

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

ISSN 1385-3015

INVLOED VOEDINGSCONCENTRATIE (EC) OP GROEI EN KWALITEIT KALANCHOE

Proef 6113.29

Ing. H. Verberkt
M.A. de Jongh
R. Schaefer
Aalsmeer, augustus 1996

Rapport 61
Prijs f 35,-

Rapport 61 wordt u toegestuurd na storting van f 35,- op gironummer 293110 ten name van PBG Naaldwijk onder vermelding van 'Rapport 61: 'Emissie via condenswater'.

ISSN: 919949

INHOUD

	pag.
1. INLEIDING EN DOEL	5
2. MATERIAAL EN METHODE	6
2.1 Proefopzet	6
2.2 Accomodatie	7
2.3 Teeltgegevens	7
2.4 Waarnemingen	8
3. RESULTATEN PROEF 1	9
3.1 EC-verloop	9
3.2 Chemische analyse potgrond	11
3.3 Chemische analyse gewas	12
3.4 Gewaswaarnemingen	14
3.4.1. Planthoogte	14
3.4.2. Vers- en drooggewicht	15
4. RESULTATEN PROEF 2	18
4.1 EC-verloop	18
4.2 Chemische analyse potgrond	20
4.3 Chemische analyse gewas	21
4.4 Gewaswaarnemingen	23
4.4.1. Planthoogte	23
4.4.2. Vers- en drooggewicht	26
5. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN	30

BIJLAGEN

1. Bemestingsadviesbasis Kalanchoe
2. Aanpassingsmodel EC
3. Proefschema
4. Gerealiseerde EC bodemvocht en voedingsoplossing proef 1
5. Analysecijfers grondmonsters proef 1
6. Analysecijfers gewasmonsters proef 1
7. Planthoogte proef 1
8. Vers- en drooggewicht proef 1
9. Gerealiseerde EC bodemvocht en voedingsoplossing proef 2
10. Analysecijfers grondmonsters proef 2
11. Analysecijfers gewasmonsters proef 2
12. Vers- en drooggewicht proef 2

1. INLEIDING EN DOEL

De bemesting van potplanten vindt plaats op basis van bemestingsadviezen en ervaring van de teler. Door het toenemend gebruik van recirculatie en van onderaf water geven zijn wellicht aanpassingen van de bemestingsadviesbasis noodzakelijk. Hiervoor is inzicht nodig in het verloop van de voedingstoestand.

Tijdens de teelt van Kalanchoe wordt gebruik gemaakt van remmiddelen (alar 64 SP/dazide-85) om de strekking van de bloemstelen te voorkomen. In de toekomst zal het gebruik van deze middelen zoveel mogelijk beperkt moeten worden. Mogelijk kan door middel van de EC de strekking van de bloemstelen beïnvloed worden. Het doel van het hier beschreven onderzoek was na te gaan wat de invloed van het voedingsniveau (EC) is op de groei en kwaliteit van Kalanchoe. Dit is zowel onderzocht in de winter (proef 1) als in de zomer (proef 2).

2. MATERIAAL EN METHODE

2.1 PROEFOPZET

In de bemestingsadviesbasis Glastuinbouw is het gewas Kalanchoe ingedeeld in klasse 3.2.4. (zie bijlage 1). Als streefwaarde wordt in de vegetatieve fase in de potgrond een EC aangehouden van 0,5 - 0,9 mS/cm (extractiemethode: 1:1,5 volume met water). De standaard-EC in de voedingsoplossing is 1,7 mS/cm.

3.X.X. = gewasgroep 3 (zie bijlage 1)

X.2.X. = matig zoutgevoelig

X.X.4. = pH 5,2 - 6,0

In dit onderzoek is onderzocht hoe het verloop van de EC in het bodemvocht is bij een gelijkblijvende EC in de voedingsoplossing. Dit heeft zowel met hoge als met lage EC-niveaus plaatsgevonden. Daarnaast is aan de hand van een model de EC in de voedingsoplossing aangepast om een gelijkblijvende EC in het bodemvocht te realiseren. Om seizoensinvloeden na te gaan zijn er twee proeven uitgevoerd, respectievelijk in de winter (proef 1) en in de zomer (proef 2). Beide proeven zijn in tweevoud uitgevoerd. In tabel 1 is een overzicht gegeven van de behandelingen.

Tabel 1 - Overzicht behandelingen

proef	EC	EC voedingsoplossing aanpassen
1	1,1	nee
1	1,1	ja
1 2	1,7	nee
1 2	1,7	ja
1 2	2,3	nee
1 2	2,3	ja
1 2	2,9	nee
1 2	2,9	ja
2	3,5	nee
2	3,5	ja

Om genoemde EC's in het bodemvocht te realiseren is wekelijks de EC in het bodemvocht gemeten en aan de hand daarvan is de EC van de voedingsoplossing aangepast. De aanpassingen van de EC in de voedingsoplossing heeft volgens een model plaatsgevonden. Dit staat vermeld in bijlage 2. In de eerste proef bleken de aanpassingen onvoldoende te zijn. In de tweede proef is een nieuw model gehanteerd. Dit staat eveneens in bijlage 2. De samenstelling van de voedingsoplossingen vond plaats op basis van de 'Bemestingsadviesbasis Glastuinbouw' (zie bijlage 1). Beide onderzoeken zijn uitgevoerd met de rassen 'Debby', 'Mirjam' en 'Singapore'.

2.2 ACCOMODATIE

Deze proef is uitgevoerd in K22. Deze afdeling is voorzien van 18 tafels. Per tafel kan één bemestingsschema gegeven worden. Er zijn drie proefvelden op één tafel geplaatst. De proefschema's van beide proeven zijn weergegeven in bijlage 3. De regeling van het kasklimaat en het watergeef- en bemestingssysteem heeft plaatsgevonden met behulp van een multilevel-systeem (HP). In de kas is een vernevelingsinstallatie geïnstalleerd. Dit is een hydraulisch hogedruk-systeem, waarbij het water onder druk van 60 bar verneveld wordt. Er zijn, per kas, twee schermen geïnstalleerd, een zonnescherm en een verduisteringsscherm. Het zonnescherm betreft een L.S.-16 schermdoek met een zonwering van 65%.

2.3 TEELTGEGEVENS

Voor de eerste proef (winter) zijn in week 36-1994 onbewortelde stekken direct in de eindpot van 10,5 cm gestoken. Voor de tweede proef (zomer) in week 22-1995. Als potgrond is een eb/vloed-mengsel met 85% turfsruoisel en 15% perlite gebruikt. Als basisbemesting zijn alleen spoorelementen toegevoegd. Vlak na het potten vullen en voor het stek steken is via het eb/vloed-systeem water met voeding ($EC_{\text{voedingsoplossing}} = 1,7 \text{ mS/cm}$) gegeven. Gedurende de eerste 2 weken is eenmaal per week water gegeven. Na de beworteling is in het begin 2 maal per week water gegeven. Later is dit opgevoerd naar 7 maal per week. Na de beworteling en vlak voor het ingaan van de korte dag zijn de EC-behandelingen ingezet. Bij elke watergift is voeding meegegeven.

In de eerste proef is vijf weken lange dag aangehouden, in de tweede proef maar vier weken door de betere groeiomstandigheden. De lange dag werd gegeven met assimilatiebelichting ($6 \text{ W/m}^2 \text{ P.A.R.}$). Als daglengte is 18 uur aangehouden. Hierna is korte dag gegeven, met een daglengte van 10,5 uur. Een week na de ingang van de kortedag zijn alle rassen getopt op 3 à 4 bladparen. Om de effecten van de bemesting op de lengtegroei na te gaan zijn de planten niet geremd. Gedurende de lange dag periode is zowel de dag- als de nachttemperatuur ingesteld op 20°C . Bij het ingaan van de kortedag en gedurende het vervolg van de teelt werd de dagtemperatuur ingesteld op 18°C en de nachttemperatuur op 20°C . Een graad boven de ingestelde temperatuur is gestart met luchten. De eerste weken, tijdens de bewortelingsfase, is geschermd boven een stralingsintensiteit van 350 W/m^2 buiten gemeten met een Kipp-solari-meter. Gedurende de kortedagperiode is later geschermd, namelijk boven een stralingsintensiteit van 600

W/m². Overdag werd CO₂ gedoseerd tot een niveau van 700 ppm. Overdag is vanaf een vochtdeficit van 6 g/kg droge lucht geneveld. In het begin stonden de planten tegen elkaar. De planten zijn naar behoefte 1 tot 2 maal wijder gezet.

2.4 WAARNEMINGEN

Voor de bemonstering van het bodemvocht zijn bij de start van het onderzoek, Rhizon bodemvochtmonsternemers (Rhizon Soil Moisture Sampler; Rhizon SMS; 'kunstwortel') in de potten geplaatst. Per bemestingsproefeenheid zijn $3 \times 4 = 12$ 'kunstwortels' geplaatst en bemonsterd. Het microporeuze deel van de bodemvochtmonsternemer werd over de gehele lengte (7,5 cm) horizontaal in de potkluit gestoken op 1/3 van de totale pothoogte. Het bodemvocht werd via een naald (Jection-S injectienaald met Luer-aansluiting) uit de kunstwortel getrokken met behulp van een 9 ml vacuümbuisje (Greiner Vacuette). Deze bemonstering vond elke week op dezelfde dag plaats direct na een watergift. Circa één tot twee uur na aanbrengen van de vacuümbuisjes zijn deze verzameld en is de EC van een mengmonster per proefveld gemeten. De 'kunstwortels' bleven gedurende de gehele teeltperiode in de potkluit zitten.

Aan het einde van beide teelten zijn per behandeling van het ras 'Debby' potgrondmonsters genomen. Hierbij is het onderste tweederde deel van de potkluit en de bovenste éénderde deel genomen. De analyse van de potgrondmonsters is uitgevoerd via de 1:1,5 volume-extractiemethode met water. Om na te gaan of het voedingsniveau invloed had op de samenstelling in het gewas zijn aan het einde van de teelten gewasmonsters genomen. Als gewasmonster zijn jonge volgroeide bladeren genomen.

Om na te gaan of het voedingsniveau invloed had op de groei en ontwikkeling zijn gewaswaarnemingen verricht. Deze zijn aan het einde van de teelt uitgevoerd. Per behandeling zijn van 2×10 planten de gewashoogte en het vers- en drooggewicht bepaald van de vegetatieve en generatieve delen. De behandelingseffecten zijn met behulp van variantie-analyse getoetst. Er is getoetst met een onbetrouwbaarheid van 5% ($P \leq 0,05$). In de zomerproef zijn extra lengte-metingen verricht aan de planten die continu geteeld zijn bij een EC-waarde van 1,7 en 3,5 mS/cm in de voedingsoplossing. Tweemaal per week (maandag en donderdag) is de hoogte gemeten van 2×10 planten per behandeling. De metingen zijn zowel aan getopte als aan ongetopte planten verricht.

3. RESULTATEN PROEF 1

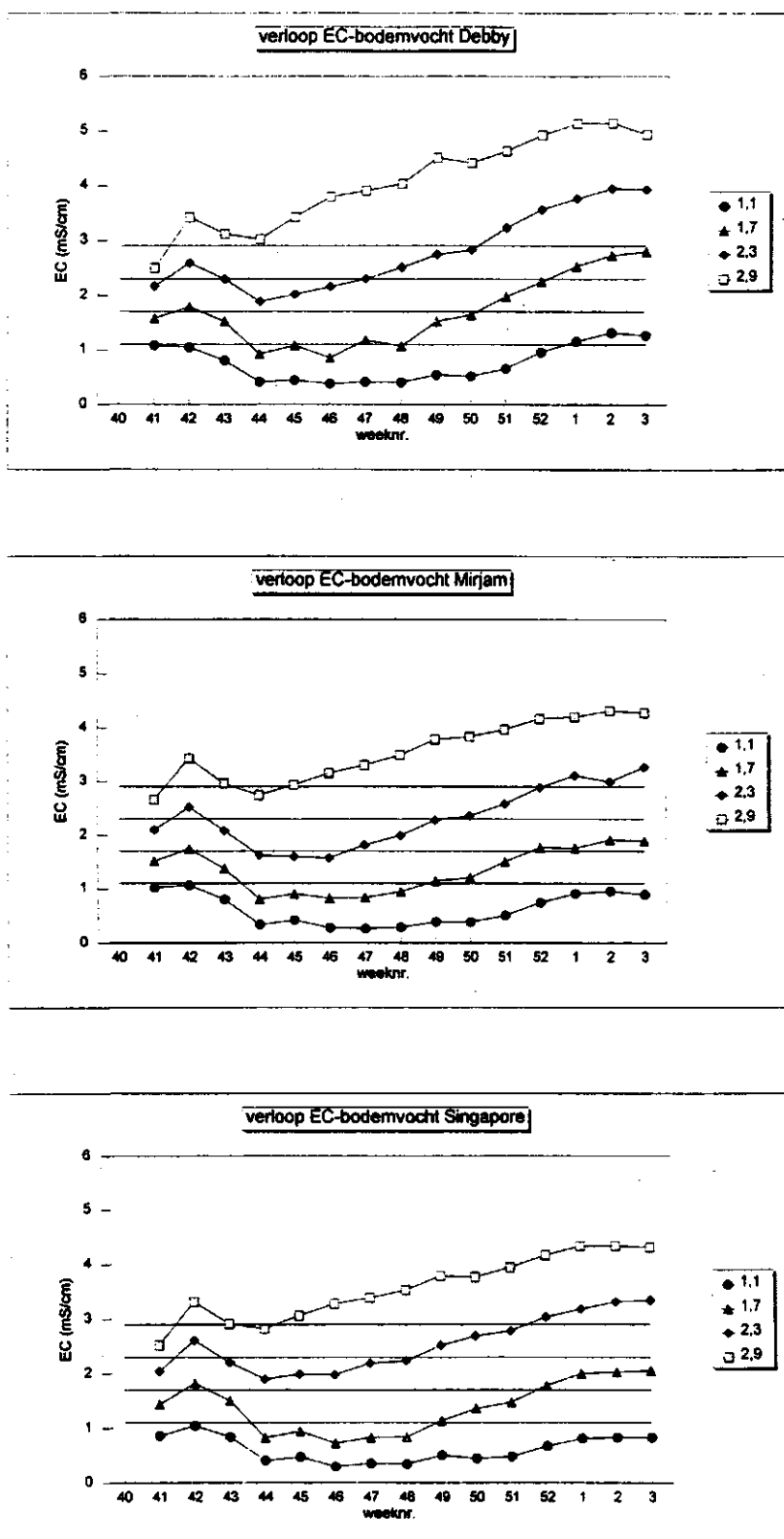
3.1 EC-VERLOOP

Door het wekelijks meten van de EC van het bodemvocht met behulp van de Rhizon bodemvochtmonsternemers is een vrij gedetailleerd beeld verkregen van het verloop van de EC in het bodemvocht in de tijd. De bemonstering gaf weinig problemen. In bijlage 4 zijn deze gegevens cijfermatig per bemestingsproefeenheid weergegeven. Hierin is tevens de gegeven EC in de voedingsoplossing weergegeven. In figuur 1 zijn de gemiddelde gerealiseerde EC's van het bodemvocht tijdens de teelt bij een constante EC in de voedingsoplossing op 1/3 (onder) deel van de pothoogte bij 'Debby', 'Mirjam' en 'Singapore' weergegeven.

