	0,5	0,4	0,1	1,1	0,8	0,8	2,4	0,7	0,43	6,7	0,8	2,3	1,2	0,4
3	5,6	1,3	1,2	0,2	1,4	0,8	0,7	3,3	0,4	0,40	2,2	1,7	0,8	0,4	0,1
4	5,8	0,8	0,7	0,2	1,3	0,8	0,8	3,0	0,4	0,43	4,1	1,0	1,3	0,8	0,3
5	5,9	0,7	0,6	0,1	1,2	0,8	0,8	2,6	0,6	0,42	4,8	1,1	1,8	0,9	0,1
6	6,0	0,5	0,4	0,1	1,1	0,8	0,8	2,3	0,5	0,44	6,3	0,7	2,3	1,4	0,2
7	6,0	0,5	0,4	0,2	1,3	0,9	0,9	2,6	0,7	0,48	6,8	0,8	2,3	1,4	0,1
8	5,8	0,7	0,6	0,2	1,2	0,8	0,8	2,9	0,5	0,41	4,3	1,2	1,6	0,8	0,3
<b>streef</b>			0,5	<0,1	1,2	1,0	0,3	2,5	0,6	0,50	8,0	2,0	2,0	15,0	0,7
L (<)	5,2	0,4			1,0	0,7	0,2	2,0	0,4	0,40	5,0	1,0	1,5	10,0	
H (>)	6,0		1,4	0,5	1,4	1,3	0,4	3,0	0,8	0,60	10,0	3,0	2,5	25,0	1,0
	pH	EC	EC(v)	NH <sub>4</sub>	K	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu

\*) behandeling 1 = '0,6--'  
 behandeling 2 = '1,1--'  
 behandeling 3 = '2,2--'  
 behandeling 4 = '0,6┘2,2'

behandeling 5 = '2,2┘0,6'  
 behandeling 6 = '0,3┘2,2'  
 behandeling 7 = '2,2┘0,3'  
 behandeling 8 = '0,6┘2,2┘0,6'

B - Petunia; potgrondanalyses (1:1,5 volume-extract); gecorrigeerd voor EC met behulp van EC(c); EC in mS/cm; hoofdelementen (NH<sub>4</sub>, K, Ca, Mg, NO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub> en P) in mmol/l; spoorelementen (Fe, Mn, Zn, B en Cu) in µmol/l

	pH	EC	EC(v)	NH <sub>4</sub>	K	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu
<b>start; teeltweek 1 (week 14, 1997)</b>															
	6,3	0,2	0,1	0,5	1,4	1,4	0,9	1,9	1,4	0,43	42,1	0,4	6,1	4,7	0,9
<b>tussenwaarnemingen; teeltweek 3 (week 16, 1997)</b>															
1+4 <sup>1)</sup>	6,0	0,3	0,2	0,2	0,7	1,0	1,1	1,6	1,2	0,30	13,7	0,5	3,3	2,4	0,7
2	6,2	0,4	0,3	0,2	0,9	0,9	1,0	2,3	0,8	0,37	9,1	0,7	3,2	1,7	0,5
3+5	5,8	0,7	0,6	0,1	1,0	0,9	1,0	3,3	0,6	0,38	3,5	1,2	1,3	0,9	0,3
6	6,2	0,3	0,2	0,2	0,7	0,8	0,9	1,3	0,9	0,25	23,9	0,5	3,3	2,4	0,9
7	5,9	0,7	0,6	0,1	1,0	0,9	1,0	3,3	0,7	0,36	3,8	1,1	1,4	0,9	0,3
8	6,0	0,5	0,4	0,1	0,9	0,9	0,9	3,1	0,7	0,42	6,1	0,8	1,8	1,3	0,2
<b>eindwaarnemingen; teeltweek 6 (week 19, 1997)</b>															
1	5,9	0,3	0,2	0,2	0,7	1,1	1,1	1,5	1,5	0,35	12,4	0,6	3,6	2,2	0,2
2	6,1	0,4	0,3	0,2	0,7	1,1	1,1	2,3	1,2	0,46	7,8	0,8	3,4	1,5	0,4
3	5,7	0,8	0,7	0,1	0,7	1,0	1,0	2,8	0,8	0,42	3,7	1,7	1,4	0,7	0,1
4	5,7	0,6	0,5	0,1	0,7	1,0	1,0	2,5	0,9	0,43	5,7	1,2	2,0	1,0	0,2
5	5,9	0,5	0,4	0,2	0,7	0,9	0,9	2,3	1,0	0,42	5,4	0,9	2,0	1,2	0,2
6	5,9	0,6	0,5	0,1	0,7	0,9	1,0	2,3	0,9	0,38	8,5	1,1	2,0	1,0	0,2
7	6,0	0,4	0,3	0,2	0,6	1,0	1,0	2,0	1,1	0,39	6,9	0,7	2,3	1,5	0,2
8	5,8	0,5	0,4	0,2	0,7	0,9	0,9	2,3	0,9	0,40	6,2	0,9	2,2	1,2	0,5
<b>streef</b>			0,5	<0,1	1,2	1,0	0,3	2,5	0,6	0,50	8,0	2,0	2,0	15,0	0,7
L (<)	5,2	0,4			1,0	0,7	0,2	2,0	0,4	0,40	5,0	1,0	1,5	10,0	
H (>)	6,0		1,4	0,5	1,4	1,3	0,4	3,0	0,8	0,60	10,0	3,0	2,5	25,0	1,0

