



WAGENINGEN **UR**

For quality of life

Effect van fosfaatreductie op de andere (hoofd)elementen bij de teelt van eenjarige zomerbloeiërs

WUR Glastuinbouw: M.G. Warmenhoven, F. van Noort

DLV Plant: T. Dijkstra, H. Verberkt

© 2007 Wageningen, Wageningen UR Glastuinbouw

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Wageningen UR Glastuinbouw.

Exemplaren van dit rapport kunnen bij de (eerste) auteur worden besteld. Bij toezending wordt een factuur toegevoegd; de kosten (incl. verzend- en administratiekosten) bedragen € 50 per exemplaar.

Abstract

In dit project is de optimale verhouding tussen de voedingselementen N en K in de voedingsoplossing en het substraat onderzocht bij het aanhouden van een laag fosfaatgehalte gedurende de teelt. Zodat fosfaatvermindering optimaal als sturingsmechanisme kan worden toegepast en waarbij de andere voedingselementen zo efficiënt mogelijk worden ingezet.



Dit project is gefinancierd door het Productschap Tuinbouw

Wageningen UR Glastuinbouw

Adres : Violierenweg 1 Bleiswijk
: Postbus 20, 2265 ZG Bleiswijk
Tel. : 0317-485606
E-mail : glastuinbouw@wur.nl
Internet : www.glastuinbouw.wur.nl

Samenvatting

Samenvatting

Doelstelling

De doelstelling van het project is onderzoek naar de optimale verhouding tussen de voedingselementen zoals N in de voedingsoplossing en het substraat bij het aanhouden van een laag fosfaatgehalte gedurende de teelt van éénjarige zomerbloeiërs, hierdoor kan fosfaatvermindering als sturingsmechanisme op lengtegroei optimaal worden toegepast en de andere voedingselementen zo efficiënt mogelijk worden ingezet.

Aanpak

In het onderzoek werden twee P-niveaus gecombineerd met verschillende EC's en N/K-verhoudingen. Van week 4 t/m week 14 in 2007 werd onderzoek gedaan aan stek van eenjarige zomerbloeiërs. Vanaf week 7 t/m week 13 werden dezelfde behandelingen ook aangelegd bij eenjarige zomerbloeiërs uit zaad. Een tweede zaai teelt is gestart in week 17. In deze tweede zaaiteelt zijn de fosfaat trappen verdubbeld. De behandelingen zijn in alle proeven in triplo neergelegd. Het onderzoek is, op advies van de begeleidingscommissie onderzoek, uitgevoerd met de volgende gewassen. Voor stekperkgoed is gekozen voor *Peleargonium zonale* 'Esprit' en *Petunia Surfinia* 'purple' en uit zaad *Petunia grandiflora* 'Bravo White' en *Verbena hybriden* 'Obsession White'.

Resultaten en conclusies

In proef 1 bleek bij alle rassen (stek/zaad) het fosfaatgehalte te laag met de dosering van 0.1 en 0.2 mmol P/l in de voedingsoplossing, wanneer er geen voorraadbemesting aan de grond was toegevoegd. Met name *Verbena* en in mindere mate ook *Pelargonium* hebben start bemesting met fosfaat in de grond nodig. Dit is vooral van belang om de scheutgroei van deze gewassen op gang te brengen. Het is daarbij wel belangrijk dat het niveau weer niet zo hoog is, dat er qua lengtegroei niets meer te sturen valt. Bij *Petunia* is een voorraadbemesting in de grond niet noodzakelijk omdat via de voeding snel kan worden bijgestuurd. In de tweede proef is nogmaals bevestigd dat *Verbena* een hogere P-behoefte heeft dan *Petunia*. Voor *Petunia* hoeft de P-gift in de voedingsoplossing niet hoger dan 0.2 te zijn (zonder voorraadbemesting), vooral niet wanneer er een compact gewas geteeld moet worden.

De fosfaats dosering heeft geen invloed gehad op de opname van andere voedingselementen omdat er geen verschillen in gehalten zijn waargenomen bij de andere elementen wanneer. Dit onderzoek heeft niet kunnen aantonen dat de voedingsoplossing aangepast moet worden om optimaal te kunnen sturen, omdat de grootte van het effect van verlaagd fosfaat alle andere effecten overklaste. In bijna alle proeven zijn de gehalten aan Fe en Mn hoog tot zeer hoog. Dit is onder meer toe te schrijven aan de lage pH in de grond tijdens de teelt. Geconcludeerd moet worden dat de pH-buffer in de grond niet voldoende was. *Pelargoniums* zijn extra gevoelig voor mangaan overmaat. Dit verklaart ondermeer het langzame tot slechte herstel van het gewas na een extra fosfaat gift.

Aanbeveling

Naar aanleiding van dit onderzoek is de aanbeveling om verder onderzoek te doen naar groeifase afhankelijke fosfaattoediening om op die manier het minimaliseren van fosfaat in de teelt te optimaliseren en tegelijkertijd gebreksverschijnselen te voorkomen. Deze aanbeveling komt ondermeer voort uit het feit dat er pas na enkele weken teelt gebreksverschijnselen ontstaan.

Inhoudsopgave

	pagina
1 Inleiding	1
2 Materiaal en methode	2
2.1 Stek	4
2.2 Zaaigoed	4
2.3 Waarnemingen	5
3 Resultaten	8
3.1 Stek	8
3.1.1 Pelargonium zonale 'Esprit'	8
3.1.2 Petunia surфина purple	9
3.2 Zaaigoed	11
3.2.1 Proef 1	11
3.2.2 Proef 2	14
4 Discussie en conclusies	18
Bijlage 1. Bijlage I. Gewasanalyse	I -1
Bijlage II. Grondanalyse	II -1
Bijlage 3 Richtwaarden gewasanalyse	III -1

1 Inleiding

Fosfaatbeperking biedt perspectief voor de teelt van eenjarige zomerbloeiers. Fosfaatbeperking kan een positief effect hebben op de groeiremming (Baas 1995, Warmenhoven 2005) en draagt bij aan het behalen van de bemestingsnorm uit het Besluit Glastuinbouw. Overmaat en gebrek van een hoofdelement wordt mede bepaald door de mate van aanwezigheid van de andere hoofdelementen. Door het gebruik van minder fosfaat gedurende de teelt zonder aanpassing van de andere elementen kunnen ongewenste effecten optreden en wordt in het minst erge geval voeding verspild. Er is echter onvoldoende bekend over de optimale verhouding tussen de voedingselementen wanneer het fosfaatgehalte gedurende de teelt laag gehouden wordt. Om fosfaatbeperking en de andere voedingselementen zo efficiënt mogelijk in te zetten is inzicht nodig in de optimale verhouding tussen de voedingselementen zoals N in de voedingsoplossing cq het substraat bij het aanhouden van een laag fosfaatgehalte gedurende de teelt.

Doelstelling project:

Onderzoek naar de optimale verhouding tussen de voedingselementen zoals N in de voedingsoplossing en het substraat bij het aanhouden van een laag fosfaatgehalte gedurende de teelt, zodat fosfaatvermindering optimaal als sturingsmechanisme kan worden toegepast en waarbij de andere voedingselementen zo efficiënt mogelijk worden ingezet.

Het onderzoek is een samenwerking tussen DLV Plant en Wageningen UR Glastuinbouw. Een deel van het onderzoek vindt plaats bij Wageningen UR Glastuinbouw. Wageningen UR Glastuinbouw fungeert als onderaannemer van DLV Plant. Projectleider DLV Plant is H. Verberkt.

Dit rapport doet verslag van de kasproef uitgevoerd door Wageningen UR Glastuinbouw i.s.m. DLV-Plant

Het onderzoek is uitgevoerd in nauw overleg met de BCO eenjarige zomerbloeiers.

Op voordracht van de BCO werden de volgende gewassen opgenomen in het onderzoek:

Uit stek: *Peleargonium* zonale 'Esprit' en *Petunia Surfinia* 'purple'

Uit zaad: *Petunia grandiflora* 'Bravo White' en *Verbena* hybriden 'Obsession White'

2 Materiaal en methode

In 2007 is onderzoek uitgevoerd met eenjarige zomerbloeiërs van stek en zaad. Van week 4 t/m week 14 in 2007 met eenjarige zomerbloeiërs van stek en van week 7 t/m week 13 en week 17 tot week 21 met éénjarige zomerbloeiërs uit zaad. Er werden twee P-niveaus gecombineerd met verschillende EC's en N/K-verhoudingen. De verhouding N/K is gevarieerd door hoofdzakelijk de hoeveelheid N en SO_4 te variëren.

De volgende behandelingen zijn uitgevoerd:

Std. 0.1: standaard EC met standaard N/K verhouding met P-niveau van 0.1

Std. 0.2: standaard EC met standaard N/K verhouding met P-niveau van 0.2

NK H 0.1: Standaard EC met een verhoogde N/K verhouding bij P-niveau van 0.1

NK H 0.2: Standaard EC met een verhoogde N/K verhouding bij P-niveau van 0.2

NK L 0.1: Standaard EC met een verlaagde N/K verhouding bij P-niveau van 0.1

NK L 0.2: Standaard EC met een verlaagde N/K verhouding bij P-niveau van 0.2

EC L: Verlaagde EC, standaard N/K verhouding

EC H: Verhoogde EC, standaard N/K verhouding

Het aantal behandelingen komt hiermee op 8. De proef is in drievoud uitgevoerd. Per behandelingsproefvak is een aparte proeftafel aangehouden. Hierdoor kunnen de gewenste behandelingen goed gerealiseerd worden. De proef met zaailingen is tweemaal achter elkaar uitgevoerd onder andere temperatuur omstandigheden. De eerste proef bij lage temperatuur omstandigheden en de tweede proef bij hogere temperatuur omstandigheden. In de tweede zaaiteelt zijn de fosfaat trappen verdubbeld, de P-niveaus zijn verhoogt naar 0.2 en 0.4 omdat er teveel gebreksverschijnselen optraden in de eerste teelt. De behandelingen zijn in alle proeven in triplo neergelegd. In totaal waren er 48 behandelingen per proef: 2 zomerbloeiërs * 8 voedingen * 3 herhalingen.

De concentraties van de voedingsoplossingen waarmee werd bijgemest zijn weergegeven in tabel 1 en 2. De arcering laat de meest interessante verschillen zien tussen de behandelingen.

Tabel 1 - Samenstelling voedingsoplossingen **stekproef** (macro elementen in mmol/l en micro elementen in micromol/l). EC in mS/cm.

Element	Recepten							
macro	Std. 0.1	Std. 0.2	NK H 0.1	NK H 0.2	NK L 0.1	NK L 0.2	EC L	EC H
NO_3	10.6	10.6	14.1	14.1	5.4	5.4	6.3	14.8
P	0.11	0.21	0.11	0.21	0.11	0.21	0.21	0.21
K	7.95	7.95	6.26	6.26	8.95	8.95	4.71	11.1
NH_4	1.32	1.32	1.56	1.56	0.56	0.56	0.78	1.85
Ca	2.91	2.91	3.90	3.90	1.73	1.73	1.80	4.07
Mg	1.46	1.18	1.17	1.17	2.50	2.50	0.86	2.04
S	3.64	3.64	1.91	1.91	6.26	6.28	2.16	5.09
EC	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.2	2.8
micro	Fe	B	Mn	Zn	Cu	Mo	pH	
	15	10	5	3	0.5	0.3	5.5	

Tabel 2 - Samenstelling voedingsoplossingen **zaadproeven** (macro elementen in mmol/l en micro elementen in micromol/l), EC in mS/cm

Element	Recepten							
macro	Std. 0.1	Std. 0.2	NK H 0.1	NK H 0.2	NK L 0.1	NK L 0.2	EC L	EC H
NO ₃	8.54	8.54	12.05	12.05	4.93	4.93	4.47	12.51
P zaadteelt 1	0.11	0.21	0.11	0.21	0.11	0.21	0.21	0.21
P zaadteelt 2	0.20	0.40	0.20	0.40	0.20	0.40	0.40	0.40
K	6.27	6.27	5.37	5.37	7.56	7.56	3.28	9.17
NH ₄	0.85	0.86	1.34	1.34	0.30	0.30	0.45	1.25
Ca	2.22	2.22	2.68	2.68	1.10	1.10	1.23	3.27
Mg	0.97	0.97	0.72	0.72	1.70	1.70	0.51	1.42
S	2.42	2.42	0.67	0.67	4.24	4.24	1.27	3.54
EC	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0.8	2.2
micro	Fe	B	Mn	Zn	Cu	Mo	pH	
	15	10	5	3	0.5	0.3	5.5	

Std = Standaard voedingsoplossing met standaard N/K verhouding; NK-H = verhoogd N/K verhouding; NK-L = verlaagd verhouding N/K: 0.1, 0.2 of 0.4 geeft de concentratie fosfaat in de voedingsoplossing aan

De grond is volgens opgave van TrefEgo als volgt samengesteld:

0,52 m³ Baltisch fijn

0,46 m³ Tuinturf

0,05 m³ Florisolklei

0,4 kg Kalksalpeter/ m³

5 kg Kalk/ m³

2.1 Stek

De stekken van *Pelargonium zonale* 'Esprit' (afkomstig van Selecta) en *Petunia surfinia purple* (Syngenta Seeds b.v.) werden in week 51 2006 gestoken bij Syngenta Seeds B.V. *Petunia* werd beworteld bij een temperatuur van 18 °C, en *Pelargonium* werd bij 20- 21 °C beworteld. Zodra de stekken beworteld waren is de temperatuur stapsgewijs verlaagd naar een etmaal temperatuur van 15 °C, mede om de strekking beheersbaar te houden. Op 16 januari zijn stekken opgepot (potmaat 10,5 cm) bij Wageningen UR Glastuinbouw in Bleiswijk. De potgrond bevatte geen PG-mix.