In week 40, een week voor start KD, is gestart met de EC-behandelingen. In week 41, bij aanvang van de KD, zijn reeds door verschillen in de EC van de voedingsoplossing verschillen in EC in het bodemvocht geconstateerd. In week 43 en 44 nam de EC in het bodemvocht bij alle behandelingen duidelijk af. Bij een constante EC van 1,1 en 1,7 in de voedingsoplossing nam de EC in het bodemvocht sterk af tot respectievelijk een EC van 0,4 en 0,8 mS/cm. Bij een EC van 1,1 mS/cm in de voedingsoplossing zijn geen duidelijke gebreksverschijnselen geconstateerd. Wel bleek de gewaskleur iets lichter te zijn, mogelijk door N-gebrek. Ook bij een EC van 2,3 in de voedingsoplossing zakte de EC van het bodemvocht tot onder het EC-niveau in de voedingsoplossing. De EC in het bodemvocht bij continu 2,9 in de voedingsoplossing zakte tot ongeveer hetzelfde niveau. In deze periode was de opname van voedingselementen duidelijk groter dan de toevoer. Tot aan week 51 bleef de EC in het bodemvocht bij een EC van 1,1 in de voedingsoplossing stabiel laag. Bij een EC van 1,7 mS/cm in de voedingsoplossing bleef de EC in het bodemvocht tot week 48 stabiel laag. Hierna nam deze iets toe. Bij de hogere EC-waarden in de voedingsoplossing nam de EC in het bodemvocht duidelijk toe vanaf week 45/46. De aanvoer was groter dan de opname. Tijdens de bloei (week 1, week 2 en week 3) nam de EC in het bodemvocht minder snel toe of bleef stabiel. Bij alle EC-behandelingen bleek duidelijk dat de hoogste EC in het bodemvocht bij 'Debby' gerealiseerd werd.

In bijlage 4 zijn ook de gegevens van de EC in het bodemvocht weergegeven waarbij de EC in de voedingsoplossing aangepast is. Om een EC in het bodemvocht van 1,1 te realiseren was het noodzakelijk de EC in de voedingsoplossing te verhogen, met name van week 43 tot week 52. Voor een EC van 1,7 in het bodemvocht moest de EC in de voedingsoplossing verhoogd worden vanaf week 43 tot 49. Vanaf week 52 moest de EC in de voedingsoplossing verlaagd worden. Om een EC van 2,3 te verkrijgen in het bodemvocht moest de EC in de voedingsoplossing van week 43, 44 en 45 iets verhoogd worden. Vanaf week 48 moest deze duidelijk verlaagd worden. Om een EC van 2,9 in het bodemvocht te verkrijgen moest vrijwel steeds de EC in de voedingsoplossing verlaagd worden. Ondanks de aanpassing werden echter niet de gewenste EC's gerealiseerd. De gemiddelde gerealiseerde EC in het bodemvocht bij de behandeling EC = 1,1 is lager geweest. De gemiddelde EC van 1,7 is goed gerealiseerd. Bij de behandeling EC = 2,3 is de gerealiseerde EC in het bodemvocht iets te hoog geweest. Bij de behande-

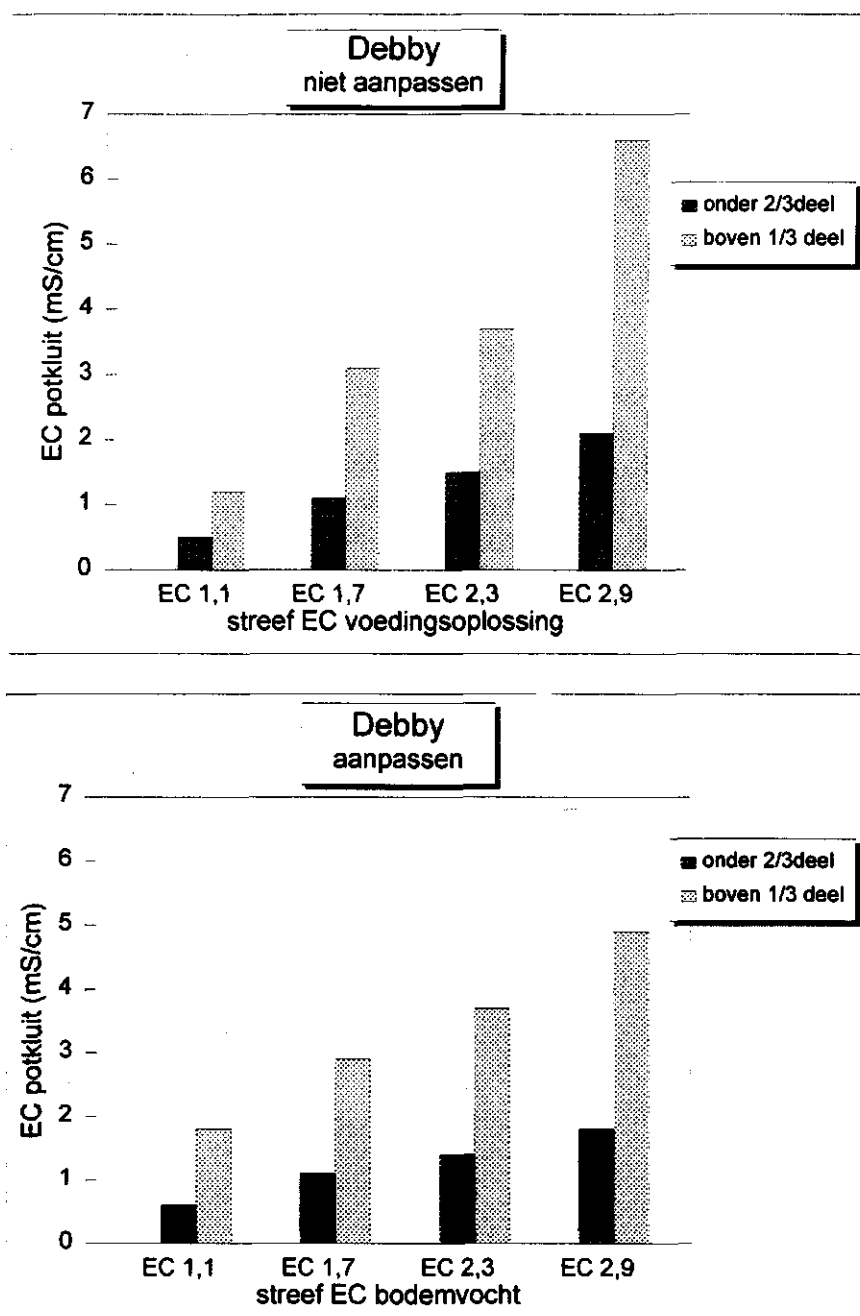
ling EC = 2,9 is deze veel te hoog geweest. De aanpassingen van de EC in de voedingsoplossing zijn dus bij de laagste en de hoogste EC te gering geweest.



Figuur 1 - EC-verloop in het bodemvocht bij een constante EC in de voedingsoplossing

3.2 CHEMISCHE ANALYSE POTGROND

Bij de eindbeoordeling zijn van het ras 'Debby', per bemestingsbehandeling potgrondmengmonsters gemaakt en geanalyseerd. Hierbij is zowel de bovenste 1/3 laag van de potkluit als de onderste 2/3 laag geanalyseerd. In figuur 2 zijn de EC-waarden per behandeling weergegeven. In bijlage 5 staan de overige analysecijfers van de grondmonsters weergegeven.



Figuur 2 - EC-potgrondanalyse (1:1,5 volume-extractiemethode met water) eindbeoordeling bij 'Debby'

Uit figuur 2 blijkt duidelijk het verschil in EC tussen de EC-behandelingen. Bij de behandeling aanpassen van de EC in de voedingsoplossingen zijn minder grote verschillen tussen de EC-behandelingen gevonden. Bij de behandeling 'niet aanpassen' is een lagere EC-waarde bij een EC van 1,1 gevonden en een hogere EC-waarde bij een EC van 2,9 dan bij de behandeling 'aanpassen'. De gerealiseerde EC in de bovenste 1/3 laag was veel hoger dan de EC in de onderste 2/3 laag. Er vond dus ophoping plaats in de bovenste laag van de potkluit. Gemiddeld was de EC in de bovenste 1/3 laag 2,73 hoger dan de EC in de onderste 2/3 laag.

Met regressie-analyse is een factor berekend tussen het EC-bodemvocht en EC-potgrond (1:1,5 vol. extr.) in de onderste 2/3 laag van de potkluit. Hierbij is uitgegaan van regressie door de oorsprong. Tussen het EC-bodemvocht en EC-potgrond is een factor 2,5 gevonden. Dit betekent dat een EC-potgrond (1:1,5 vol. extr.) van 1 mS/cm vergelijkbaar is met een EC-bodemvocht van $2,5 * 1 = 2,5$ mS/cm.

3.3 CHEMISCHE ANALYSE GEWAS

In bijlage 6 staan de resultaten van de gewasanalyses, aan het einde van de teelt, gemiddeld per behandeling weergegeven. In tabel 2 staan de resultaten van de statistische analyse weergegeven. Er is een significante interactie geconstateerd tussen aanpassen en het EC-niveau. Bij de behandeling 'niet aanpassen', waarbij grotere verschillen zijn gerealiseerd in het EC-niveau bleek duidelijk dat naarmate de EC hoger was het N-totaal-cijfer ook hoger was. Bij de behandeling 'aanpassen' kwam dit minder duidelijk naar voren. Bij deze behandeling zijn ook minder grote EC-niveaus gerealiseerd. Naast deze interactie is ook een ras-effect geconstateerd. 'Mirjam' had significant het laagste N-totaal-cijfer. 'Debby' daarentegen had het hoogste N-totaal cijfer. Mogelijk speelt hier de EC een rol. Bij 'Debby' zijn namelijk de hoogste gerealiseerde EC-niveaus in het bodemvocht gerealiseerd en bij 'Debby' de laagste. Ook bij het P-, K-sap, Mg-, Ca-, en Na-cijfer is een significant ras-effect geconstateerd. Ten aanzien van het P-cijfer en het K-sap is een significante interactie geconstateerd tussen het EC-niveau en het wel of niet aanpassen van de voedingsoplossing. Duidelijke lijnen zijn er echter niet uit te halen. De EC had wel een significant effect op het Mg-cijfer in het gewas. Naarmate de EC hoger was, nam het Mg-cijfer af.

Tabel 2 - Resultaten statistische analyse eindbeoordeling gewasmonsters

N-tot (mmol/kg)

EC x aanpassing-effect	1,1	1,7	2,3	2,9
LSD = 215,3				
niet aanpassen	2499 a	2842 bc	3002 c	3388 e
aanpassen	2715 b	3036 cd	3242 de	3046 cd
ras-effect	LSD = 131,8			
'Debby'	3238 c			
'Mirjam'	2625 a			
'Singapore'	3051 b			

P (mmol/kg)

EC x aanpassing-effect	1,1	1,7	2,3	2,9
LSD = 31,1				
niet aanpassen	266,5 a	298,5 bc	293,2 ab	329,7 d
aanpassen	289,7 ab	328,2 cd	329,0 cd	290,5 ab
ras-effect	LSD = 19,0			
'Debby'	213,4 a			
'Mirjam'	304,9 b			
'Singapore'	391,1 c			

K-sap (mmol/l)

EC x aanpassing-effect	1,1	1,7	2,3	2,9
LSD = 4,57				
niet aanpassen	31,62 abc	30,30 ab	27,20 a	36,02 c
aanpassen	32,27 bc	31,55 abc	32,02 bc	28,68 ab
ras-effect	LSD = 2,80			
'Debby'	32,48 b			
'Mirjam'	24,77 a			
'Singapore'	36,37 c			

Mg (mmol/kg)

EC-effect	1,1	1,7	2,3	2,9
LSD = 25,3	382,5 c	327,7 b	302,2 a	292,8 a
ras-effect	LSD = 21,9			
'Debby'	328,6 b			
'Mirjam'	282,7 a			
'Singapore'	367,6 c			

Ca (mmol/kg)

ras-effect	LSD = 112,3
'Debby'	1058 a
'Mirjam'	969 a
'Singapore'	1265 b

Na (mmol/kg)

ras-effect	LSD = 0,49
'Debby'	7,1 a
'Mirjam'	7,4 a
'Singapore'	7,9 b

3.4 GEWASWAARNEMINGEN

3.4.1 Planthoogte

Aan het einde van de teelt, op het moment dat alle planten volop in bloei stonden is de lengte gemeten van het vegetatieve gedeelte en het generatieve gedeelte (bloemstelen). In bijlage 7 zijn deze gegevens per ras, per behandeling weergegeven. In tabel 3 staan de resultaten van de statistische analyse weergegeven.

Tabel 3 - Resultaten statistische analyse eindbeoordeling planthoogte

vegetatieve gedeelte (cm)

EC x ras-effect	1,1	1,7	2,3	2,9
LSD = 0,81				
'Debby'	11,9 bc	12,7 cd	11,8 b	11,4 ab
'Mirjam'	13,5 e	13,5 de	13,6 e	13,3 de
'Singapore'	10,9 a	11,9 b	12,1 b	11,9 bc

generatieve gedeelte (cm)

EC x aanpassing-effect	1,1	1,7	2,3	2,9
LSD = 0,51				
niet aanpassen	13,6 e	12,8 bcd	12,6 abc	12,2 a
aanpassen	13,1 de	13,3 de	13,0 cd	12,5 ab

ras-effect	LSD = 0,31
'Debby'	11,1 a
'Mirjam'	11,1 a
'Singapore'	16,4 b

Ten aanzien van het vegetatieve gedeelte is een EC x ras-interactie geconstateerd. Bij 'Mirjam' is geen significant effect geconstateerd. Bij 'Singapore' bleek het vegetatieve gedeelte van de behandeling 'EC 1,1' significant korter te zijn dan bij de andere EC-behandelingen. De verschillen zijn echter zeer gering. Ten aanzien van het generatieve gedeelte bleek dat 'Singapore' significant de langste bloemstelen had. Daarnaast is een EC x aanpassing-interactie geconstateerd. Naarmate de EC hoger was, werd een iets kortere bloemsteellengte geconstateerd. Bij de behandeling 'niet aanpassen' bleek dit effect groter te zijn dan bij 'wel aanpassen'. De gerealiseerde EC-niveaus bij 'niet aanpassen' waren ook hoger dan bij 'wel aanpassen'. Ook hierbij zijn de verschillen zeer gering en niet van praktische waarde.

