



# Groei regulatie bij kuipplanten

Onderzoek 1999/2000

Ing. C.A.M. Bartels-Schouten

# Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING EN DOEL .....	7
2 OPZET EN UITVOERING .....	8
2.1 PROEFOPZET .....	8
2.2 TEELTMETHODE .....	8
2.3 WAARNEMINGEN.....	9
3 RESULTATEN.....	10
3.1 REALISATIE DIF .....	10
3.2 NORMAAL EN DROOG TELEN.....	10
3.3 CHEMISCHE GROEIREGULATIE .....	11
3.4 EC IN DE POTKLUIT.....	11
3.5 TUSSENBEOORDELINGEN .....	12
3.6 EINDBEOORDELING.....	13
4 DISCUSSIE EN CONCLUSIE.....	15
LITERATUUR.....	16
BIJLAGE 1 OVERZICHT VAN DE PROEFBEHANDELINGEN PER AFDELING .....	17
BIJLAGE 2 UITGANGSSCHEMA VOEDINGSOPLOSSING VOOR EEN EC VAN 2,5 MS/CM .....	18
BIJLAGE 3 UITGANGSSCHEMA VOEDINGSOPLOSSING VOOR EEN EC VAN 5,0 MS/CM .....	19
BIJLAGE 4 GEMIDDELDE GEREALISEERDE ETMAALTEMPERATUUR KASLUCHT (IN °C).....	20
BIJLAGE 5 OVERZICHT VAN DE TOEPASSING VAN CHEMISCHE GROEIREGULATIE .....	21
BIJLAGE 6 GEWASBESCHERMING.....	22
BIJLAGE 7 TEELTMAATREGELEN .....	23

# Samenvatting

Uit voorgaand onderzoek (De Beer, 1999 en Bartels-Schouten, 2000) blijkt het mogelijk te zijn bij kuipplanten, net als bij een groot aantal andere sierteeltgewassen, om door toepassing van een negatieve DIF of kouval de lengtegroei te reduceren. Andere mogelijke alternatieve remmethoden, waarvan in de perkplantenteelt veel gebruik wordt gemaakt voor reductie van de lengtegroei, zijn een hoge EC en droog telen. In het onderzoek zijn de effecten van de laatst genoemde, niet chemische factoren bij een aantal veel geteelde kuipplanten gekwantificeerd met als doel het gebruik van chemische groeiregulatoren te verminderen.

Het onderzoek is in week 50 van 1999 gestart in twee afdelingen, waarbij zowel variatie is aangebracht in de EC van de meegegeven voedingsoplossing als in de vochttoestand van de potgrond. Wat betreft de EC is een voedingsoplossing met een EC van 2,5 en 5,0 mS/cm meegegeven. Daarnaast is zowel normaal als droog geteeld met behulp van FD-sensoren. Standaard was een DIF van  $-6$  (D/N 15/21°C) ingesteld. De gewassen *Abutilon*, *Brugmansia*, *Solanum* en *Tibouchina* waren in het onderzoek opgenomen. Het grootste gedeelte van de planten werd volgens praktijk geremd. Een klein aantal planten werd niet geremd. Eens in de vier weken zijn lengtemetingen uitgevoerd.

Verhogen van de EC van 2,5 naar 5,0 mS/cm resulteerde in een reductie van de lengtegroei van gemiddeld 19%. Droog telen resulteerde bij alle gewassen in een reductie van de lengtegroei van gemiddeld 12%.

De angst van telers voor het oplopen van de EC in de potkluit naar het einde van de teelt bij het meegeven van hogere EC's in de voedingsoplossing is niet geheel ongegrond. Bij alle gewassen en behandelingen liep de EC in de potkluit op richting het einde van de teelt. In vrijwel alle gevallen resulteerde een EC van 5 mS/cm en droog telen in een hogere EC in de potkluit dan een EC van 2,5 mS/cm (meegegeven voedingsoplossing) en normaal telen.

Bij drie van de vier in het onderzoek opgenomen kuipplanten bleven de EC's in de potkluit bij de behandelingen die normaal zijn geteeld acceptabel. Bij de behandelingen die droog zijn geteeld waren de gemeten EC's in de potkluit hoger dan gewenst. Bij *Solanum* waren alle gemeten EC's in de potkluit hoger dan gewenst. Echter de EC's in de potkluit van de behandelingen die droog geteeld zijn, waren bij dit gewas onacceptabel.

In het onderzoek is het moeilijk om aan te geven wat de afname van het remstofgebruik en de remfrequentie is, omdat dit alleen kan worden bepaald als het gerealiseerde eindproduct tussen de behandelingen ongeveer gelijk is. Dit is moeilijk te realiseren.

Uit dit onderzoek blijkt dat er goede mogelijkheden zijn om de lengtegroei bij kuipplanten te beperken en de plantopbouw te sturen door een combinatie van DIF, droog telen en een hoge EC. Toepassing en werking van deze factoren zijn echter van gewas tot gewas en per teeltwijze verschillend. Er wordt aanbevolen om als vervolg op dit onderzoek, in navolging op het onderzoek bij potchrysan, onderzoek op te zetten waarin geïntegreerde groeiregulatie en Graphical Tracking wordt gecombineerd, met als doelstelling om gerichter en effectiever met remmiddelen om te gaan.

# 1 Inleiding en doel

Uit voorgaand onderzoek (De Beer, 1999 en Bartels-Schouten, 2000) blijkt het mogelijk te zijn bij kuitplanten, net als bij een groot aantal andere sierteeltgewassen, om door toepassing van een negatieve DIF of kouval de lengtegroei te reduceren. Bij een negatieve DIF wordt gedurende de nacht een hogere temperatuur aangehouden dan overdag. Hierdoor wordt het gewas op een natuurlijke manier kort gehouden en hoeft er minder gebruik te worden gemaakt van chemische groeiregulatoren.

