

Energiebesparing en teeltduurverkorting bij Spathiphyllum

Fase 2

DLV Plant

Postbus 7001

6700 CA Wageningen

Agro Business Park 65

6708 PV Wageningen

T 0317 49 15 78

F 0317 46 04 00

E info@dlvplant.nl

www.dlvplant.nl

Gefinancierd door

Productschap Tuinbouw

Ministerie van EL&I



Ministerie van Economische Zaken,
Landbouw en Innovatie

In opdracht van

Landelijke commissie Spathiphyllum LTO Groeiservice

Postbus 1120

2280 CC Rijswijk

Uitgevoerd door

Filip van Noort, WUR Glastuinbouw

Aad van Holsteijn, DLV Plant

Dave van Marwijk, DLV Plant

Plantmateriaal is ter beschikking gesteld door de vermeerderingsbedrijven

PT-Projectnummer: 13878.02

Dit document is auteursrechtelijk beschermd. Niets uit deze uitgave mag derhalve worden veeleenvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch door fotokopieën, opnamen of op enige andere wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLV Plant. De merkrechten op de benaming DLV komen toe aan DLV Plant B.V.. Alle rechten dienaangaande worden voorbehouden. DLV Plant B.V. is niet aansprakelijk voor schade bij toepassing of gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Uw sector investeert in dit project via het Productschap  Tuinbouw

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
1 Inleiding en doel	6
2 Materiaal en methode	7
2.1 Proefopzet	8
2.2 Accommodatie en teeltgegevens WUR Glastuinbouw	8
2.2.1 Teeltkas	8
2.2.2 Zonwindkas	8
2.3 Accommodatie en teeltgegevens praktijkbedrijven	8
2.3.1 Bedrijf 1	8
2.3.2 Bedrijf 2	9
2.4 Waarnemingen	9
2.4.1 Gewaswaarnemingen	9
2.4.2 2.4.2 Klimaatwaarnemingen	9
2.5 Energieberekeningen	9
2.6 Diffuus licht	9
3 Resultaten	12
3.1 Klimaatrealisatie	12
3.1.1 Klimaatrealisatie WUR Glastuinbouw	11
3.1.2 Klimaatrealisatie praktijkbedrijven	17
3.2 Uitgangsmateriaal	17
3.3 Gewaswaarnemingen WUR Glastuinbouw	18
3.3.1 Plantlengte	20
3.3.2 Aantal scheuten en gemiddelde scheutlengte	23
3.3.3 Gewichtsbepalingen proef- en praktijklocaties	25
3.4 Gewaswaarnemingen praktijkbedrijven	35
3.4.1 Plantlengte	36
3.4.2 Aantal scheuten en gemiddelde scheutlengte	39
3.5 Energieberekeningen en –input per proeflocatie	41

3.6	Proef optimaliseren licht toelaten	42
3.6.1	Begeleiding	42
3.6.2	Klimaat	42
3.6.3	Waarnemingen	44
4	Discussie, conclusies en aanbevelingen	49
	Bijlage 1 Plattegrond proeven WUR	51
	Bijlage 2 Klimaat	52
	Bijlage 3 Bemestingsschema WUR	56
	Bijlage 4 Energie kentallen	57

Samenvatting

Team Onderzoek van DLV Plant en WUR Glastuinbouw hebben in samenwerking met de landelijke commissie Spathiphyllum van LTO Groeiservice een onderzoek uitgevoerd met als doel inzicht te krijgen in de mogelijkheden om met 25 m³ gas Spathiphyllum te telen zonder kwaliteitsverlies en een teeltduurverkorting van 20% te behalen.

Het onderzoek is gefinancierd door het Productschap Tuinbouw, Ministerie van EL&I, samen met verschillende leveranciers van plantmateriaal.

In deze fase van het onderzoek zijn teeltproeven uitgevoerd in de kassen gedurende 1 jaar, van oktober 2010 tot oktober 2011. Er zijn 6 rassen meegenomen in de 10,5 cm (2 rassen), 13 cm (2 rassen) en 17 cm pot (2 rassen). Er zijn twee teelten van ca. 26 weken gevolgd. In het onderzoek zijn 4 behandelingen aangehouden. Dit waren:

- Referentieteelt praktijklocatie (40 m³ teelt)
- Referentieteelt praktijklocatie met streven naar energiezuinige teelt (30 m³ teelt)
- 25 m³ teelt met diafragma scherm
- 25 m³ teelt proeflocatie in de zonwind kas

Gedurende het onderzoek zijn diverse parameters vastgelegd om de gerealiseerde groei en ontwikkeling per teeltlocatie duidelijk te hebben (lengte, scheutvorming, aantal bloemen en bloeisnelheid)

Uit de resultaten van de eerste teeltproeven blijkt dat door de hoge temperatuur in de vegetatieve fase een grof en zwaar gewas is gemaakt. Maar door de etmaaltemperatuur van 18°C in de afweekfase is de teeltvoorsprong veranderd in een teeltachterstand omdat de bloei is vertraagd.

Het heeft dus zin om een zwaar gewas neer te zetten met meer licht toelaten in combinatie met belichting, alleen mag in een later stadium de temperatuur niet te ver verlaagd worden om geen teeltsnelheid te verliezen.

Bij de tweede teelt waren de WUR-behandelingen, waar veel licht toegelaten werd, zwaarder qua groei dan de planten van de praktijkbedrijven. Bedrijf 2 lag bij enkele cultivars weinig achter qua groei. Bedrijf 1 heeft duidelijk minder gewas gemaakt.

Het toelaten van meer zonlicht in combinatie met een hogere RV kan niet altijd ongestraft. In afdeling 9.08 met het diafragmascherm waren de lichtsommen lager dan bij de zonwindkas, maar de lichtpieken waren veel hoger en opvallend genoeg was de gewasgroei in kas 9.08 minder goed dan de zonwindkas. Dus hogere lichtsommen met minder hoge pieken en een voldoende hoge RV gaf minder problemen met de gewaskleur.

Uit deze teeltproeven blijkt dat het toelaten van meer licht met schermdoeken niet meevalt. Waarschijnlijk is in afdeling 9.08 op momenten teveel instraling geweest met als gevolg een matige gewaskleur. Dit is een van de redenen geweest om binnen dit onderzoek verder te kijken naar telen met diffuus licht.

De grotere potmaten geteeld bij Wageningen UR kwamen bij de tweede teelt opnieuw lastig in bloei. Het niet goed in bloei komen, zou kunnen komen doordat de bloeibehandeling is gegeven bij relatief hoge temperaturen. Een ander idee is, dat het komt omdat de weefselweekgewassen zo sterk vegetatief groeien dat de dosering gibberellinen wat hoger had moeten zijn om goede bloei te verkrijgen.

De doelstelling om met 25 m3 gas *Spathiphyllum* te telen is in dit onderzoek bijna gehaald in de ZonWindkas. Echter wanneer de eerste teelt, zoals gepland, met teeltduurverkorting was gerealiseerd dan zou het gasverbruik juist nog wat hoger zijn geweest. Voor de afweek van de eerste teelt is unaniem gekozen om zo laag mogelijk in temperatuur te gaan om zo de beoogde energiedoelstelling te benaderen. De gekozen 18°C als ondergrens heeft het gasverbruik inderdaad gedrukt, maar de gewasgroei en –ontwikkeling is teveel geremd. Er kan gezegd worden dat de hoofddoelstelling, energiebesparing, teveel ten koste is gegaan van de beoogde teeltduurverkorting en dat er met de afweektemperatuur in de eerste teelt een ondergrens is overschreden voor het gewenste teeltverloop.

Een afsluitende teeltproef met de inzet van 'Redufuse' is uitgevoerd, omdat oriënterende proeven met diffuus licht bij oa. *Spathiphyllum* tot interessante resultaten hebben geleid. Er zijn planten ('Strauss') gevolgd op een praktijklocatie waarbij een schermafdeling met redufuse is behandeld en een vergelijkbare afdeling niet is behandeld. Ook zijn er gelijktijdig planten van dezelfde partij gekweekt in de daglichtkas bij WUR Bleiswijk.

Metingen met de plantivity sensor gaven aan dat in meetbladeren van de controleplanten (zonder redufuse) absoluut gezien wat meer fotosynthese heeft plaatsgevonden. Dit is mogelijk te verklaren door het feit dat bij de redufuse afdeling de planten altijd diffuus licht hebben gekregen. In de controle afdeling zijn er momenten waarop het scherm open ligt en de planten dan direct licht ervaren. Vooral de bovenste bladeren ervaren dit directe licht, waardoor de plantivity sensor dit interpreteert als dat er dan ook meer gefotosynthetiseerd wordt door deze bladeren. Mogelijk is dat ook zo, maar dan wordt tekort gedaan aan bladeren lager aan de plant, welke bij diffuus licht hoogstwaarschijnlijk meer bijdragen aan de fotosynthese dan bij direct licht.