3.4.2 Vers- en drooggewicht

Het vers- en drooggewicht van de plant (= bladeren en bladstelen) en bloemen (= bloemen en bloemstelen) zijn apart gewogen. In bijlage 8 staan de vers- en drooggewichten en het drogestofpercentage per ras, per behandeling weergegeven van de eindbeoordeling. In figuur 3 staat de verdeling van het versgewicht over plant en bloemen per behandeling aan het einde van de teelt weergegeven. De resultaten van de statistische analyse staan in tabel 4. Ten aanzien van het versgewicht van de plant is een significant effect geconstateerd van de EC. Zowel een lage EC van 1,1 als een hoge EC van 2,9 mS/cm gaven een significant lager versgewicht. Er is geen significant verschil geconstateerd tussen een EC van 1,7 en 2,3. Naast een effect van de EC is een significant verschil geconstateerd tussen de rassen en tussen wel en niet aanpassen van de voedingsoplossing. Ten aanzien van het drooggewicht is alleen een significant verschil geconstateerd tussen de rassen. 'Singapore' gaf duidelijk het zwaarste gewas. Dit geldt ook voor het drooggewicht van de bloemen en bloemstelen.

Tabel 4 - Resultaten statistische analyse eindbeoordeling vers- en drooggewicht en drogestofpercentage

versgewicht plant (g/plant)

EC-effect	1,1	1,7	2,3	2,9
LSD = 4,94	143,43 a	153,35 b	149,99 b	144,11 a
aanpassen-effect	LSD = 3,49			
niet aanpassen	145,00 a			
wel aanpassen	150,44 b			
ras-effect	LSD = 4,28			
'Debby'	123,29 a			
'Mirjam'	138,90 b			
'Singapore'	180,96 c			

drooggewicht plant (g/plant)

ras-effect	LSD = 1,77
'Debby'	6,23 a
'Mirjam'	6,54 a
'Singapore'	8,58 b

versgewicht bloemen + stelen (g/plant)

EC-effect	1,1	1,7	2,3	2,9
LSD = 1,40	22,11 c	21,64 bc	20,32 ab	19,65 a

ras-effect	LSD = 1,22
'Debby'	21,73 b
'Mirjam'	19,13 a
'Singapore'	21,93 b

drooggewicht bloemen + stelen (g/plant)

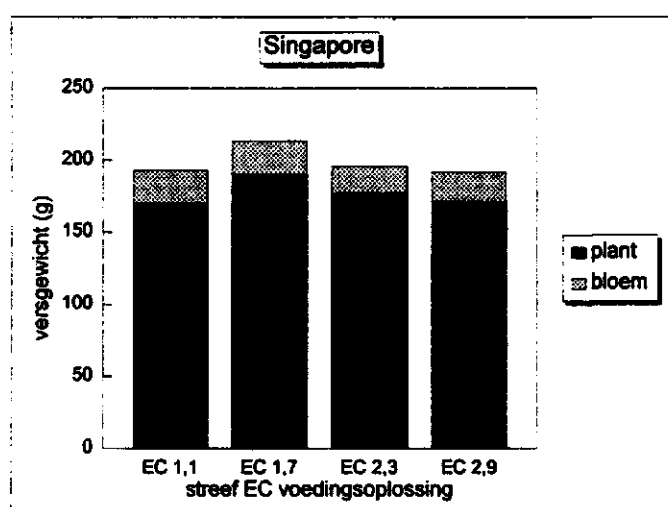
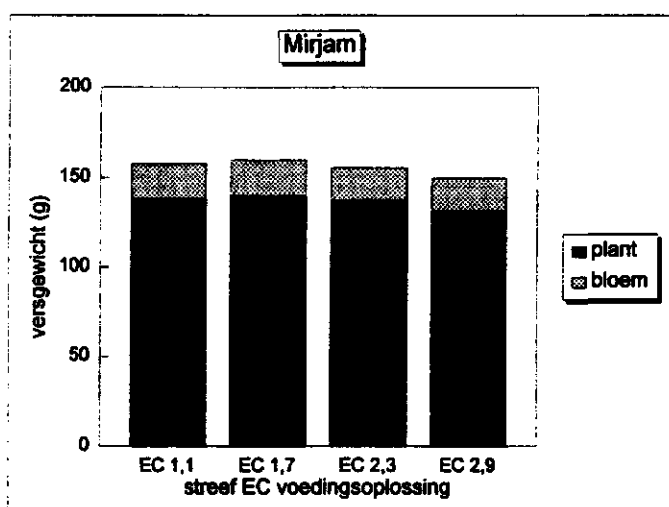
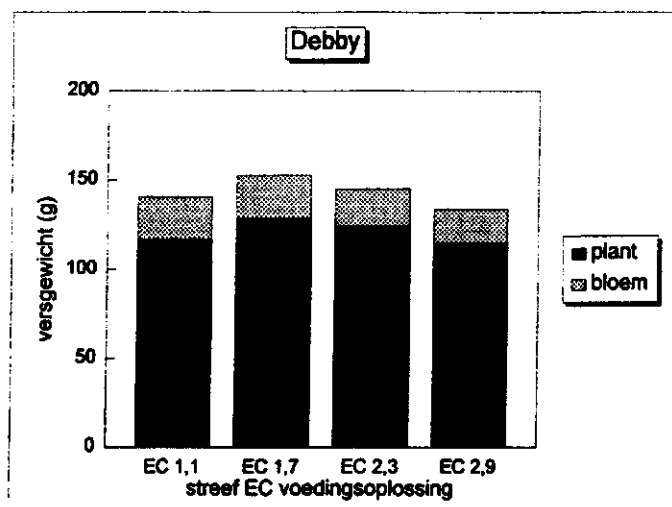
ras-effect	LSD = 0,099
'Debby'	1,61 b
'Mirjam'	1,32 a
'Singapore'	1,76 c

drogestofpercentage bloemen + stelen (g/plant)

EC-effect	1,1	1,7	2,3	2,9
LSD = 0,11	7,23 a	7,37 b	7,57 c	7,67 c

ras-effect	LSD = 0,096
'Debby'	7,40 b
'Mirjam'	6,92 a
'Singapore'	8,06 c

De EC had een significant effect op het versgewicht van de bloemen en bloemstelen. Naarmate de EC hoger was, was deze lager. Ten aanzien van het drooggewicht werd geen significant effect geconstateerd. Wel ten aanzien van het drogestofpercentage. Dit nam toe naarmate de EC toenam. Een ander aspect dat opviel ten aanzien van de bloei was dat naarmate de planten geteeld werden bij een hogere EC, deze eerder in bloei kwamen. Het verschil in teeltsnelheid tussen het hoogste en laagste EC-niveau was ca. zes dagen.



Figuur 3 - Verdeling versgewicht over plant en bloemen (incl. bloemstelen) per EC-behandeling aan het einde van de teelt

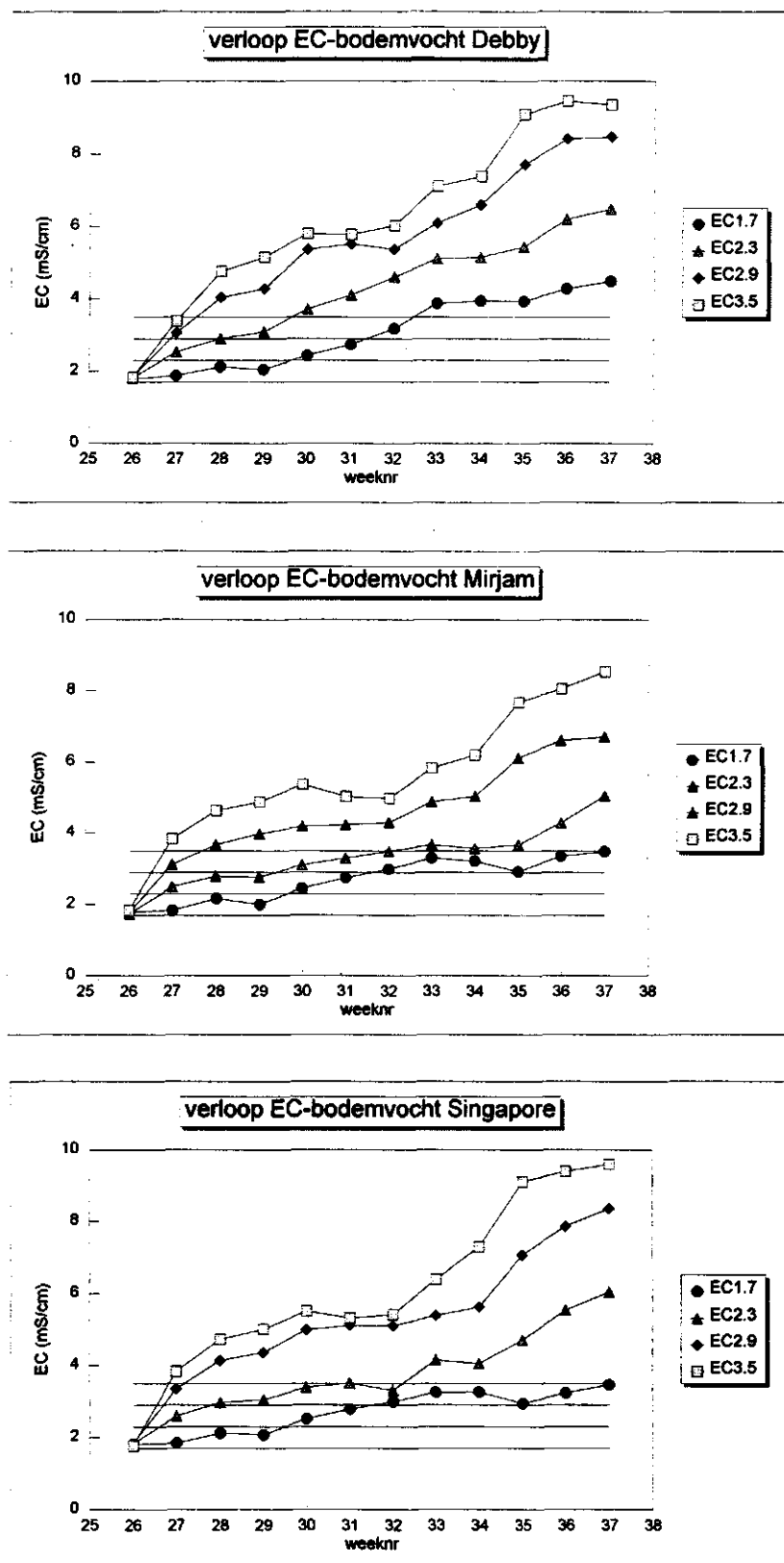
4. RESULTATEN PROEF 2

4.1 EC-VERLOOP

Wekelijks is weer het bodemvocht met behulp van de Rhizon bodemvochtmonstersnemers afgezogen en de EC bepaald. In bijlage 9 zijn deze gegevens cijfermatig per bemestingsproefeenheid weergegeven. Hierin is tevens de gegeven EC in de voedingsoplossing weergegeven. In figuur 4 zijn de gemiddelde gerealiseerde EC's van het bodemvocht tijdens de teelt bij een constante EC in de voedingsoplossing op 1/3 (onder) deel van de pothoogte bij 'Debby', 'Mirjam' en 'Singapore' weergegeven.

In week 26, gelijktijdig met de aanvang van de KD, is gestart met de EC-behandelingen. Bij alle behandelingen nam de EC in het bodemvocht geleidelijk toe. Hoe hoger de EC in de voedingsoplossing, hoe sterker de EC in het bodemvocht opliep. Er vond dus een ophoping van zouten plaats. Bij een EC van 1,7 mS/cm was deze echter gering. Van week 32 tot week 36 steeg de EC in het bodemvocht bij de hoogste EC-waarden sterk. De aanvoer was groter dan de opname. Tijdens de bloei (week 36 - week 37) nam de EC in het bodemvocht minder snel toe. Gemiddeld bleek bij 'Mirjam' de laagste EC-waarden in het bodemvocht gerealiseerd te zijn. De uiteindelijk gerealiseerde EC-waarden waren hoger dan bij de vorige teelt in de winterperiode. Er zijn geen duidelijke gebreksverschijnselen geconstateerd. Wel is een duidelijk verschil in roodverkleuring van het blad door anthocyaan-vorming geconstateerd tussen de EC-behandelingen. Naarmate de EC hoger was waren de bladeren roder.