Andere mogelijke alternatieve remmethoden, waarvan in de perkplantenteelt veel gebruik wordt gemaakt voor reductie van de lengtegroei, zijn een hoge EC en droog telen. Naast de invloed van DIF is het interessant om het effect van deze factoren op kuitplanten te onderzoeken.

De doelstelling van het onderzoek is om de effecten van alternatieve remmethoden bij een aantal veel geteelde kuitplanten te kwantificeren met als doel het gebruik van chemische groeiregulatoren te verminderen.

Het onderzoek is gedurende drie jaar uitgevoerd. In dit verslag zijn de resultaten van het derde jaar weergegeven. De resultaten van de eerste twee jaar zijn gepubliceerd in rapport Z-10 (oriënterend onderzoek in 1997) en Z-40 (1997/1998 en 1998/1999).

## 2 Opzet en uitvoering

### 2.1 Proefopzet

Het onderzoek is met de volgende gewassen uitgevoerd:

- Abutilon 'Canary Bird'
- Brugmansia suaveolens 'Wit'
- Solanum rantonetti 'Blue Fountain'
- Tibouchina urvilleana 'Rich Blue Sun'

Als vervolg op het onderzoek in 1998/1999 is bij alle gewassen zowel variatie aangebracht in de EC van de meegegeven voedingsoplossing als in de vochttoestand van de potgrond. Wat betreft de EC is een EC van 2,5 en 5,0 mS/cm met de voedingsoplossing meegegeven. De uitgangsschema's voor de voedingsoplossingen zijn weergegeven in bijlage 2 en 3. Daarnaast is zowel normaal als droog geteeld. Tot voor kort waren er onvoldoende mogelijkheden om de vochtigheid van de potkluit goed te meten. In dit onderzoek is in één afdeling (afdeling 48) gebruik gemaakt van FD-sensoren. Bij een FD-meting wordt de permittiviteit van een medium (hier de potkluit) bepaald. Afhankelijk van het medium wordt aan de hand van de gemeten permittiviteit het vochtgehalte berekend. Met deze sensor kunnen bovendien de EC van het bodemvocht en de temperatuur worden bepaald. In dit onderzoek is bij normaal telen water gegeven zodra de permittiviteit onder de 30 kwam; bij droog telen is pas water gegeven zodra de permittiviteit onder de 18 tot 20 (donker respectievelijk zonnig weer) kwam. Er is tot deze waarden gekomen door aan het begin van het onderzoek te bekijken welke waarden de sensoren aangaven als de potkluit normaal vochtig of droog was. Deze waarden verschillen per substraat/teeltwijze en zijn dus niet overal gelijk.

In tabel 1 is een overzicht gegeven van de uitgevoerde behandelingen.

Tabel 1 - Overzicht van de behandelingen

EC/teeltwijze	Normaal	Droog
2,5 mS/cm	x	x
5,0 mS/cm	x	x

Bijlage 1 geeft een overzicht van de proefbehandelingen per afdeling.

### 2.2 Teeltmethode

Het onderzoek is uitgevoerd in twee afdelingen (afdeling 47 en 48) op PBG Proeftuin Zuid-Nederland in Horst. Deze afdelingen zijn voorzien van twintig aluminium eb/vloed-rolfafels (1,7 m x 5,4 m). Aangezien uit voorgaand onderzoek is gebleken dat toepassing van DIF (DIFference = dagtemperatuur - nachttemperatuur) bij de meeste kuipplanten de lengtegroei vermindert, is geteeld bij een DIF van -6. De ingestelde dag/nachttemperatuur was 15/21°C. Als dag is de periode van 7.00 tot 19.00 uur aangehouden, zodat de gemiddelde etmaaltemperatuur uitkwam op 18°C.

Er is geteeld in potten van 21 cm, met uitzondering van het gewas Brugmansia dat in potten van 23 cm geteeld is. In iedere afdeling werden alle gewassen geteeld. Per gewas zijn de planten "naar behoefte" geremd. Alle behandelingen per gewas zijn steeds tegelijkertijd geremd. Er is dus geen rekening gehouden met verschil in groei als gevolg van de behandelingen. Bovendien zijn bij iedere behandeling ook een aantal planten niet geremd. In tabel 3 in paragraaf 3.3 en bijlage 5 is een overzicht gegeven van de toepassing

van chemische groeiregulatie per gewas. De proef is gestart in week 50 1999 en gestopt in week 20 2000. Wat betreft de gewasbescherming is er zoveel mogelijk gebruik gemaakt van biologische gewasbescherming. In de bijlagen 6 en 7 is een overzicht gegeven van de toegepaste gewasbescherming en de teeltmaatregelen.