\*) behandeling 1 = '0,6-'  
 behandeling 2 = '1,1-'  
 behandeling 3 = '2,2-'  
 behandeling 4 = '0,6-2,2'

behandeling 5 = '2,2-0,6'  
 behandeling 6 = '0,3-2,2'  
 behandeling 7 = '2,2-0,3'  
 behandeling 8 = '0,6-2,2-0,6'



C - Potgrondanalyses (1:1,5 volume-extract); veertien weken na buiten uitplanten (week 35, 1997); EC in mS/cm; elementen in mmol/l

	bemesting	pH	EC	NH <sub>4</sub>	K	Na	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	P
<b>Impatiens</b>													
'1,1-'	-	6,2	0,2	<0,1	0,2	1,0	0,3	0,2	0,1	0,9	<0,3	0,1	0,07
'1,1-'	+	6,6	0,3	<0,1	0,3	1,1	0,3	0,2	0,1	0,8	<0,3	0,2	0,16
<b>Petunia</b>													
'0,6-'	-	6,3	0,2	<0,1	<0,1	0,9	0,2	0,2	<0,1	0,8	<0,3	0,1	<0,03
'0,6-'	+	6,6	0,2	<0,1	0,1	0,9	0,2	0,2	0,1	0,7	<0,3	0,2	0,05
'1,1-'	-	6,4	0,2	<0,1	0,1	0,9	0,2	0,2	0,1	0,7	<0,3	0,2	<0,03
'1,1-'	+	6,3	0,2	<0,1	0,1	0,9	0,3	0,3	0,1	0,7	<0,3	0,2	0,08
'2,2-'	-	6,1	0,2	<0,1	0,1	0,9	0,2	0,2	0,1	0,8	<0,3	0,1	<0,03
'2,2-'	+	6,2	0,2	<0,1	0,1	0,9	0,2	0,2	0,1	0,8	<0,3	0,1	0,04

## BIJLAGE 4 Gewaswaarnemingen

**A -** Impatiens; tussenwaarnemingen per plant; einde teeltweek 3 (week 16, 1997);  
 hoogte = planthoogte (cm); diameter = plantdiameter (cm); vg = versgewicht (g);  
 dg = drooggewicht (g); ds = drogestof-gehalte (%)

behandeling	hoogte	diameter	vg	dg	ds
'0,6-' en '0,6┐2,2'	3,1	7,1	1,6	0,13	7,8
'1,1-'	2,6	6,6	1,4	0,11	7,3
'2,2-' en '2,2┐0,6'	2,7	6,6	1,3	0,10	7,8
'0,3┐2,2'	2,9	6,9	1,6	0,12	7,7
'2,2┐0,3'	2,8	6,8	1,4	0,11	7,8
'0,6┐2,2┐0,6'	3,3	6,6	1,4	0,11	7,4
<i>lsd</i>	0,3	0,4	0,2	NS	NS

**B -** Impatiens; eindwaarnemingen per plant; einde teeltweek 6 (week 19, 1997);  
 bloem = aantal open bloemen; zij = aantal zij scheuten; h = planthoogte (cm);  
 h + = planthoogte vanaf derde blad (cm); vgzij = versgewicht zij scheuten (g);  
 dgzij = drooggewicht zij scheuten (g); dszij = drogestof-gehalte zij scheuten (%);  
 vg = versgewicht plant (g); dg = drooggewicht plant (g); ds = drogestof-gehalte plant  
 (%); interacties bemesting\*remmen waren niet significant

behandeling	bloem	zij	h	h +	vgzij	dgzij	dszij	vg	dg	ds
'0,6-'	1,8	4,9	5,1	1,0	1,7	0,15	8,7	3,6	0,28	8,0
'1,1-'	1,6	5,2	6,1	1,5	2,2	0,15	6,9	4,4	0,30	6,8
'2,2-'	1,6	5,1	6,0	1,4	2,1	0,15	7,1	4,1	0,29	7,3
'0,6┐2,2'	1,5	5,0	5,4	1,2	2,1	0,15	7,2	3,8	0,27	7,3
'2,2┐0,6'	1,8	4,9	6,0	1,2	1,9	0,14	7,3	4,0	0,28	6,9
'0,3┐2,2'	1,6	5,1	5,8	1,4	2,1	0,16	7,3	3,9	0,29	7,7
'2,2┐0,3'	1,6	5,1	5,8	1,2	2,1	0,15	7,2	4,2	0,30	7,1
'0,6┐2,2┐0,6'	1,6	5,0	5,3	1,0	1,9	0,14	7,4	3,6	0,26	7,4
<i>lsd</i>	NS	NS	0,3	0,2	0,2	NS	0,7	0,2	NS	0,5
vast	1,6	5,0	5,4	1,1	1,9	0,15	7,7	3,7	0,27	7,4
behoefte	1,7	5,1	6,0	1,3	2,1	0,15	7,2	4,2	0,30	7,2
<i>lsd</i>	NS	NS	0,1	0,1	0,1	NS	0,4	0,2	0,02	0,1