In de redufuse afdeling hebben de planten gemiddeld 15% meer versgewicht gerealiseerd, wat mooi overeen met de 15% hogere gemeten instraling in deze afdeling.

Op dit moment wordt er veel onderzoek verricht aan het diffuus maken van zonlicht door middel van coatings, doeken en/of glas. In het onderzoek 'Grip op Licht', waarbij diffuus doek en glas vergeleken wordt met normaal glas en doek, is gevonden dat door het diffuus maken van licht veel meer licht toegelaten kan worden bij donker geteelde gewassen als *Anthurium* en *Bromelia*. Dit extra licht gaf teeltversnelling en verbetering van kwaliteit zonder bladschade. Gezien deze resultaten, de resultaten van proef met redufuse en de kwaliteit van de planten in daglichtkas is hoogstwaarschijnlijk groeiverbetering zonder kwaliteitsverlies mogelijk door meer diffuus licht toe te laten in de teelt van *Spathiphyllum*.

1 Inleiding en doel

Voor de glastuinbouw is het van groot belang om minder afhankelijk te zijn van fossiele energie. De teelt van Spathiphyllum is relatief lang. Afhankelijk van de gewenste grootte en het ras varieert de teeltduur tussen de 13 en 50 weken.

Spathiphyllum is een teelt met hoge kostenposten, met name voor energie. Naar verwachting kunnen er forse stappen gemaakt worden om een grote rendementsverbetering te bewerkstelligen. Spathiphyllum geeft in het voorjaar sneller voorbloeï en dan is een hoge temperatuur in de vegetatieve fase gewenst om de voorbloeï te voorkomen. In de nazomer en met name in het najaar ontstaat veelal bloeiuitstel door te hoge temperaturen en dat is ook niet gewenst. Uit voorgaand onderzoek is gebleken dat temperatuur en licht belangrijke sturingsfactoren zijn bij Spathiphyllum. Belangrijk hierbij is sturing van PAR-licht, invloeden van vocht, lucht en temperatuur.

In de teelt van Spathiphyllum worden 3 teeltfasen onderscheiden met elk hun doel en gewenste teeltcondities, te weten opkweekfase, bloeiinductiefase en afkweekfase. Er is een generiek fotosynthesemodel voor Spathiphyllum. Belangrijk is dit te verfijnen naar de invloed van het vocht en de huidmondjesreactie. Daarnaast zou dit verder ontwikkeld moeten worden naar een teeltsturingsmodel om, naast de groei (droge stof) de ontwikkeling (lengte, dikte, scheutvorming, aantal bloemen en bloemsnelheid) te kunnen voorspellen en te sturen. Met een dergelijk teeltsturingsmodel zouden telers de teelt van Spathiphyllum beter moeten kunnen sturen.

Het gasverbruik op Spathiphyllum bedrijven varieert per bedrijf en teeltconcept. Het energieverbruik ligt gemiddeld op 40 - 45 m³/m². Telers wensen graag een teeltconcept waarbij met 25 m³ gas Spathiphyllum geteeld wordt zonder kwaliteitsverlies en een teeltduurverkorting van 20%. Het is wenselijk om hierin ook het gebruik van een diafragmascherm mee te nemen, omdat sneller schermen veel lichtverlies en schade door teveel licht kan voorkomen. 20% teeltduurverkorting levert opbrengstverhoging en een hogere energie-efficiëntie.

Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de landelijke gewascommissie Spathiphyllum van LTO Groeiservice met als doel; Onderzoek naar de mogelijkheden om met 25 m³ gas Spathiphyllum te telen zonder kwaliteitsverlies en een teeltduurverkorting van 20% te behalen.

Het project is uitgevoerd door Onderzoek DLV Plant en WUR Glastuinbouw in nauw overleg met de intensieve begeleiding, aangesteld via de landelijke Spathiphyllum commissie van LTO Groeiservice. Het plantmateriaal is beschikbaar gesteld door de vermeerderders. De proeven zijn deels uitgevoerd op twee teeltbedrijven en deels op WUR Glastuinbouw locatie Bleiswijk. Het project is gefinancierd door het Productschap Tuinbouw en het ministerie van EL&I.

2 Materiaal en methode

2.1 Proefopzet

In overleg met onderzoekers en kwekers is een vooronderzoek uitgevoerd voor dit onderzoek en de uitgangspunten voor dat vooronderzoek zijn samengevat in onderstaande tabel. Deze tabel is als uitgangspunt gebruikt voor de twee teelten die in het teeltonderzoek zijn uitgevoerd.

Tabel 1 – uitgangspunten voor het teeltonderzoek

	Referentie	Praktijk energiezuinig	Onderzoekkas diafragma	ZonWindKas
licht	120 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$	180 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$	180 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$	180 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$
Assimilatielicht	Nee	3000 lux = ca 39 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ 16 uur	3000 lux = ca 39 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ 16 uur	3000 lux = ca 39 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ 16 uur
Krijten	Ja	nee	nee	Nee
schermen	Zonnescherm- doek (ls 16)	Zonnescherm- doek (ls 10, ls 17 en ls 18)	Diafragma 50/50, ls10 / verduistering	Lamellen, ls 10
Temperatuur vegetatief	21°C	24°C	24°C	24°C
Verwachte teeltduur vegetatief (17 cm)	16 weken	13 weken	10 weken	10 weken
Temperatuur generatief	20°C	20°C	18°C	18°C
Verwachte teeltduur generatief (17 cm)	10 weken	10 weken	10 weken	10 weken
Temperatuurinteg ratie vegetatief	-	4°C	8°C	8°C
Temperatuurinteg ratie generatief	-	2°C	4°C	4°C
Lichtverhoging				4°C
Luchten	+1°C	+2 tot +4°C	+4°C	+0-4°C – afhankelijk van de fase korter erboven
Verneveling	RV 85%	RV 85%	Ja, 85%	Ja, 85%
CO ₂	-	800 ppm	800 ppm	800 ppm

Cultivarkeuze

Na overleg binnen de BCO (begeleidings commissie onderzoek) en met de vermeerderders zijn de volgende potmaten en rassen aangewezen voor het onderzoek;

10.5 cm: Cupido pearl (KP Holland), Chopin (vd Voort)

13 cm: Straus (vd Voort), Chico (Pothos)

17 cm: Compacto (KP Holland), Chico (Pothos)

2.2 Accommodatie en teeltgegevens WUR Glastuinbouw

Het onderzoek is bij Wageningen UR glastuinbouw uitgevoerd in een 'normale' teeltkas en in de zonwindkas.

2.2.1 Teeltkas

De uitrusting van de normale teeltkas is met 14 rollende teelttafels van 6 m².netto, waarbij de verwarmingsbuizen van het hoofdnet onder de tafel aanwezig zijn en er nog een tweede net bovenin de kas aanwezig is. In deze kas zijn assimilatielampen aanwezig en die zijn zo gehangen dat er ongeveer 3000 lux (39 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$) aan licht kan worden gegeven. In deze kas zijn drie schermen aanwezig. Een verduisterings scherm en een LS 10 op hetzelfde dradenbed en een diafragmascherm met 50% zwart en 50% diffuus, waarbij door de dubbele uitvoering een scherming verkregen kan worden tussen 50-100%, wanneer het doek dicht is. De planten kregen water met een regenleiding, waarbij ongeveer 10 liter water/m² per keer werd gegeven en er werd nagespoeld met 2 liter/m² met uitvloeier.

2.2.2 Zonwindkas

De zonwindkas is een asymmetrische kas met een lamellenscherm in het zuiddek en nokluchting in het noorddek. In deze kas zijn 12 rollende tafels aanwezig van 15 nettom². De verwarmingsbuizen van het primaire net liggen onder de tafels. Ook in deze kas is assimilatielicht aangebracht tot 3000 lux (35 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$) en is een regenleidingsysteem aangelegd om bovendoor water te geven. De scherming wordt uitgevoerd met de lamellen die tussen twee glaslagen is aangebracht. Het voordeel van de lamellen is dat deze snel open en dicht kunnen gaan, waardoor er sneller geschermd kan worden dan met conventionele schermen. De lamellen absorberen zonnestraling en daardoor kan heet water gemaakt worden en wanneer dat opgeslagen wordt, kan dat in een later stadium gebruikt worden. In 2010 is ook nog een LS 10 energiescherm aangelegd.

2.3 Accommodatie en teeltgegevens praktijkbedrijven

2.3.1 Bedrijf 1

Venlokaas met teelt zowel op betonvloer als op roltafels (WPS). De proef heeft i.v.m. bereikbaarheid plaatsgevonden op de betonvloer. Er is zowel vloerverwarming als hijsverwarming aanwezig.