Foto 1: *Pelargonium* (voorgond) en *Petunia* bij inzet proef

De start kasttemperatuur bij de opgepotte stekken bedroeg 18 °C welke na doorworteling in twee stappen van een week werd afgebouwd tot 14 °C. Behandeling NK laag met 0.1 mmol P/I in de voedingsoplossing gold als referentie voor het chemische remmen. Op 22 februari 2007 werd *Petunia* geremd met 1 gr Alar 64 en *Pelargonium* geremd met 0.8 ml Cycocel. *Petunia*'s zijn getopt op drie bladparen in week 6. Het water geven geschiedde bovendoor naar behoefte, er werd in principe droog geteeld.

2.2 Zaaigoed

De proef met het zaaigoed is in de tijd herhaald. Voor beide proeven werden *Petunia grandiflora* 'Bravo' white en *Verbena* hybride Obsession gebruikt, gezaaid bij Syngenta Seeds B.V. Er is gezaaid in week 52 van 2006 en week 13 van 2007. Op 13 februari 2007 werden de zaailingen van de eerste zaaiproef bij Wageningen UR Glastuinbouw te Bleiswijk van *Verbena* en *Petunia* verspeend in setjes van 24 stuks. De verspeengrond bevatte geen PG-mix.

Bij de verspeende zaailingen was de start kasttemperatuur 16 °C welke na beworteling met één graad per week werd afgebouwd tot 14 °C. Het scherm liep dicht bij een instraling van 500 W/m². Om de groei van *Verbena* te stimuleren werd gedurende de laatste drie weken de temperatuur verhoogd naar 16 °C.



Foto 2: *Petunia* (voorgond) en *Verbena* bij inzet proef

Wanneer het noodzakelijk was om bij behandeling met NK laag 0.20 mmol P/I (referentie) in de voedingsoplossing te remmen werden alle behandelingen meegenomen. Bij *Petunia* werd geremd op 22 februari en 8 maart 2007 (respectievelijk 1 en 2 gram Alar 64). *Verbena* werd maar 1 maal geremd op 22 februari 2007 (1 gram Alar 64). Het water geven geschiedde bovendoor naar behoefte, er werd droog geteeld.

Op 24 april 2007 werden de zaailingen van de tweede proef verspeend in setjes van 24 stuks.

Wanneer het noodzakelijk was om bij behandeling met NK laag 0.40 mmol P/I (referentie) in de voedingsoplossing te remmen werden alle behandelingen meegenomen. *Petunia* en *Verbena* werden op 22 februari 2007 geremd met 2 gram Alar 64.

Tijdens de teelt van beide proeven werd tweewekelijks grondmonsters genomen om het fosfaatgehalte in de grond te volgen. Aan het einde van de teelt zijn kenmerken als planthoogte, vers- en drooggewicht, aantal scheuten en aantal bloemen waargenomen. Ook zijn aan het einde van de teelt gewasmonsters genomen voor analyse.

2.3 Waarnemingen

De volgende waarnemingen zijn uitgevoerd aan planten van de verschillende behandelingen:

- Planthoogte, aantal scheuten, aantal bloemtakken, aantal bloemtakken in bloei, aantal open bloemen, versgewicht, drooggewicht en percentage droge stof.
- Gewasanalyses op elementen
- Visuele beoordeling op 'kwaliteit' door leden begeleidingscommissie onderzoek (BCO)

Foto 3 – 10 : Pelargonium bij eindbeoordeling; voor commentaar zie 3.1.1.





3 Resultaten

3.1 Stek

3.1.1 Pelargonium zonale 'Esprit'

De foto's 3 t/m 8 (zie voorgaande pagina's) tonen de planten op het moment van de eind waarneming. Duidelijk is te zien dat de behandelingen NKL en NKH met een P-gift van 0.1 mmol/l significant kleiner bleven (tabel 3, gearceerde behandeling) ten opzichte van de andere behandelingen. Dit kwam met name tot uiting in het vers-/drooggewicht. Daarnaast hadden de oudere bladeren bij alle behandelingen gele randen en rood/paarse stippen/vlekken, dit duidt op P-gebrek en mangaanovermaat. Deze zijn in week 11 ontstaan. Om symptomen van fosfaatgebrek te bestrijden werd er tijdens de teelt bij alle behandelingen tweemaal extra bijgemest met een voedingsoplossing die 0.5 mmol fosfaat bevatten.

Met name in de behandelingen NKL en NKH met P0.1 waren de verschijnselen van gele randen in combinatie met rood/paarse stippen aan het einde van de proef het sterkst ontwikkeld. De verschillen tussen EC-behandelingen en/of N/K-verhoudingen waren duidelijk minder groot dan de verschillen ontstaan door fosfaat, maar wel aanwezig. Tussen de 0.1 fosfaatbehandelingen zijn betrouwbare verschillen in drooggewicht, versgewicht en hoogte, waarbij NK L betrouwbaar korter en minder versgewicht heeft gemaakt dan Std 0.1 en NK L betrouwbaar minder drooggewicht heeft gemaakt dan NK H en Std. 0.1.

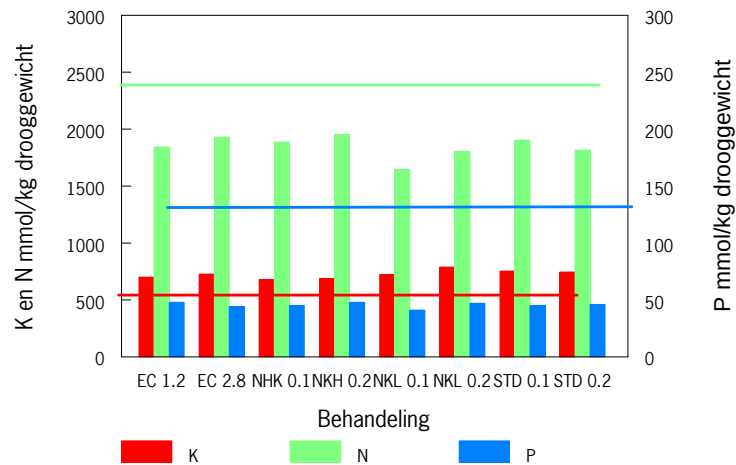
Bij de 0.2 P-behandelingen is dit anders en verschillen de behandelingen vrijwel niet, alleen het versgewicht van NKL 0.2 is iets hoger dan NKH 0.2 en met de standaard Std. 0.2 zijn beide behandeling niet betrouwbaar verschillend. Tussen de EC-behandelingen zaten geen betrouwbare verschillen.

Tabel 3 - Planthoogte in cm, aantal scheuten/ bloemtakken/bloemtakken in bloei/ bloem open, versgewicht in g, drooggewicht in g en het percentage drogestof.
Verschillende letters geven significante verschillen aan.

	EC 1.2	EC 2.8	NKH 0.1	NKH 0.2	NKL 0.1	NKL 0.2	Std. 0.1	Std. 0.2
hoogte	8.4 bc	7.6 ab	7.0 a	7.5 ab	6.8 a	9.2 c	7.4 ab	8.5 bc
n_scheut	2.3	2.5	2.4	2.6	2.4	2.5	2.7	2.6
n_bltak	3.7 ab	3.2 a	3.4 a	3.6 ab	3.3 a	4.1 b	3.7 ab	3.8ab
bltak_open	0.67	0.94	0.69	0.67	0.56	0.81	0.89	0.75
bl_open	2.7	3.7	3.7	2.6	2.9	3.5	3.7	2.8
vers	25.4 bc	23.4 b	21.4 ab	24.8 c	19.0 a	28.7 d	24.0 bc	26.2 bcd
droog	3.89 bc	3.43 b	3.61 b	3.87 bc	3.11 a	4.33 c	3.72 bc	3.97 bc
% drogestof	15.3	14.8	16.9	15.6	16.3	15.1	15.5	15.2

Volgens de richtwaarden voor gehalten (bijlage 3, groene lijn in figuur 1) zijn de stikstof gehalten bij alle behandelingen aan de lage kant. Er zijn echter geen N- gebreksverschijnselen opgetreden. Met de lagere K-gift in de behandelingen NKH bleven de gehalten in het gewas binnen de richtwaardes in bijlage 3. Bij alle behandelingen zijn de P-gehalten laag. Aan het einde van de proef zijn er echter geen P-gebreksverschijnselen waargenomen. De mangaangehalten zijn bij alle behandelingen zeer hoog, het is mogelijk dat bladschade deels te wijten is aan de hoge mangaangehalten (Bijlage 1, tabel 1). Daarnaast zijn de zinkgehalten ook aan de hoge kant.

Pelargonium



Figuur 1 -

Analyse
gewas bij

pelargonium K, N en in mmol/kg drooggewicht. Lijnen geven minimale richtwaarden aan.

3.1.2 Petunia surfinia purple

Ook bij Petunia is de behandelingen NKL en NKH met een P-gift van 0.1 mmol/l significant kleiner bleven (tabel 4, foto's 11 en 12) ten opzicht van de andere behandelingen. Dit kwam met name tot uiting in het vers-/drooggewicht. Deze achterstand in ontwikkeling wordt ook benadrukt door het minder open bloemen en kleurende bloemknoppen. Bij de 0.2 behandelingen waren de verschillen kleiner. De N/K-behandelingen verschillen niet veel ten opzichte van de standaardbehandeling 0.2.

NKL heeft betrouwbaar meer bloemen, maar leverde iets in op het versgewicht. Voor de EC-behandelingen geldt dat EC 1.2 heel erg overeen komt met de standaardbehandeling en dat de EC 2.8 vooral afwijkt met een duidelijk lager versgewicht.



Foto's 11 en 12 – Het verschil in ontwikkeling is met name ook goed zichtbaar bij het aantal open bloemen bij behandeling EC 1,2 en NKH P0.1

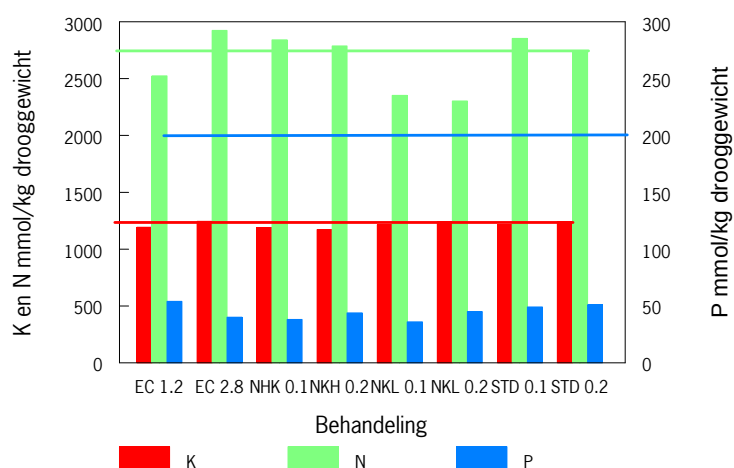
Om symptomen van fosfaatgebrek te bestrijden werd er tijdens de teelt bij alle behandelingen viermaal extra bijgemest met een voedingsoplossing die 0.5 mmol fosfaat bevatte. Deze extra giften konden niet verhinderen dat aan het einde van de proef er in de behandelingen NKH P0.1, NKL P0.1, Std.P0.1 en Std.P0.2 toch paarsverkleuring in met name het oude blad optrad (symptoom voor fosfaat gebrek).