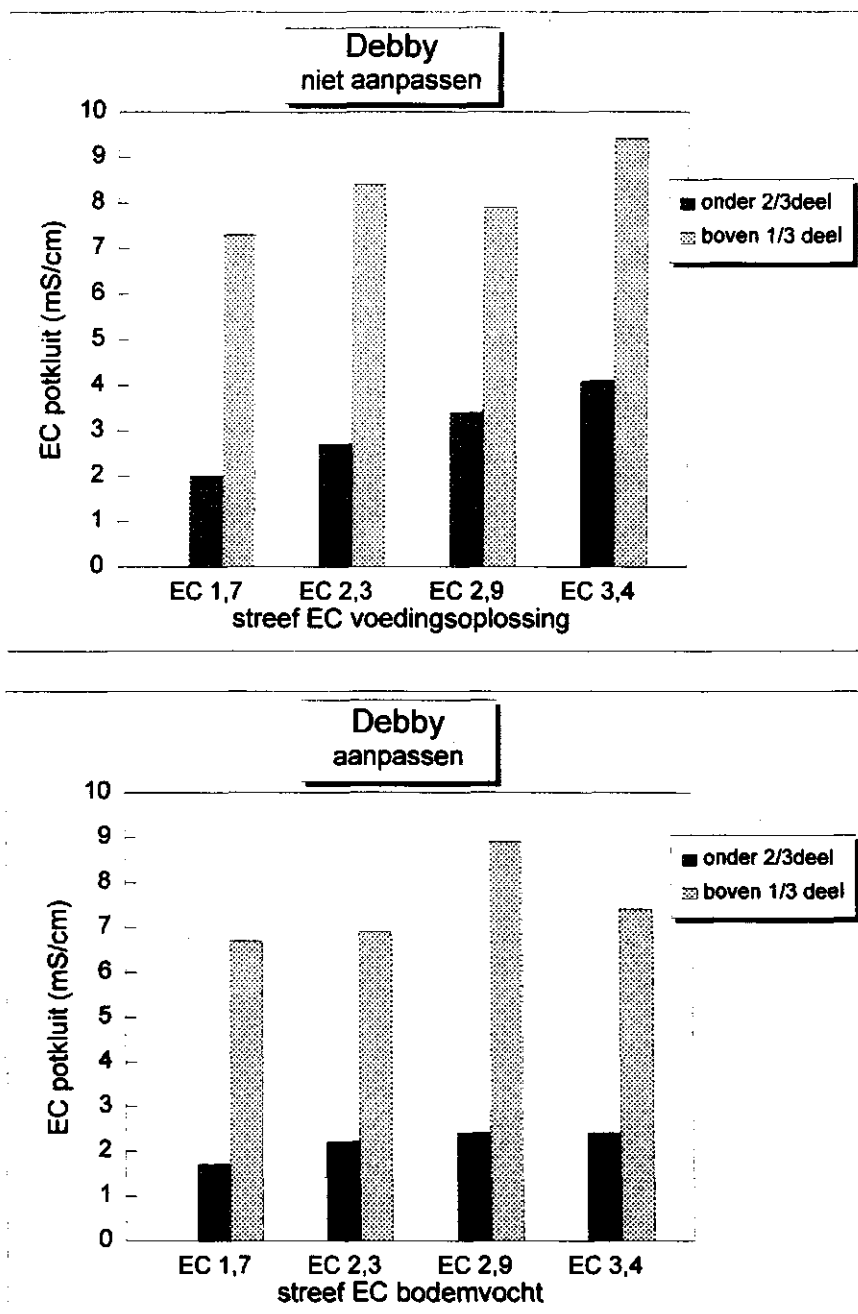
In bijlage 9 zijn ook de gegevens van de EC in het bodemvocht weergegeven waarbij de EC in de voedingsoplossing aangepast is. Om een EC in het bodemvocht van 1,7 te realiseren was het noodzakelijk de EC in de voedingsoplossing gedurende de teelt iets te laten zakken. Uitgaande van een gelijke start-EC in de voedingsoplossing als de gewenste EC in het bodemvocht bleek dat hoe hoger de gewenste EC in het bodemvocht was, hoe meer de EC in de voedingsoplossing naar beneden aangepast moest worden. Ondanks de aanpassing zijn echter niet de gewenste EC's gerealiseerd. De gerealiseerde EC-waarden in het bodemvocht waren hoger dan de gewenste EC-waarden.



Figuur 4 - EC-verloop in het bodemvocht bij een constante EC in de voedingsoplossing

4.2 CHEMISCHE ANALYSE POTGROND

Bij de eindbeoordeling zijn van het ras 'Debby', per bemestingsbehandeling potgrondmengmonsters gemaakt en geanalyseerd. Hierbij is zowel de bovenste 1/3 laag van de potkluit als de onderste 2/3 laag geanalyseerd. In figuur 5 zijn de EC-waarden per behandeling weergegeven. In bijlage 10 staan de overige analysecijfers van de grondmonsters weergegeven.



Figuur 5 - EC-grondanalyse (1:1,5 volume-extractiemethode met water) eindbeoordeling bij 'Debby'

Uit figuur 5 blijkt dat, ten aanzien van de EC in de onderste 2/3 laag van de potkluit, bij de behandeling 'aanpassen' van de EC in de voedingsoplossingen minder grote verschillen tussen de EC-behandelingen gevonden zijn dan bij de behandeling 'niet aanpassen'. De gerealiseerde EC in de bovenste 1/3 laag was veel hoger dan de EC in de onderste 2/3 laag. Er vond dus een sterke ophoping plaats in de bovenste laag van de potkluit. Gemiddeld was de EC in de bovenste 1/3 laag 3,16 hoger dan de EC in de onderste 2/3 laag. In de eerste proef zijn lagere EC-waarden gerealiseerd. Daarnaast is een lagere factor (2,71) gevonden.

Met regressie-analyse is een factor berekend tussen het EC-bodemvocht en EC-potgrond (1:1,5 vol. extr.) in de onderste 2/3 laag van de potkluit. Hierbij is uitgegaan van regressie door de oorsprong. Tussen het EC-bodemvocht en EC-potgrond is een factor 2,3 gevonden. Dit betekent dat een EC-potgrond (1:1,5 vol. extr.) van 1 mS/cm vergelijkbaar is met een EC-bodemvocht van $2,3 * 1 = 2,3$ mS/cm. Deze is iets lager dan in de eerste proef (2,5). De gerealiseerde EC-waarden waren in de eerste proef lager.

4.3 Chemische analyse gewas

In bijlage 11 staan de resultaten van de gewasanalyses, aan het einde van de teelt, gemiddeld per behandeling weergegeven. In tabel 5 staan de resultaten van de statistische analyse weergegeven.

Ten aanzien van het N-totaal cijfer is alleen een significant effect geconstateerd tussen de rassen. 'Debby' bevatte het hoogste N-gehalte. Bij het P-cijfer is een interactie geconstateerd tussen de EC en het ras. 'Debby' had bij alle EC-behandelingen het laagste P-cijfer. Bij dit ras is geen significant verschil geconstateerd tussen de EC-behandelingen. Bij de andere twee rassen gaf de laagste EC een hoger P-cijfer dan de hoogste EC. Bij het K-gehalte in het sap is een significante interactie geconstateerd tussen de EC en het wel of niet aanpassen. Een hogere EC gaf significant een hoger K-gehalte in het sap. Bij 'aanpassen' waren de verschillen minder groot dan bij niet aanpassen. De gerealiseerde EC-niveaus waren bij 'aanpassen' ook minder groot dan bij 'niet aanpassen' van de voedingsoplossing. Ook ten aanzien van het K-gehalte in het sap bleek een significant verschil te zijn tussen de rassen. 'Debby' bevatte significant de meeste K. Ten aanzien van het Mg-gehalte in het gewas is een EC x aanpassing x ras-interactie geconstateerd. Een lage EC gaf significant een iets hoger Ca-gehalte in het gewas. Ook het ras bleek invloed te hebben op het Ca-gehalte. Een aantal ras-effecten zijn mogelijk ook toe te schrijven aan EC-effecten. Bij eenzelfde EC in de voedingsoplossing bleek namelijk de gerealiseerde EC in het bodemvocht per ras te verschillen.

Tabel 5 - Resultaten statistische analyse eindbeoordeling gewasmonsters

N-tot (mmol/kg)

ras-effect	LSD = 126,3			
'Debby'	3267 c			
'Mirjam'	3139 b			
'Singapore'	2955 a			

P (mmol/kg)

EC x ras-effect	1,7	2,3	2,9	3,5
LSD = 19,8				
'Debby'	159,3 a	160,0 a	165,5 a	173,5 a
'Mirjam'	295,2 f	267,8 e	260,5 e	248,3 de
'Singapore'	231,0 cd	228,0 c	218,8 bc	206,5 b

K-sap (mmol/l)

EC x aanpassing-effect	1,7	2,3	2,9	3,5
LSD = 3,64				
niet aanpassen	47,39 ab	50,58 bc	54,61 d	60,84 e
aanpassen	46,07 a	47,12 ab	52,59 cd	51,51 cd
ras-effect	LSD = 2,23			
'Debby'	58,55 c			
'Mirjam'	44,61 a			
'Singapore'	50,86 b			

Mg (mmol/kg)

EC x aanpassing x ras-effect				
LSD = 28,2	1,7	2,3	2,9	3,5
niet aanpassen				
'Debby'	260,5bcde	292,5 fg	330,0 h	350,5 h
'Mirjam'	288,0 efg	270,5 cdef	288,0 efg	307,5 g
'Singapore'	227,0 a	234,5 ab	239,0 ab	220,5 a
wel aanpassen				
'Debby'	298,5 fg	286,5 efg	278,0 def	295,5 fg
'Mirjam'	298,0 fg	284,5 efg	275,0 cdef	248,0 abc
'Singapore'	248,5 abc	288,0 efg	255,5 bcd	236,5 ab

Ca (mmol/kg)

EC-effect	1,7	2,3	2,9	3,5
LSD = 72,9	1226 b	1188 ab	1153 a	1124 a

aanpassing-effect	LSD = 51,5
niet aanpassen	1136 a
wel aanpassen	1209 b

ras-effect	LSD = 63,2
'Debby'	1133 a
'Mirjam'	1228 b
'Singapore'	1157 a

Na (mmol/kg)

EC x aanpassing-effect	1,7	2,3	2,9	3,5
LSD = 1,86				
niet aanpassen	9,83 a	10,00 a	14,17 c	12,50 bc
aanpassen	11,67 ab	12,67 bc	11,33 ab	10,50 a

EC x ras-effect	1,7	2,3	2,9	3,5
LSD = 2,28				
'Debby'	10,50 abc	13,50 d	13,25 d	13,00 d
'Mirjam'	12,00abcd	10,25 ab	12,75 cd	9,75 a
'Singapore'	9,75 a	10,25 ab	12,25 bcd	11,75 abcd