C - Impatiens; buitenwaarnemingen per plant; week 28 en 35 (1997)

voorraadbemesting	week 28 versgewicht (g)		week 35 bloemen		levende planten (%)	
	-	+	-	+	-	+
behandeling '0,6-'	6,7	31,8	3,1	8,5	40	100
'1,1-'	11,1	31,1	8,4	7,3	40	100
'2,2-'	16,8	39,3	3,7	9,6	45	100
'0,6┘2,2'	12,7	33,5	5,7	9,6	45	100
'2,2┘0,6'	12,9	31,3	8,5	9,1	35	100
'0,3×2,2'	10,8	31,3	2,3	6,7	35	100
'2,2\0,3'	10,3	35,5	3,4	8,6	30	100
'0,6×2,2\0,6'	9,9	36,2	3,9	7,2	30	100
<i>lsd</i>	3,7		4,3		8	
vast	10,9	33,6	4,4	7,7	36	100
behoefte	11,9	33,9	5,3	9,0	39	100
<i>lsd</i>	1,9		2,1		4	

D - Petunia; tussenwaarnemingen per plant; einde teeltweek 3 (week 16, 1997);  
diameter = plantdiameter (cm); vg = versgewicht (g); dg = drooggewicht (g);  
ds = drogestof-gehalte (%)

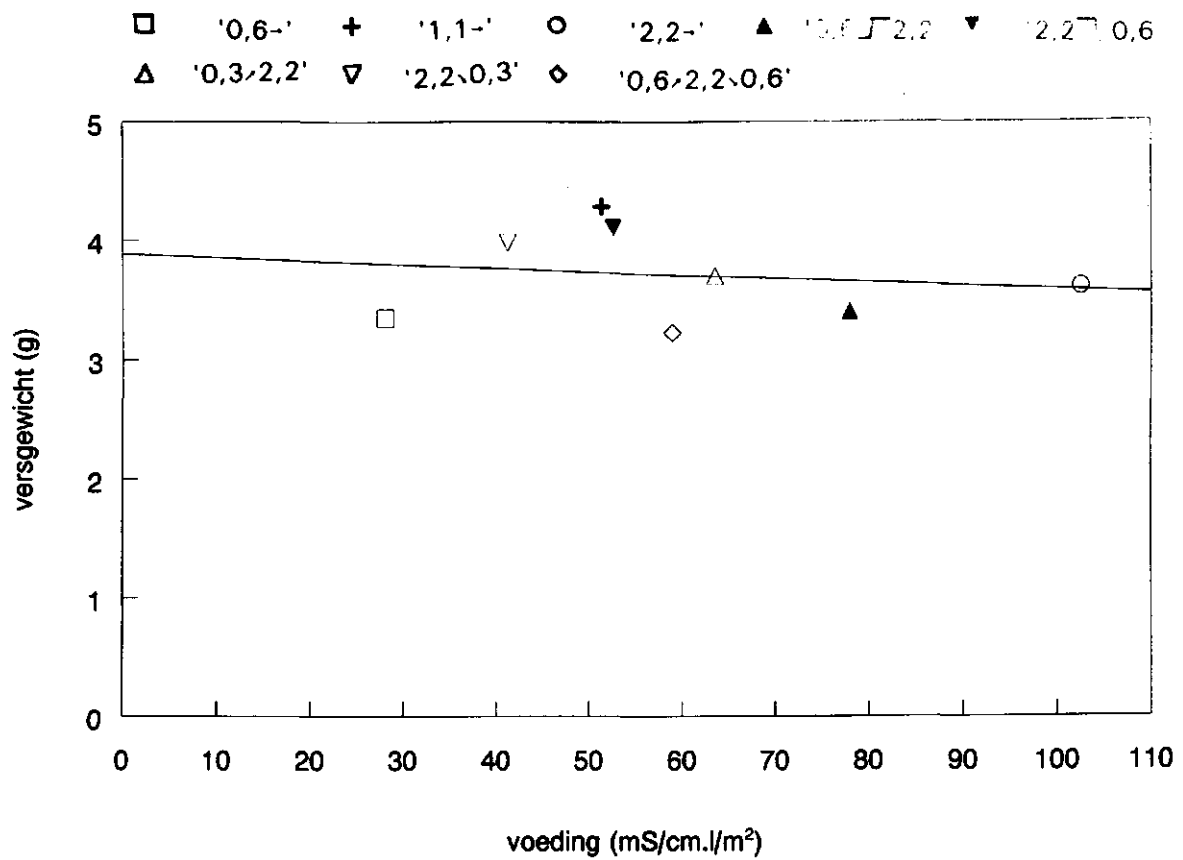
behandeling	diameter	vg	dg	ds
'0,6- + '0,6┘2,2'	6,9	1,4	0,17	12,1
'1,1-'	8,1	1,8	0,20	11,3
'2,2- + '2,2┘0,6'	7,6	1,8	0,20	10,8
'0,3×2,2'	7,0	1,4	0,16	11,1
'2,2\0,3'	7,1	1,6	0,18	11,2
'0,6×2,2\0,6'	7,2	1,4	0,18	12,6
<i>lsd</i>	0,4	0,2	0,03	1,0

E - Petunia; eindwaarnemingen per plant; einde teeltweek 6 (week 19, 1997); bloei = aantal open bloemen en knoppen; zij = aantal zij scheuten; h = planthoogte (cm); h+ = planthoogte vanaf eerste bloem/knop (cm); vgzij = versgewicht zij scheuten (g); dgzij = drooggewicht zij scheuten (g); dszij = drogestof-gehalte zij scheuten (%); vg = versgewicht plant (g); dg = drooggewicht plant (g); ds = drogestof-gehalte plant (%); interacties bemesting\*remmen waren niet significant