Tabel 4 - Diameter op breedste en smalste punt in cm, aantal scheuten, aantal kleurende knoppen, bloemen open, versgewicht in g, drooggewicht in g en het percentage drogestof. Verschillende letters geven significante verschillen aan.

	EC 1.2	EC 2.8	NKH 0.1	NKH 0.2	NKL 0.1	NKL 0.2	Std. 0.1	Std. 0.2
lengte	41.4 a	41.9 ab	46.6 b	45.7 ab	41.6 a	44.8 ab	42.9 ab	43.4 ab
breedte	32.1 ab	30.5 ab	35.5 b	34.5 ab	28.9 a	35.8 b	34.4 ab	31.9 ab
n_scheut	6.8	6.9	6.4	6.6	6.3	6.9	6.4	6.9
bl_kkleurt	3.2 b	2.5 ab	2.1 ab	3.6 cd	1.9 a	4.6 d	3.8 cd	3.2 b
bl_open	1.36 bc	1.00 ab	0.19 a	0.92 a	0.22 a	2.28 c	1.44 bc	0.89 a
vers	51.8 d	46.4 b	43.8 b	50.3 bcd	35.0 a	47.3 bc	51.0 cd	52.0 d
droog	7.33 b	6.68 ab	6.13 ab	7.16 ab	5.08 a	7.05 b	7.24 b	7.08 b
% drogestof	14.14	14.41	13.96	14.28	14.35	14.90	13.99	13.65

Volgens de richtlijnen zijn de N-gehaltes in de plant in de behandelingen NKL en EC 1.2 te laag (Bijlage 1, tabel 2; Bijlage 3; groene lijn in figuur 2). Er zijn echter geen gebreksverschijnselen waargenomen. De P-gehaltes zijn in alle behandelingen laag. Hieruit zijn de waargenomen gebreksverschijnselen aan het einde van de proef in de behandelingen NKH P0.1, NKL P0.1, Std.P0.1 en Std.P0.2 niet te verklaren. Bij alle behandelingen is het K-gehalte aan de lage kant. Het mangaan-gehalte is in alle behandelingen aan de hoge kant.

Petunia stek



Figuur 2 - Analyse gewas bij petunia K, N en in mmol/kg drooggewicht. Lijnen geven minimale richtwaarden aan.

3.2 Zaaigoed

3.2.1 Proef 1

Petunia grandiflora 'Bravo' white

Ook bij de zaaipetunia is de behandelingen NKL en NKH met een P-gift van 0.1 mmol/l significant kleiner bleven (tabel 5, foto's 11 en 12) ten opzicht van de andere behandelingen. Dit kwam tot uiting in de hoogte, aantal scheuten en het vers-/drooggewicht. Deze achterstand in ontwikkeling wordt ook benadrukt door minder open en kleurende bloemknoppen (foto's 13 en 14). NKL en NKH bij 0.2 mmol P zijn betrouwbaar verschillend van de standaard 0.2 en dat uit zich vooral in de lengte en het versgewicht. De EC-behandelingen verschillen in grote lijnen niet erg van de standaardbehandeling. Bij deze witte petunia zijn tijdens de teelt geen bladeren aangetroffen die door gebrek aan fosfaat paars kleurden, wel werd aan het eind van de teelt bladval waargenomen, vooral in de behandelingen met 0.1 mmol fosfaat. Gedurende de teelt is niet bijgemest met een extra fosfaat gift.



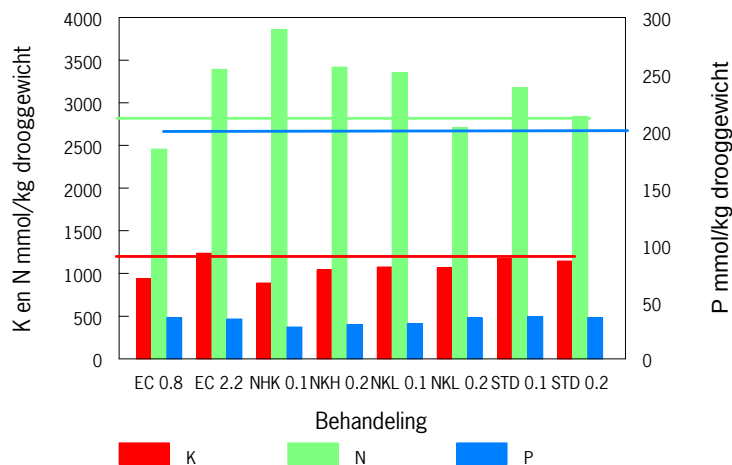
Foto's 13 en 14 – Het verschil in ontwikkeling bij het aantal open bloemen bij behandeling Std 0.2 en NKL P0.1

Tabel 5 - Planthoogte in cm, aantal scheuten, aantal kleurende knoppen, aantal bloemen open, versgewicht in g, drooggewicht in g en het percentage drogestof. Verschillende letters geven significante verschillen aan.

	EC 0.8	EC 2.2	NKH 0.1	NKH 0.2	NKL 0.1	NKL 0.2	Std. 0.1	Std. 0.2
hoogte	6.0 c	6.6 cd	4.2 a	5.3 b	4.0 a	6.0 c	7.0 de	7.3 e
n_scheut	4.3 b	5.6 d	3.3 a	4.6 bc	3.7 ab	4.5 b	5.5 d	5.3 cd
bl_kkleurt	0.42d	0.15 abc	0 a	0.08 ab	0.06 a	0.32 cd	0.28 bcd	0.35 cd
bl_open	1.18 bc	1.06 abc	0.94 abc	0.82 ab	0.76 a	0.83 abc	0.94 abc	1.22 c
vers	6.04 bc	7.00 bc	4.00 a	5.75 b	3.96 a	5.70 b	6.54 bc	7.75 c
droog	0.62 b	0.59 b	0.35 a	0.55 ab	0.35 a	0.61b	0.59 b	0.73 b
% drogestof	10.28 b	8.40 a	8.65 ab	9.41 ab	8.94 ab	10.57 b	8.96 ab	9.47 ab

Volgens de richtlijnen zijn de N-gehaltes in de plant in de behandelingen NKL 0.2 en EC 0.8 te laag (Bijlage 1, tabel 3; Bijlage 3; groene lijn in figuur 3). Er zijn echter geen gebreksverschijnselen waargenomen. Opvallend is dat het N-gehalte in de plant lager is bij de hoge fosfaat gift (0.2 mmol/l). De P-gehaltes zijn in alle behandelingen laag. Bij alle behandelingen is het K-gehalte iets aan de lage kant. Zowel het Fe-gehalte als het Mn-gehalte zijn in alle behandelingen zeer hoog.

Petunia zaad, P1



Figuur 3 - gewas bij petunia K, N en in mmol/kg drooggewicht. Lijnen geven minimale richtwaarden aan.

Analyse

Verbena hybride Obsession

Voor de gehele teelt moet worden opgemerkt dat de groei in alle behandeling sterk achter bleef met wat er in een normale teelt gebruikelijk is. Dit is ook duidelijk te zien aan de foto's 13 en 14, waarin de beste en slechtste behandelingen te zien zijn.

Ook bij de verbena zijn de behandelingen NKL en NKH met een P-gift van 0.1 mmol/l significant kleiner gebleven (tabel 6, foto's 13 en 14) ten opzicht van de andere behandelingen. Dit kwam tot uiting de hoogte en het vers-/drooggewicht. De achterstand in ontwikkeling wordt ook benadrukt door minder open en kleurende bloemknoppen (foto's 15 en 16). De standaardbehandeling met 0.2 mmol fosfaat was betrouwbaar beter dan de overige 0.2-behandelingen.

Om symptomen van fosfaatgebrek te bestrijden werd tijdens de teelt bij alle behandelingen viermaal extra bijgemest met een voedingsoplossing die 0.5 mmol fosfaat bevatten. Deze extra giften konden niet verhinderen dat aan het einde van de proef er in alle behandelingen toch symptomen van fosfaatgebrek (necrose in het blad) zichtbaar waren. Bij de betere behandelingen kwam dit alleen in de oudere bladeren voor. Met uitzondering van behandeling Std 0.2 werd er in alle behandelingen wel een paar planten aangetroffen waarin de hoofdbloemknop ontbrak.

Tabel 6 Diameter op breedste en smalste punt in cm, aantal scheuten, bloemtakken/bloemtakken in bloei, bloemen open, versgewicht in g. Verschillende letters geven significante verschillen aan.

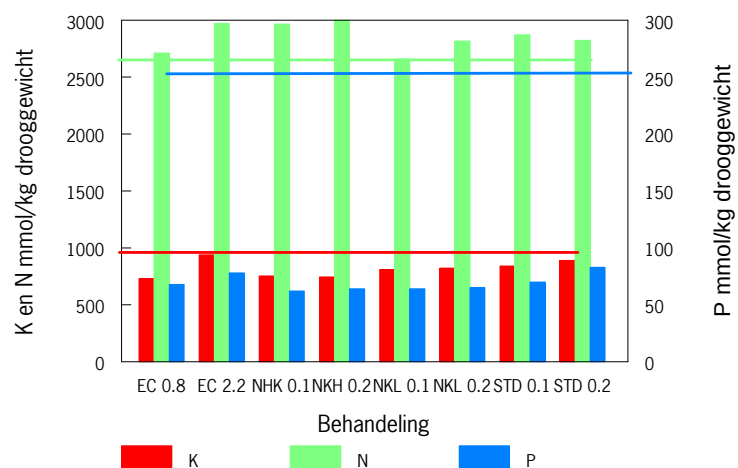
	EC 0.8	EC 2.2	NKH 0.1	NKH 0.2	NKL 0.1	NKL 0.2	Std. 0.1	Std. 0.2
hoogte	8.3 cd	8.2 cd	7.0 ab	7.3 ab	6.7 a	7.6 bc	8.1 cd	8.5 d
n_scheut	9.8	9.0	9.3	9.6	9.5	9.8	9.5	9.6
n_bltak	1.4 cd	1.4 cd	0.6 ab	0.9 ab	0.5 a	1.2 bc	1.3 cd	1.9 d
bltak_open	0.7	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.7	0.7
bl_open	5.9 b	3.7 ab	3.0 a	4.1 ab	2.5 a	4.1 ab	5.1 b	4.7 ab
vers	1.23 b	1.35 b	0.83 a	1.03 ab	0.84 a	1.16 ab	1.21 b	1.34 b



Foto's 15 en 16 – Het verschil in ontwikkeling bij het aantal open bloemen bij behandeling Std 0.2 en NKL PO.1

Volgens de richtlijnen zijn de N-gehaltes in de plant in alle behandelingen voldoende hoog (Bijlage 1, tabel 4; Bijlage 3; groene lijn in figuur 4). Bij alle behandelingen is het K-gehalte lager dan de richtwaarde, er is geen specifieke K-gebrek geconstateerd. Ook het P-gehalte is in alle behandelingen laag. Zowel het Fe-gehalte als het Mn-gehalte zijn in alle behandelingen zeer hoog.

Verbena zaad, P1



Figuur 4: Analyse gewas bij verbena K, N en in mmol/kg drooggewicht. Lijnen geven minimale richtwaarden aan.

3.2.2 Proef 2

Petunia grandiflora 'Bravo' white

Over het algemeen zijn de verschillen klein. De behandelingen EC 0.8, Std. 0.2 en Std. 0.4 blijven iets achter in ontwikkeling ten opzichte van de NKH en NKL behandelingen. Dit komt ondermeer tot uiting in het significant aantal open bloemen en blomknoppen. De kwaliteit van de petunia's in deze proef werd door de BCO als goed bestempeld.