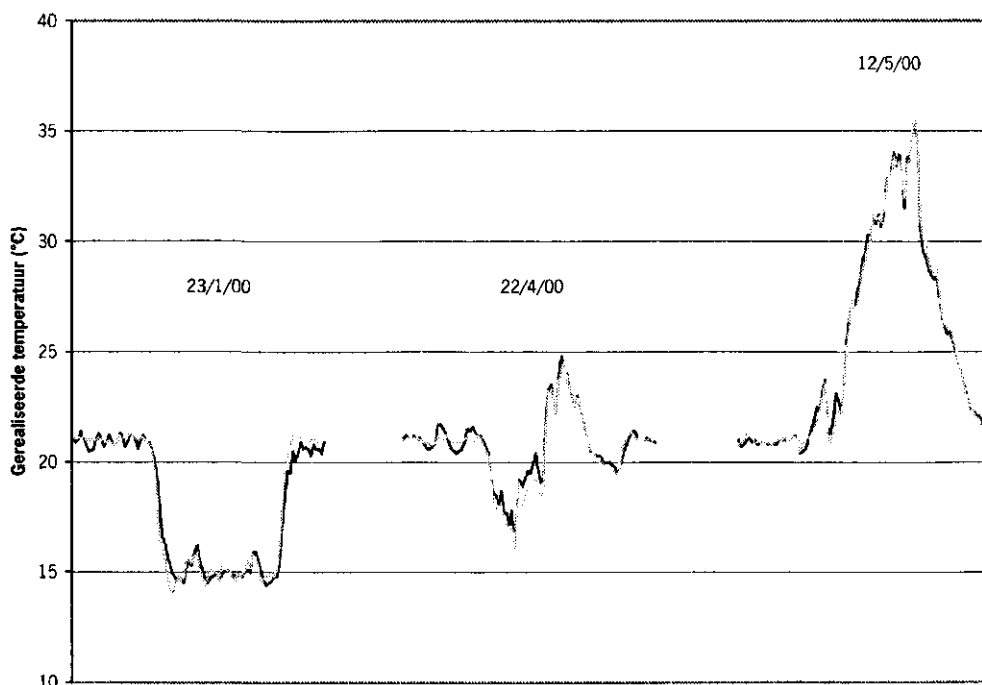
## 2.3 Waarnemingen

- Klimaat:
  - kasluchttemperatuur (15 minuutgegevens datalogger)
  - RV kaslucht (15 minuutgegevens datalogger)
  - PAR in kas (uurgegevens datalogger)
- EC/pH in de pot:
  - meting EC/pH in de pot iedere 2 weken
  - bemonstering potgrond op hoofd- en spoorelementen iedere 4 weken
- Vochtgehalte potgrond:
  - Met behulp van FD-sensoren zijn in één afdeling (afdeling 48) ieder uur (droog: 2 metingen per tafel; normaal: 1 meting per tafel) de gegevens verzameld
- Teeltwijze:
  - Registratie watergeeffrequentie
  - Registratie meegegeven EC
- Groei en ontwikkeling:
  - Op verschillende tijdstippen tijdens de proef is de groei en ontwikkeling per gewas per behandeling beoordeeld van zowel de geremde, ongetopte als de ongeremde, eenmaal getopte planten.

## 3 Resultaten

### 3.1 Realisatie DIF

In bijlage 4 zijn de gemiddelde gerealiseerde etmaaltemperaturen weergegeven. Gemiddeld over de gehele proef was de gerealiseerde etmaaltemperatuur bij de beide DIF-behandelingen 19,5°C. In figuur 1 is de gerealiseerde temperatuur op een drietal dagen tijdens de proef weergegeven. Tot begin april kon een DIF van -4/-5 gerealiseerd worden. Daarna werd op een enkele dag ook wel eens een DIF van -2/-3 gerealiseerd. Vanaf half april liep de kasttemperatuur overdag op tot boven de ingestelde waarde door de toenemende natuurlijke instraling.



Figuur 1 - Gerealiseerde etmaaltemperatuur (in °C) op 23 januari, 22 april en 12 mei 2000 in de beide afdelingen

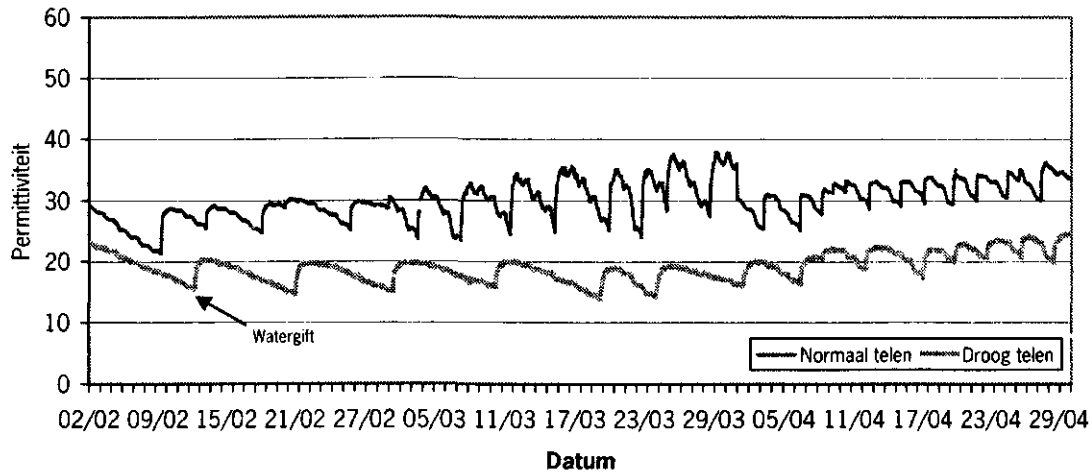
### 3.2 Normaal en droog telen

De eerste weken na oppotten zijn de planten handmatig aangegoten. Vanaf week 2 in 2000 is water gegeven met het eb/vloed-systeem. Zodra de gewassen goed waren doorgeworteld, is gestart met de behandelingen normaal en droog telen. Deze situatie trad anderhalve maand na oppotten op. Begin februari is daarom gestart met water geven met behulp van de FD-sensoren.