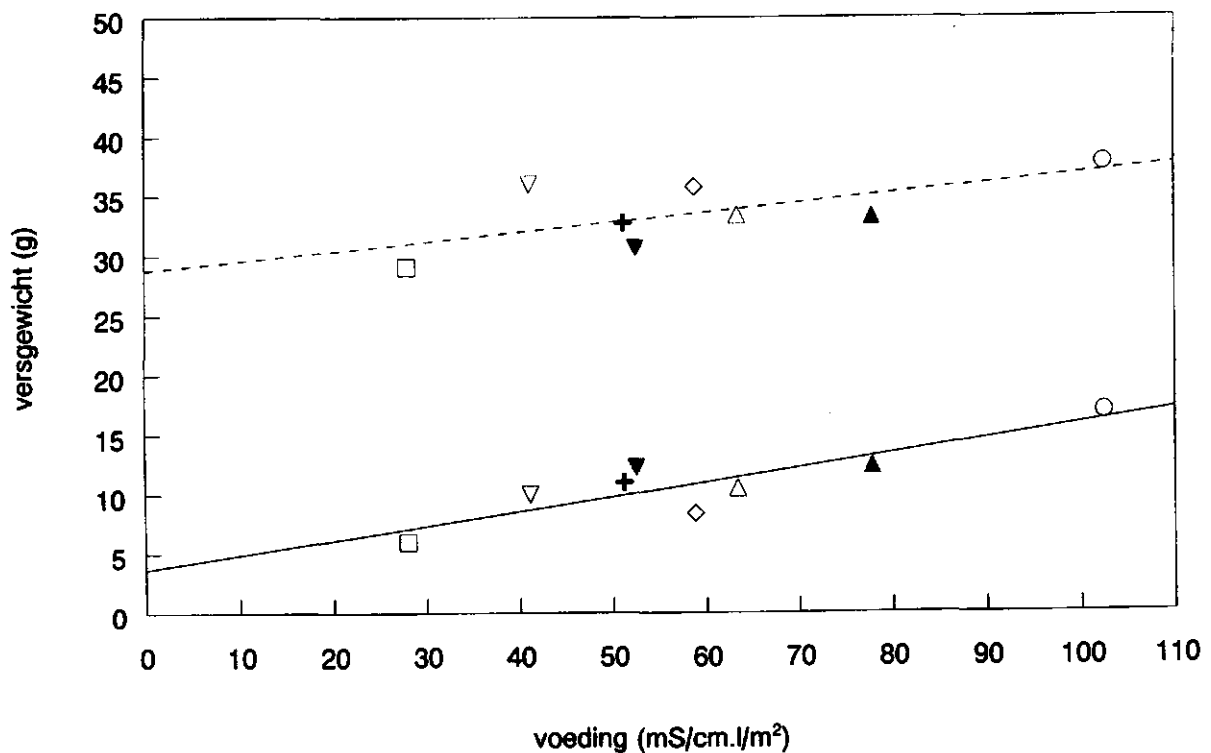
behandeling	bloei	zij	h	h+	vgzij	dgzij	dszij	vg	dg	ds
'0,6-'	1,4	1,4	5,3	2,6	0,3	0,06	19,4	2,6	0,43	16,9
'1,1-'	1,8	3,2	7,3	3,9	1,2	0,17	14,1	3,8	0,53	14,1
'2,2-'	1,9	4,0	8,4	4,7	1,8	0,23	12,8	4,6	0,58	12,7
'0,6┐2,2'	1,8	2,3	6,7	3,8	0,7	0,11	14,9	3,6	0,51	14,1
'2,2└0,6'	1,7	3,3	7,0	3,6	1,4	0,19	13,7	3,8	0,51	13,5
'0,3-2,2'	1,7	1,7	5,9	3,3	0,5	0,07	15,7	3,2	0,48	15,1
'2,2-0,3'	1,5	3,0	6,9	3,5	1,2	0,16	14,6	3,5	0,49	14,4
'0,6-2,2-0,6'	1,6	2,5	6,4	3,5	0,8	0,14	18,6	3,4	0,52	15,1
<i>lsd</i>	<i>0,2</i>	<i>0,5</i>	<i>0,4</i>	<i>0,3</i>	<i>0,2</i>	<i>0,05</i>	<i>3,7</i>	<i>0,2</i>	<i>0,04</i>	<i>0,7</i>
vast	1,6	2,6	5,9	3,1	0,9	0,14	16,3	3,3	0,50	15,4
behoefte	1,7	2,7	7,6	4,1	1,0	0,14	14,6	3,8	0,51	13,5
<i>lsd</i>	<i>NS</i>	<i>NS</i>	<i>0,2</i>	<i>0,2</i>	<i>NS</i>	<i>NS</i>	<i>NS</i>	<i>0,1</i>	<i>NS</i>	<i>0,4</i>