In deze kas zijn assimilatielampen aanwezig [46 W/m²]. Er wordt geschermd met een LS 10 en PH 55 doek. Het onderscherm gaat dicht bij 400 watt/m² instraling op een kier van 50% afbouwend naar 20% op straling. In de zomer is de scherminstelling afhankelijk van

de krijtlaag. Meestal wordt met het krijten in de kas gemeten zodat op maximaal 220 watt/m² wordt uitgekomen.

De planten krijgen bovenlangs water naar behoefte met een regenleiding.

2.3.2 Bedrijf 2

Venlokas met teelt op betonvloer. Er is zowel vloerverwarming als hijsverwarming aanwezig.

In deze kas zijn assimilatielampen aanwezig (32 Watt/m²). Er is een LS 16 doek aanwezig. Scherming is op binnenlicht; 65 W/m² in de zomer en niet schermen op licht tussen week 46 en week 4. Daarnaast wordt geschermd met krijt vanaf week 15 tot week 35.

De planten krijgen water naar behoefte met een regenleiding.

2.4 Waarnemingen

In dit onderzoek zijn waarnemingen gedaan aan de gewassen en aan het klimaat.

2.4.1 Gewaswaarnemingen

In beide teeltonderzoeken zijn waarnemingen gedaan aan het verloop van de lengte. Deze metingen zijn tweewekelijks uitgevoerd. Het meetmoment bij WUR Glastuinbouw en bij de praktijkbedrijven is gelijkgeschakeld. Bij deze niet destructieve meting is ook het aantal scheuten geteld en de gemiddelde lengte van de scheuten bepaald.

In totaal 3 keer is het drooggewicht per ras per potmaat per locatie bepaald; bij aanvang, op het schakelmoment van vegetatief naar generatief, bij afsluiting van de proef. Bij deze bepalingen zijn planten vanuit de praktijk centraal naar WUR gebracht voor deze destructieve waarnemingen. Analooq aan de drogestofbepalingen zijn er digitale opnamen gemaakt t.b.v. gewaslengte per ras per potmaat per locatie.

2.4.2 Klimaatwaarnemingen

De klimaatmetingen bestaan uit metingen aan lichtniveau, temperatuur, luchtvochtigheid, CO₂.

2.5 Energieberekeningen

De kassen van Wageningen UR Glastuinbouw beschikken niet standaard over individuele warmtemetingen per afdeling. Aan de hand van buistemperaturen en kasluchttemperatuur is het energiegebruik, beter gezegd de warmte die in de kas is ingebracht, berekend. Voor de zonwindkas, als onderdeel van het IDC (Innovatie en Demo centrum) is de warmte-inbreng wel met een warmtemeter bepaald. Deze energieverbruiken zijn gerelateerd aan de energieverbruiken van de praktijkbedrijven.

2.6 Diffuus licht

Op verzoek van de BCO is het oorspronkelijk uit te werken teeltplanningsmodel vervangen door een afsluitende proef met diffuus licht in *Spathiphyllum*.

Inleiding

Een trend in de schaduwteelten is meer licht toelaten met behoud van kwaliteit. Dit zorgt voor meer dikte, meer gewicht maar ook meer risico. Het diffuus maken van licht blijkt vanuit proefjes in de daglichtkas (WUR) veelbelovend voor Spathiphyllum.

Proefopzet

Vanaf week 18 van 2012 is gestart met een teelt in de 17 cm pot bij WUR en een praktijkbedrijf. Een tafel (7 m²) in de daglichtkas is beschikbaar.

Bij het praktijkbedrijf zijn planten in 2 verschillende (scherm)afdelingen van 5000 m² gevolgd, waarvan 1 met redufuse behandeld en 1 zonder redufuse. De dikte van de Redufuse was 1:6, machinaal opgebracht. In beide afdelingen hebben twee Growwatches gestaan. Hiermee kunnen gewasreacties op de verschillen in lichtinval en mate van diffusiteit bekeken worden. Het verschil in energiebalans tussen de twee afdelingen kan niet gemeten worden, maar zal berekend of ingeschat moeten worden. Verschil in watermestgift tussen beide afdelingen: de EC kan lager ingesteld worden indien nodig. De gietfrequentie kan geoptimaliseerd worden per afdeling als daar aanleiding voor is vanuit meer gewasvraag of verdamping.

Er is gekozen voor het (lichtgevoelige) ras 'Strauss', welke is opgepot in week 18 van 2012. Bij aanvang is de schermregeling voor de redufuse behandeling 10% hoger ingesteld; het scherm is dus bij iets hogere lichtinstraling dicht gaan lopen vergeleken met de controle. Hierna is wekelijks bekeken (i.o.m. een potplantenadviseur van DLV Plant die de proef intensief begeleidde) of de plantkleur acceptabel is onder de redufuse en of er bijsturing nodig is.

Doel

Effecten van meer licht toelaten en diffuus maken van licht op de spathiphyllumteelt. De winst van de afdeling met Redufuse wordt gezocht in later schermen, lichter telen en daarmee uiteindelijk meer groeisnelheid pakken.

Begeleiding

Voor een goed praktijkonderzoek is intensieve begeleiding noodzakelijk in deze lichtrijke en warme periode van het jaar. Aad van Holsteijn heeft wekelijks het praktijkbedrijf bezocht en samen met de teler in beide afdelingen de groei en plantkwaliteit beoordeeld, teeltmaatregelen en klimaatinstellingen en –realisatie doorgenomen. Tussentijds telefonisch/email contact tussen de teler-adviseur als daar aanleiding voor mocht zijn.

Risico

Het risico op gewasschade moet zoveel mogelijk beperkt worden. Door de intensieve begeleiding is dit opgepakt, waarbij in de teelt geen onnodige risico's genomen zijn.

Klimaatregistratie

In de daglichtkas worden de klimaatgegevens vastgelegd. In beide kasafdelingen van het praktijkbedrijf staan growwatches. De teler krijgt een inlog-account zodat de meetdata continu ingezien kunnen worden.

Waarnemingen

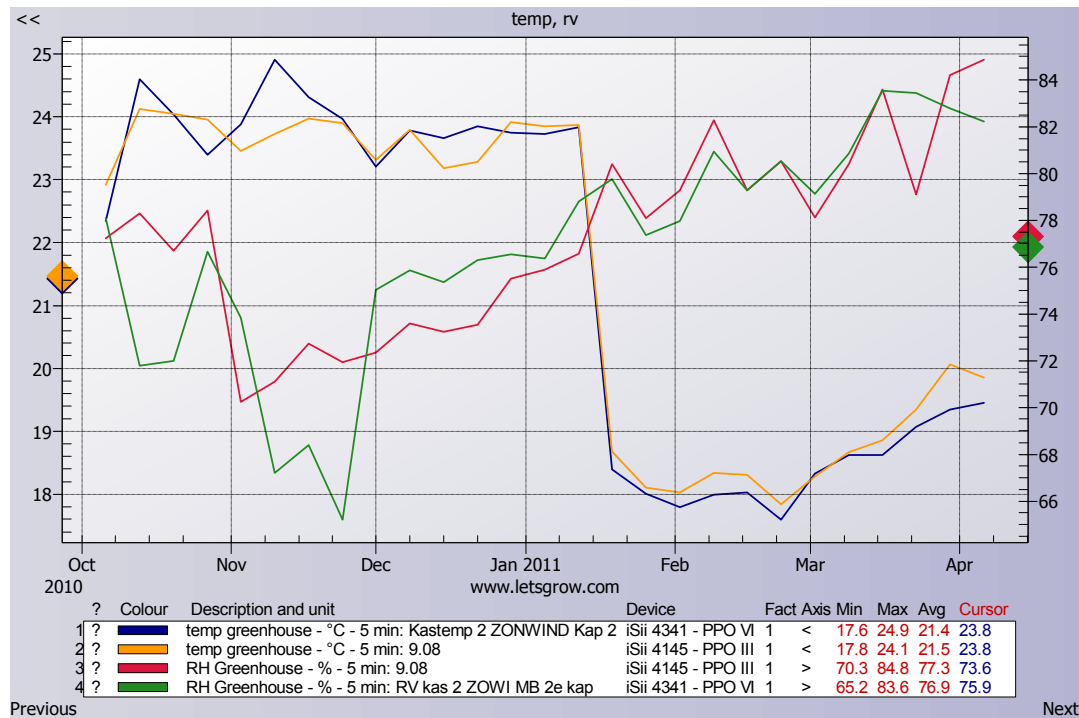
De volgende waarnemingen zijn per proeflocatie 3 maal uitgevoerd (bij aanvang, op het schakelmoment naar afkweekfase en einde teelt);