In figuur 2 is als voorbeeld de gerealiseerde permittiviteit van het normaal en droog telen bij Abutilon over de periode van 2 februari tot en met 30 april weergegeven. Als gevolg van een watergift stijgt de permittiviteit in de grafiek. Door verdamping vanuit de potkruit en opname van de plant daalt de permittiviteit weer.

In het algemeen is het normaal en droog telen met behulp van de FD-sensoren redelijk tot goed gerealiseerd. In februari en maart is bij het normaal resp. droog telen water gegeven zodra de permittiviteit

onder de 25 resp. 15-16 kwam. In april en mei is bij het normaal resp. droog telen water gegeven zodra de permittiviteit onder de 30 resp. 20 kwam. In februari en maart is dus bij beide teeltmethoden iets droger geteeld dan de bedoeling was. De verschillen die bij normaal en droog telen zijn gerealiseerd zijn echter voldoende groot om uitspraken te kunnen doen.



*Figuur 2* - Gerealiseerde permittiviteit van het normaal en droog telen bij Abutilon over de periode van 2 februari tot en met 30 april 2000

### 3.3 Chemische groeiregulatie

In tabel 2 is de remsom en remfrequentie per gewas weergegeven.

*Tabel 2* - Gebruikte hoeveelheid groeiregulatoren (remsom en remfrequentie) (de remsom is een optelling van de gebruikte concentraties van de remspuitingen (in g/l bij Alar of ml/l bij CCC))

	Alar remsom	Aantal maal remmen	CCC* remsom	Aantal maal remmen
Abutilon	-	-	0,65	2
Brugmansia	31,5	8	-	-
Solanum	26,5	8	-	-
Tibouchina	-	-	0,9	2

\* Gebruikt is CCC met 400 ml/l werkzame stof

### 3.4 EC in de potkluit

De eerste weken na oppotten zijn de planten handmatig aangegoten. Vanaf week 2 in 2000 is water gegeven met het eb/vloed-systeem. Vanaf dat tijdstip is variatie aangebracht in de meegegeven voedingsoplossing, dat is een EC van 2,5 en 5,0 mS/cm.

Bij het meegeven van hogere EC's in de voedingsoplossing en bij droog telen bestaat bij telers de angst voor het oplopen van de EC in de potkluit naar het einde van de teelt. Daarom is gedurende het onderzoek eens per vier weken de EC in de potkluit bepaald. De resultaten hiervan zijn weergegeven in tabel 3.



Tabel 3- EC in de potkluit (extractie 1:1½ water) gedurende de teelt bij Abutilon, Brugmansia, Solanum en Tibouchina onder invloed van de EC (in mS/cm) en de teeltwijze

Gewas	EC	Teeltwijze	07/02	20/03	03/04	17/04	01/05	15/05
Abutilon	2,5	Normaal	0,64	0,72	0,76	0,77	0,95	-
Abutilon	5,0	Normaal	1,11	1,57	1,56	1,99	2,84	-
Abutilon	2,5	Droog	0,64	0,81	0,75	0,81	1,09	-
Abutilon	5,0	Droog	1,11	1,47	1,70	1,58	3,62	-
Brugmansia	2,5	Normaal	0,77	0,47	0,66	0,93	-	-
Brugmansia	5,0	Normaal	1,01	1,62	2,05	2,37	-	-
Brugmansia	2,5	Droog	0,77	0,60	0,64	1,36	-	-
Brugmansia	5,0	Droog	1,01	1,91	2,23	2,79	-	-
Solanum	2,5	Normaal	0,79	0,78	0,71	0,84	1,46	2,02
Solanum	5,0	Normaal	1,16	1,65	2,11	2,99	3,07	5,54
Solanum	2,5	Droog	0,79	0,85	0,88	1,05	2,09	2,68
Solanum	5,0	Droog	1,16	1,55	2,10	2,84	3,86	6,00
Tibouchina	2,5	Normaal	0,79	0,72	0,83	0,97	1,11	1,48
Tibouchina	5,0	Normaal	1,20	1,44	1,67	1,86	2,21	3,05
Tibouchina	2,5	Droog	0,79	0,72	0,90	1,91	1,20	1,36
Tibouchina	5,0	Droog	1,20	1,45	1,30	1,59	1,92	3,55

- Gewas al afgeleverd

Bij alle gewassen en behandelingen liep de EC in de potkluit op naar het einde van de teelt. In vrijwel alle gevallen resulteerde een EC van 5 mS/cm in een hogere EC in de potkluit dan een EC van 2,5 mS/cm (meegegeven voedingsoplossing). Bij bijna alle gewassen resulteerde droog telen in een hogere EC in de potkluit aan het einde van de teelt dan normaal telen.

Voor de kuitplanten Abutilon, Brugmansia en Tibouchina waren de gemeten EC's in de potkluit bij de behandelingen die normaal zijn geteeld acceptabel. Bij de behandelingen die droog zijn geteeld waren de gemeten EC's in de potkluit hoger dan gewenst. Bij Solanum waren alle gemeten EC's in de potkluit hoger dan gewenst. De EC's in de potkluit van de behandelingen die droog geteeld zijn, waren bij Solanum echter onacceptabel.

Voordeel van een hogere EC bij aflevering is dat er een buffer aan meststoffen aanwezig is in de potkluit. Nadeel van een hogere EC bij een droge potkluit is de kans op verbranding van het gewas.

### 3.5 Tussenbeoordelingen

Op basis van een variantie-analyse kon bij de tussenbeoordeling in februari en maart geen betrouwbare invloed van de EC en/of de teeltwijze op de gewaslangte worden aangetoond. In februari waren de geremde planten bij drie gewassen even lang als de ongeremde planten. Alleen bij Solanum waren de geremde planten korter dan de ongeremde planten (tabel 4). In maart waren de geremde planten bij drie gewassen korter dan de ongeremde planten. Alleen bij Tibouchina was het geremde gewas even lang als het ongeremde gewas (tabel 5).