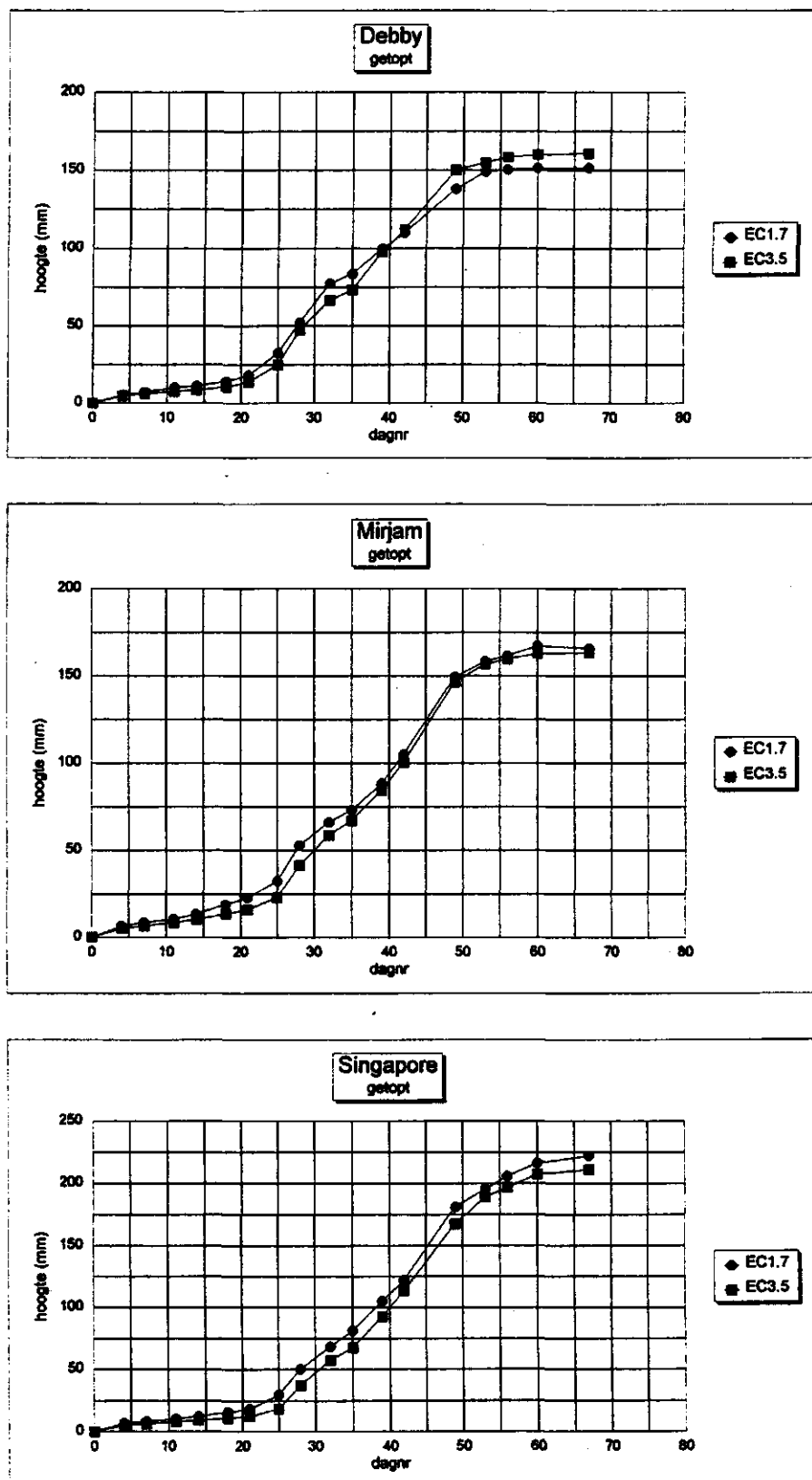
4.4 GEWASWAARNEMINGEN

4.4.1 Planthoogte

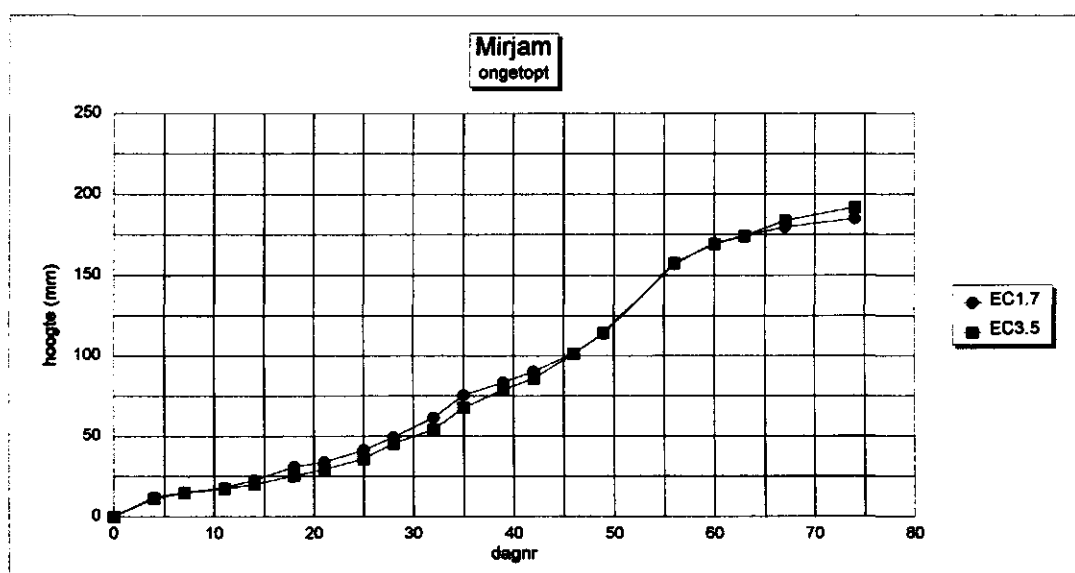
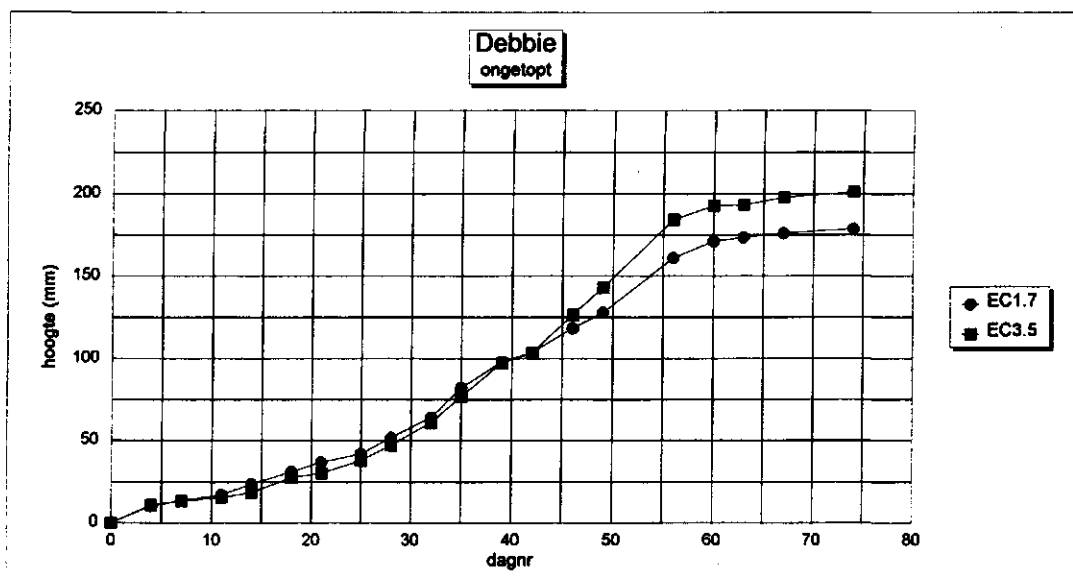
Tweemaal per week (maandag en donderdag) is de hoogte gemeten van 2 x 10 planten van de behandelingen continu 1,7 en continu 3,5 mS/cm in de voedingsoplossing. Dit zijn de twee behandelingen met de gerealiseerde laagste en hoogste EC in het bodemvocht. De metingen zijn zowel aan de getopte als aan de ongetopte planten verricht. De resultaten hiervan staan weergegeven in de figuren 6 en 7. Bij de getopte planten is gestart met meten op het moment dat de planten getopt zijn (= dag 0). Op dit tijdstip waren de planten vijf weken oud, vanaf steken en hadden ze één week KD gehad. Voor de metingen is de lengte van de bovenste zijscheut genomen. Er is gemeten vanaf de onderkant van de scheut tot aan het groeipunt en later in de teelt tot aan de eerste bloem van de scheut. 'Debby' en 'Mirjam' zijn zowel getopt als ongetopt geteeld. 'Singapore' is alleen getopt geteeld. Bij de ongetopte planten is gestart met meten op het moment dat gestart is met de KD (= dag 0). Op dit tijdstip waren de planten vier weken oud, vanaf steken. Voor de metingen is de beginlengte tot aan het groeipunt en later in de teelt tot aan de eerste bloem van de hoofdplant genomen. De metingen zijn gestopt nadat alle planten volop bloeiden (minimaal 10 bloemen). De eindlengtes staan weergegeven in tabel 6. Er is geen significant effect geconstateerd van het EC-niveau in de voedingsoplossing op de lengte van de planten.

Tabel 6 - Eindbeoordeling planthoogte in cm

EC in de voedingsoplossing	1,7		3,5	
ongetopt	plant- hoogte		plant- hoogte	
'Debby'	20,3		22,5	
'Mirjam'	21,9		22,6	
getopt	top- hoogte	scheut lengte	top- hoogte	scheut lengte
'Debby'	4,6	15,1	3,9	16,1
'Mirjam'	4,9	16,6	4,5	16,3
'Singapore'	4,5	22,2	4,0	21,1



Figuur 6 - Gerealiseerde lengte (mm) van de bovenste zijscheut van getopte planten, geteeld bij een EC van 1,7 en 3,5 mS/cm continu in de voedingsoplossingen



Figuur 7 - Gerealiseerde lengte (mm) vanaf start KD van niet getopte planten, geteeld bij een EC van 1,7 en 3,5 mS/cm continu in de voedingsoplossing

4.4.2 Vers- en drooggewicht

Het vers- en drooggewicht van de plant (= bladeren en bladstelen) en bloemen (= bloemen en bloemstelen) zijn apart gewogen. In bijlage 12 staan de vers- en drooggewichten en het drogestofpercentage per ras, per behandeling weergegeven van de eindbeoordeling. In figuur 8 staat de verdeling van het versgewicht over plant en bloemen per behandeling aan het einde van de teelt weergegeven. De resultaten van de statistische analyse staan in tabel 7.

Ten aanzien van het versgewicht van de plant is een interactie geconstateerd tussen de EC en het ras. Bij een EC van 3,5 mS/cm werd bij alle rassen significant het minste versgewicht gevormd. Bij 'Singapore' nam het versgewicht toe, naarmate de EC lager was. Bij 'Debby' en 'Mirjam' waren de verschillen minder groot. Ook werd minder drooggewicht gevormd bij de twee hoogste EC-waarden (2,9 en 3,5). Het drogestofpercentage van de planten geteeld bij een EC van 3,5 was significant hoger dan bij de lagere EC-waarden.

Tabel 7 - Resultaten statistische analyse eindbeoordeling vers- en drooggewicht en drogestofpercentage

versgewicht plant (g/plant)

EC x ras-effect	1,7	2,3	2,9	3,5
LSD = 10,5				
'Debby'	83,0 b	85,6 b	71,3 a	67,9 a
'Mirjam'	109,9 de	109,7 de	99,8 cd	92,4 bc
'Singapore'	140,8 g	124,5 f	115,5 ef	100,2 cd
aanpassen-effect	LSD = 4,28			
niet aanpassen	93,8 a			
wel aanpassen	106,3 b			

drooggewicht plant (g/plant)

EC-effect	1,7	2,3	2,9	3,5
LSD = 0,39	5,17 b	5,03 b	4,48 a	4,43 a
aanpassen-effect	LSD = 0,28			
niet aanpassen	4,56 a			
wel aanpassen	5,00 b			
ras-effect	LSD = 0,34			
'Debby'	3,69 a			
'Mirjam'	4,97 b			
'Singapore'	5,67 c			

drogestofpercentage plant

EC-effect	1,7	2,3	2,9	3,5
LSD = 0,18	4,66 a	4,72 a	4,72 a	5,09 b
aanpassen-effect	LSD = 0,13			
niet aanpassen	4,87 b			
wel aanpassen	4,72 a			

versgewicht bloemen + stelen (g/plant)

EC-effect	1,7	2,3	2,9	3,5
LSD = 7,02	75,2 c	61,7 b	55,2 ab	51,9 a
aanpassen-effect	LSD = 4,96			
niet aanpassen	57,3 a			
wel aanpassen	64,7 b			
ras-effect	LSD = 6,08			
'Debby'	63,8 b			
'Mirjam'	63,6 b			
'Singapore'	55,6 a			

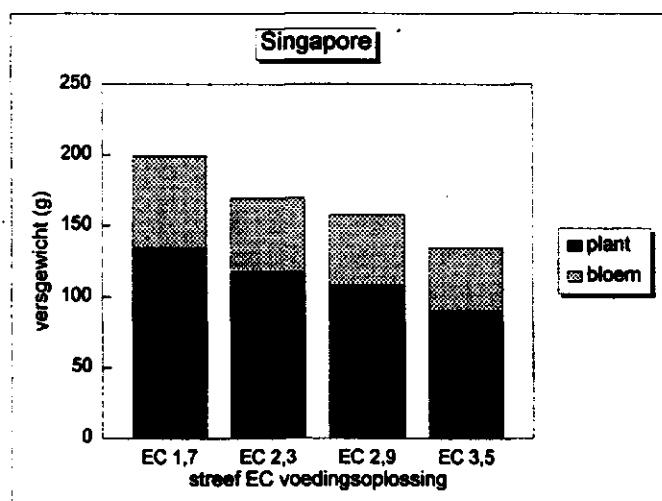
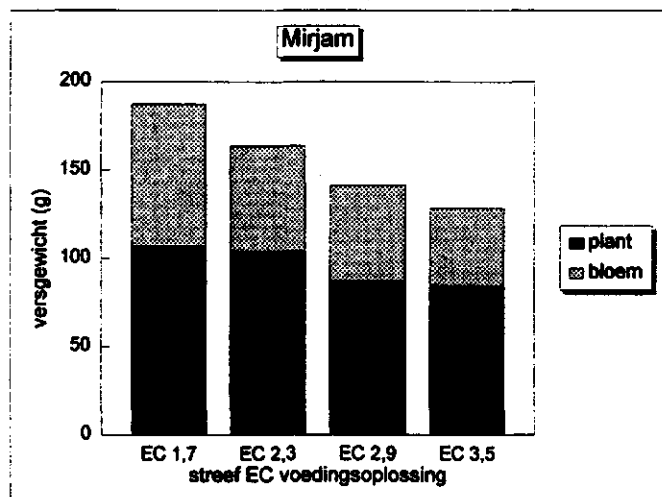
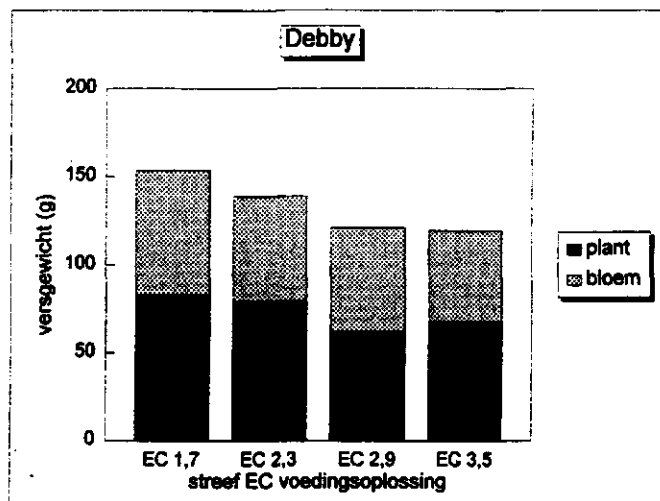
drooggewicht bloemen + stelen (g/plant)

EC-effect	1,7	2,3	2,9	3,5
LSD = 0,42	5,09 c	4,42 b	4,13 ab	3,82 a
aanpassen-effect	LSD = 0,30			
niet aanpassen	4,17 a			
wel aanpassen	4,56 b			

drogestofpercentage bloemen + stelen (g/plant)

EC-effect	1,7	2,3	2,9	3,5
LSD = 0,30	6,80 a	7,20 b	7,54 c	7,45 bc
aanpassen-effect	LSD = 0,21			
niet aanpassen	7,37 b			
wel aanpassen	7,12 a			
ras-effect	LSD = 0,26			
'Debby'	7,18 b			
'Mirjam'	6,74 a			
'Singapore'	7,83 c			

Ook het vers- en drooggewicht van de bloemen en bloemstelen werd significant beïnvloed door de EC. Bij de laagste EC (1,7) werd het meeste vers- en drooggewicht gevormd. Hogere EC-waarden leidden tot minder vers- en drooggewicht van de bloemen en bloemstelen. Ook hierbij is een significant effect op het drogestofpercentage geconstateerd. Deze nam toe, naarmate de EC hoger was. Ook in deze proef viel op dat naarmate de planten geteeld werden bij een hogere EC, deze eerder in bloei kwamen. Het verschil in teeltsnelheid tussen het hoogste en laagste EC-niveau was ca. vier dagen.



Figuur 8 - Verdeling versgewicht over plant en bloemen (incl. bloemstelen) per EC-behandeling aan het einde van de teelt

5. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

Bij het aanpassen van de EC in de voedingsoplossing is uitgegaan van een gelijke start-EC in de voedingsoplossing als de gewenste EC in het bodemvocht. De aanpassingen van de EC in de voedingsoplossing, om een constante EC-waarde in het bodemvocht te verkrijgen, zijn bij de laagste en de hoogste EC-waarden te gering geweest. Bij de laagste EC-waarde van 1,1 is de gerealiseerde EC-waarde te laag geweest en bij de hogere EC-waarden (2,3 - 2,9 en 3,5) zijn de gerealiseerde EC-waarden te hoog geweest. Voor deze EC-waarden in het bodemvocht moeten er dus grotere aanpassingen worden verricht.

Een constante EC van 1,1 mS/cm in de voedingsoplossing vanaf de KD-periode leidde tot een sterke afname van de EC in het bodemvocht. Er zijn geen duidelijke gebreksverschijnselen geconstateerd. Wel bleek de gewaskleur iets lichter te zijn, mogelijk door N-gebrek. In de winterteelt bleek bij een constante EC van 1,7 mS/cm in de voedingsoplossing vanaf de KD-periode de EC in het bodemvocht te dalen, met name in de eerste vier weken. In de zomerteelt liep de EC in het bodemvocht langzaam op bij een constante EC van 1,7 in de voedingsoplossing. Bij een constante EC van 2,3 mS/cm in de voedingsoplossing vanaf de KD-periode liep in de winterteelt de EC van het bodemvocht in de eerste weken van de KD-periode iets af, waarna deze steeg. In de zomerteelt steeg de EC in het bodemvocht vanaf aanvang van de behandelingen. Bij een constante EC van 2,9 mS/cm (winter en zomer) en 3,5 mS/cm (zomer) in de voedingsoplossing vanaf de KD-periode steeg de EC in het bodemvocht. De aanvoer bij deze EC-waarden was groter dan de opname van voedingsstoffen.

Gedurende de eerste vijf weken in de korte dag daalde (winter) dus de EC in het bodemvocht of steeg gering (zomer). Ongeveer vijf weken na start KD, als de eerste bloemknopjes zichtbaar zijn, tot tien weken na start KD steeg de EC in het bodemvocht bij de meeste behandelingen. Tijdens de bloei nam de EC in het bodemvocht minder snel toe of bleef stabiel. Bij alle EC-behandelingen bleek duidelijk dat de hoogste EC in het bodemvocht bij 'Debby' gerealiseerd werd ten opzichte van 'Mirajm' en 'Singapore'.