F - Petunia; buitenwaarnemingen per plant; week 28 en 35 (1997)

voorraadbemesting	week 28 h (cm)		vg (g)		bloemen		week 35 bloemen		levend (%)	
	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
behandeling '0,6→'	13,0	16,0	5,0	24,1	0,3	1,5	1,6	2,6	60	100
'1,1→'	14,6	17,3	8,0	26,4	0,4	2,2	0,9	3,3	55	100
'2,2→'	15,1	18,4	13,1	36,4	0,6	2,5	1,6	3,3	70	100
'0,6┘2,2'	15,1	17,7	13,1	22,8	0,4	1,8	2,2	4,6	70	100
'2,2┘0,6'	14,0	17,6	8,3	26,1	0,4	1,8	1,2	3,2	80	100
'0,3→2,2'	13,1	18,8	7,7	25,4	0,3	2,1	1,2	2,7	90	100
'2,2→0,3'	14,7	19,5	7,1	24,9	0,4	1,8	1,3	2,8	80	100
'0,6→2,2→0,6'	13,4	18,0	7,1	29,9	0,3	2,1	1,9	2,5	70	100
<i>lsd</i>	1,7		3,8		0,5		1,5		20	
vast	14,0	17,3	8,0	25,9	0,4	2,0	1,2	3,2	65	100
behoefte	14,3	18,6	9,4	28,1	0,3	2,0	1,7	3,0	79	100
<i>lsd</i>	0,8		1,9		0,3		0,7		10	

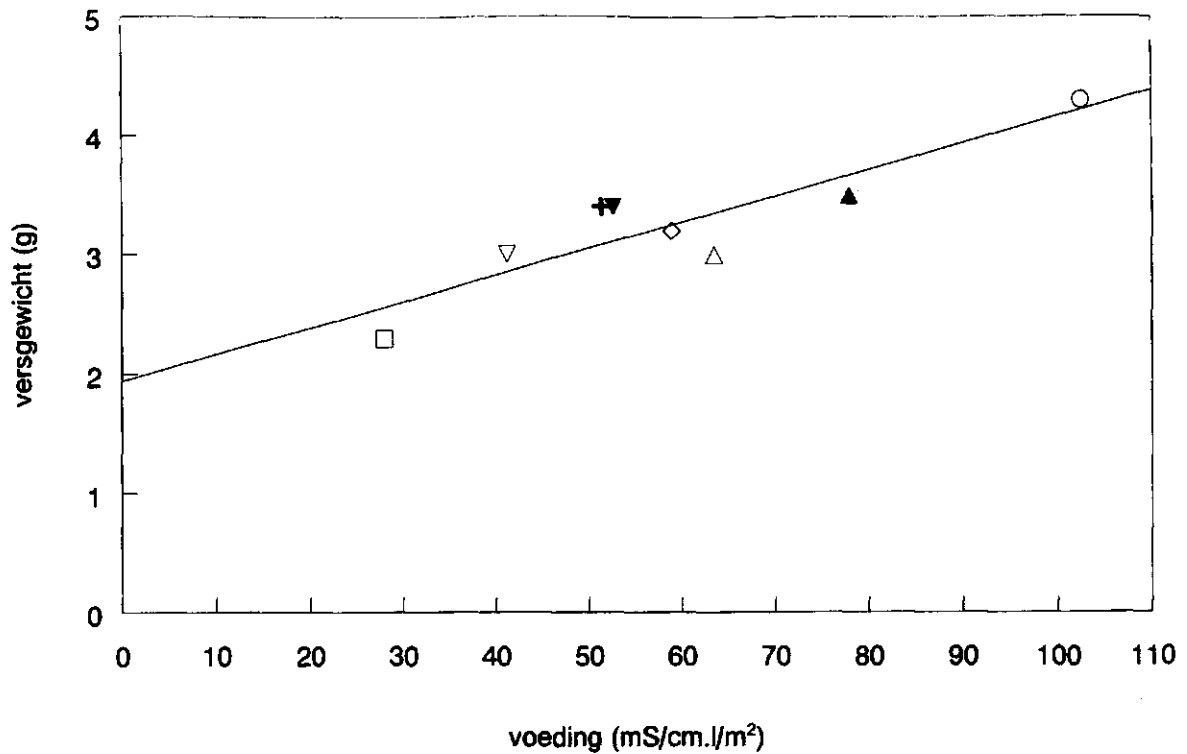


G - Impatiens; verband tussen gerealiseerde (gesommeerde) voeding en versgewicht per plant; vast remschema; einde teelt (week 19, 1997);  $R_{val} = 0,18$