- Beschrijving gewasstatus
- Vers- en drooggewicht bladeren en bloemen
- Lengte
- Aantal scheuten
- Aantal bloemen
- Foto's

3 Resultaten

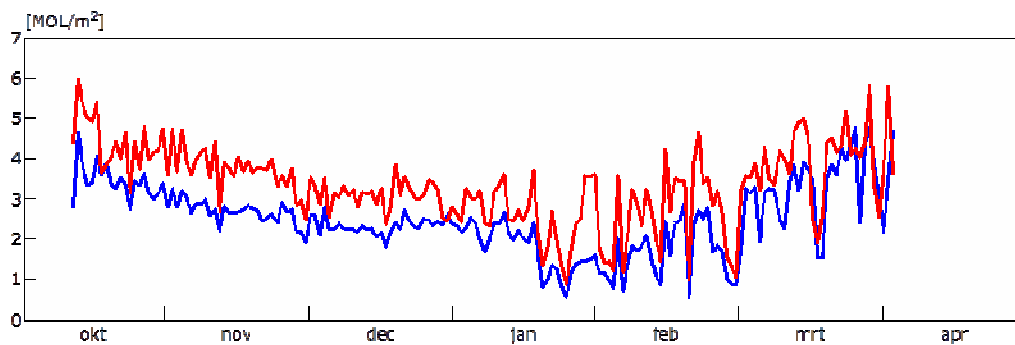
3.1 Klimaatrealisatie

3.1.1 Klimaatrealisatie WUR Glastuinbouw



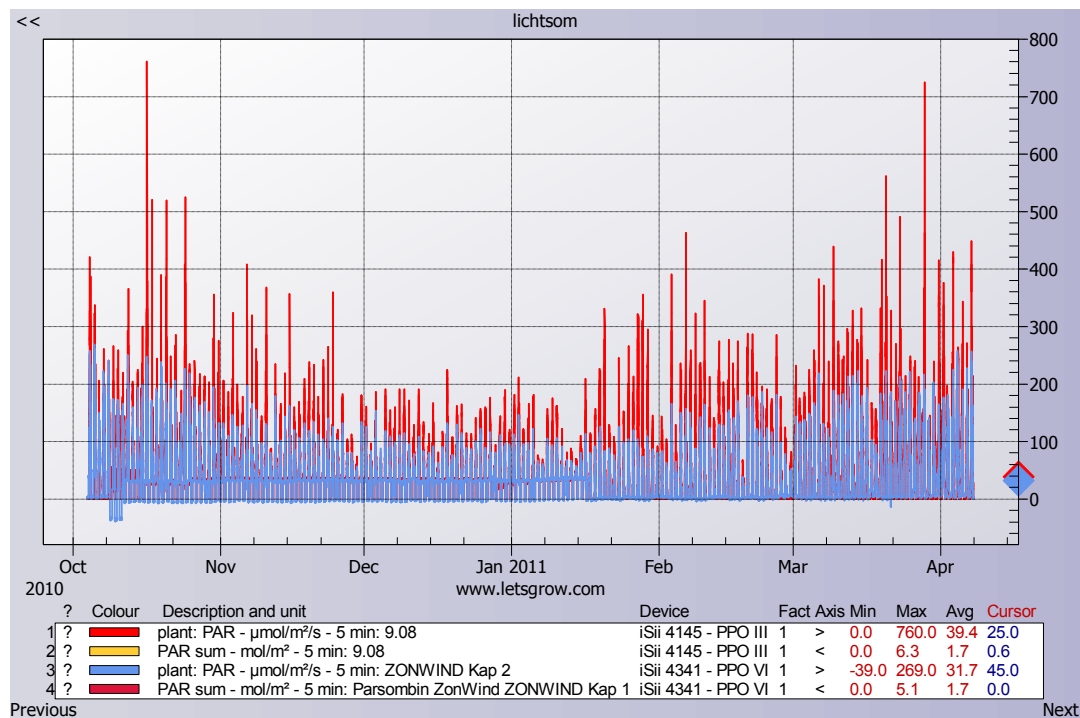
Figuur 1. Realisatie van gemiddelde temperatuur en RV per week in kas 9.08 en Zonwindkas in teeltproef 1

De nagestreefde temperaturen zijn goed gehaald in beide afdelingen. De luchtvochtigheid is ook op een goed niveau geweest, met een dip in november bij de zonwindkas, maar dit is niet verontrustend laag geweest.



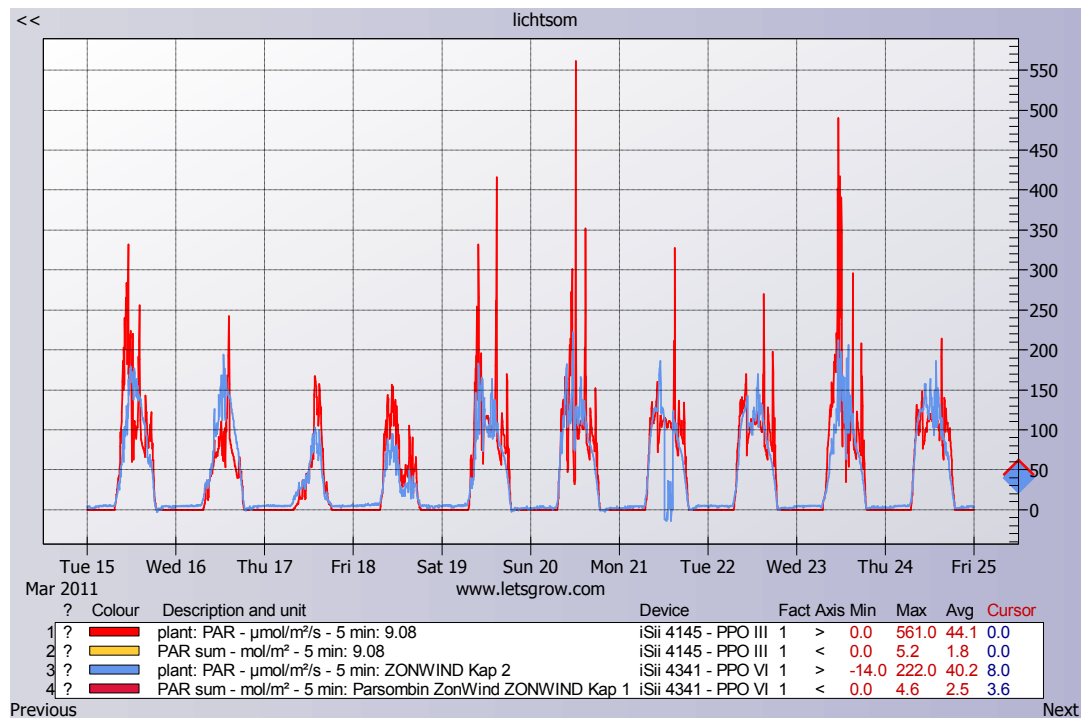
Figuur 2. Realisatie van gemiddelde parsom per dag in kas 9.08 (rood) en Zonwindkas (blauw) in teeltproef 1

De gemiddelde lichtsommen in de zonwindkas (2.5 mol/m².dag) zijn, zelfs met assimilatiebelichting, een stuk lager geweest dan in 9.08 (3.3 mol/m².dag). Met de belichting kon de schade nog beperkt blijven, maar de lichtdoorlaat van de zonwindkas is echt te laag voor de Nederlandse winter. De lichtsommen in 9.08 zijn door het gebruik van assimilatiebelichting goed gebleven.