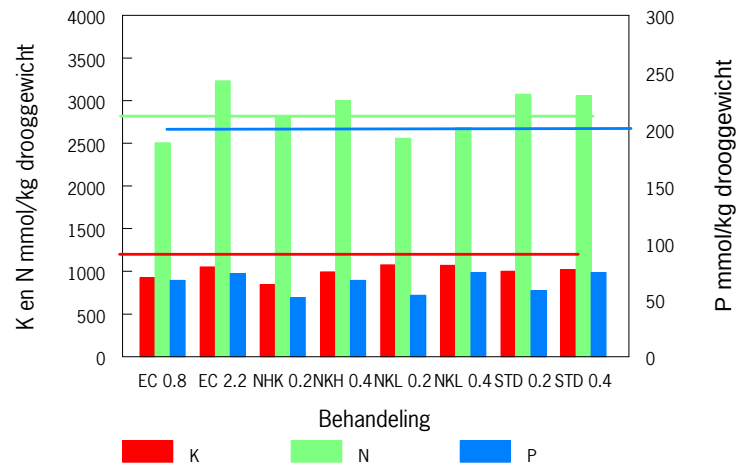


Foto's 17 en 18 – Het verschil in ontwikkeling bij het aantal open bloemen bij behandeling NKH 0.4 en EC 0.8 (rechts)

Tabel 7 - Planthoogte in cm, aantal scheuten, aantal knopen, aantal bloemen open, versgewicht in g, drooggewicht in g en het percentage drogestof.
Verschillende letters geven significante verschillen aan.

	EC 0.8	EC 2.2	NKH 0.2	NKH 0.4	NKL 0.2	NKL 0.4	Std. 0.2	Std. 0.4
hoogte	6.7 a	8.0 b	7.7 b	7.0 ab	6.9 a	7.8 b	6.4 a	6.8 a
n_scheut	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
bl_knop	0.89 a	1.13 a	1.26 c	1.19 bc	1.29 c	1.25 c	0.90 a	0.97 ab
bl_open	0.94 ab	0.86 a	1.13 b	0.93 ab	1.03 ab	1.15 b	0.82 a	0.86 a
vers	4.70 a	5.85 c	5.27 b	4.99 ab	5.15 ab	5.37 bc	4.86 ab	4.87 ab
droog	0.44	0.49	0.52	0.48	0.49	0.48	0.43	0.44
% drogestof	9.43	8.40	9.91	9.64	9.55	8.93	8.97	8.92

Volgens de richtlijnen zijn de N-gehaltes in de plant in de behandelingen NKL en EC 0.8 te laag (Bijlage 1, tabel 5; Bijlage 3; groene lijn in figuur 5). Er zijn echter geen gebreksverschijnselen waargenomen. De P-gehaltes zijn in alle behandelingen laag, maar verdubbeld ten opzichte van proef 1. Bij alle behandelingen is het K-gehalte iets aan de lage kant. Het Fe-gehalte is in de tweede proef hoog, toch minder dan in proef 1. De Mn-gehalte zijn net zoals in proef 1 in alle behandelingen zeer hoog.



Figuur 5 - Analyse gewas bij petunia K, N en in mmol/kg drooggewicht. Lijnen geven minimale richtwaarden aan.

Verbena hybride Obsession

Ook in de tweede proef geldt dat voor de gehele teelt moet worden opgemerkt dat de groei in alle behandeling sterk achter bleef, wel minder dan in proef 1, met wat er in een normale teelt gebruikelijk is. Dit is ook duidelijk te zien dan de foto's 19 en 20 en tabel 8. De behandelingen met 0.2 P mmol/l in de voedingsoplossing blijven in deze proef significant kleiner. Dit komt tot uiting in de hoogte en het versgewicht en in mindere mate bij het aantal open bloemen. In de bladeren worden geen symptomen van fosfaatgebrek (bladnecrose) waargenomen. De NKL en NKH behandelingen met 0.4 mmol P zijn betrouwbaar beter dan de standaard qua aantal bloemen en versgewicht. De beide EC—behandeling zijn beide betrouwbaar slechter dan de standaardbehandeling



Foto's 19 en 20 – Het verschil in ontwikkeling bij het aantal open bloemen bij behandeling

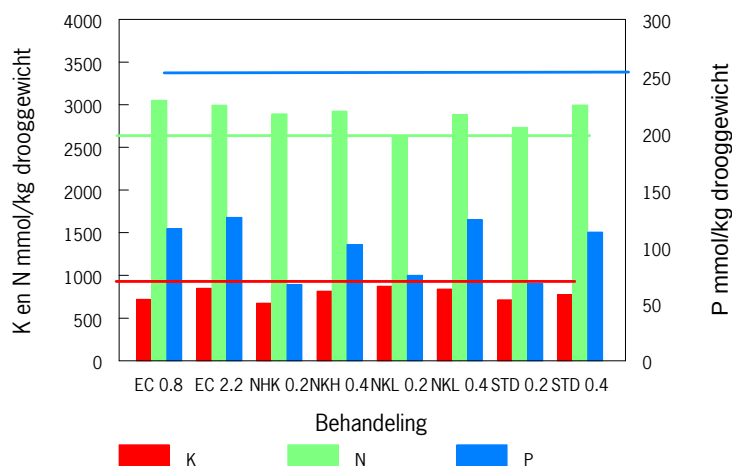
Tabel 8 - Planthoogte in cm, aantal scheuten, aantal kleurende knopen, aantal bloemen open, versgewicht in g, drooggewicht in g en het percentage drogestof.

Verschillende letters geven significante verschillen aan

	EC 0.8	EC 2.2	NKH 0.2	NKH 0.4	NKL 0.2	NKL 0.4	Std. 0.2	Std. 0.4
hoogte	9.9 bcd	9.7 abcd	9.2 abc	10.0 bcd	9.4 abcd	10.3 cd	9.0 a	10.6 d
n_scheut	10.4	10.6	10.0	10.4	10.0	10.0	9.9	10.3
bl_kleurend	1.1	1.4	0.9	1.4	1.2	1.1	1.7	1.4
bl_open	6.0 ab	6.3 ab	5.7 a	8.5 b	6.4 ab	9.1 b	5.5 a	7.8 ab
vers	2.04 bcd	1.97 bc	1.53 a	1.83 b	1.53 a	2.22 d	1.46 a	2.12 cd
droog	.037	0.36	0.31	0.36	0.30	0.39	0.30	0.39
% drogestof	18.15	18.34	20.12	19.52	19.88	17.71	20.89	18.20

Volgens de richtlijnen zijn de N-gehaltes in de plant in alle behandelingen voldoende hoog (Bijlage 1, tabel 6; Bijlage 3; groene lijn in figuur 6). Bij alle behandelingen is het K-gehalte lager dan de richtwaarde, er is geen specifieke K-gebrek geconstateerd. Ook het P-gehalte is in alle behandelingen laag maar voor bijna alle behandelingen verdubbeld ten opzichte van proef 1. In de tweede proef zijn er significante verschillen tussen de hoge en lage P-gift. Hoewel in de tweede proef de Mn-gehaltes lager zijn dan in proef 1 zijn ze nog steeds te hoog. Het Fe-gehalte is net als in proef hoog.

Verbena zaad, P2



Figuur 6 - Analyse gewas bij verbena K, N en in mmol/kg drooggewicht. Lijnen geven minimale richtwaarden aan.

4 Discussie en conclusies

Algemeen

In proef 1 is bij alle rassen (stek/zaad) het fosfaatgehalte te laag met de dosering van 0.1 en 0.2 mmol P/l in de voedingsoplossing, wanneer er geen voorraadbemesting aan de grond wordt toegevoegd. Met name Verbena en in mindere mate ook Pelargonium hebben start bemesting met fosfaat in de grond nodig. Dit is vooral van belang om de scheutgroei van deze gewassen op gang te brengen. Het is daarbij wel belangrijk dat het niveau weer niet zo hoog is, dat er qua lengtegroei niets meer te sturen valt. Bij Petunia is een voorraadbemesting in de grond niet noodzakelijk omdat via de voeding snel kan worden bijstuurd. In de tweede proef wordt nogmaals bevestigd dat Verbena een hogere P-behoefte heeft dan Petunia. Dit kwam ook al uit eerder onderzoek in 2004. Voor Petunia hoeft de P-gift in de voedingsoplossing niet hoger dan 0.2 te zijn (zonder voorraadbemesting), vooral niet wanneer er een compact gewas geteeld moet worden.

De fosfaat dosering heeft geen invloed gehad op de opname van andere voedingselementen. Er zijn geen verschillen in gehalten waargenomen bij de andere elementen bij alleen verschillende fosfaatbehandeling. Er is vanuit dit onderzoek geen reden om de onderlinge verhouding van elementen in de voedingsoplossing aan te passen.

Om de verschillende NK-verhoudingen in de voeding te realiseren heeft sulfaat als contra element gediend. Dit verklaart waarom bij sulfaat in het gewas steeds significante verschillen worden gevonden (Bijlage 1, tabellen 1 t/m 6)

In bijna alle proeven zijn de gehalten aan Fe en Mn hoog tot zeer hoog. Dit is onder meer toe te schrijven aan de lage pH in de grond tijdens de teelt (Bijlage 2, tabellen 1 t/m/6). Bij lage pH in de grond worden Fe en Mn makkelijk opgenomen. Geconcludeerd moet worden dat de pH-buffer in de grond niet voldoende was.

Stek algemeen

Hoewel in de EC 1.2 behandeling bijna 3 mmol/l minder K- is gedoseerd zijn er geen gebreksverschijnselen waargenomen waaruit men zou kunnen afleiden dat de huidige standaard gift naar beneden zou kunnen.

Pelargonium

Door de lage pH in de potgrond (Bijlage 2, tabel 1) zijn de gehalten van ijzer en mangaan in de grond zeer hoog. Dit heeft voor mangaan zeker tot een overmaatverschijnsel in de plant geleid (3.1.1. en Bijlage 1, tabel 1).

Pelargoniums zijn extra gevoelig voor mangaan overmaat. Dit verklaart ondermeer het langzame tot slechte herstel van het gewas na een extra fosfaat gift.

Zowel N als K lijken in de voeding omlaag te kunnen daar er geen gebreksverschijnselen van beide in het gewas zijn waargenomen.

Petunia

Mangaangehaltes in de plant zijn wat aan de hoge kant maar zijn lang niet zo hoog als de mangaan gehalten in de zaai petunia's, welke in een kortere teeltperiode tot het eindproduct geraakte.

Zaad

Verbena proef 1

Het lijkt er op dat de stikstofgift omlaag kan gezien het feit dat zelfs bij de laagste gift in de voedingsoplossing (EC 0.8) de

N-gehalte nog boven de minimale richt waarde licht.

Samenvatting

Fosfaat in relatie met hoofdelementen stikstof en kali: bij lage P maakt verhouding stikstof en kali niet uit

Fosfaat in relatie met efficiënte inzet stikstof en kali: bij stek kan kali omlaag en bij Verbena stikstof

P als stuurmiddel: Lage P (0.1) te laag geweest daardoor negatieve invloed op de groei, vooral bij Verbena.

Aanbeveling

Gezien het feit dat er pas na enkele weken teelt gebreksverschijnselen ontstaan, zou een toename van het fosfaatgehalte met de toename van de gewasgrootte een optie kunnen zijn om de gebreksverschijnselen voor te kunnen zijn. Wellicht is dit de moeite waard om verder te onderzoeken in een praktijkgericht onderzoek.

Literatuur

- Baas R, Brandts A, Straver N. 1995. Growth regulation of bedding plants and poinsettia using low phosphorus fertilization and ebb and flow irrigation. *Acta Hortic.* 378: 129-137.
- Dijkstra T. 2004. Fosfaatbuffer remt groei eenjarige zomerbloeiërs. *Vakblad voor de Bloemisterij* 14: 57.
- Graaf-van der Zande MTH. 1986. Hoge EC nog geen groeiregulator bij perkplantenteelt. *Vakblad voor de Bloemisterij* 47: 31-33.
- Straver N. 1994. P-beperking in de bemesting bij *Euphorbia pulcherrima*, *PBN Aalsmeer*, 1994
- Straver N. 1996. Fosfaatbemestingproeven bij *Begonia*, *Dieffenbachia*, *Ficus* en *Saintpaulia*, *PBG Aalsmeer*.
- Straver N. 1999. Bemestingadviesbasis potplanten. *PBG Aalsmeer*, 1999.
- Verberkt H, Jong MA de, Bulle A. en Bree D van der. 1996. EC heeft duidelijke invloed op groei en bloei Potchrysant. *Vakblad voor de Bloemisterij* 23:44-45.
- Warmenhoven M. 2003. Alternatieve groei beheersing *Primula*. *PPO-rapport 575*, 24 pp.
- Warmenhoven M, Noort FR van. 2005. Fosfaatbeperking in éénjarige zomerbloeiërs, *PPO* 2005.

Bijlage 1. Bijlage I. Gewasanalyse

Stek

Tabel 1 - Analyse gewas Pelargonium. Hoofdelementen in mmol/kg drooggewicht. Spoorelementen in micromol/kg drooggewicht. Verschillende letters geven significante verschillen aan.