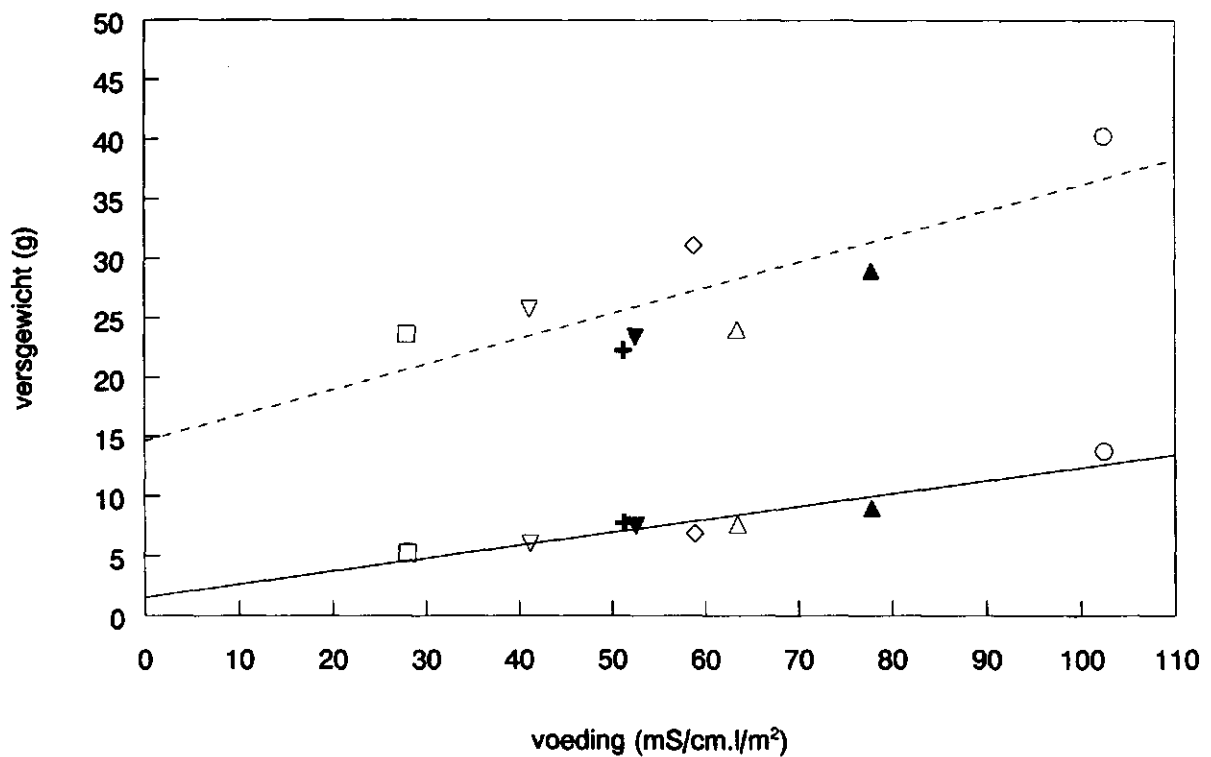


H - Impatiens; verband tussen gerealiseerde (gesommeerde) voeding en versgewicht per plant; vast remschema; zeven weken na uitplanten (week 28, 1997); doorgetrokken lijn = zonder voorraadbemesting ( $R_{val} = 0,87$ ); onderbroken lijn = met voorraadbemesting ( $R_{val} = 0,64$ )

□ '0,6-'    + '1,1-'    ○ '2,2-'    ▲ '0,6┘2,2'    ▼ '2,2┘0,6'  
 △ '0,3┘2,2'    ▽ '2,2┘0,3'    ◇ '0,6┘2,2┘0,6'

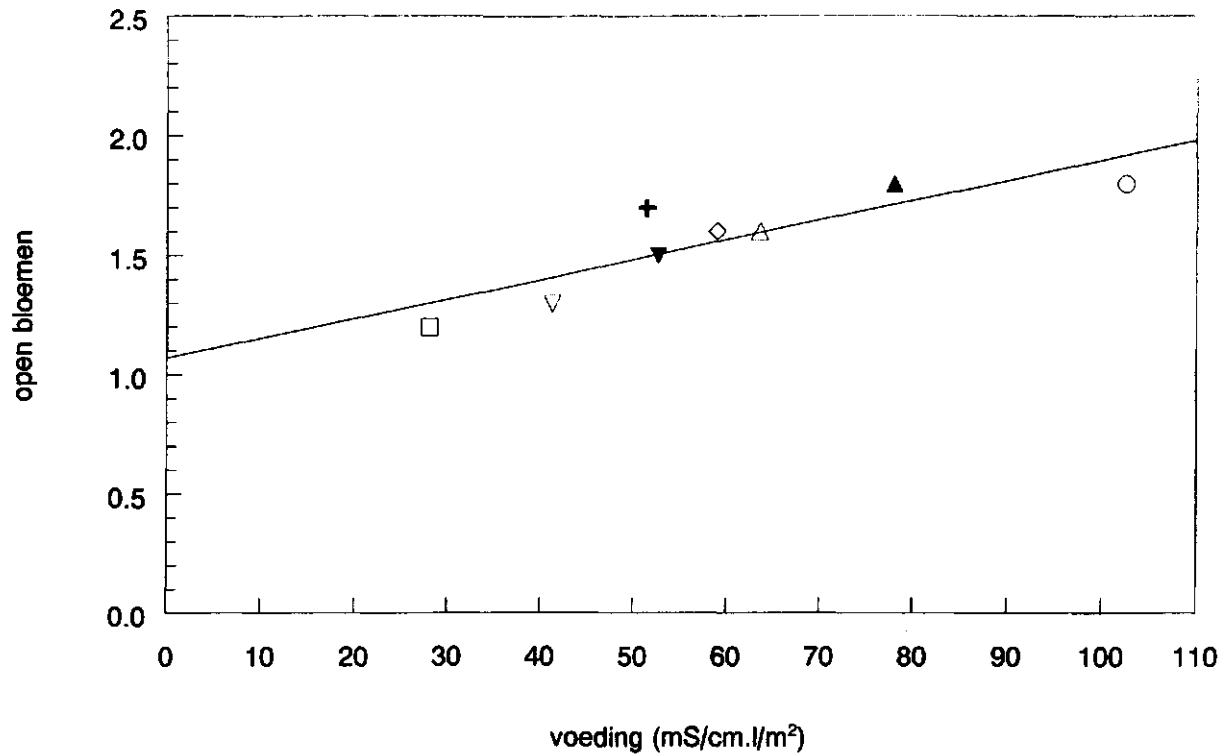


I - Petunia; verband tussen gerealiseerde (gesommeerde) voeding en versgewicht per plant; vast remschema; einde teelt (week 19, 1997);  $R_{val} = 0,90$