Tussen het EC-bodemvocht en EC-potgrond (1:1,5 vol. extr.) in de onderste 2/3 laag van de potkluit is in de winterteelt een factor 2,5 gevonden. Dit betekent dat een EC-potgrond (1:1,5 vol. extr.) van 1 mS/cm vergelijkbaar is met een EC-bodemvocht van $2,5 \times 1 = 2,5$ mS/cm. In de zomerteelt waren de gerealiseerde EC-waarden in de potkluit veel hoger bij een gelijke EC-waarde in de voedingsoplossing. In deze teelt is een factor 2,3 gevonden tussen het EC-bodemvocht en EC-potgrond (1:1,5 vol. extr.) in de onderste 2/3 laag van de potkluit. De gerealiseerde EC in de bovenste 1/3 laag was veel hoger dan de EC in de onderste 2/3 laag. Er vond dus ophoping plaats in de bovenste laag van de potkluit. In de winterteelt was de EC in de bovenste 1/3 laag gemiddeld 2,73 hoger dan de EC in de onderste 2/3 laag. In de zomerteelt was de EC in de bovenste 1/3 laag gemiddeld 3,16 hoger dan de EC in de onderste 2/3 laag. Er vond in de zomerteelt dus een sterkere ophoping plaats in de bovenste laag van de potkluit.

De gerealiseerde EC-waarden in het bodemvocht en potkluit bij een gelijke EC-waarde in

de voedingsoplossing was in de winterteelt veel lager dan in de zomer teelt. De verschillen tussen de twee teelten in totaal plantgewicht aan het einde van de teelten waren gering. De hoeveelheid straling in de zomer teelt is veel hoger geweest dan in de winter teelt. Door een toename van de hoeveelheid straling zal ook de verdamping vanaf de potkluit en van het gewas veel groter zijn geweest. De watergeeffrequentie en de mate van uitdroging van een pot tussen twee watergiften in, was in de zomer teelt groter dan in de winter teelt. Hierdoor is mogelijk de aanvoer van voedingselementen in de zomer teelt groter geweest dan in de winter teelt, waardoor het verschil in EC bodemvocht te verklaren is tussen de twee teelten.

In de winter teelt bleek dat naarmate de EC hoger was, een iets kortere bloemsteellengte werd geconstateerd. De verschillen waren echter zeer gering en niet van praktische waarde. In de zomer teelt is geen significant verschil geconstateerd in plant- en scheutlengte tussen het laagste (1,7) en hoogste (3,5) EC-niveau in de voedingsoplossing. In dit onderzoek is gebleken dat het toepassen van een hoge EC als alternatieve groeiregulator om de strekking van de bloemstelen te verminderen, niet mogelijk is.

In de winter teelt bleek zowel een lage EC van 1,1 als een hoge EC van 2,9 een significant lager versgewicht te geven. Er is geen significant verschil geconstateerd tussen een EC van 1,7 en 2,3. Naarmate de EC hoger was, was het versgewicht van de bloemen en bloemstelen lager. Het drogestofpercentage hiervan nam toe naarmate de EC toenam. In de zomer teelt bleek dat bij een EC van 3,5 bij alle rassen significant het minste versgewicht werd gevormd. Bij 'Singapore' nam het versgewicht toe, naarmate de EC lager was. Bij 'Debby' en 'Mirjam' waren de verschillen minder groot. Ook werd minder drooggewicht gevormd bij de twee hoogste EC-waarden (2,9 en 3,5). Het drogestofpercentage van de planten geteeld bij een EC van 3,5 was significant hoger dan bij de lagere EC-waarden. Bij de laagste EC (1,7) werd het meeste vers- en drooggewicht gevormd. Hogere EC-waarden leidden tot minder vers- en drooggewicht van de bloemen en bloemstelen. Het drogestofpercentage hiervan nam toe, naarmate de EC hoger was.

In beide teelten kwamen de planten eerder in bloei, naarmate ze geteeld werden bij een hogere EC. In de winter teelt was het verschil in teeltsnelheid tussen het hoogste en laagste EC-niveau ca. zes dagen. In de zomer teelt ca. vier dagen. In de zomer teelt, is een duidelijk effect van de EC op de roodverkleuring van het blad door anthocyaanvorming geconstateerd. Naarmate de EC hoger was, waren de bladeren roder.

Voor een optimale groei en ontwikkeling van Kalanchoe wordt in de eerste fase van de teelt, tijdens de beworteling, een EC in de voedingsoplossing van 1,7 mS/cm geadviseerd. Na de beworteling en gedurende de eerste vier à vijf weken in de KD wordt een hogere EC in de voedingsoplossing geadviseerd, namelijk 2,3 mS/cm. Hierna kan de EC weer teruggebracht worden naar 1,7 mS/cm. Tijdens de zomer zal de EC in het bodemvocht en potkluit sneller oplopen bij een te hoge EC dan in de winterperiode.

BIJLAGE 1. BEMESTINGSADVIESBASIS KALANCHOE

Advies Kalanchoe: schema 3.2.4.

3.X.X. = gewasgroep 3

X.2.X. = matig zoutgevoelig

X.X.4. = pH 5,2 - 6,0

3.X.X. = gewasgroep 3

**Vegetatief
standaardvoedingsoplossing (mmol/l)**

NH ₄	K	Ca	Mg	NO ₃	SO ₄	H ₂ PO ₄
1,1	5,5	3,0	0,75	10,6	1,0	1,5

Dosering EC	EC(v)1:1,5 extr.
Standaard 1,7	0,5 < EC(v) < 0,9
Maximum 2,5	0
Minimum 0	1,8

**Generatief
standaardvoedingsoplossing (mmol/l)**

NH ₄	K	Ca	Mg	NO ₃	SO ₄	H ₂ PO ₄
1,0	5,5	2,5	0,75	8,0	1,75	1,5

Dosering EC	EC(v)1:1,5 extr.
Standaard 1,5	0,6 < EC(v) < 1,1
Maximum 2,2	0
Minimum 0	2,2

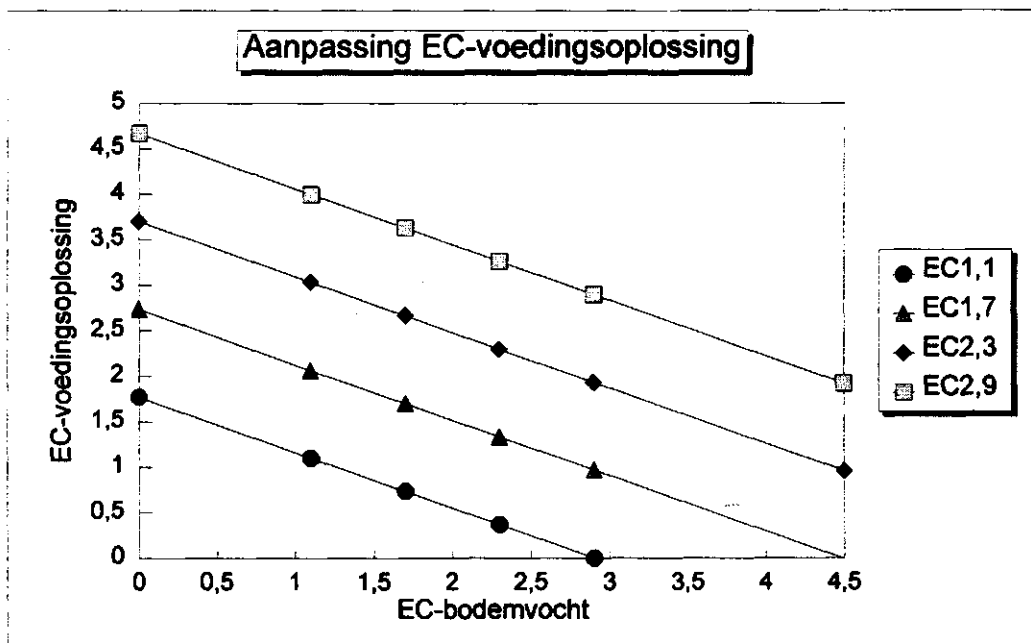
BIJLAGE 2. AANPASSINGSMODEL EC

Wekelijks is de EC van het bodemvocht van 3 x 4 planten per bemestingsproefeenheid gemeten (4 planten per proefveld, 3 proefvelden per bemestingsproefeenheid = tafel). De berekening van de EC van de voedingsoplossing in proef 1 ging als volgt:

$$EC_v = EC_s + (EC_s - EC_g) * EC_{1,7} * (B_{max} - EC_{1,7})^{-1}$$

waarin: EC_v = EC-voedingsoplossing
 EC_s = streefwaarde EC-bodemvocht
 $EC_{1,7}$ = 1,7
 EC_g = gemeten EC-bodemvocht
 B_{max} = maximale EC(v) * 2,5 = 4,5

Hieronder staat dit model grafisch weergegeven.

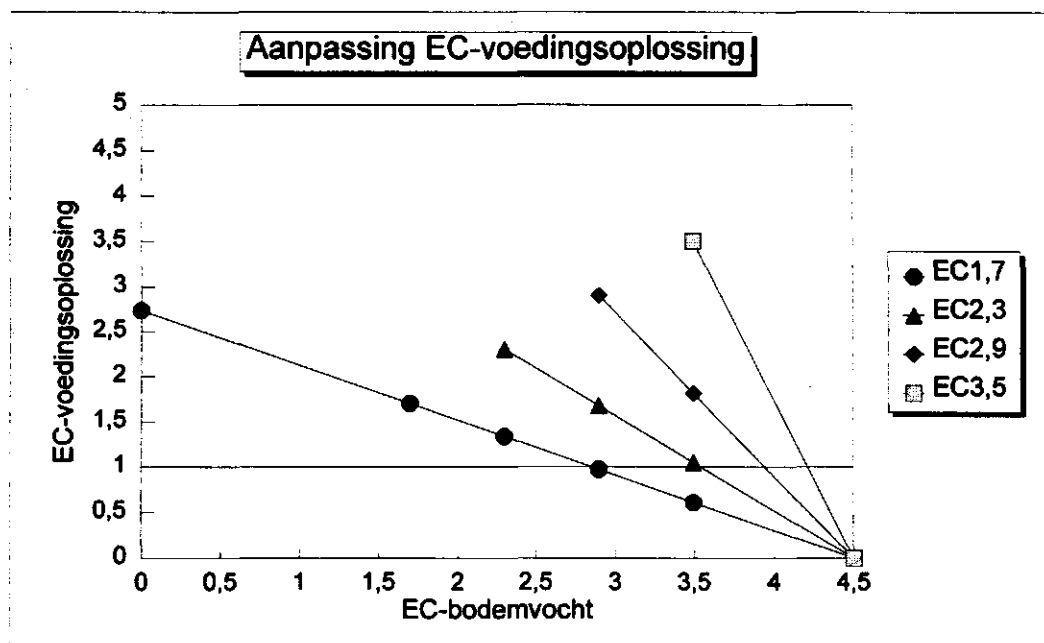


De mate van aanpassing (richtingscoëfficiënt = 0,61) is bij alle streef EC-waarden gelijk geweest. Voor de lage (EC = 1,1) en hoge EC-waarden (in geringe mate de EC van 2,3 en in hoge mate de EC van 2,9) zijn de aanpassingen te gering geweest. In de tweede proef is een nieuw model gehanteerd. In de bemestingsadviesbasis wordt voor Kalanchoe (gewasgroep 3) bij een maximale EC in de potkluit (1:1,5 volume extractiemethode) van 1,8 een EC van 0 geadviseerd in de voedingsoplossing. Uitgaande van een factor 2,5 tussen de EC in de potkluit (1:1,5 volume extractiemethode) en de EC in het bodemvocht, komt een EC van 1,8 in de potkluit overeen met een EC van $2,5 * 1,8 = 4,5$ in het bodemvocht (= Bmax). In het nieuwe model is voor alle gewenste EC-waarden hiervan uitgegaan. Daarnaast is gesteld dat indien de EC in het bodemvocht de gewenste waarde heeft, de EC in de voedingsoplossing ook deze waarde krijgt. De berekening van de EC van de voedingsoplossing in proef 2 ging als volgt:

$$EC_v = EC_s + (EC_s - EC_g) * EC_s * (B_{max} - EC_s)^{-1}$$

waarin: EC_v = EC-voedingsoplossing
 EC_s = streefwaarde EC-bodemvocht
 EC_g = gemeten EC-bodemvocht
 B_{max} = maximale EC(v) * 2,5 = 4,5

Om te grote schommelingen in de EC van de voedingsoplossing te voorkomen is een minimum waarde ingesteld van 1,0 mS/cm. De hoogste EC-waarden (2,3 - 2,9 en 3,5) liggen boven de geadviseerde EC-waarde in de voedingsoplossing (= 1,7 mS/cm) volgens de bemestingsadviesbasis. Bij de hoogste streef-EC-waarden (2,3 - 2,9 en 3,5) is, eveneens om te grote schommelingen te voorkomen een maximum ingesteld van resp. 2,3, 2,9 en 3,5 mS/cm. Hieronder staat dit model grafisch weergegeven.