	EC 1.2	EC 2.8	NHK 0.1	NKH 0.2	NKL 0.1	NKL 0.2	Std. 0.1	Std. 0.2
K	700 ab	727 abcd	678 a	687 ab	725 abc	788 d	753 cd	745 bcd
Ca	324	338	366	353	336	318	346	333
Mg	161 a	158 a	159 a	169 ab	164 a	174 b	168 ab	164 ab
N	1843 b	1931 b	1885 b	1953 b	1645 a	1804 ab	1903 b	1817 b
P	48	44	45	48	41	47	45	46
S	62 ab	67 b	57 a	64 ab	70 abc	79 c	68 b	68 b
Na	36	32	34	37	33	35	33	36
B	2151	2174	2156	2240	2170	2335	2243	2149
Cu	31	41	10	39	46	38	31	38
Fe	3083	2978	3338	4502	3805	4100	3306	2856
Mn	4396 ab	4997 abc	5476 bc	5426 bc	5649 c	5291 bc	4710 ab	4759 ab
Mo	15	15	15	15	15	15	15	15
Zn	551	516	533	509	520	513	526	495

Tabel 2 - Analyse gewas Petunia. Hoofdelementen in mmol/kg drooggewicht. Spoorelementen in micromol/kg drooggewicht. Verschillende letters geven significante verschillen aan.

	EC 1.2	EC 2.8	NHK 0.1	NKH 0.2	NKL 0.1	NKL 0.2	Std. 0.1	Std. 0.2
K	1192	1244	1189	1173	1215	1242	1215	1243
Ca	296 ab	350 cd	374 d	320 abc	263 a	298 ab	340 bd	325 abc
Mg	184	206	200	165	194	195	194	192
N	2526 ab	2924 c	2841 bc	2788 bc	2353 a	2304 a	2854 bc	2732 bc
P	54 d	40 ab	38 ab	44 b	36 a	45 bc	49 cd	51 d
S	167	159	116	126	204	204	139	164
Na	44	45	47	46	44	46	50	44
B	2237	1836	1827	1874	1881	2064	1915	1976
Cu	27	26	48	45	31	36	47	27
Fe	2685	2932	3248	2702	3012	2861	3336	3007
Mn	1671	1667	1705	1546	1482	1605	1645	1793
Mo	15	15	15	15	15	15	15	15
Zn	462	595	578	475	519	547	527	487

Zaaigoed

Proef 1

Tabel 3 - Analyse gewas Petunia. Hoofdelementen in mmol/kg drooggewicht. Spoorelementen in micromol/kg drooggewicht. Verschillende letters geven significante verschillen aan.

	EC 0.8	EC 2.2	NHK 0.1	NKH 0.2	NKL 0.1	NKL 0.2	Std. 0.1	Std. 0.2
K	939 a	1238 b	889 a	1044 ab	1075 ab	1071 ab	1175 ab	1146 ab
Ca	361 a	460 b	506 b	467 b	490 b	378 a	442 ab	364 a
Mg	227 a	280 ab	319 b	290 ab	315 b	243 ab	267 ab	237 ab
N	2457 a	3390 cd	3856 d	3418 cd	3352 c	2706 ab	3175 bc	2841 ab
P	36	35	28	30	31	36	37	36
S	162 ab	255 bc	154 a	157 ab	342 d	283 c	214 b	185 ab
Na	72 ab	71 ab	81 bc	83 bc	87 c	73 ab	72 ab	67 a
B	2207	2065	2235	2137	2149	2069	2094	2119
Cu	186	90	106	215	119	80	80	79
Fe	4421	6976	7018	8536	7214	7087	7343	6301
Mn	2151	3122	2940	3076	2965	2379	3256	2249
Mo	16 a	15 a	17 a	15 a	21 b	16 a	17 a	15 a
Zn	478	611	602	604	609	515	685	529

Tabel 4 - Analyse gewas Verbena. Hoofdelementen in mmol/kg drooggewicht. Spoorelementen in micromol/kg drooggewicht. Verschillende letters geven significante verschillen aan.

	EC 0.8	EC 2.2	NHK 0.1	NKH 0.2	NKL 0.1	NKL 0.2	Std. 0.1	Std. 0.2
K	761 ab	939 c	754 ab	745 ab	810 ab	823 abc	840 abc	890 bc
Ca	595	544	570	572	522	535	575	592
Mg	416	384	393	396	400	418	414	414
N	2711 a	2971 bc	2966 bc	3010 c	2659 a	2816 ab	2873 ab	2823 ab
P	68	78	62	64	64	65	70	83
S	132 ab	142 b	121 a	119 a	145 b	146 b	144 b	147 b
Na	13	13	13	16	12	13	15	15
B	3014	3098	2945	2948	3007	3017	2942	3258
Cu	62	63	82	70	66	61	69	59
Fe	4235	4260	5180	5479	4579	5094	5712	6477
Mn	5944	6630	7866	6922	6885	6922	6552	6472
Mo	19	15	17	17	17	18	18	15
Zn	1265	1385	1417	1440	1341	1480	1423	1331

Proef 2

Tabel 5 - Analyse gewas Petunia. Hoofdelementen in mmol/kg drooggewicht. Spoorelementen in micromol/kg drooggewicht. Verschillende letters geven significante verschillen aan.

	EC 0.8	EC 2.2	NHK 0.2	NKH 0.4	NKL 0.2	NKL 0.4	Std. 0.2	Std. 0.4
K	928	1051	846	994	1075	1069	1002	1023
Ca	345	359	377	385	339	352	375	383
Mg	296	308	316	338	296	311	319	332
N	2506	3233	2822	2999	2559	2687	3074	3060
P	67	73	52	67	54	74	58	74
S	113 abc	1223 bc	87 a	94 ab	125 bc	143 c	108 ab	115 abc
Na	114	96	99	117	97	104	96	109
B	1978	1970	1885	1918	1813	2049	1897	2093
Cu	59	52	60	60	62	83	59	65
Fe	5575	5398	7782	7431	5277	6589	6905	6565
Mn	1993	1969	1821	1910	1863	2106	1955	2044
Mo	15	15	15	15	15	16	15	15
Zn	569	580	472	603	536	609	520	614

Tabel 6 - Analyse gewas Verbena. Hoofdelementen in mmol/kg drooggewicht. Spoorelementen in micromol/kg drooggewicht. Verschillende letters geven significante verschillen aan.

	EC 0.8	EC 2.2	NHK 0.2	NKH 0.4	NKL 0.2	NKL 0.4	Std. 0.2	Std. 0.4
K	719	849	676	817	874	841	713	775
Ca	565	561	572	542	602	493	538	552
Mg	411	416	418	398	468	384	418	409
N	3051	2994	2893	2925	2633	2884	2735	2998
P	116 c	126 c	67 a	102 b	75 ab	124 c	68 a	113 c
S	149	164	124	137	141	154	135	147
Na	17	16	18	17	14	15	20	18
B	3105	3166	3184	2979	3065	3113	2983	3116
Cu	54	56	61	51	59	53	59	56
Fe	5000	5323	5012	4474	6907	4338	4974	4657
Mn	4358	4736	4366	3995	6297	4178	4275	4239
Mo	24	23	25	18	20	25	18	27
Zn	1199	1275	1190	1127	1312	1186	1165	1202

Bijlage II.Grondanalyse

Stek

Tabel 1- Analyse potgrond Pelargonium 1 : 1,5 extract en P-AL op 8, 22 februari, 7 en 22 maart, 3 en 17 april. Hoofdelementen in mmol/l, spoorelementen in micromol/l en P-AL in mg/100g drooggewicht.

Pelargonium

datum	Monsteraanduiding	EC	pH	NH4	K	Na	Ca	Mg	NO3	Cl	SO4	HCO3	P	Si	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo	P-AL
8-feb	S STD 0.1/2 P	0.4	5	0.3	0.1	0.5	0.8	0.6	2.5	0.2	0.2	0.1	0.03	0.14	7.1	1.4	0.3	1	0.1	0.1	20
22-feb	STD 2.0 GP 0.1	0.7	4.8	0.3	0.8	0.5	1.2	0.9	3.8	0.1	0.8	0.1	0.03	0.12	3.8	2.4	0.8	1	0.1	0.1	5
7-mrt	STD 2.0 G PO.1	0.8	4.7	0.1	1.5	0.6	1.6	1.3	4.3	0.1	1.3	0.1	0.14	0.12	4.8	3.1	0.9	2	0.1	0.1	5
22-mrt	STD 2.0 PO.1 G	1.2	4.6	0.2	2.5	0.5	2.5	1.8	6.9	0.1	2	0.1	0.03	0.1	4.8	4.2	0.8	2.7	0.2	0.1	5
3-apr	STD.2.0 PO.1 G	1.8	4.7	0.3	3.8	0.7	4.1	3	9.8	0.2	3.6	0.1	0.04	0.12	7.6	6	1.1	2.4	0.1	0.1	7
17-apr	STD 2.0 G PO.1	2.4	4.4	0.4	5.9	0.8	5.2	3.8	13.5	0.1	4.8	0.1	0.03	0.1	10	7.5	1.6	4.6	0.2	0.1	6
8-feb	S STD 0.2/2 P	0.4	4.9	0.4	0.1	0.4	0.7	0.5	2.5	0.2	0.2	0.1	0.03	0.13	6.1	1.3	0.3	1	0.3	0.1	9
22-feb	STD 2.0 G PO.2	0.7	4.8	0.3	0.8	0.5	1.2	1	4.2	0.1	0.7	0.1	0.03	0.13	3.7	2.5	0.6	1	0.1	0.1	8
7-mrt	STD 2.0 G P 0.2	0.7	4.7	0.1	1	0.5	1.4	1.1	3.6	0.1	1	0.1	0.03	0.1	3.7	2.8	0.5	1	0.1	0.1	4
22-mrt	STD 2.0 PO.2 G	1	4.6	0.1	1.7	0.5	1.9	1.5	5.2	0.1	1.6	0.1	0.03	0.1	4.4	3.4	0.6	1.1	0.2	0.1	5
3-apr	STD 2.0 PO.2 G	1.5	4.7	0.2	3.5	0.6	3.2	2.7	4.7	0.1	5.1	0.1	0.03	0.12	7.3	4.5	1	1.7	0.1	0.1	7
17-apr	STD 2.0 G PO.2	2	4.4	0.3	5	0.8	4.3	3.2	10.7	0.2	4.3	0.1	0.03	0.1	11	6	1.3	2.3	0.2	0.1	4
8-feb	N/K H/2 PO 1	0.4	4.9	0.3	0.1	0.4	0.7	0.6	2.6	0.2	0.2	0.1	0.03	0.15	6.1	1.3	0.2	1	0.1	0.1	4
22-feb	NKH PG PO0.1	0.6	4.8	0.3	0.5	0.5	1.1	0.9	4	0.1	0.4	0.1	0.03	0.15	2.8	2.3	0.5	1	0.1	0.1	3
7-mrt	NKH G P 0.1	0.9	4.7	0.1	1	0.6	1.9	1.4	5.6	0.1	0.8	0.1	0.03	0.14	3.9	3.5	0.5	1.7	0.1	0.1	4
22-mrt	NKH 2.0 PO.1 G	1.2	4.6	0.2	1.6	0.5	2.5	1.8	8	0.1	1.1	0.1	0.03	0.1	4.8	4.1	0.6	1.3	0.1	0.1	7
3-apr	NKH 2.0 PO.1 G	1.6	4.6	0.3	2.6	0.6	3.7	2.5	10.3	0.1	1.9	0.1	0.03	0.11	7	5.4	1.1	1.1	0.1	0.1	5
17-apr	NKH 2.0 G PO.1	2.3	4.3	0.3	4.3	0.8	5.5	3.6	16	0.1	2.9	0.1	0.03	0.11	11	5.7	1.3	3.1	0.2	0.1	2
8-feb	N/K H/2 PO 2	0.3	4.9	0.3	0.1	0.4	0.6	0.5	2.3	0.1	0.2	0.1	0.03	0.13	6.9	1.1	0.2	1	0.2	0.1	5
22-feb	NKH GP 0.2	0.6	4.8	0.3	0.6	0.5	1.1	0.9	4.3	0.1	0.5	0.1	0.03	0.14	3	2.3	0.5	1	0.1	0.1	4
7-mrt	NKH G P 0.2	0.8	4.7	0.1	1	0.6	1.8	1.3	5.3	0.1	0.7	0.1	0.04	0.14	3.5	3.1	0.6	1	0.1	0.1	3
22-mrt	NKH 2.0 PO.2 G	1.3	4.6	0.2	1.9	0.6	2.6	1.9	8.5	0.1	1.2	0.1	0.03	0.1	5.3	4.4	0.7	1.7	0.1	0.1	4
3-apr	NKH 2.0 PO.2 G	1.6	4.6	0.3	2.5	0.6	3.7	2.5	10.8	0.1	1.8	0.1	0.03	0.11	7.9	5.1	0.9	1.6	0.2	0.1	4
17-apr	NKH 2.0 G PO.2	2.1	4.4	0.3	3.9	0.8	4.9	3.2	13.8	0.1	3	0.1	0.03	0.1	11	5.8	1.2	2.4	0.1	0.1	4