Figuur 3. Parlichtpieken in kas 9.08 (rood) en Zonwindkas (blauw) in teeltproef 1

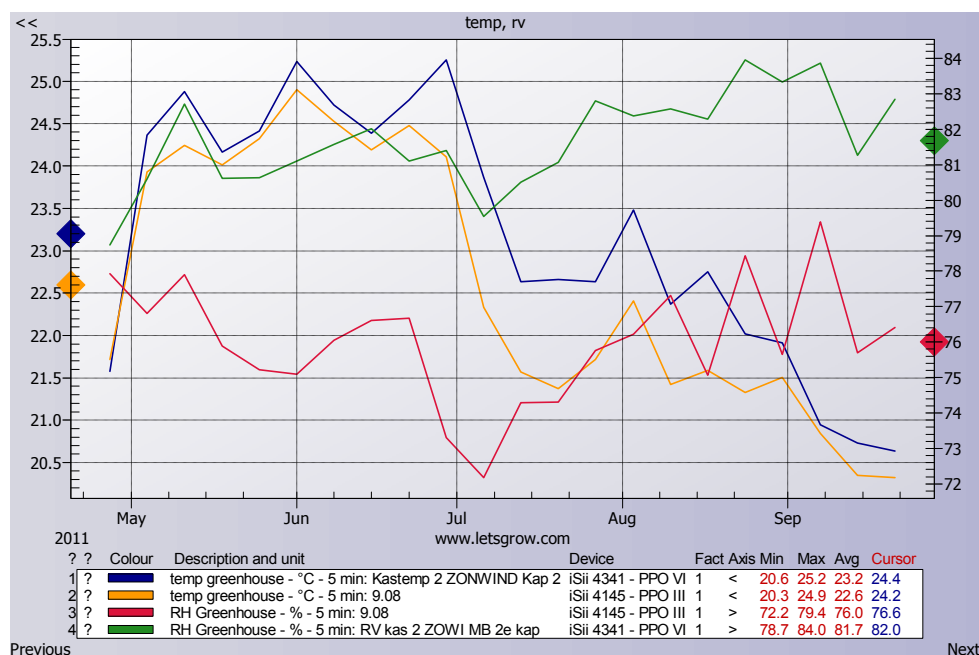
Het belangrijkste dat uit bovenstaande figuur bleek, was het verschil in pieken tussen de zonwindkas (weinig) en proefkas 9.08 (veel). Ook met het diafragmascherm moet er nog goed gestuurd worden om pieken in licht te voorkomen.



Figuur 4. Parlicht in kas 9.08 (rood) en Zonwindkas(blauw) in teeltproef 1

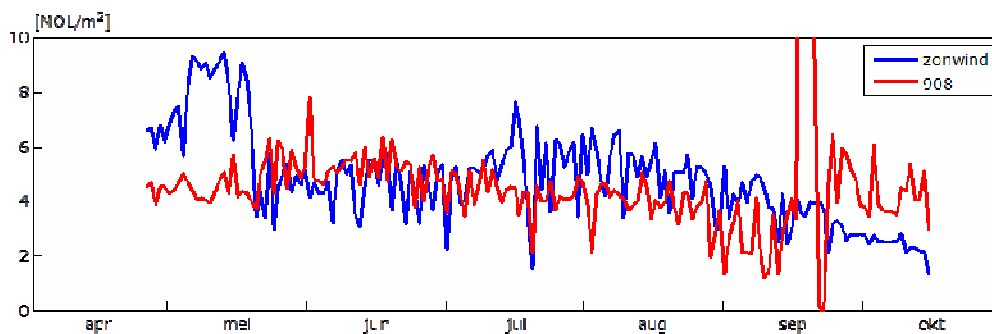
Bij het inzomen op een aantal dagen is goed te zien dat de pieken in de normale kas (rood), hoger zijn dan in de zonwindkas (blauw), maar de meeste pieken zijn wel kort geweest.

2^e teelt



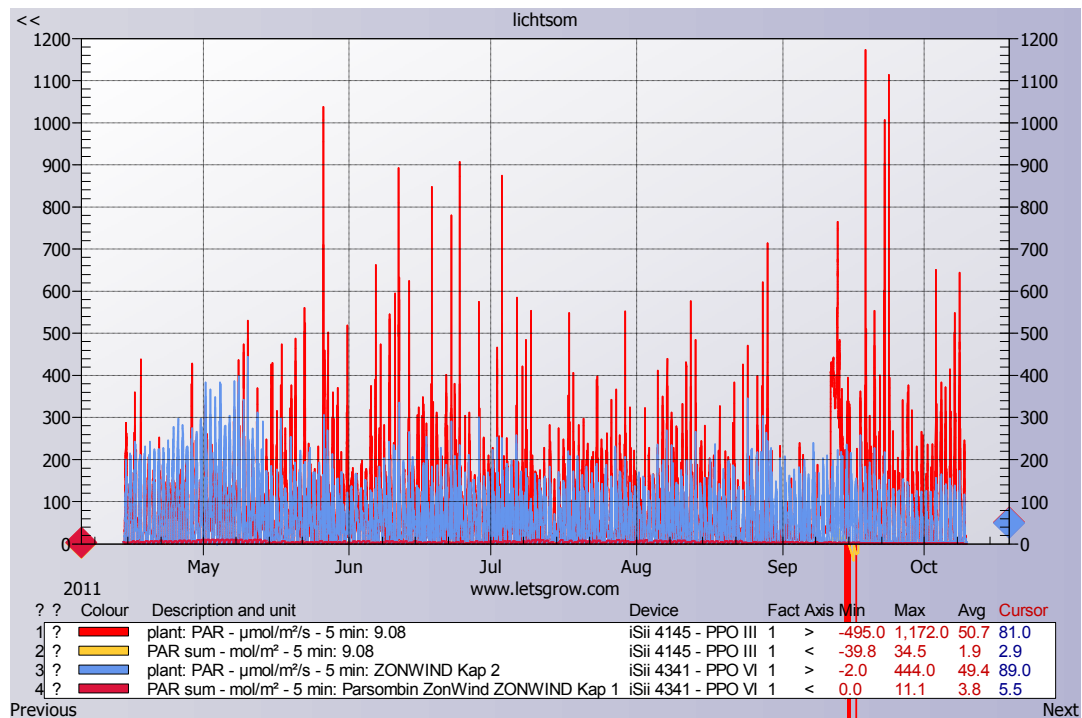
Figuur 5. Realisatie van gemiddelde temperatuur en RV per week in kas 9.08 en Zonwindkas in teeltproef 2

In de bovenstaande figuur is te zien dat de etmaaltemperaturen in het begin van de teelt weer hoog zijn gehouden om voorbloeit te voorkomen en dat het lukte om met afname van het lichtniveau ook een lagere temperatuur te realiseren. De RV is op een behoorlijk hoog niveau gebleven in de zonwindkas. Kas 9.08 lag de gerealiseerde RV wel lager, maar toch wel op een aanvaardbaar niveau, namelijk boven de 70% etmaal. In relatie met de lichtsommen (zie volgende figuur) is het wel opvallend dat de lichtsommen in de zonwindkas hoger zijn, maar dat hogere RV's veel makkelijker bereikt zijn en voor kas 9.08 geldt dat dus andersom lagere lichtsommen en lagere RV's dan in de zonwindkas.



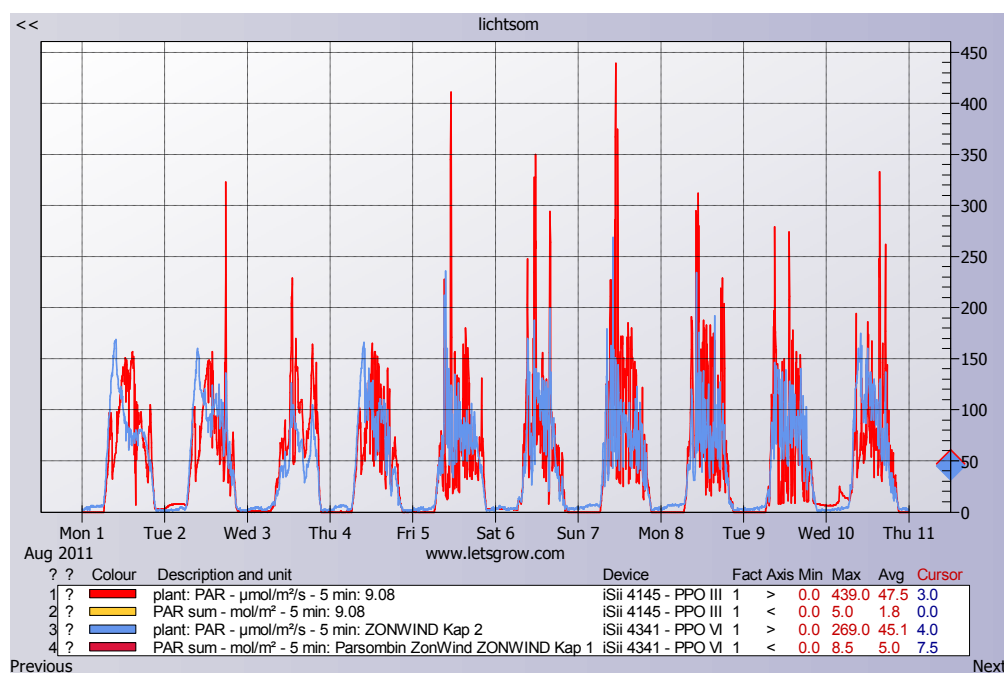
Figuur 6. Realisatie van gemiddelde parsom in kas 9.08 (rood) en Zonwindkas (blauw) in teeltproef 2

In bovenstaande figuur is te zien dat de lichtsommen in de 2^e teelt behoorlijk hoger zijn geweest, met name in de zonwinkas zijn gemiddelde waarden tot 9 mol/m²/dag gehaald. In 9.08 met het diafragmascherm zijn de waarden een stuk lager en gelijkmatiger geweest. Opvallend is dus dat de lichtsommen in de zonwindkas hoger zijn, maar de lichtpieken een stuk lager. Dat is erg belangrijk, omdat het steeds waarschijnlijker wordt dat bladschade vooral ontstaat door pieken (het niet kunnen afvoeren van het teveel aan licht).