*Tabel 4 - Gemiddelde lengte (in cm) van Abutilon, Brugmansia, Solanum en Tibouchina onder invloed van het remmen op 25 februari 2000*

Remmen	Abutilon	Brugmansia	Solanum	Tibouchina	Gemiddelde
Geremd	7,5	10,5	15,5	b *	9,5
Ongeremd	7,4	9,9	26,5	a	12,0
Gemiddelde	7,4	10,2	21,0	4,3	10,7

\* Verschillende letters geven betrouwbare verschillen weer bij 95% betrouwbaarheid.

*Tabel 5 - Gemiddelde lengte (in cm) van Abutilon, Brugmansia, Solanum en Tibouchina onder invloed van het remmen op 23 maart 2000*

Remmen	Abutilon	Brugmansia	Solanum	Tibouchina	Gemiddelde
Geremd	11,8	b	13,2	b	12,2
Ongeremd	24,6	a	19,9	a	27,9
Gemiddelde	17,2	16,5	41,1	5,5	20,1

Uit analyse van de gegevens van de tussenbeoordeling van april op logschaal bleek dat zowel de EC als de teeltwijze een betrouwbare invloed had op de gewas lengte (tabel 6 en 7). Remmen resulteerde bij Abutilon, Brugmansia en Solanum in kortere planten dan niet remmen (tabel 8). Bij Tibouchina had remmen geen invloed op de gewas lengte.

*Tabel 6 - Gemiddelde lengte (in cm) van Abutilon, Brugmansia, Solanum en Tibouchina onder invloed van de EC (in mS/cm) op 17 april 2000*

	2,5	5,0	Gem.		
EC	54,7	a	49,3	b	52,0

*Tabel 7 - Gemiddelde lengte (in cm) van Abutilon, Brugmansia, Solanum en Tibouchina onder invloed van de teeltwijze op 17 april 2000*

	Normaal	Droog	Gem.		
Teeltwijze	54,3	b	49,7	a	52,0

*Tabel 8 - Gemiddelde lengte (in cm) van Abutilon, Brugmansia, Solanum en Tibouchina onder invloed van het remmen op 17 april 2000*

Remmen	Abutilon	Brugmansia	Solanum	Tibouchina	Gemiddelde
Geremd	21,5	b	49,7	b	29,1
Ongeremd	52,5	a	81,2	a	150,0
Gemiddelde	37,0	65,4	89,5	15,9	52,0

### 3.6 Eindbeoordeling

Uit analyse van de gegevens van de eindbeoordeling in mei op logschaal bleek dat zowel de EC als de teeltwijze een betrouwbare invloed had op de gewas lengte (tabel 9 en 10). Remmen resulteerde bij Abutilon, Solanum en Tibouchina in kortere planten dan niet remmen (tabel 11). Het gewas Brugmansia ontbreekt in de genoemde tabellen, aangezien dit gewas half april al klaar was voor aflevering op de veiling. De beoordeling van april is voor dit gewas daarom tevens de eindbeoordeling. Half april waren de ongeremde planten bij het gewas Solanum dermate groot dat ze omvielen. Het gewas werd daardoor onhoudbaar in de kas en is afgevoerd. Voor de gegevens van de ongeremde planten zijn wegens ontbreken van de exacte gegevens de cijfers van april gebruikt. De verschillen in lengte tussen de geremde en ongeremde planten zijn bij Solanum echter dusdanig groot dat het overnemen van deze gegevens het beeld niet verstoort.

*Tabel 9 -* Gemiddelde lengte (in cm) van Abutilon, Solanum en Tibouchina onder invloed van de EC (in mS/cm) op 11 mei 2000 (Abutilon) en 17 mei 2000 (Solanum en Tibouchina)

	2,5		5,0		Gem.
EC	68,2	a	55,3	b	61,7

*Tabel 10 -* Gemiddelde lengte (in cm) van Abutilon, Solanum en Tibouchina onder invloed van de teeltwijze op 11 mei 2000 (Abutilon) en 17 mei 2000 (Solanum en Tibouchina)

	Normaal		Droog		Gem.
Teeltwijze	65,2	b	58,3	a	61,7

*Tabel 11 -* Gemiddelde lengte (in cm) van Abutilon, Solanum en Tibouchina onder invloed van het remmen op 11 mei 2000 (Abutilon) en 17 mei 2000 (Solanum en Tibouchina)

Remmen	Abutilon		Solanum		Tibouchina	Gemiddelde
Geremd	36,8	b	40,7	b	22,7	33,4
Ongeremd	86,9	a	150,0	a	33,5	90,1
Gemiddelde	61,8		95,3		28,1	61,7

## 4 Discussie en conclusie

Het aanbrengen van variatie in de EC van de meegegeven voedingsoplossing van 2,5 en 5,0 mS/cm is tijdens de gehele teelt goed gerealiseerd. Het normaal en droog telen met behulp van de FD-sensoren bleek redelijk tot goed werkbaar. FD-sensoren zijn een goed hulpmiddel om de vochtigheid van de potkluit te meten en te sturen. Belangrijk is wel om per gewas te bekijken wat de juiste waarde is die moet worden nagestreefd.

Verhogen van de EC van 2,5 naar 5,0 mS/cm resulteerde in een reductie van de lengtegroei van gemiddeld 19%. Bij *Abutilon* en *Tibouchina* was de reductie hoger dan het gemiddelde; bij *Brugmansia* en *Solanum* was de reductie lager dan het gemiddelde.