II - 2

datum	Monsteraanduiding	EC	pH	NH4	K	Na	Ca	Mg	NO3	Cl	SO4	HCO3	P	Si	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo	P-AL
8-feb	N/K P0.1	0.3	4.9	0.3	0.1	0.4	0.6	0.5	2.4	0.2	0.2	0.1	0.03	0.13	7.4	1.1	0.2	1	0.1	0.1	4
22-feb	NKL P0.1	0.8	4.9	0.4	0.9	0.5	1.2	1	4	0.3	1.1	0.1	0.03	0.14	3.3	2.4	0.5	1.3	0.1	0.1	4
7-mrt	NKL P0.1	0.8	4.7	0.1	1.3	0.6	1.7	1.4	3.5	0.1	2	0.1	0.03	0.15	4.3	3.2	0.5	1.7	0.1	0.1	2
22-mrt	NKL 2.0 P0.1	1.2	4.6	0.1	2.7	0.5	2.3	1.9	4.7	0.1	3.1	0.1	0.03	0.1	5.4	4.2	0.7	1.7	0.1	0.1	3
3-apr	NKL 2.0 P0.1	1.6	4.6	0.3	3.7	0.6	3.5	2.9	6.6	0.1	4.9	0.1	0.03	0.12	8.3	4.7	0.9	1.4	0.1	0.1	4
17-apr	NKL 2.0 P0.1	1.9	4.5	0.1	4.5	0.7	4	3.4	7.7	0.1	5.6	0.1	0.03	0.11	10	5.8	1	1.9	0.2	0.1	4
8-feb	N/K P0.2	0.3	4.9	0.3	0.1	0.4	0.6	0.5	2.1	0.1	0.2	0.1	0.03	0.14	7.7	1.2	0.3	1	0.2	0.1	4
22-feb	NKL P0.2	0.6	4.8	0.2	0.7	0.4	1.1	0.9	3.1	0.1	1.1	0.1	0.03	0.15	3	2.3	0.5	1	0.1	0.1	4
7-mrt	NKL P0.2	0.7	4.8	0.1	0.9	0.6	1.5	1.2	3.1	0.1	1.5	0.1	0.03	0.14	3.9	3	0.6	1.7	0.1	0.1	4
22-mrt	NKL 2.0 P0.2	1.1	4.7	0.1	2.4	0.6	2.2	1.8	3.8	0.1	3.1	0.1	0.03	0.11	5.5	3.6	0.7	1.9	0.2	0.1	4
3-apr	NKL 2.0 P0.2	1.7	4.6	0.2	3.4	0.7	3.7	2.7	8.8	0.2	3.3	0.1	0.04	0.11	8.3	6.1	1	2.3	0.1	0.1	5
17-apr	NKL 2.0 P0.2	2	4.4	0.2	5.2	0.7	4.2	3.7	5.3	0.1	7.5	0.1	0.03	0.1	10	5.1	1.2	2.9	0.1	0.1	5
8-feb	EC 1.2	0.4	4.9	0.3	0.2	0.5	0.7	0.5	2.5	0.2	0.2	0.1	0.03	0.14	5.8	1.2	0.2	1	0.1	0.1	4
22-feb	EC 1.2	0.5	4.8	0.2	0.4	0.4	0.8	0.7	2.8	0.1	0.5	0.1	0.03	0.12	3.9	1.7	0.5	1	0.1	0.1	4
7-mrt	EC 1.2	0.6	4.8	0.1	0.8	0.5	1.2	1	3.4	0.1	0.9	0.1	0.04	0.13	5.2	2.6	0.4	1	0.1	0.1	3
22-mrt	EC 1.2	0.9	4.7	0.1	1.3	0.5	1.8	1.4	4.7	0.1	1.4	0.1	0.03	0.1	5.1	3.5	0.5	1.2	0.2	0.1	4
3-apr	EC 1.2	1.1	4.7	0.2	2.1	0.6	2.2	1.7	5.3	0.1	2.1	0.1	0.03	0.11	9.2	3.6	1	1.9	0.1	0.1	5
17-apr	EC 1.2	1.4	4.5	0.2	2.8	0.7	2.9	2.2	6.9	0.1	3	0.1	0.03	0.09	11	4.1	0.9	2.5	0.1	0.1	4
8-feb	EC 2.8	0.3	4.8	0.2	0.1	0.4	0.7	0.5	2.2	0.2	0.2	0.1	0.03	0.11	7.2	1	0.2	1	0.1	0.1	3
22-feb	EC 2.8	0.8	4.8	0.4	1.2	0.5	1.4	1.1	4.9	0.1	1.1	0.1	0.03	0.11	2.8	2.7	0.6	1	0.2	0.1	4
7-mrt	EC 2.8	0.9	4.7	0.1	1.5	0.5	1.8	1.4	4.8	0.1	1.3	0.1	0.03	0.12	3.3	3.3	0.7	1	0.1	0.1	4
22-mrt	EC 2.8	1.4	4.6	0.2	2.8	0.5	2.8	2	7.9	0.1	2.2	0.1	0.03	0.1	4.3	4.9	0.7	1.2	0.1	0.1	4
3-apr	EC 2.8	2.1	4.5	0.4	4.8	0.6	4.5	3.2	11.7	0.1	4	0.1	0.03	0.1	6.6	6.4	1	1.2	0.1	0.1	4
17-apr	EC 2.8	2.3	4.4	0.5	5.4	0.7	4.7	3.5	12.9	0.1	4.2	0.1	0.03	0.09	7.1	6.6	1.2	1.2	0.1	0.1	3

Tabel 2- Analyse potgrond Petunia 1 : 1,5 extract en P-AL op 8, 22 februari, 7 en 22 maart, 3 en 17 april. Hoofdelementen in mmol/l, spoorelementen in micromol/l en P-AL in mg/100g drooggewicht

Petunia

datum	Monsteraanduiding	EC	pH	NH4	K	Na	Ca	Mg	NO3	Cl	SO4	HCO3	P	Si	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo	P-AL
8-feb	STD 0.1/2	0.3	5	0.3	0.1	0.6	0.6	0.5	2	0.2	0.2	0.1	0.03	0.15	7.9	1.2	0.3	1	0.2	0.1	7
22-feb	STD 2.0 P 0.1	0.7	4.8	0.4	0.9	0.6	1.3	1	4.4	0.2	0.8	0.1	0.03	0.13	3.8	3.1	0.7	1.1	0.2	0.1	4
7-mrt	STD 2.0 P0.1	0.6	4.9	0.1	0.9	0.5	1.2	1	3.3	0.1	0.8	0.1	0.03	0.11	3.4	2.9	0.4	1	0.1	0.1	6
22-mrt	STD 2.0 P0.1	1	4.7	0.2	1.8	0.6	1.9	1.4	5.1	0.1	1.7	0.1	0.03	0.09	4.1	4.3	0.7	1.8	0.2	0.1	4
3-apr	STD 2.0 P0.1	1.4	4.8	0.2	3	0.7	3	2.3	6.6	0.1	3.3	0.1	0.03	0.1	7.6	6.1	1	1.7	0.1	0.1	48
17-apr	STD 2.0 P0.1	1.6	4.6	0.2	3.3	0.8	3.8	2.7	6.8	0.1	4.6	0.1	0.03	0.1	9.7	7.2	1.1	2.3	0.1	0.1	4
8-feb	STD 2.0 P 0.2	0.3	5	0.3	0.1	0.4	0.7	0.5	2.2	0.1	0.2	0.1	0.03	0.16	8.4	1.3	0.2	1	0.1	0.1	5
22-feb	STD 2.0 P 0.2	0.5	4.8	0.3	0.5	0.5	0.9	0.7	3.3	0.1	0.5	0.1	0.03	0.13	3.5	2.2	0.5	1	0.1	0.1	3
7-mrt	STD 2.0 P 0.2	0.6	4.8	0.1	1	0.6	1.2	1	3.3	0.1	0.9	0.1	0.05	0.12	3.7	3.2	0.4	1	0.1	0.1	4
22-mrt	STD 2.0 P0.2	0.9	4.7	0.1	1.6	0.5	1.6	1.3	4.5	0.1	1.5	0.1	0.03	0.09	4	3.7	0.7	1	0.2	0.1	5
3-apr	STD 2.0 P0.2	1.1	4.9	0.2	2.6	0.7	2.1	1.6	4.1	0.2	2.9	0.1	0.03	0.09	7.4	4.7	0.9	1	0.1	0.1	7
17-apr	STD 2.0 P0.2	1.3	4.7	0.1	2.9	0.6	3	2.1	3.6	0.1	4.6	0.1	0.03	0.09	11	5.3	1.1	1.3	0.1	0.1	5
8-feb	NK H P 0.1	0.3	4.9	0.3	0.1	0.4	0.6	0.5	2.1	0.1	0.1	0.1	0.03	0.14	5.9	1.3	0.2	1	0.2	0.1	6
22-feb	NK H P 0.1	0.6	4.8	0.2	0.7	0.5	1.3	0.9	4.5	0.2	0.5	0.1	0.03	0.13	2.5	2.7	0.6	1.4	0.2	0.1	3
7-mrt	NK H P 0.1	0.8	4.7	0.1	1.1	0.6	1.8	1.3	5.3	0.1	0.7	0.1	0.06	0.12	3.7	4.1	0.5	1	0.1	0.1	5
22-mrt	NK H P0.1	1.1	4.6	0.2	1.8	0.6	2.1	1.6	7	0.1	1	0.1	0.03	0.08	4	5.3	0.8	1.3	0.1	0.1	22
3-apr	NK H P0.1	1.1	4.8	0.2	1.4	0.6	2.5	1.8	6.6	0.1	1.6	0.1	0.03	0.11	6.5	5.2	0.7	1	0.1	0.1	5
17-apr	NK H P0.1	1.5	4.6	0.1	2.5	0.7	3.5	2.3	8.8	0.1	2.6	0.1	0.03	0.1	11	6.6	1.1	2.2	0.2	0.1	4
8-feb	NK H P 0.2	0.3	4.9	0.3	0.1	0.5	0.6	0.5	2.1	0.2	0.2	0.1	0.03	0.14	6.4	1.2	0.2	1	0.1	0.1	4
22-feb	NK H P 0.2	0.5	4.9	0.2	0.5	0.5	1	0.8	3.7	0.2	0.4	0.1	0.03	0.15	2.6	2.5	0.4	1	0.1	0.1	4
7-mrt	NK H P 0.2	0.8	4.8	0.1	0.9	0.6	1.6	1.2	4.9	0.3	0.6	0.1	0.03	0.13	3.4	3.6	0.5	1	0.1	0.1	4
22-mrt	NKH P 0.2	1	4.7	0.1	1.4	0.5	2	1.4	6.3	0.2	0.9	0.1	0.03	0.09	4.5	4.4	0.5	1	0.1	0.1	4
3-apr	NKH P 0.2	1.1	4.7	0.3	1.3	0.6	2.4	1.8	6.5	0.1	1.5	0.1	0.03	0.11	6.9	5.1	0.7	1	0.1	0.1	4
17-apr	NKH P 0.2	1.3	4.6	0.1	2.2	0.7	3.1	2.1	7.6	0.2	2.5	0.1	0.03	0.1	10	5.5	1	2.1	0.2	0.1	4