Figuur 7. Parlichtpieken in kas 9.08 (rood) en Zonwindkas (blauw) in teeltproef 2

Ook in de 2^e teelt is het verschil tussen de zonwindkas en de normale goed te zien. Er zijn vrijwel geen echte lichtpieken in de zonwindkas, terwijl kas 9.08 lichtpieken heeft gehad tot net boven de 1100 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$. Die lichtpieken zijn kort en de totale lichtsom in deze afdeling is lager, dan de lichtsom in de zonwindkas (zie vorige figuur). In september is de lichtmeter vervangen, omdat hij kapot was gegaan en dat is in de grafiek te zien aan de negatieve waarden.



Figuur 8. Parlicht in kas 9.08 (rood) en Zonwindkas (blauw) in teeltproef 2

In bovenstaande figuur is goed te zien dat de pieken optreden in kas 9.08, terwijl de zonwindkas veel gelijkmatiger is.

3.1.2 Klimaatrealisatie praktijkbedrijven

Onderstaande tabel geeft de totaalgemiddelden van de gerealiseerde klimaatdata. In bijlage 2 zijn figuren van het klimaat weergegeven. Voor de eerste teelt heeft bedrijf 1 meer temperatuur gerealiseerd (net als instraling), voor de afkweek van de tweede teelt zit bedrijf 1 juist lager in temperatuur.

Tabel 2. Gerealiseerde klimaatgemiddelden voor beide teelten

1e teelt				
	T °C	RV	CO2	par
opkweek bedrijf 1	22,2	75,9	501,0	42,4
afkweek bedrijf 1	22,7	76,0	486,0	53,7
opkweek bedrijf 2	21,0	78,9	549,2	37,5
afkweek bedrijf 2	20,6	72,2	564,6	47,0
2e teelt				
opkweek bedrijf 1	22,7	65,4	568,0	*
afkweek bedrijf 1	21,5	76,5	614,0	
opkweek bedrijf 2	22,8	65,6	601,0	
afkweek bedrijf 2	23,9	70,0	609,0	

*Par meetdata ontbreken voor de 2^e teelt

3.2 Uitgangsmateriaal

Hieronder wat foto's die een beeld geven van het uitgangsmateriaal bij de start van de teelt.



Foto 1. 10,5 cm pot; links Cupido Pearl, rechts Chopin



Foto 2. 13 cm pot; links Chico, rechts Strauss



Foto 3. 17 cm pot; links Compacto, rechts Chico

3.3 Gewaswaarnemingen WUR Glastuinbouw

1^e teelt

De 1^e teelt is gestart in week 40 met 17 cm, in week 44 met 13 cm en in week 46 met 10.5 cm. In tabel 3 staat het teeltoverzicht van de 1^e teelt met de naam van de cultivar, vermeerderaar, potmaat, wijderzetmomenten, gibberelline-behandeling en eerste bloei in de verschillende afdelingen. De vetgedrukte cultivars waren de proefplanten en de rest waren buitenproef cultivars. Begin week 3 (17-01-2011) is omgeschakeld van een vegetatief naar generatief 'klimaat' (zie tabel 1). In week 48 werd voorbloeiesignaleerd bij de cultivar 'Silvio'. In week 49 is er bestreden tegen echinotrips.

Tabel 3. Cultivar, vermeerderaar, potmaat, week van wijderzetten, dosering en uitvoering van bespuiting met gibbereline en tijdstip 1^e bloei per afdeling

Behandelingen WUR Glastuinbouw				Behandelen met falgro*		1e bloei	
cultivar	Vermeerderaar	potmaat	Wijderzetten (wk.nr.)	dosering	uitgevoerd (wk)	9.08 (wk)	zonwindkas (wk)
Compacto	KP	17	51, 8	160 ppm	51	13	13
Chico	Pothos	17	50, 8	60 ppm	52	14	13
Ivory Cupido	KP	17	46, 5	160 ppm	50	13	13
Silvio	Pothos	17	51, 8	60 ppm	51	13	13
Verdi	v/d Voort	17	46, 4	160 ppm	47	9	9
3737	v/d Voort	17	46, 5	160 ppm	48	9	10
Chico	Pothos	13	5	60 ppm	51	12	
Straus	v/d Voort	13	5	200 ppm	52	11	11
Romano	Pothos	13	5	100 ppm	51	12	13
3744	v/d Voort	13	5	200 ppm	52	11	12
Chopin	v/d Voort	10.5	1	160 ppm	51	7	7
Pearl cupido	KP	10.5	1	130 ppm	51	9	10
Benito	Pothos	10.5	51	60 ppm	51	14	13
3744	v/d Voort	10.5	1	160 ppm	51	8	9

*bespuitingen zijn 's morgens uitgevoerd bij minimaal 50 cm lengte (17 cm), met 1/2 liter spuitvloeistof per m²

2^e teelt

De 2^e teelt is gestart in week 17/18 voor de 17 cm, in week 21 voor de 13 cm en in week 22 voor de 10.5 cm. De overgang van vegetatief naar generatief klimaat is gemaakt in week 26 (29 juni) naar lage temperaturen. Het streefniveau voor toegelaten licht is verlaagd van 180 naar 150 $\mu\text{mol/s/m}^2$, omdat de gewassen toch lichter groen werden. Op 20 juli is de EC verhoogd van van 2.5 naar 2.7; ph gift van 5.8 verlaagd naar 5.5 en de spoorelementen, behalve ijzer en zink zijn met 25% verhoogd. Op 28 juli is het streef lichtniveau verder verlaagd naar 130 $\mu\text{mol/s/m}^2$. De eindbeoordeling is uitgevoerd op 26 september 2011 (week 39).

Tabel 4. Cultivar, vermeerderaar, potmaat, week van wijderzetten, dosering en uitvoering van bespuiting met gibbereline en tijdstip 1^e bloei per afdeling

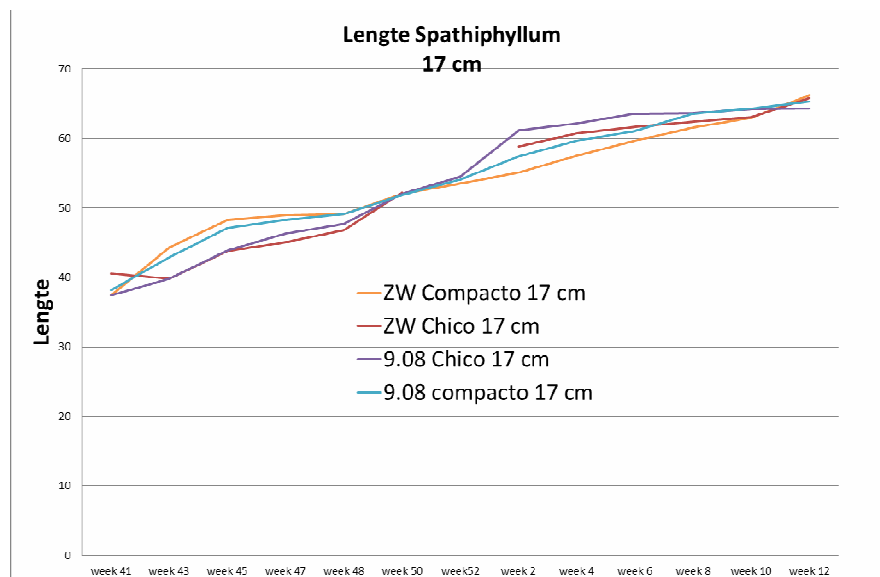
Behandelingen WUR Glastuinbouw				Behandelen met falgro**		1e bloei	
cultivar	Vermeerderaar	potmaat	Wijderzetten (wk.nr.)	dosering	uitgevoerd (wk)	9.08 (wk)	zonwind kas (wk)
Compacto	KP	17	25, 30	160 ppm	27	-*	-*
Chico	Pothos	17	26, 35	60 ppm	26	36	36
Chico	Pothos	13	28	50 ppm	27	36	35
Straus	v/d Voort	13	28	200 ppm	32	-*	37
Chopin	v/d Voort	10.5	28	160 ppm	32	-*	-*
Pearl cupido	KP	10.5	28	130 ppm	26	34	34

*Deze velden bloeien nog niet in week 38, bloemen kwamen er wel aan (zie foto's 3.3)