De angst van telers voor het oplopen van de EC in de potkluit naar het einde van de teelt bij het meegeven van hogere EC's in de voedingsoplossing is niet geheel ongegrond. Bij alle gewassen en behandelingen liep de EC in de potkluit op richting het einde van de teelt. In vrijwel alle gevallen resulteerde een EC van 5 mS/cm in een hogere EC in de potkluit dan een EC van 2,5 mS/cm (meegegeven voedingsoplossing). Bij bijna alle gewassen resulteerde droog telen in een hogere EC in de potkluit aan het einde van de teelt dan normaal telen.

Voor de kuipplanten *Abutilon*, *Brugmansia* en *Tibouchina* waren de gemeten EC's in de potkluit bij de behandelingen die normaal zijn geteeld acceptabel. Bij de behandelingen die droog zijn geteeld waren de gemeten EC's in de potkluit hoger dan gewenst. Bij *Solanum* waren alle gemeten EC's in de potkluit hoger dan gewenst. De EC's in de potkluit van de behandelingen die droog geteeld zijn, waren bij dit gewas onacceptabel.

Voordeel van een hogere EC bij aflevering is dat er een buffer aan meststoffen aanwezig is in de potkluit. Nadeel van een hogere EC in combinatie met een droge potkluit is de kans op verbranding van het gewas.

Droog telen resulteerde bij alle gewassen in een reductie van de lengtegroei van gemiddeld 12%. Bij *Abutilon* en *Tibouchina* was de reductie hoger dan het gemiddelde; bij *Brugmansia* en *Solanum* was de reductie lager dan het gemiddelde.

Het is moeilijk om aan te geven wat de afname van het remstofgebruik en de remfrequentie is. In dit onderzoek zijn alle behandelingen per gewas gelijktijdig geremd, daarbij kijkend naar de gemiddelde stand van alle behandelingen. In het voorgaande onderzoek (Bartels-Schouten, 2000) werden alle behandelingen onafhankelijk van elkaar geremd. Bij beide methoden is het moeilijk een gelijk eindproduct te realiseren. Om de afname van het remstofgebruik en de remfrequentie te bepalen moet echter het gerealiseerde eindproduct tussen de behandelingen ongeveer gelijk zijn.

Uit dit onderzoek blijkt dat er goede mogelijkheden zijn om de lengtegroei bij kuipplanten te beperken en de plantopbouw te sturen door een combinatie van DIF, droog telen en een hoge EC. Toepassing en werking van deze factoren zijn echter van gewas tot gewas en per teeltwijze verschillend.

Voor potchrysan is in 2000 gewerkt aan het ontwikkelen van een teeltstrategie, een strategie waarmee jaarrond een van tevoren gedefinieerd product af te zetten is, en dat met een zo laag mogelijk gebruik van remmiddelen (De Beer et al., 2000). De uitgangspunten hierbij waren geïntegreerde groeiregulatie en Graphical Tracking (GT). Nu duidelijk is dat DIF, hoge EC en droog telen goede mogelijkheden zijn om de groei te reguleren, is het aanbevelingswaardig om ook bij kuipplanten onderzoek op te zetten waarin geïntegreerde groeiregulatie en GT wordt gecombineerd, met als doelstelling gericht en effectiever met remmiddelen om te gaan.

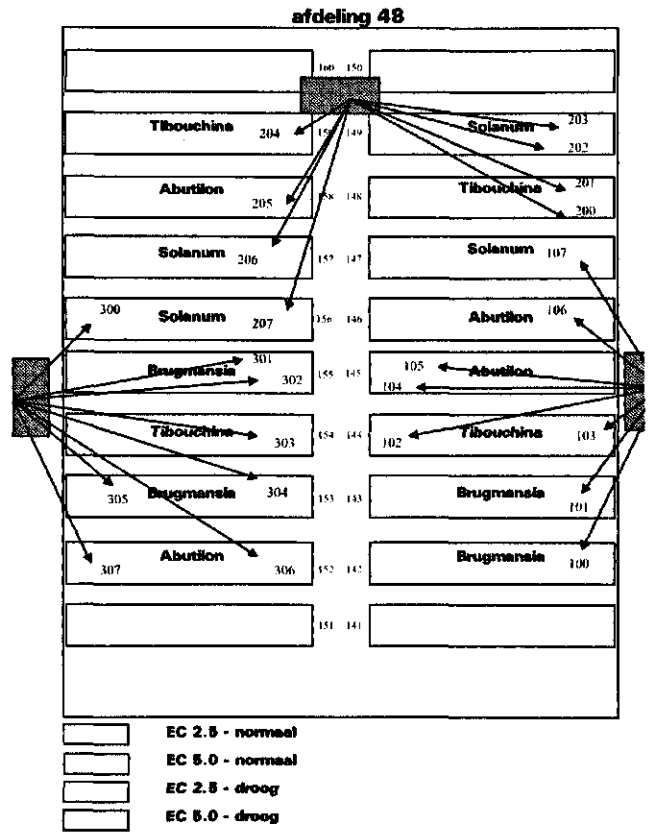
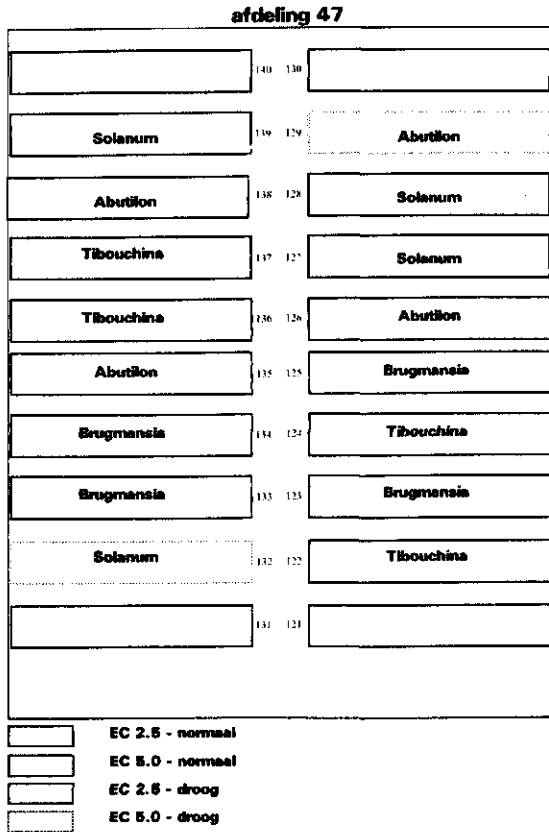
## Literatuur