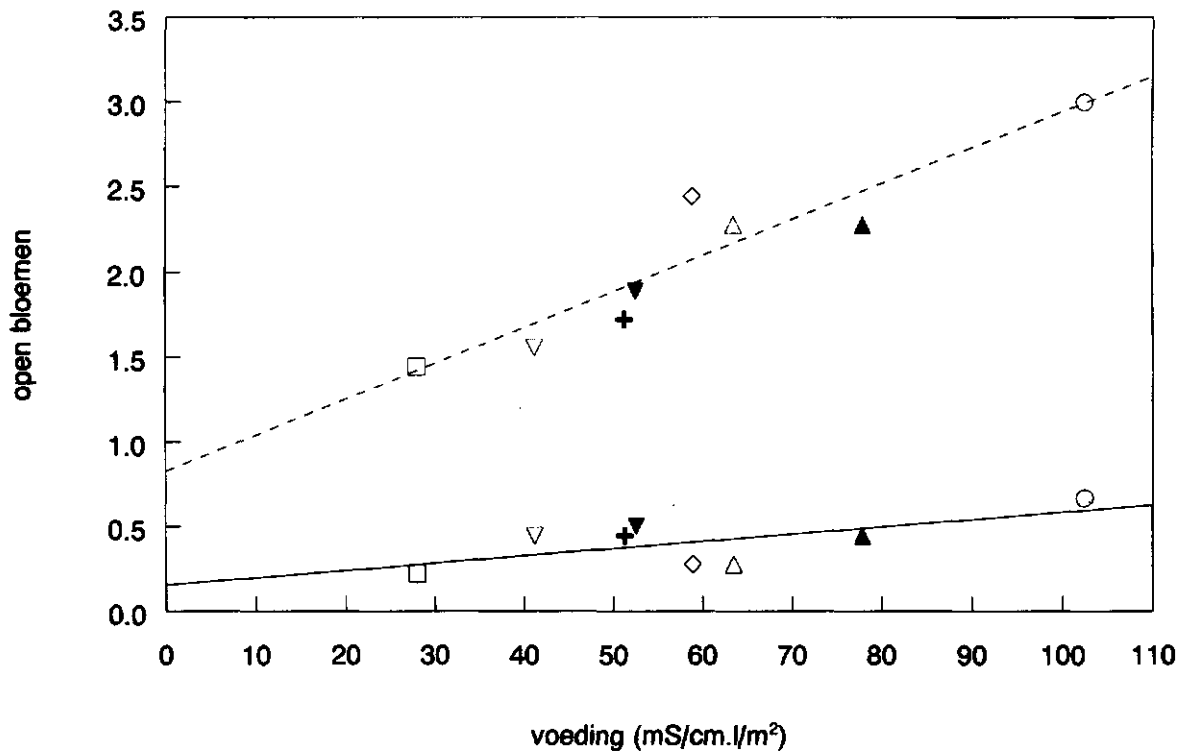


J - Petunia; verband tussen gerealiseerde (gesommeerde) voeding en versgewicht per plant; vast remschema; zeven weken na uitplanten (week 28, 1997); doorgetrokken lijn = zonder voorraadbemesting ( $R_{val} = 0,95$ ); onderbroken lijn = met voorraadbemesting ( $R_{val} = 0,82$ )

□ '0,6-'    + '1,1-'    ○ '2,2-'    ▲ '0,6-2,2'    ▼ '2,2-0,6'  
 △ '0,3-2,2'    ▽ '2,2-0,3'    ◇ '0,6-2,2-0,6'



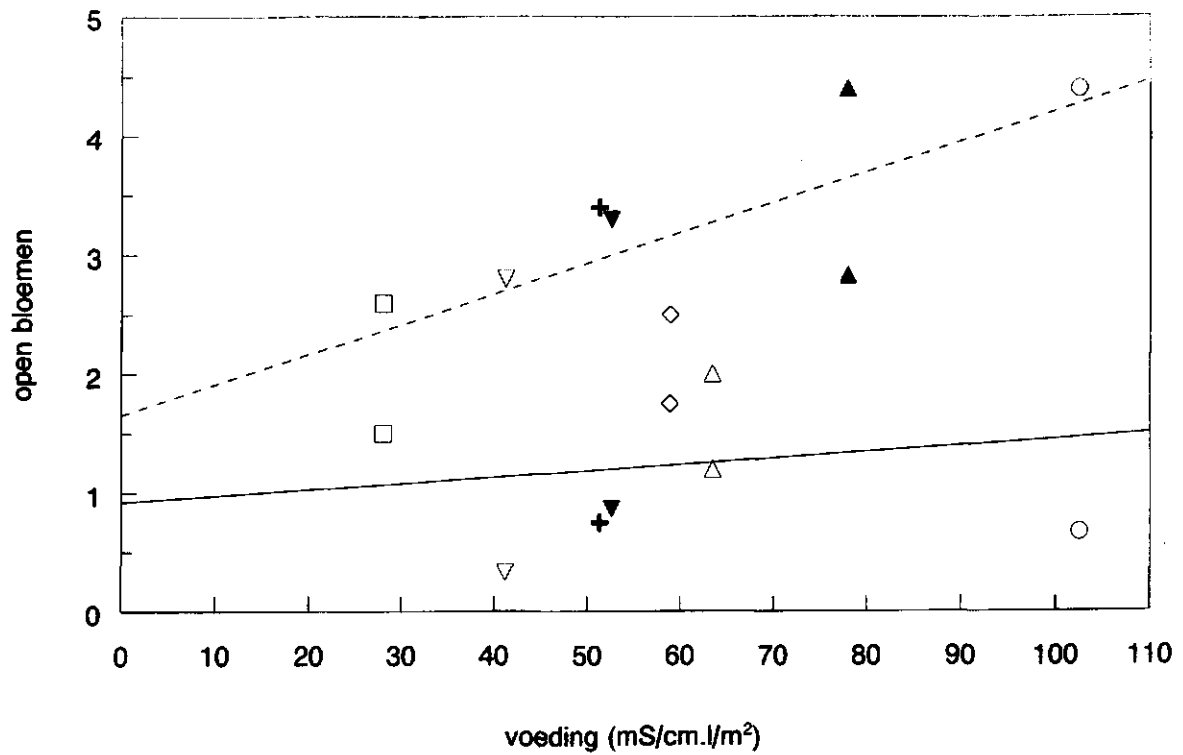
K - Petunia; verband tussen gerealiseerde (gesommeerde) voeding en aantal open bloemen per plant; vast remschema; einde teelt (week 19, 1997); Rval=0,86