BIJLAGE 3. PROEFSHEMA

EC:	2.9	1.7	1.7	3.5	2.9	2.3	2.3	2.3	3.5	3.5	2.3	2.3	2.9	2.9	2.3	1.7	2.9		
aanpassing:	ja	nee	ja	nee	nee	ja	nee	ja	ja	nee	nee	nee	ja	ja	ja	ja	nee		
	S	M	D	D	S	S	S	S	D	D	D	S	S	S	S	M	M		
	M	S	M	S	M	M	M	M	S	M	M	M	M	M	M	S	S		
	D	D	S	M	D	D	D	D	M	M	S	D	D	D	D	D	D		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	

D=Debby
M=Meriam
S=Singapore

overzicht kas 22

6	EC:	1.7	2.3	2.9	1.1	1.7	2.3	1.1	2.9	1.1	1.7	2.3	1.1	2.9	1.7	1.7	2.3		18
	aanpassing:	ja	nec	ja	nec	nec	ja	nec	nec	ja	nec	ja	nec	ja	nec	ja	nec		
		S	S	M	M	S	M	S	D	S	S	M	M	M	D	D	S		

D=Debby
 M=Meriam
 S=Singapore

overzicht kas 22

BIJLAGE 4. GEREALISEERDE EC BODEMVOCHT EN VOEDINGS- OPLOSSING PROEF 1

TAFEL 2 (1,7-)										TAFEL 3 (2,3-)										TAFEL 4 (2,9-)										TAFEL 5 (3,1-)										TAFEL 6 (2,3-)									
weeknr										weeknr										weeknr										weeknr										weeknr									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S										S										S									
EChedem										EChedem										EChedem										EChedem										EChedem									
D										D										D										D										D									
M										M										M										M										M									
S										S										S																													

BIJLAGE 5. ANALYSECIJFERS GRONDMONSTERS PROEF 1

Analysecijfers grondmonsters (1:1,5 volume extractiemethode)

onderste 2/3 deel

EC in mS/cm

Hoofdelementen in mmol/l

eindbeoordeling

	pH	EC	NH ₄	K	Na	Ca	Mg	NO ₃	CL	SO ₄	HCO ₃	P
niet aanpassen												
EC 1,1	4.9	0.5	0.2	1.8	0.9	0.5	0.4	2.6	0.2	0.4	<0.1	0.49
EC 1,7	4.8	1.1	<0.1	4.7	0.9	1.3	0.8	6.9	0.2	0.8	<0.1	0.97
EC 2,3	4.8	1.5	<0.1	6.1	1.0	1.8	1.0	8.9	0.2	0.9	<0.1	1.23
EC 2,9	4.5	2.1	0.1	9.1	0.9	2.9	1.3	13.0	0.2	1.1	<0.1	1.69
aanpassen												
EC 1,1	4.8	0.6	0.1	2.2	0.8	0.6	0.5	3.4	0.2	0.5	<0.1	0.59
EC 1,7	4.9	1.1	0.1	4.3	1.0	1.4	0.8	6.4	0.3	0.8	<0.1	0.90
EC 2,3	4.9	1.4	0.2	5.6	1.0	1.6	0.9	8.3	0.3	1.0	<0.1	1.16
EC 2,9	4.7	1.8	0.1	7.5	1.0	2.2	1.2	10.7	0.2	1.2	<0.1	1.45

Analysecijfers grondmonsters (1:1,5 volume extractiemethode)

bovenste 1/3 deel

EC in mS/cm

Hoofdelementen in mmol/l

eindbeoordeling

	pH	EC	NH ₄	K	Na	Ca	Mg	NO ₃	CL	SO ₄	HCO ₃	P
niet aanpassen												
EC 1,1	5.7	1.2	0.2	2.8	3.4	1.3	2.1	3.0	0.3	2.5	<0.1	2.29
EC 1,7	5.6	3.1	0.2	9.9	4.0	3.7	5.8	14.7	0.3	4.5	<0.1	4.53
EC 2,3	5.5	3.7	0.3	13.0	3.3	4.8	6.4	21.1	0.3	4.3	<0.1	4.82
EC 2,9	5.3	6.6	0.2	24.8	4.4	9.6	11.7	47.5	0.4	5.4	<0.1	7.91
aanpassen												
EC 1,1	5.8	1.8	0.2	4.4	3.7	2.4	3.5	6.5	0.3	3.5	<0.1	3.27
EC 1,7	5.5	2.9	0.2	9.3	3.8	3.5	5.3	13.2	0.3	4.4	<0.1	3.98
EC 2,3	5.6	3.7	0.2	12.8	3.6	4.9	6.9	20.2	0.3	4.8	<0.1	5.14
EC 2,9	5.4	4.9	0.2	16.5	3.7	7.5	9.4	31.1	0.3	5.3	<0.1	6.94

BIJLAGE 6. ANALYSECIJFERS GEWASMONSTERS PROEF 1

Analysecijfers gewasmonsters van net volgroeide bladeren (mmol/kg droog gewas)
 alleen K-sap in mmol/l sap
 drogestofpercentage = 3,38 %

Debby

aanpassen	EC	N-tot	P	K	K (sap)	Mg	Ca	Na
nee	1,1	2898	215	936	35,0	408	1258	8
	1,7	3197	207	895	29,3	309	1071	7
	2,3	3056	184	807	25,9	297	1058	7
	2,9	3619	226	1144	40,0	300	910	7
ja	1,1	2918	214	964	36,6	388	1124	7
	1,7	3446	242	984	33,4	360	990	7
	2,3	3510	240	1030	33,8	321	1168	7
	2,9	3260	182	839	26,0	248	889	7

Mirjam

aanpassen	EC	N-tot	P	K	K (sap)	Mg	Ca	Na
nee	1,1	2171	252	585	23,0	321	974	8
	1,7	2397	294	670	24,4	268	923	8
	2,3	2835	325	710	24,6	281	998	8
	2,9	3071	344	740	24,9	269	957	8
ja	1,1	2479	290	643	23,8	304	971	8
	1,7	2536	327	736	28,8	296	1032	7
	2,3	2836	304	680	23,2	252	904	8
	2,9	2676	305	698	25,4	271	994	7

Singapore

aanpassen	EC	N-tot	P	K	K (sap)	Mg	Ca	Na
nee	1,1	2429	333	958	36,9	441	1290	8
	1,7	2934	395	1031	37,2	383	1352	8
	2,3	3115	371	950	31,2	311	945	7
	2,9	3475	420	1192	43,2	352	1425	8
ja	1,1	2748	366	970	36,4	434	1279	8
	1,7	3125	416	995	32,5	351	1311	9
	2,3	3381	443	1186	39,1	352	1392	8
	2,9	3204	385	1026	34,6	319	1129	8

BIJLAGE 7. PLANTHOOGTE PROEF 1

Gemiddelde planthoogte in cm.

veg. = vegetatieve gedeelte
 gen. = generatieve gedeelte (bloemstelen)
 tot. = totale planthoogte

ras	Debby			Mirjam			Singapore		
	veg.	gen.	tot.	veg.	gen.	tot.	veg.	gen.	tot.
niet aanpassen									
EC1,1	11.5	12.1	23.5	13.7	11.6	25.2	10.3	17.1	27.5
EC1,7	12.4	11.1	23.5	13.1	11.3	24.5	12.3	16.0	28.2
EC2,3	11.8	11.0	22.8	13.7	11.0	24.7	12.4	15.7	28.0
EC2,9	11.4	10.3	21.7	13.0	10.9	23.9	12.0	15.3	27.4
aanpassen									
EC1,1	12.4	11.0	23.4	13.4	11.4	24.7	11.4	17.0	28.3
EC1,7	13.0	11.5	24.5	13.8	10.8	24.6	11.5	17.6	29.0
EC2,3	11.7	11.5	23.2	13.6	10.8	24.4	11.9	16.7	28.5
EC2,9	11.4	10.4	21.8	13.6	11.0	24.5	11.9	16.1	28.0

BIJLAGE 8. VERS- EN DROOGGEWICHT PROEF 1

Gemiddeld vers- en drooggewicht in g/plant

behande- ling aanpas- sen	EC	Debby			Mirjam			Singapore		
		vers- gew. plant	droog- gew. plant	droge- stof% plant	vers- gew. plant	droog- gew. plant	droge- stof% plant	vers- gew. plant	droog- gew. plant	droge- stof% plant
nee	EC 1,1	117.00	5.20	4.44	138.36	6.50	4.69	170.18	7.67	4.52
	EC 1,7	128.86	5.75	4.47	139.84	7.98	5.71	190.02	7.52	3.96
	EC 2,3	124.18	6.57	5.20	137.20	5.75	4.19	177.24	6.74	3.80
	EC 2,9	114.63	5.02	4.38	131.32	5.80	4.41	171.17	8.94	5.18
ja	EC 1,1	119.89	5.51	4.59	139.52	7.44	5.31	175.60	6.93	3.95
	EC 1,7	125.11	5.53	4.42	144.60	6.29	4.35	191.65	11.69	6.05
	EC 2,3	124.99	7.39	5.84	144.47	6.62	4.58	191.89	12.09	6.26
	EC 2,9	131.69	8.85	6.76	135.93	5.92	4.36	179.94	7.08	3.93

behande- ling aanpas- sen	EC	Debby			Mirjam			Singapore		
		vers- gew. bloem	droog- gew. bloem	droge- stof% bloem	vers- gew. bloem	droog- gew. bloem	droge- stof% bloem	vers- gew. bloem	droog- gew. bloem	droge- stof% bloem
nee	EC 1,1	23.73	1.69	7.13	19.34	1.30	6.70	22.93	1.83	7.97
	EC 1,7	23.70	1.72	7.26	19.97	1.36	6.83	23.42	1.87	7.97
	EC 2,3	20.78	1.59	7.65	18.30	1.28	7.00	18.37	1.53	8.33
	EC 2,9	18.75	1.43	7.64	18.23	1.33	7.27	20.66	1.70	8.21
ja	EC 1,1	22.68	1.65	7.29	20.70	1.39	6.70	23.27	1.77	7.60
	EC 1,7	20.30	1.48	7.29	20.14	1.39	6.90	22.31	1.78	7.97
	EC 2,3	21.40	1.58	7.39	18.98	1.32	6.95	24.08	1.95	8.10
	EC 2,9	22.51	1.71	7.57	17.38	1.21	7.00	20.40	1.69	8.30

BIJLAGE 10. ANALYSECIJFERS GRONDMONSTERS PROEF 2

Analysecijfers grondmonsters (1:1,5 volume extractiemethode)

onderste 2/3 deel

EC in mS/cm

Hoofdelementen in mmol/l

eindbeoordeling

	pH	EC	NH ₄	K	Na	Ca	Mg	NO ₃	CL	SO ₄	HCO ₃	P
niet aanpassen												
EC 1,7	4.1	2.0	0.5	7.7	1.0	2.7	1.3	13.8	0.2	1.1	<0.1	1.58
EC 2,3	4.0	2.7	0.7	10.5	1.1	3.8	2.2	19.8	0.2	1.4	<0.1	2.20
EC 2,9	4.0	3.4	1.1	12.9	1.1	4.8	3.1	26.3	0.2	1.4	<0.1	2.77
EC 3,5	4.2	4.1	1.5	15.3	1.2	6.6	3.8	32.8	0.2	1.8	<0.1	3.44
aanpassen												
EC 1,7	4.0	1.7	0.4	6.3	1.0	2.1	1.0	11.0	0.2	1.0	<0.1	1.37
EC 2,3	4.1	2.2	0.5	8.0	1.1	3.3	1.7	15.0	0.2	1.4	<0.1	2.06
EC 2,9	4.0	2.4	0.5	8.6	1.1	3.4	2.2	16.6	0.2	1.2	<0.1	1.93
EC 3,5	4.0	2.4	0.6	8.5	1.1	3.4	2.1	16.4	0.2	1.1	<0.1	1.87

BIJLAGE 9.