II - 4

datum	Monsteraanduiding	EC	pH	NH4	K	Na	Ca	Mg	NO3	Cl	SO4	HCO3	P	Si	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo	P-AL
8-feb	NK L P 0.1	0.3	4.9	0.2	0.1	0.4	0.5	0.4	2	0.1	0.1	0.1	0.03	0.14	10	1.1	0.3	1	0.5	0.1	4
22-feb	NK L P 0.1	0.6	4.8	0.1	0.8	0.6	1.1	0.9	3.2	0.2	1	0.1	0.03	0.14	2.7	2.8	0.8	1	0.1	0.1	3
7-mrt	NK L P 0.1	0.9	4.8	0.1	1.6	0.6	1.8	1.4	3.4	0.2	2.1	0.1	0.03	0.12	5.7	4.1	0.6	2	0.1	0.1	4
22-mrt	NK L P 0.1	1.2	4.7	0.1	2.5	0.6	2.2	1.8	4.5	0.2	2.8	0.1	0.03	0.08	4.7	5.3	0.7	1.6	0.2	0.1	4
3-apr	NK L P 0.1	1.5	4.7	0.2	3.8	0.7	3.1	2.7	4.5	0.1	5.2	0.1	0.03	0.1	9.1	7	1.1	1.8	0.1	0.1	4
17-apr	NK L P 0.1	1.4	4.7	0.1	3.9	0.6	2.9	2.5	2.3	0.1	6.2	0.1	0.03	0.09	11	6.1	1	1.8	0.2	0.1	2
8-feb	NK L P 0.2	0.3	4.8	0.3	0.1	0.4	0.6	0.5	2.1	0.1	0.1	0.1	0.03	0.14	8.1	1.2	0.2	1	0.3	0.1	6
22-feb	NK L P 0.2	0.6	4.8	0.3	0.7	0.5	1	0.8	3	0.2	0.9	0.1	0.03	0.13	2.9	2.4	0.5	1	0.1	0.1	4
7-mrt	NK L P 0.2	0.7	4.8	0.1	1	0.5	1.3	1.1	2.8	0.1	1.4	0.1	0.03	0.12	3.4	3.2	0.6	1.4	0.1	0.1	4
22-mrt	NK L P 0.2	0.9	4.7	0.1	2	0.5	1.6	1.3	3.2	0.3	2.3	0.1	0.03	0.07	3.8	3.8	0.6	1.8	0.1	0.1	6
3-apr	NK L P 0.2	1	4.9	0.2	2.1	0.6	2.3	1.9	1.8	0.1	4.3	0.1	0.03	0.12	6.8	4.9	0.8	1.1	0.1	0.1	4
17-apr	NK L P 0.2	1.5	4.8	0.1	4	0.7	3.3	2.9	1	0.1	7.7	0.1	0.03	0.1	11	6.2	1.3	3.2	0.1	0.1	4
8-feb	EC 1.2	0.3	4.9	0.2	0.1	0.4	0.6	0.5	2.2	0.1	0.2	0.1	0.03	0.13	6.4	1.2	0.4	1	0.1	0.1	4
22-feb	EC 1.2	0.5	4.9	0.2	0.4	0.5	0.9	0.7	3.3	0.2	0.5	0.1	0.03	0.12	4.3	3.2	0.6	1	0.1	0.1	4
7-mrt	EC 1.2	0.6	4.8	0.1	0.8	0.6	1.3	1	3.6	0.2	0.8	0.1	0.04	0.14	4.2	3	0.4	1	0.1	0.1	4
22-mrt	EC 1.2	0.8	4.8	0.1	1.3	0.5	1.4	1.1	4	0.1	1.3	0.1	0.03	0.08	5.1	3.1	0.5	2.9	0.2	0.1	6
3-apr	EC 1.2	0.7	4.9	0.2	1	0.5	1.4	1	2.5	0.1	1.6	0.1	0.03	0.09	7.9	3.1	0.6	1	0.1	0.1	5
17-apr	EC 1.2	0.6	4.9	0.1	0.9	0.5	1.5	1.1	0.7	0.1	2.7	0.1	0.03	0.09	15	3	0.8	1	0.1	0.1	4
8-feb	EC 2.8	0.3	4.9	0.2	0.1	0.5	0.6	0.5	2	0.1	0.2	0.1	0.03	0.14	6.7	1.1	0.2	1	0.2	0.1	3
22-feb	EC 2.8	0.9	4.8	0.4	1.2	0.6	1.7	1.3	4.9	0.3	1.1	0.1	0.03	0.16	4.9	4.2	0.8	1	0.5	0.1	3
7-mrt	EC 2.8	1	4.7	0.1	1.8	0.6	1.9	1.5	5.4	0.1	1.4	0.1	0.03	0.09	3.3	4.5	0.7	1	0.1	0.1	4
22-mrt	EC 2.8	1.1	4.7	0.1	2.3	0.5	2.2	1.6	5.8	0.1	2	0.1	0.03	0.09	3.9	4.9	0.7	1.6	0.1	0.1	4
3-apr	EC 2.8	1.4	4.7	0.2	2.8	0.6	3.2	2.3	6.5	0.1	3.5	0.1	0.03	0.1	6.7	6.5	0.9	1	0.1	0.1	4
17-apr	EC 2.8	2	4.5	0.2	4.8	0.6	4.5	3.1	9.1	0.1	5.2	0.1	0.03	0.1	9.6	8.3	1.1	1.8	0.1	0.1	4

Zaaigoed

Proef 1

Tabel 3- Analyse potgrond Petunia 1 : 1,5 extract en P-AL op 27 februari, 14 en 27 maart. Hoofdelementen in mmol/l, spoorelementen in micromol/l en P-AL in mg/100g drooggewicht

Petunia

datum	Monsteraanduiding	EC	pH	NH4	K	Na	Ca	Mg	N03	Cl	S04	HC03	P	Si	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo	P-AL
27-feb	STD. PO.1	0.4	4.8	0.2	0.3	0.4	0.6	0.4	1.8	0.2	0.3	0.1	0.03	0.13	5.2	1.4	0.4	1	0.1	0.1	9
14-mrt	STD PO.1	0.4	4.6	0.1	0.8	0.5	0.9	0.6	1.7	0.1	1	0.1	0.05	0.12	6.9	2.2	0.9	1.5	0.3	0.1	6
27-mrt	STD PO.1	0.5	4.8	0.1	1.1	0.6	1	0.8	1.9	0.1	1.3	0.1	0.04	0.12	7.7	2.3	0.9	1	0.2	0.1	5
27-feb	STD. PO.2	0.3	4.7	0.2	0.2	0.4	0.5	0.4	1.6	0.1	0.3	0.1	0.03	0.12	4.8	1.3	0.3	1	0.1	0.1	5
14-mrt	STD. PO.2	0.4	4.6	0.1	0.6	0.5	0.6	0.5	1.4	0.1	0.8	0.1	0.03	0.11	7.5	1.7	0.4	1	0.2	0.1	6
27-mrt	STD PO.2	0.5	4.7	0.1	1	0.6	0.9	0.7	1.4	0.1	1.3	0.1	0.03	0.1	8.8	2.2	0.9	1	0.2	0.1	5
27-feb	NK H PO.1	0.3	4.7	0.2	0.2	0.4	0.5	0.4	1.9	0.1	0.2	0.1	0.03	0.13	5.5	1.5	0.4	1	0.1	0.1	5
14-mrt	NK H PO.1	0.5	4.6	0.1	0.9	0.5	0.9	0.7	3.3	0.1	0.4	0.1	0.04	0.12	5.1	2.6	1	1	0.3	0.1	3
27-mrt	NK H PO.1	0.7	4.6	0.1	1.2	0.7	1.2	1	4.3	0.1	0.6	0.1	0.03	0.11	5.3	3.1	0.8	1	0.1	0.1	4
27-feb	NK H PO.2	0.4	4.7	0.2	0.4	0.5	0.8	0.6	2.6	0.2	0.3	0.1	0.03	0.14	5.3	2.1	0.5	1	0.1	0.1	5
14-mrt	NK H PO.2	0.5	4.7	0.1	0.8	0.5	1	0.7	3.2	0.2	0.5	0.1	0.04	0.11	5.8	2.2	0.7	1.6	0.3	0.1	3
27-mrt	NK H PO.2	0.7	4.7	0.1	1.5	0.6	1.3	1	4.2	0.1	0.7	0.1	0.03	0.09	6.6	3.1	0.8	1.5	0.1	0.1	5
27-feb	NK L PO.1	0.4	4.7	0.2	0.4	0.4	0.6	0.5	1.7	0.2	0.5	0.1	0.03	0.12	5.4	1.4	0.5	1	0.1	0.2	4
14-mrt	NK L PO.1	0.5	4.8	0.1	0.8	0.5	0.8	0.7	1.6	0.1	1.1	0.1	0.03	0.11	5.5	2.1	0.7	1	0.2	0.1	3
27-mrt	NK L PO.1	0.7	4.7	0.1	1.7	0.7	1.1	1	2	0.1	1.9	0.1	0.03	0.1	6.8	2.9	0.7	1	0.1	0.1	4
27-feb	NK L PO.2	0.5	4.7	0.2	0.6	0.6	0.9	0.7	2.4	0.2	0.8	0.1	0.05	0.14	5	1.9	1.3	3.5	0.2	0.1	5
14-mrt	NK L PO.2	0.5	4.8	0.1	1.1	0.5	0.9	0.7	1.4	0.1	1.5	0.1	0.03	0.1	5.7	2.1	0.4	1.7	0.2	0.1	4
27-mrt	NK L PO.2	0.6	4.7	0.1	1.4	0.6	1.1	0.9	1.2	0.1	2	0.1	0.03	0.1	7.3	2.7	0.7	1	0.1	0.1	4
27-feb	EC 0.8	0.3	4.7	0.2	0.2	0.5	0.6	0.4	1.7	0.2	0.3	0.1	0.03	0.14	4.7	1.5	0.3	1	0.1	0.1	6
14-mrt	EC 0.8	0.3	4.9	0.1	0.4	0.5	0.5	0.4	0.9	0.1	0.6	0.1	0.06	0.13	12	1.2	0.6	2	0.3	0.1	4
27-mrt	EC 0.8	0.3	4.8	0.1	0.4	0.5	0.5	0.4	0.7	0.1	0.7	0.1	0.03	0.11	18	1.5	0.8	1.3	0.2	0.1	5
27-feb	EC 2.2	0.5	4.6	0.3	0.7	0.5	0.8	0.7	2.7	0.2	0.6	0.1	0.03	0.15	6.6	1.9	0.3	1	0.1	0.2	5
14-mrt	EC 2.2	0.6	4.5	0.1	1.2	0.5	1.1	0.9	3.3	0.1	1.2	0.1	0.03	0.12	4.9	2.6	0.5	1	0.4	0.1	5
27-mrt	EC 2.2	0.9	4.5	0.1	2.3	0.7	1.7	1.3	4.2	0.1	1.9	0.1	0.03	0.11	6.2	4.3	1.1	1	0.2	0.1	4

II - 6

Tabel 4- Analyse potgrond Verbena 1 : 1,5 extract en P-AL op 27 februari, 14 en 27 maart. Hoofdelementen in mmol/l, spoorelementen in micromol/l en P-AL in mg/100g drooggewicht