**bespuitingen zijn 's morgens uitgevoerd bij minimaal 50 cm lengte (17 cm), met 1/2 liter spuitvloeistof per m²

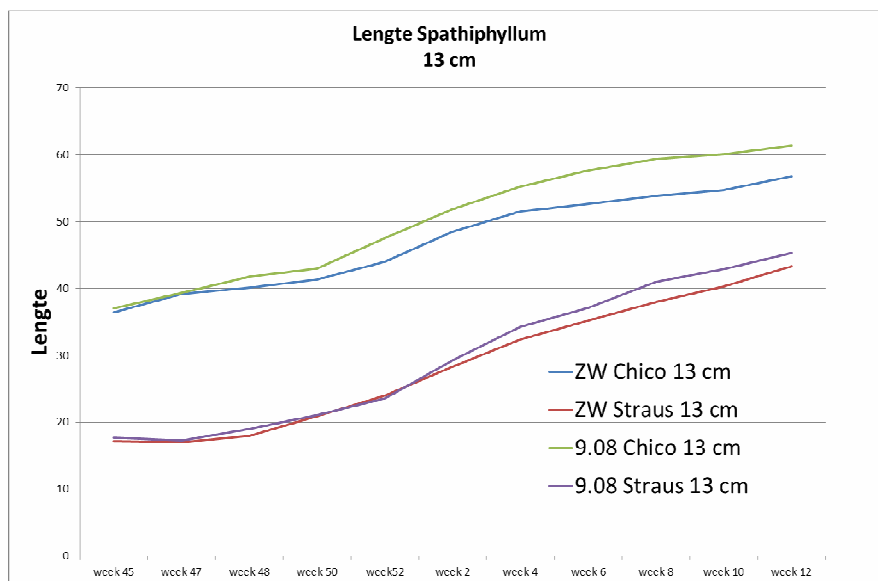
3.3.1 Plantlengte

1^e teelt



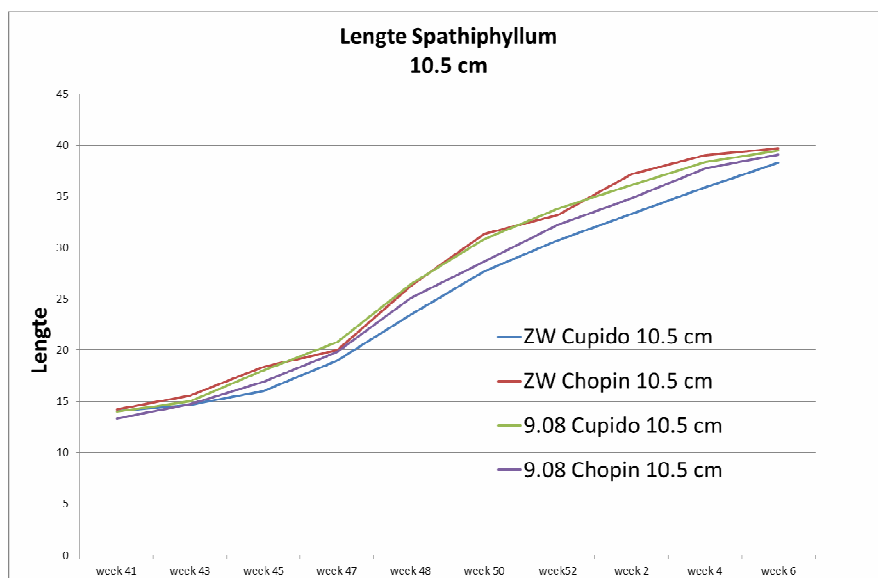
Figuur 9. Lengte toename Spathiphyllum bij 17 cm 1^e teelt

Geen betrouwbare verschillen in plantlengte tussen de behandelingen.



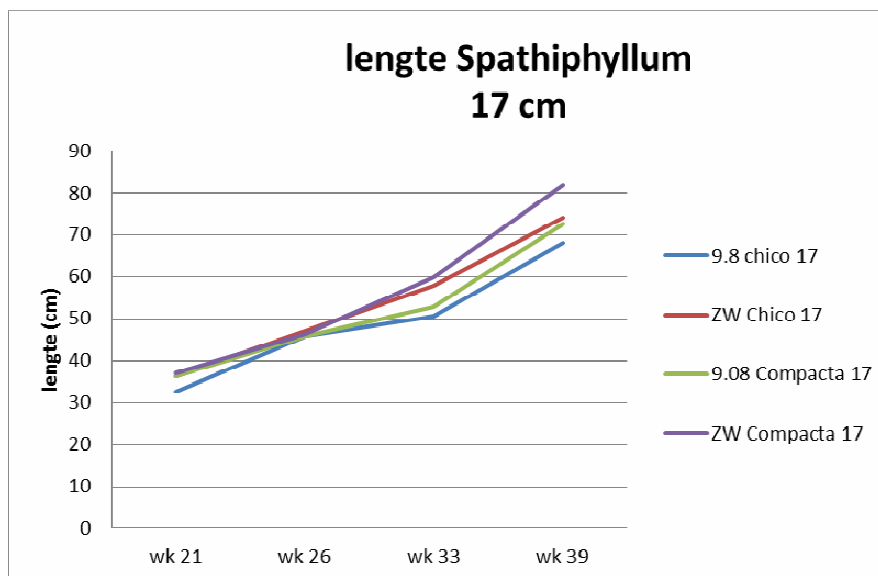
Figuur 10. Lengte toename *Spathiphyllum* bij 13 cm 1^e teelt

De lengteverschillen bij Straus zijn niet significant betrouwbaar. De lengte van Chico in de zonwindkas is duidelijk korter dan lengte onder het diafragma scherm.

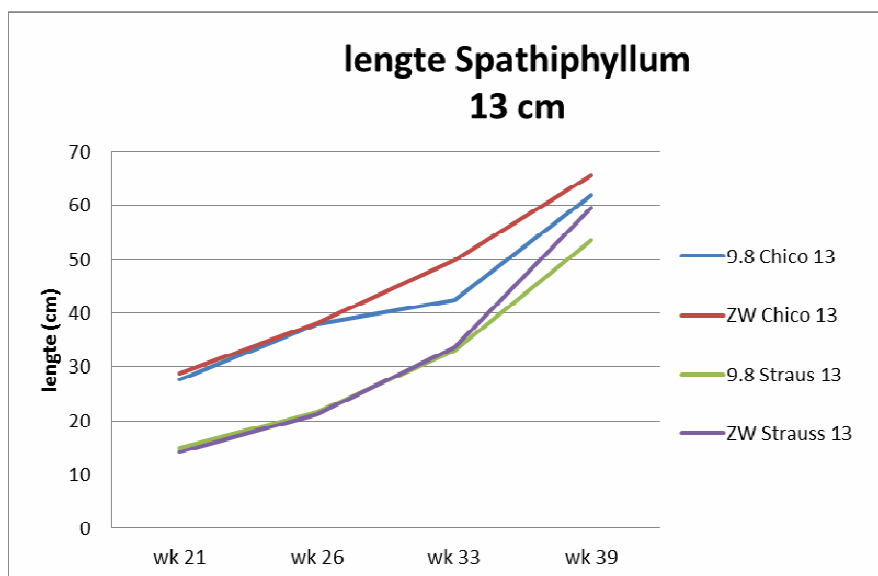


Figuur 11. Lengte toename *Spathiphyllum* bij 10.5 cm 1^e teelt

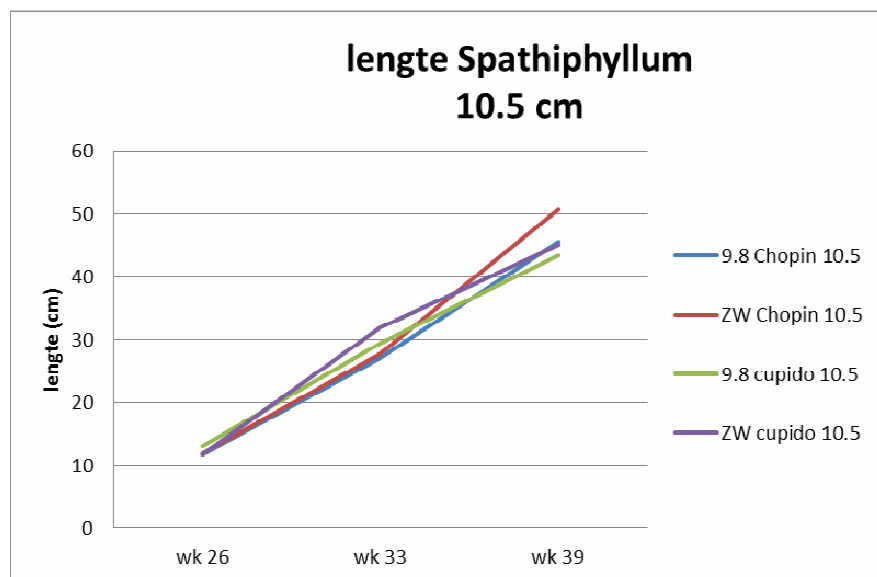
Er zijn geen betrouwbare verschillen in lengte tussen de behandelingen in de 10.5 cm pot.