Bartels-Schouten, Ing. C.A.M., 2000, Groeiregulatie bij kuipplanten – onderzoek 1997/1998 en 1998/1999, Rapport Z-40, 40 pag.

Beer, Ing. C.A. de, 1997, Invloed van DIF op de groei van kuipplanten – een oriënterend onderzoek, Rapport Z-10, 21 pag.

Beer, C. de, Verberkt, H. Jeurissen, R. en K. Bartels, 2000, Geïntegreerde groeiregulatie bij potchrysanth', PBG rapportnr. 286

# Bijlage 1 Overzicht van de proefbehandelingen per afdeling



In afdeling 48 worden met de drie grote blokken en de zwarte pijlen de FD-sensoren weergegeven.

## Bijlage 2 Uitgangsschema voedingsoplossing voor een EC van 2,5 mS/cm

HYDRO AGRI ROTTERDAM B.V.  
Tuinder: Proeftuin potplant

Substrafeed 4.0  
Gewas: Kuipplanten vegetatief

Datum schema:06/01/00 Datum uitdraai:06/01/00 Schemacode:B00.02.01/02.01.00

### B E R E K E N D   S C H E M A

	NO3	NH4	P	K	Ca	Mg	S	Cl	Si	EC	H+
Uitgangssch.	13.80	0.80	1.50	7.60	4.00	2.00	2.55	0.00	0.00	2.5	0.00
Correcties	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.5	
Na Correctie	13.80	0.80	1.50	7.60	4.00	2.00	2.55	0.00	0.00	2.5	0.00
Cor.Calc.Chl	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Teeltf. corr	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		2.5	
Na Tltf.corr	13.80	0.80	1.50	7.60	4.00	2.00	2.55	0.00		2.5	0.00
Na EC corr.	13.80	0.80	1.50	7.60	4.00	2.00	2.55	0.00		2.5	0.00
Na NaCl corr	13.80	0.80	1.50	7.60	4.00	2.00	2.55	0.00		2.5	0.00
Watercorr.	-0.50	0.00	0.00	0.00	-0.50	-0.25	-0.50	0.00	0.00		
Na watercorr	13.30	0.80	1.50	7.60	3.50	1.75	2.05	0.00	0.00		0.00
Drainw. corr	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Na drnw.corr	13.30	0.80	1.50	7.60	3.50	1.75	2.05	0.00	0.00		0.00

### H O E V E E L H E D E N   I N   L I T E R S

BFK	44.2 liter
Calsal	74.8 liter
Zwakal	51.8 liter
Magnitra	27.6 liter
Amnitra	10.0 liter
CalciumChl	0.0 liter
Nitrakal	39.4 liter
Sikal	0.0 liter
Baskal	38.6 liter

### V E R D E L I N G   M E S T S T O F F E N

Nitrakal	393.9 cc	Zwakal	517.7 cc
Calsal	747.9 cc	BFK	441.7 cc
Magnitra	275.6 cc	Baskal	386.3 cc
Amnitra	100.3 cc		

### S P O R E N O P L O S S I N G

IJzerchelaat DTPA 6%	1400 gr.
IJzerchelaat DTPA 3%	2800 gr.
Mangaansulfaat	86 gr.
Zinksulfaat	85 gr.
Borax	98 gr.
Kopersulfaat	13 gr.
NatriumMolybdaat	12 gr.

Drink-/Bronwaterpercentage: 100.00  
 Drainwaterpercentage: 0.00  
 Teeltfase: Geen

# Bijlage 3 Uitgangsschema voedingsoplossing voor een EC van 5,0 mS/cm

HYDRO AGRI ROTTERDAM B.V.  
Tuinder: Proeftuin potplant

Substrafeed 4.0  
Gewas: Kuipplanten vegetatief

Datum schema:06/01/00 Datum uitdraai:06/01/00 Schemacode:B00.02.01/02.01.00

## BEREKEND SCHEMA

	NO3	NH4	P	K	Ca	Mg	S	Cl	Si	EC	H+
Uitgangssch.	13.80	0.80	1.50	7.60	4.00	2.00	2.55	0.00	0.00	2.5	0.00
Correcties	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.0	
Na Correctie	13.80	0.80	1.50	7.60	4.00	2.00	2.55	0.00	0.00	2.5	0.00
Cor.Calc.Chl	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Teeltf. corr	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		2.5	
Na Tlft.corr	13.80	0.80	1.50	7.60	4.00	2.00	2.55	0.00		2.5	0.00
Na EC corr.	27.60	1.60	3.00	15.20	8.00	4.00	5.10	0.00		5.0	0.00
Na NaCl corr	26.80	0.80	3.00	15.20	8.00	4.00	5.10	0.00		5.0	0.00
Watercorr.	-0.50	0.00	0.00	0.00	-0.50	-0.25	-0.50	0.00	0.00		
Na watercorr	26.30	0.80	3.00	15.20	7.50	3.75	4.60	0.00	0.00		0.00
Drainw. corr	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Na drnw.corr	26.30	0.80	3.00	15.20	7.50	3.75	4.60	0.00	0.00		0.00