Verbena

datum	Monsteraanduiding	EC	pH	NH4	K	Na	Ca	Mg	NO3	Cl	SO4	HCO3	P	Si	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo	P-AL
27-feb	STD. PO.1	0.5	4.6	0.4	0.4	0.5	0.7	0.6	2.7	0.2	0.3	0.1	0.03	0.12	3.6	1.9	0.4	1	0.1	0.1	7
14-mrt	STD. PO.1	0.7	4.5	0.1	1.1	0.6	1.3	1.1	4.1	0.1	0.9	0.1	0.03	0.06	4	3.3	0.6	1	0.2	0.1	7
27-mrt	STD. PO.1	0.9	4.7	0.1	2.1	0.8	1.6	1.2	4.6	0.2	1.3	0.1	0.03	0.04	5.4	3.3	1	2.1	0.3	0.1	5
27-feb	STD. PO.2	0.4	4.6	0.4	0.3	0.5	0.7	0.6	2.7	0.2	0.3	0.1	0.03	0.12	3.2	1.8	0.4	1	0.1	0.1	5
14-mrt	STD. PO.2	0.8	4.5	0.2	1.2	0.6	1.4	1.1	4.3	0.1	1	0.1	0.03	0.07	3.7	3.1	0.5	1.2	0.2	0.1	4
27-mrt	STD PO.2	1	4.5	0.1	2	0.8	1.8	1.4	5.1	0.1	1.5	0.1	0.03	0.05	7.8	3.8	2.4	1	0.1	0.1	4
27-feb	NK H PO.1	0.5	4.6	0.3	0.4	0.7	0.7	0.6	2.8	0.4	0.2	0.1	0.03	0.13	3.6	2	0.4	1	0.1	0.1	4
14-mrt	NK H PO.1	0.8	4.5	0.2	1	0.6	1.4	1	5.2	0.3	0.4	0.1	0.03	0.06	3.6	3.2	0.7	1	0.2	0.1	4
27-mrt	NK H PO.1	1.2	4.5	0.2	2.3	1	2.3	1.7	8.2	0.3	0.8	0.1	0.03	0.04	5.6	5.2	1	1.3	0.1	0.1	5
27-feb	NK H PO.2	0.5	4.6	0.3	0.4	0.6	0.8	0.6	3	0.2	0.2	0.1	0.03	0.13	3.8	1.9	0.4	1	0.1	0.1	5
14-mrt	NK H PO.2	0.8	4.5	0.1	1.3	0.8	1.4	1.1	4.9	0.3	0.5	0.1	0.03	0.06	4.1	3.4	0.7	2	0.4	0.1	4
27-mrt	NK H PO.2	1	4.5	0.1	1.9	0.9	1.8	1.4	6.5	0.2	0.6	0.1	0.03	0.04	4.4	4.1	0.7	1.2	0.1	0.1	5
27-feb	NK L PO.1	0.4	4.6	0.3	0.5	0.6	0.8	0.6	2.3	0.3	0.5	0.1	0.03	0.11	4.3	1.8	0.3	1	0.1	0.1	7
14-mrt	NK L PO.1	0.8	4.6	0.1	1.4	0.7	1.4	1.1	3.5	0.2	1.4	0.1	0.03	0.06	3.9	3.2	0.6	1	0.3	0.1	3
27-mrt	NK L PO.1	0.9	4.6	0.1	2.3	0.7	1.5	1.2	3.7	0.2	1.8	0.1	0.03	0.04	4.8	3.3	0.8	1	0.1	0.1	4
27-feb	NK L PO.2	0.4	4.7	0.3	0.4	0.5	0.7	0.5	2.3	0.2	0.4	0.1	0.03	0.1	3.8	1.6	0.4	1	0.1	0.1	4
14-mrt	NK L PO.2	0.7	4.7	0.1	1.3	0.6	1.2	1	2.9	0.1	1.3	0.1	0.03	0.04	4.5	2.7	0.7	1.3	0.3	0.1	3
27-mrt	NK L PO.2	1	4.6	0.1	2.2	0.8	1.8	1.4	4.1	0.1	2.2	0.1	0.03	0.05	5.5	4	0.7	1.3	0.1	0.1	4
27-feb	EC 0.8	0.4	4.7	0.3	0.2	0.5	0.7	0.5	2.5	0.2	0.3	0.1	0.03	0.12	3.7	1.6	0.3	1	0.1	0.5	5
14-mrt	EC 0.8	0.5	4.6	0.1	0.5	0.5	0.9	0.7	2.7	0.1	0.5	0.1	0.03	0.05	4.7	2.2	0.4	1	0.1	0.1	4
27-mrt	EC 0.8	0.7	4.6	0.1	1.4	0.8	1.3	1.1	3.7	0.2	1	0.1	0.03	0.03	6.1	3.1	0.8	1.7	0.2	0.1	5
27-feb	EC 2.2	0.5	4.6	0.3	0.4	0.5	0.7	0.6	2.6	0.2	0.4	0.1	0.03	0.11	4.1	1.8	0.7	1	0.1	0.1	4
14-mrt	EC 2.2	0.9	4.4	0.1	1.8	0.6	1.7	1.3	5.3	0.1	1.3	0.1	0.03	0.06	3.7	3.8	0.6	1.2	0.3	0.1	8
27-mrt	EC 2.2	1.2	4.4	0.1	3	0.9	2.9	1.8	7.6	0.3	1.8	0.1	0.06	0.04	7.3	5.2	1.7	1.3	0.3	0.1	5

Proef 2

Tabel 5- Analyse potgrond Petunia 1 : 1,5 extract en P-AL op 8 en 18 mei. Hoofdelementen in mmol/l, spoorelementen in micromol/l en P-AL in mg/100g drooggewicht
Petunia

datum	Monsteraanduiding	EC	pH	NH4	K	Na	Ca	Mg	NO3	Cl	SO4	HCO3	P	Si	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo	P-AL
8-mei	STD P 0.2	0.4	5.2	0.1	0.3	0.9	0.7	0.6	1.5	0.7	0.5	0.1	0.03	0.16	80	1.4	0.5	1	0.2	0.1	5
18-mei	STD P 0.2	0.3	5.4	0.1	0.3	0.5	0.6	0.5	0.7	0.2	0.7	0.1	0.03	0.14	44	1	0.5	2.2	0.1	0.1	8
8-mei	STD. P 0.4	0.3	5.1	0.1	0.3	0.5	0.7	0.5	1.3	0.3	0.5	0.1	0.03	0.17	71	1.3	0.5	1	0.2	0.1	5
18-mei	STD P 0.4	0.3	5.3	0.1	0.3	0.4	0.5	0.4	0.6	0.3	0.5	0.1	0.03	0.14	55	0.9	0.4	1.7	0.1	0.1	6
8-mei	NK H P 0.2	0.3	5.1	0.1	0.3	0.3	0.7	0.5	1.6	0.2	0.3	0.1	0.04	0.14	58	1.3	0.6	1	0.2	0.1	4
18-mei	NK H P 0.2	0.3	5.4	0.1	0.5	0.4	0.6	0.4	1.1	0.1	0.4	0.1	0.03	0.13	52	1	0.5	1.6	0.2	0.1	4
8-mei	NK H P 0.4	0.3	5.2	0.1	0.2	0.3	0.6	0.4	1.4	0.1	0.3	0.1	0.03	0.13	63	1.1	0.4	1	0.2	0.1	4
18-mei	NK H P 0.4	0.3	5.3	0.1	0.3	0.4	0.5	0.4	0.9	0.2	0.4	0.1	0.03	0.13	40	0.8	0.5	2.3	0.1	0.1	4
8-mei	NK L P 0.2	0.3	5.1	0.2	0.3	0.3	0.7	0.5	1	0.1	0.6	0.1	0.03	0.14	74	1.3	0.6	1	0.2	0.1	4
18-mei	NK L P 0.2	0.3	5.4	0.1	0.4	0.5	0.7	0.5	0.4	0.3	0.9	0.1	0.03	0.14	63	1.2	0.5	1.8	0.1	0.1	12
8-mei	NK L P 0.4	0.3	5.3	0.1	0.3	0.3	0.5	0.4	0.6	0.2	0.7	0.1	0.03	0.13	55	1	0.4	1.1	0.2	0.1	5
18-mei	NK L P 0.4	0.3	5.2	0.1	0.3	0.3	0.6	0.5	0.3	0.1	1	0.1	0.03	0.13	45	1	0.5	1.9	0.2	0.1	5
8-mei	EC 0.8	0.3	5.3	0.1	0.2	0.4	0.6	0.4	0.9	0.2	0.4	0.1	0.04	0.16	93	1.1	0.6	1	0.3	0.1	5
18-mei	EC 0.8	0.2	5.5	0.1	0.1	0.3	0.4	0.3	0.5	0.1	0.4	0.1	0.03	0.15	75	0.6	0.5	1.9	0.1	0.1	6
8-mei	EC 2.2	0.4	5	0.2	0.3	0.3	0.8	0.6	1.9	0.1	0.6	0.1	0.03	0.15	64	1.6	0.5	1.1	0.2	0.1	4
18-mei	EC 2.2	0.3	5.1	0.2	0.4	0.3	0.7	0.5	1.1	0.2	0.7	0.1	0.03	0.13	37	1.2	0.5	1.2	0.1	0.1	5

Tabel 6- Analyse potgrond Verbena 1 : 1,5 extract en P-AL op 8 en 23 mei. Hoofdelementen in mmol/l, spoorelementen in micromol/l en P-AL in mg/100g drooggewicht

Verbena

datum	Monsteraanduiding	EC	pH	NH4	K	Na	Ca	Mg	NO3	Cl	SO4	HCO3	P	Si	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo	P-AL
8-mei	STD P0.2	0.4	5.1	0.2	0.3	0.4	0.8	0.7	2.3	0.2	0.4	0.1	0.03	0.09	26	1.4	0.4	1	0.1	0.1	4
23-mei	STD P02	0.8	5.3	0.1	1.3	0.6	1.5	1.1	3.8	0.2	1.1	0.1	0.06	0.05	8.7	2.3	0.7	1.8	0.1	0.1	17
8-mei	STD P0.4	0.4	5	0.2	0.3	0.4	0.8	0.7	2.1	0.2	0.4	0.1	0.03	0.09	32	1.5	0.4	1	0.1	0.1	4
23-mei	STD P04	0.7	5.3	0.2	1	0.5	1.3	1	3.1	0.2	1	0.1	0.09	0.06	13	2.1	0.9	1	0.1	0.1	5
8-mei	NK H P0.2	0.5	5	0.2	0.3	0.5	0.9	0.7	2.7	0.2	0.3	0.1	0.03	0.1	23	1.5	0.4	1	0.1	0.1	4
23-mei	NK H P02	0.8	5.1	0.2	1.1	0.5	1.5	1.1	4.9	0.2	0.6	0.1	0.03	0.05	7.5	2.3	1	1	0.1	0.1	4
8-mei	NK H P 0.4	0.5	5	0.3	0.3	0.4	1.1	0.8	3.1	0.2	0.3	0.1	0.03	0.1	27	1.7	0.5	1	0.2	0.1	4
23-mei	NK H P04	0.7	5.5	0.2	0.9	0.5	1.4	1.1	4.9	0.2	0.5	0.1	0.05	0.06	8.3	2.1	0.8	1	0.1	0.1	4
8-mei	NK L P0.2	0.4	5	0.2	0.3	0.4	0.8	0.6	2	0.2	0.6	0.1	0.03	0.11	37	1.4	0.5	1	0.2	0.1	4
23-mei	NK L P02	0.7	5.4	0.2	1.1	0.5	1.4	1.1	2.9	0.2	1.5	0.1	0.03	0.07	12	2.3	0.7	1	0.1	0.1	5
8-mei	NK L P0.4	0.4	5	0.2	0.3	0.4	0.8	0.6	1.9	0.3	0.5	0.1	0.03	0.1	30	1.4	0.5	1	0.1	0.1	4
23-mei	NK L P04	0.7	4.9	0.2	1.3	0.5	1.3	1	2	0.2	2	0.1	0.04	0.07	20	2	0.6	1	0.1	0.1	9
8-mei	EC 0.8	0.4	5.1	0.2	0.3	0.5	0.9	0.7	2.3	0.2	0.4	0.1	0.04	0.11	50	1.6	0.5	1	0.2	0.1	4
23-mei	EC 0.8	0.3	5.3	0.1	0.4	0.3	0.6	0.5	1.3	0.1	0.5	0.1	0.03	0.05	26	0.9	0.5	1	0.1	0.1	5
8-mei	EC 2.2	0.5	5	0.3	0.5	0.5	1.1	0.9	2.9	0.2	0.6	0.1	0.03	0.1	23	2.1	0.5	1	0.1	0.1	4
23-mei	EC 2.2	0.9	5.2	0.2	1.7	0.6	1.9	1.4	4.7	0.3	1.5	0.1	0.04	0.06	7.4	2.9	0.6	1	0.1	0.1	6

Bijlage 3 Richtwaarden gewasanalyse

De richtwaarden komen uit:

Normen voor gehalten aan voedingselementen van groenten en Bloemen onder Glas. Uit de Serie:

Voedingsoplossingen glastuinbouw No. 15.

Kreij C. de, C. Sonneveld, M.G. Warmenhoven en N.A. Straver

Petunia

Element	Richtwaarde
K	1250 -1700
Ca	300 – 700
Mg	150 – 400
N-totaa	2750 – 4500
P	200 – 300
Fe	1500 – 3000
Mn	1000 – 1500
Zn	500 – 1000
B	200 – 400
Cu	40 - 100

Pelargonium

Element	Richtwaarde
K	640 -1600
Ca	300 – 600
Mg	80 – 210
N-totaa	2350 – 3400
P	130 – 400
Fe	-
Mn	800 – 2500
Zn	100 – 400
B	-
Cu	100 - 300

Verbena

Element	Richtwaarde
K	1000 -1200
Ca	400 – 600
Mg	300 – 500
N-totaa	2600 – 3000
P	250 – 300
Fe	1000 - 2000
Mn	1000 – 2000
Zn	1000 – 1500
B	-
Cu	50 - 200