GEREALISEERDE EC BODEMVOCHT EN VOEDINGSOP- LOSSING PROEF 2

TAFEL 2 (2.9.9)									
weeter	EChodem	M	S	ECov	weeter	EChodem	M	S	ECov
25	1.80	1.78	1.80	1.7	25	1.82	1.78	1.77	1.7
26	1.90	1.87	1.84	1.7	26	1.95	1.86	1.84	1.7
27	1.98	1.93	1.90	1.7	27	2.03	1.94	1.90	1.7
28	2.05	2.00	1.96	1.7	28	2.10	2.01	1.96	1.7
29	2.12	2.06	2.02	1.7	29	2.17	2.08	2.04	1.7
30	2.19	2.12	2.07	1.7	30	2.24	2.15	2.11	1.7
31	2.26	2.18	2.13	1.7	31	2.31	2.22	2.17	1.7
32	2.33	2.24	2.19	1.7	32	2.38	2.29	2.24	1.7
33	2.40	2.31	2.26	1.7	33	2.45	2.36	2.31	1.7
34	2.47	2.38	2.33	1.7	34	2.52	2.43	2.38	1.7
35	2.54	2.45	2.40	1.7	35	2.59	2.50	2.45	1.7
36	2.61	2.52	2.47	1.7	36	2.66	2.57	2.52	1.7
37	2.68	2.59	2.54	1.7	37	2.73	2.64	2.59	1.7
gem.	2.30	2.21	2.16	1.7	gem.	2.35	2.26	2.21	1.7
TAFEL 3 (1.7.9)									
weeter	EChodem	M	S	ECov	weeter	EChodem	M	S	ECov
25	1.82	1.78	1.77	1.7	25	1.82	1.78	1.77	1.7
26	1.90	1.86	1.84	1.7	26	1.95	1.86	1.84	1.7
27	1.98	1.93	1.90	1.7	27	2.03	1.94	1.90	1.7
28	2.05	2.00	1.96	1.7	28	2.10	2.01	1.96	1.7
29	2.12	2.06	2.02	1.7	29	2.17	2.08	2.04	1.7
30	2.19	2.12	2.07	1.7	30	2.24	2.15	2.11	1.7
31	2.26	2.18	2.13	1.7	31	2.31	2.22	2.17	1.7
32	2.33	2.24	2.19	1.7	32	2.38	2.29	2.24	1.7
33	2.40	2.31	2.26	1.7	33	2.45	2.36	2.31	1.7
34	2.47	2.38	2.33	1.7	34	2.52	2.43	2.38	1.7
35	2.54	2.45	2.40	1.7	35	2.59	2.50	2.45	1.7
36	2.61	2.52	2.47	1.7	36	2.66	2.57	2.52	1.7
37	2.68	2.59	2.54	1.7	37	2.73	2.64	2.59	1.7
gem.	2.30	2.21	2.16	1.7	gem.	2.35	2.26	2.21	1.7
TAFEL 4 (1.7.9)									
weeter	EChodem	M	S	ECov	weeter	EChodem	M	S	ECov
25	1.84	1.80	1.77	1.7	25	1.84	1.80	1.77	1.7
26	1.92	1.88	1.85	1.7	26	1.97	1.89	1.86	1.7
27	1.99	1.95	1.92	1.7	27	2.04	1.96	1.93	1.7
28	2.06	2.02	1.99	1.7	28	2.11	2.03	2.00	1.7
29	2.13	2.09	2.06	1.7	29	2.18	2.10	2.07	1.7
30	2.20	2.16	2.13	1.7	30	2.25	2.17	2.14	1.7
31	2.27	2.23	2.20	1.7	31	2.32	2.24	2.21	1.7
32	2.34	2.30	2.27	1.7	32	2.39	2.31	2.28	1.7
33	2.41	2.37	2.34	1.7	33	2.46	2.38	2.35	1.7
34	2.48	2.44	2.41	1.7	34	2.53	2.45	2.42	1.7
35	2.55	2.51	2.48	1.7	35	2.60	2.52	2.49	1.7
36	2.62	2.58	2.55	1.7	36	2.67	2.59	2.56	1.7
37	2.69	2.65	2.62	1.7	37	2.74	2.66	2.63	1.7
gem.	2.31	2.27	2.24	1.7	gem.	2.36	2.32	2.29	1.7
TAFEL 5 (0.5.9)									
weeter	EChodem	M	S	ECov	weeter	EChodem	M	S	ECov
25	1.85	1.81	1.78	1.7	25	1.85	1.81	1.78	1.7
26	1.93	1.89	1.86	1.7	26	1.97	1.93	1.90	1.7
27	2.00	1.96	1.93	1.7	27	2.04	2.00	1.97	1.7
28	2.07	2.03	2.00	1.7	28	2.11	2.07	2.04	1.7
29	2.14	2.10	2.07	1.7	29	2.18	2.14	2.11	1.7
30	2.21	2.17	2.14	1.7	30	2.25	2.21	2.18	1.7
31	2.28	2.24	2.21	1.7	31	2.32	2.28	2.25	1.7
32	2.35	2.31	2.28	1.7	32	2.39	2.35	2.32	1.7
33	2.42	2.38	2.35	1.7	33	2.46	2.42	2.39	1.7
34	2.49	2.45	2.42	1.7	34	2.53	2.49	2.46	1.7
35	2.56	2.52	2.49	1.7	35	2.60	2.56	2.53	1.7
36	2.63	2.59	2.56	1.7	36	2.67	2.63	2.60	1.7
37	2.70	2.66	2.63	1.7	37	2.74	2.70	2.67	1.7
gem.	2.32	2.28	2.25	1.7	gem.	2.37	2.33	2.30	1.7
TAFEL 6 (0.5.9)									
weeter	EChodem	M	S	ECov	weeter	EChodem	M	S	ECov
25	1.86	1.82	1.79	1.7	25	1.86	1.82	1.79	1.7
26	1.94	1.90	1.87	1.7	26	1.97	1.93	1.90	1.7
27	2.01	1.97	1.94	1.7	27	2.04	2.00	1.97	1.7
28	2.08	2.04	2.01	1.7	28	2.11	2.07	2.04	1.7
29	2.15	2.11	2.08	1.7	29	2.18	2.14	2.11	1.7
30	2.22	2.18	2.15	1.7	30	2.25	2.21	2.18	1.7
31	2.29	2.25	2.22	1.7	31	2.32	2.28	2.25	1.7
32	2.36	2.32	2.29	1.7	32	2.39	2.35	2.32	1.7
33	2.43	2.39	2.36	1.7	33	2.46	2.42	2.39	1.7
34	2.50	2.46	2.43	1.7	34	2.53	2.49	2.46	1.7
35	2.57	2.53	2.50	1.7	35	2.60	2.56	2.53	1.7
36	2.64	2.60	2.57	1.7	36	2.67	2.63	2.60	1.7
37	2.71	2.67	2.64	1.7	37	2.74	2.70	2.67	1.7
gem.	2.33	2.29	2.26	1.7	gem.	2.38	2.34	2.31	1.7
TAFEL 7 (2.3.9)									
weeter	EChodem	M	S	ECov	weeter	EChodem	M	S	ECov
25	1.87	1.83	1.80	1.7	25	1.87	1.83	1.80	1.7
26	1.95	1.91	1.88	1.7	26	1.97	1.93	1.90	1.7
27	2.02	1.98	1.95	1.7	27	2.04	2.00	1.97	1.7
28	2.09	2.05	2.02	1.7	28	2.11	2.07	2.04	1.7
29	2.16	2.12	2.09	1.7	29	2.18	2.14	2.11	1.7
30	2.23	2.19	2.16	1.7	30	2.25	2.21	2.18	1.7
31	2.30	2.26	2.23	1.7	31	2.32	2.28	2.25	1.7
32	2.37	2.33	2.30	1.7	32	2.39	2.35	2.32	1.7
33	2.44	2.40	2.37	1.7	33	2.46	2.42	2.39	1.7
34	2.51	2.47	2.44	1.7	34	2.53	2.49	2.46	1.7
35	2.58	2.54	2.51	1.7	35	2.60	2.56	2.53	1.7
36	2.65	2.61	2.58	1.7	36	2.67	2.63	2.60	1.7
37	2.72	2.68	2.65	1.7	37	2.74	2.70	2.67	1.7
gem.	2.34	2.30	2.27	1.7	gem.	2.39	2.35	2.32	1.7
TAFEL 8 (0.5.9)									
weeter	EChodem	M	S	ECov	weeter	EChodem	M	S	ECov
25	1.88	1.84	1.81	1.7	25	1.88	1.84	1.81	1.7
26	1.96	1.92	1.89	1.7	26	1.97	1.93	1.90	1.7
27	2.03	1.99	1.96	1.7	27	2.04	2.00	1.97	1.7
28	2.10	2.06	2.03	1.7	28	2.11	2.07	2.04	1.7
29	2.17	2.13	2.10	1.7	29	2.18	2.14	2.11	1.7
30	2.24	2.20	2.17	1.7	30	2.25	2.21	2.18	1.7
31	2.31	2.27	2.24	1.7	31	2.32	2.28	2.25	1.7
32	2.38	2.34	2.31	1.7	32	2.39	2.35	2.32	1.7
33	2.45	2.41	2.38	1.7	33	2.46	2.42	2.39	1.7
34	2.52	2.48	2.45	1.7	34	2.53	2.49	2.46	1.7
35	2.59	2.55	2.52	1.7	35	2.60	2.56	2.53	1.7
36	2.66	2.62	2.59	1.7	36	2.67	2.63	2.60	1.7
37	2.73	2.69	2.66	1.7	37	2.74	2.70	2.67	1.7
gem.	2.35	2.31	2.28	1.7	gem.	2.40	2.36	2.33	1.7
TAFEL 9 (0.5.9)									
weeter	EChodem	M	S	ECov	weeter	EChodem	M	S	ECov
25	1.89	1.85	1.82	1.7	25	1.89	1.85	1.82	1.7
26	1.97	1.93	1.90	1.7	26	1.97	1.93	1.90	1.7
27	2.04	2.00	1.97	1.7	27	2.04	2.00	1.97	1.7
28	2.11	2.07	2.04	1.7	28	2.11	2.07	2.04	1.7
29	2.18	2.14	2.11	1.7	29	2.18	2.14	2.11	1.7
30	2.25	2.21	2.18	1.7	30	2.25	2.21	2.18	1.7
31	2.32	2.28	2.25	1.7	31	2.32	2.28	2.25	1.7
32	2.39	2.35	2.32	1.7	32	2.39	2.35	2.32	1.7
33	2.46	2.42	2.39	1.7	33	2.46	2.42	2.39	1.7
34	2.53	2.49	2.46	1.7	34	2.53	2.49	2.46	1.7
35	2.60	2.56	2.53	1.7	35	2.60	2.56	2.53	1.7
36	2.67	2.63	2.60	1.7	36	2.67	2.63	2.60	1.7
37	2.74	2.70	2.67	1.7	37	2.74	2.70	2.67	1.7
gem.	2.36	2.32	2.29	1.7	gem.	2.41	2.37	2.34	1.7
TAFEL 10 (0.5.9)									
weeter	EChodem	M	S	ECov	weeter	EChodem	M	S	ECov
25	1.90	1.86	1.83	1.7	25	1.90	1.86	1.83	1.7
26	1.98	1.94	1.91	1.7	26	1.97	1.93	1.90	1.7
27	2.05	2.01	1.98	1.7	27	2.04	2.00	1.97	1.7
28	2.12	2.08	2.05	1.7	28	2.11	2.07	2.04	1.7
29	2.19	2.15	2.12	1.7	29	2.18	2.14	2.11	1.7
30	2.26	2.22	2.19	1.7	30	2.25	2.21	2.18	1.7
31	2.33	2.29	2.26	1.7	31	2.32	2.28	2.25	1.7

BIJLAGE 10. ANALYSECIJFERS GRONDMONSTERS PROEF 2

Analysecijfers grondmonsters (1:1,5 volume extractiemethode)

onderste 2/3 deel

EC in mS/cm

Hoofdelementen in mmol/l

eindbeoordeling

	pH	EC	NH ₄	K	Na	Ca	Mg	NO ₃	CL	SO ₄	HCO ₃	P
niet aanpassen												
EC 1,7	4.1	2.0	0.5	7.7	1.0	2.7	1.3	13.8	0.2	1.1	<0.1	1.58
EC 2,3	4.0	2.7	0.7	10.5	1.1	3.8	2.2	19.8	0.2	1.4	<0.1	2.20
EC 2,9	4.0	3.4	1.1	12.9	1.1	4.8	3.1	26.3	0.2	1.4	<0.1	2.77
EC 3,5	4.2	4.1	1.5	15.3	1.2	6.6	3.8	32.8	0.2	1.8	<0.1	3.44
aanpassen												
EC 1,7	4.0	1.7	0.4	6.3	1.0	2.1	1.0	11.0	0.2	1.0	<0.1	1.37
EC 2,3	4.1	2.2	0.5	8.0	1.1	3.3	1.7	15.0	0.2	1.4	<0.1	2.06
EC 2,9	4.0	2.4	0.5	8.6	1.1	3.4	2.2	16.6	0.2	1.2	<0.1	1.93
EC 3,5	4.0	2.4	0.6	8.5	1.1	3.4	2.1	16.4	0.2	1.1	<0.1	1.87

Analysecijfers grondmonsters (1:1,5 volume extractiemethode)

bovenste 1/3 deel

EC in mS/cm

Hoofdelementen in mmol/l

eindbeoordeling

	pH	EC	NH ₄	K	Na	Ca	Mg	NO ₃	CL	SO ₄	HCO ₃	P
niet aanpassen												
EC 1,7	5.1	7.3	0.5	22.9	3.8	12.4	12.0	57.3	0.4	4.9	<0.1	7.35
EC 2,3	4.9	8.4	0.9	29.3	3.4	15.5	11.8	66.1	0.3	5.4	<0.1	8.41
EC 2,9	4.8	7.9	2.0	29.1	2.8	14.1	9.0	61.1	0.4	4.7	<0.1	7.56
EC 3,5	4.9	9.4	3.0	36.5	3.0	16.7	9.9	74.9	0.4	5.1	<0.1	8.61
aanpassen												
EC 1,7	5.0	6.7	0.5	19.2	3.8	11.7	11.8	53.3	0.3	5.4	<0.1	7.79
EC 2,3	4.8	6.9	0.5	19.3	3.4	12.6	12.2	56.7	0.3	4.8	<0.1	7.84
EC 2,9	4.9	8.9	1.2	28.7	4.1	17.2	13.8	67.4	0.5	6.9	<0.1	9.05
EC 3,5	4.9	7.4	1.3	24.6	3.0	13.2	10.5	55.4	0.4	4.0	<0.1	7.24

BIJLAGE 11. ANALYSECIJFERS GEWASMONSTERS PROEF 2

Analysecijfers gewasmonsters van net volgroeide bladeren (mmol/kg droog gewas)
alleen K-sap in mmol/l sap
drogestofpercentage = 4,16 %

Debby								
aanpassen	EC	N-tot	P	K	K (sap)	Mg	Ca	Na
nee	1,7	3084	161	1254	55,1	261	1242	10
	2,3	3269	163	1313	57,5	293	1162	13
	2,9	3392	172	1432	61,8	330	1057	16
	3,5	3634	193	1563	70,1	351	1028	14
ja	1,7	3030	158	1232	52,3	299	1172	11
	2,3	3233	157	1311	56,4	287	1144	15
	2,9	3159	159	1347	58,7	278	1108	11
	3,5	3339	155	1353	56,6	296	1156	12
Mirjam								
aanpassen	EC	N-tot	P	K	K (sap)	Mg	Ca	Na
nee	1,7	3081	282	961	41,6	288	1217	11
	2,3	3223	263	1021	44,0	271	1227	9
	2,9	3104	254	1123	47,2	288	1222	14
	3,5	3261	247	1294	56,7	308	1056	10
ja	1,7	3186	309	940	38,1	298	1321	13
	2,3	2900	273	861	38,1	285	1274	12
	2,9	3211	268	1066	46,0	275	1212	12
	3,5	3153	250	1058	45,3	248	1297	10
Singapore								
aanpassen	EC	N-tot	P	K	K (sap)	Mg	Ca	Na
nee	1,7	2847	218	1031	45,5	227	1187	9
	2,3	3006	228	1133	50,3	235	1105	9
	2,9	2930	220	1226	54,8	239	1142	13
	3,5	2823	195	1232	55,8	221	992	14
ja	1,7	3039	245	1073	47,9	249	1217	11
	2,3	2952	229	1110	46,9	288	1216	12
	2,9	3014	218	1224	53,2	256	1179	12
	3,5	3033	219	1195	52,6	237	1216	10

BIJLAGE 12. VERS- EN DROOGGEWICHT PROEF 2

Gemiddeld vers- en drooggewicht in g/plant

behande- ling aanpas- sen	EC	Debby			Mirjam			Singapore		
		vers- gew. plant	droog- gew. plant	droge- stof% plant	vers- gew. plant	droog- gew. plant	droge- stof% plant	vers- gew. plant	droog- gew. plant	droge- stof% plant
nee	EC 1,7	83.15	4.03	4.84	106.77	5.19	4.81	134.37	6.10	4.55
	EC 2,3	79.54	3.71	4.67	104.24	4.89	4.69	117.78	5.84	4.96
	EC 2,9	61.94	2.95	4.76	87.26	4.08	4.67	108.01	5.26	4.88
	EC 3,5	67.98	3.48	5.10	84.31	4.48	5.29	90.17	4.70	5.22
ja	EC 1,7	82.76	3.85	4.66	113.02	5.28	4.65	147.32	6.57	4.46
	EC 2,3	91.68	4.27	4.66	115.10	5.51	4.78	131.21	5.94	4.54
	EC 2,9	80.66	3.98	4.93	112.42	5.22	4.65	122.97	5.41	4.40
	EC 3,5	67.74	3.27	4.82	100.49	5.09	5.06	110.30	5.56	5.04

behande- ling aanpas- sen	EC	Debby			Mirjam			Singapore		
		vers- gew. bloem	droog- gew. bloem	droge- stof% bloem	vers- gew. bloem	droog- gew. bloem	droge- stof% bloem	vers- gew. bloem	droog- gew. bloem	droge- stof% bloem
nee	EC 1,7	70.24	4.79	6.82	80.49	4.93	6.12	64.74	4.69	7.24
	EC 2,3	59.30	4.28	7.20	59.47	4.09	6.87	51.76	4.16	8.03
	EC 2,9	58.99	4.39	7.44	53.92	3.75	6.98	49.35	4.18	8.48
	EC 3,5	51.44	3.90	7.65	43.94	3.21	7.35	43.99	3.63	8.30
ja	EC 1,7	81.42	5.56	6.82	80.71	5.19	6.43	73.52	5.40	7.35
	EC 2,3	70.30	4.99	7.12	71.96	4.69	6.53	57.39	4.29	7.48
	EC 2,9	58.93	4.38	7.48	58.17	4.07	7.11	51.79	4.00	7.73
	EC 3,5	59.94	4.11	6.91	60.10	3.88	6.48	52.08	4.17	8.03