L - Petunia; verband tussen gerealiseerde (gesommeerde) voeding en aantal open bloemen per plant; vast remschema; zeven weken na uitplanten (week 28, 1997); doorgetrokken lijn = zonder voorraadbemesting (Rval=0,67); onderbroken lijn = met voorraadbemesting (Rval=0,94)



□ '0,6-'    + '1,1-'    ○ '2,2-'    ▲ '0,6┐2,2'    ▼ '2,2┐0,6'  
 △ '0,3┐2,2'    ▽ '2,2┐0,3'    ◇ '0,6┐2,2┐0,6'



**M -** Petunia; verband tussen gerealiseerde (gesommeerde) voeding en aantal open bloemen per plant; vast remschema; veertien weken na uitplanten (week 35, 1997); doorgetrokken lijn = zonder voorraadbemesting (Rval = 0,15); onderbroken lijn = met voorraadbemesting (Rval = 0,67)

## BIJLAGE 5 Gewasanalyses

A - Gewasanalyses Impatiens; vast remschema; waarnemingen einde teeltweek 6 (week 19, 1997); %ds=percentage droge stof; K, Ca, Mg, P, N<sub>tot</sub>, Fe, Mn, Zn en B in mmol/kg; K<sub>sap</sub> in mmol/l; Cu en Mo in µmol/l; r.w.=richtwaarde volgens De Kreij *et al.*, 1992

*)	%ds	K	K <sub>sap</sub>	Na	Ca	Mg	P	N <sub>tot</sub>	S <sub>tot</sub>	Fe	Mn	Zn	Cu	Mo
1	10,1	153	17	115	449	308	136	2121	127	3,84	3,19	0,60	21	26
2	8,5	339	32	171	702	457	203	3510	167	4,06	4,27	0,68	31	25
3	7,0	555	42	181	812	547	271	4265	155	3,55	4,53	0,78	24	15
4	7,9	498	43	181	706	482	236	3944	157	3,86	4,17	0,67	48	22
5	8,0	318	28	163	733	420	209	3737	158	4,08	4,56	0,72	44	16
6	8,5	374	35	176	680	461	216	3569	161	3,79	4,15	0,68	64	20
7	7,8	287	24	162	697	476	206	3521	153	3,89	4,36	0,78	27	18
8	8,0	389	34	166	642	439	205	3644	142	3,73	3,74	0,64	24	22
r.w.		600			600	150	250	2600						

B - Gewasanalyses Petunia; vast remschema; waarnemingen einde teeltweek 6 (week 19, 1997); %ds=percentage droge stof; K, Ca, Mg, P, N<sub>tot</sub>, Fe, Mn, Zn en B in mmol/kg; K<sub>sap</sub> in mmol/l; Cu en Mo in µmol/l; min, max = minimum, maximum richtwaarde volgens De Kreij *et al.*, 1992

*)	%ds	K	K <sub>sap</sub>	Na	Ca	Mg	P	N <sub>tot</sub>	S <sub>tot</sub>	Fe	Mn	Zn	Cu	Mo
1	16,1	734	141	186	290	247	138	1960	131	1,51	1,48	0,54	98	<5
2	12,8	1280	187	192	372	321	214	2548	135	1,54	1,75	0,62	103	<5
3	10,2	1929	219	158	447	348	309	3558	122	1,64	2,04	0,65	91	6
4	11,4	1682	217	195	414	362	245	3232	130	1,61	1,80	0,57	106	<5
5	12,8	1286	189	175	363	303	208	2443	121	1,74	1,73	0,69	90	<5
6	13,2	1582	241	219	402	363	218	2981	132	1,45	1,75	0,61	82	6
7	14,0	1218	198	174	338	297	201	2442	127	1,65	1,63	0,66	107	<5
8	13,2	1331	202	173	353	318	212	2622	120	1,50	1,60	0,54	104	<5
min		1250			300	150	200	2750		1,50	1,00	0,50	40	
max		1700			700	400	300	4500		3,00	1,50	1,00	100	

\*) behandeling 1 = '0,6-'  
 behandeling 2 = '1,1-'  
 behandeling 3 = '2,2-'  
 behandeling 4 = '0,6-2,2'

behandeling 5 = '2,2-0,6'  
 behandeling 6 = '0,3-2,2'  
 behandeling 7 = '2,2-0,3'  
 behandeling 8 = '0,6-2,2-0,6'