## HOEVEELHEDEN IN LITERS

BFK	88.3 liter
Calsal	160.3 liter
Zwakal	116.2 liter
Magnitra	56.6 liter
Amnitra	10.0 liter
CalciumChl	0.0 liter
Nitrakal	72.3 liter
Sikal	0.0 liter
Baskal	77.1 liter

## VERDELING MESTSTOFFEN

Nitrakal	722.9 cc	Zwakal	1161.6 cc
Calsal	1602.6 cc	BFK	883.5 cc
Magnitra	565.9 cc	Baskal	770.9 cc
Amnitra	100.3 cc		

## SPORENOPLOSSING

IJzerchelaat DTPA 6%	1400 gr.
IJzerchelaat DTPA 3%	2800 gr.
Mangaansulfaat	86 gr.
Zinksulfaat	85 gr.
Borax	98 gr.
Kopersulfaat	13 gr.
NatriumMolybdaat	12 gr.

Drink-/Bronwaterpercentage: 100.00

Drainwaterpercentage: 0.00

Teeltfase: Geen



## Bijlage 4 Gemiddelde gerealiseerde etmaaltemperatuur kaslucht (in °C)

Week	Afdeling 47	Afdeling 48
1	18,4	18,2
2	18,4	18,3
3	18,3	18,2
4	18,5	18,5
5	18,6	18,4
6	18,5	18,4
7	18,4	18,4
8	18,7	18,6
9	18,4	18,4
10	18,6	18,5
11	18,8	18,7
12	19,4	19,3
13	18,6	18,5
14	19,4	19,3
15	19,0	18,9
16	20,1	19,9
17	21,4	21,1
18	21,6	21,5
19	25,6	25,4
20	22,0	21,8
Gem.	19,5	19,4

## Bijlage 5 Overzicht van de toepassing van chemische groeiregulatie

Gewas	Groeireg.	Week van toediening en hoeveelheid (in g/l bij Alar of m/l bij CCC)												
		9	16											
Abutilon 'Canary Bird'	Alar													
	CCC	0,25	0,4											
Brugmansia suaveolens 'Wit'		6*	9	10	11	12	13	14	15					
	Alar	3,0	3,0	3,5	4,0	4,0	4,5	4,5	5,0					
	CCC													
Solanum rantonetti 'Blue Fountain'		6	9	11	12	13	15	16	16					
	Alar	2,5	2,5	3,0	2,5	3,0	3,5	4,5	5,0					
	CCC													
Tibouchina urvilleana 'Rich Blue Sun'	Alar	16	18											
	CCC	0,4	0,5											

\* Alleen grote planten geremd

## Bijlage 6 Gewasbescherming

Weeknr.	Plaag	Middel	Concentratie
3	Trips en spint	Vertimec	0,5 ml/l
4	Trips en spint	Vertimec	0,5 ml/l
11	Trips en spint	Vertimec	0,5 ml/l
12	Trips	Tripex-plus zakjes	2 zakjes per rolltafel

## Bijlage 7 Teeltmaatregelen

### **Abutilon 'Canary Bird'**

Weeknr.	Teeltmaatregel
51 1999	Oppotten
3 2000	Toppen op 4 à 5 bladeren (geremde en ongeremde planten)
6	Uitgelopen scheuten terug toppen op ± 1 à 2 bladeren
7	Doorschieters terug toppen op ± 1 à 2 bladeren
10	Omzetten naar 300 x 140 mm, 12 planten/m <sup>2</sup>
10	Doorschieters terug toppen op ± 1 à 2 bladeren
12	Doorschieters terug toppen op ± 1 à 2 bladeren
17	Afleveren

### **Brugmansia suaveolens 'Wit'**

Weeknr.	Teeltmaatregel
51 1999	Oppotten
2 2000	Toppen op ± 5 bladeren (geremde en ongeremde planten)
6	Omzetten naar 270 x 140 mm, 13 planten/m <sup>2</sup>
9	Omzetten naar 430 x 230 mm, 5 planten/m <sup>2</sup>
11	Omzetten naar 500 x 230 mm, 4,5 planten/m <sup>2</sup>
16	Afleveren

### **Solanum rantonetti 'Blue Fountain'**

Weeknr.	Teeltmaatregel
51 1999	Oppotten
52	Toppen op 4 à 5 bladeren (geremde en ongeremde planten)
3 2000	Te lange scheuten toppen op gelijke hoogte
4	Te lange scheuten toppen op gelijke hoogte
5	Te lange scheuten toppen op gelijke hoogte
7	Omzetten naar 250 x 120 mm, 17 planten/m <sup>2</sup>
11	Omzetten naar 300 x 140 mm, 12 planten/m <sup>2</sup>
11	Alles terug toppen
20	Afleveren

### **Tibouchina urvilleana 'Rich Blue Sun'**

Weeknr.	Teeltmaatregel
51 1999	Oppotten
3 2000	Toppen op 3 à 4 bladeren (geremde en ongeremde planten)
11	Omzetten naar 280 x 140 mm, 13 planten/m <sup>2</sup>
12	Scheuten terug toppen op 2 bladeren (geremde en ongeremde planten)
21	Afleveren