2^e teeltFiguur 12. Lengte toename Spathiphyllum bij 17 cm 2^e teelt

De planten in de zonwindkas waren groter dan de planten in de kas 9.08, zowel bij Chico als bij Compacta.

Figuur 13. Lengte toename Spathiphyllum bij 13 cm 2^e teelt

Voor de plantlengte van de 13 cm potten gold hetzelfde als bij de 17 cm, de planten in de zonwindkas waren langer dan de planten in de diafragma-kas.

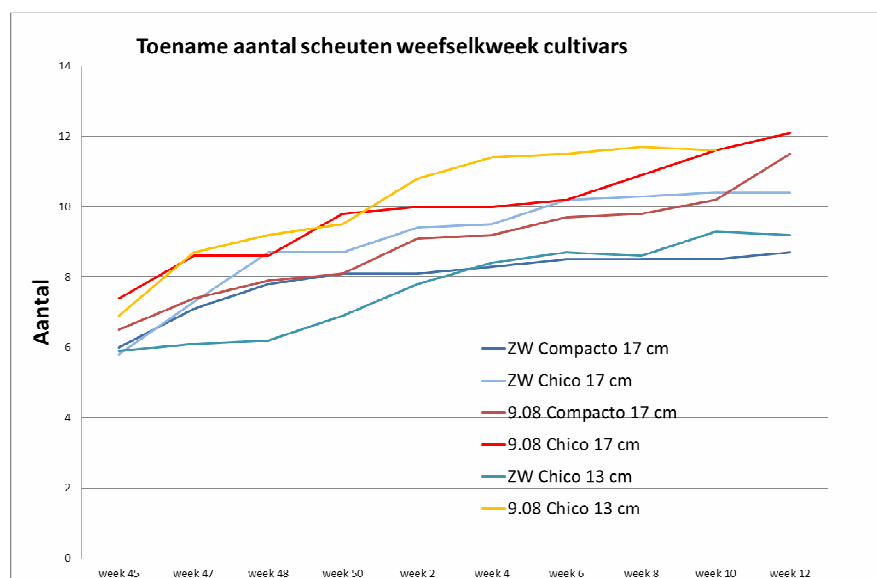


Figuur 14. Lengte toename Spathiphyllum bij 10.5 cm 2^e teelt

De lengte van de planten bij de 10.5 cm behandeling waren niet verschillend. De lengte van de Chopin in de zonwindkas was duidelijk langer, maar die planten zijn te laat bloei behandeld.

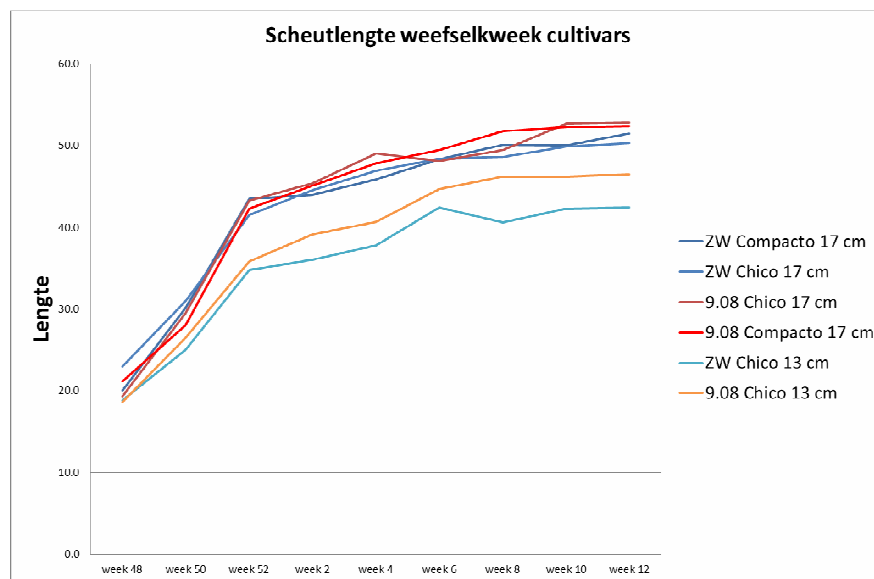
3.3.2 Aantal scheuten en gemiddelde scheutlengte

1^e teelt



Figuur 15. Aantal scheuten 1^e teelt

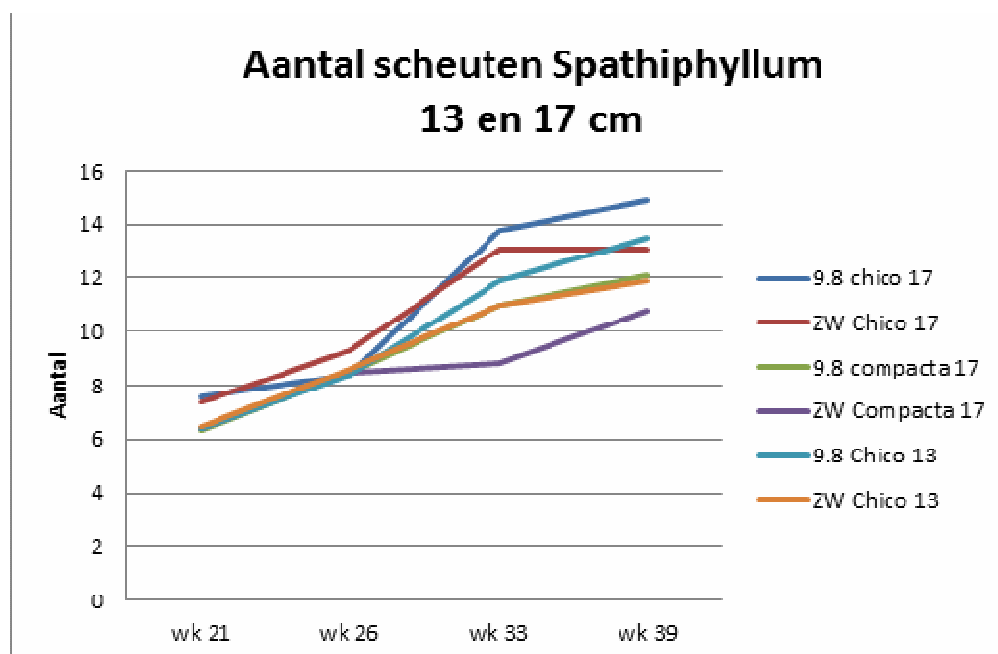
Het aantal scheuten in de zonwindkas bleef betrouwbaar achter bij het aantal scheuten in kas 9.08.



Figuur 16. Scheutlengte weefselweek cultivars 1^e teelt

De scheutlengte was niet betrouwbaar verschillend tussen de behandelingen voor de 17 cm of de 13 cm. De scheutlengte van de planten in de 13 cm pot was wel betrouwbaar lager dan de scheutlengte in de 17 cm pot.

2^e teelt



Figuur 17. Aantal scheuten 2^e teelt

Het aantal scheuten lag voor elke cultivar op een verschillend niveau, maar het aantal scheuten in kas 9.08 was altijd betrouwbaar hoger dan het aantal scheuten in de zonwindkas. In deze 2^e teeltproef is geen scheutlengte gemeten.

3.3.3 Gewichtsbepalingen proef- en praktijklocaties

1^e teelt

Tabel 5. Startmeting 1^e teelt Spathiphyllum met gemiddeld per plant; lengte (cm), aantal scheuten, versgewicht (g) en drooggewicht

Ras	Potmaat	Gem. lengte	Gem. scheuten	Gem. versgewicht	Droge stof (%)
Chopin	10.5	12.3	11.2	1.1	10.9
Cupido	10.5	12.3	11.6	1.3	9.2
Strauss	13	14.0	17.2	1.2	8.3
Chico	13	30.6	4.9	7.5	11.3
Chico	17	34.0	6.2	7.7	11.7
Compacto	17	36.4	6.5	8.2	11.0

In de eerste teelt zijn behoorlijke, maar verwachte verschillen in uitgangsmateriaal.

Tabel 6. Tussenbeoordeling (18-01-2011) bij overgang vegetatief naar generatief 1^e teelt *Spathiphyllum* met gemiddeld per plant; lengte (cm), aantal scheuten, bladoppervlak (cm²), versgewicht (g) en % droge stof.

Ras	Kweker	Pot maat	Gem. lengte	Gem. scheuten	Gem. bladopp.	Gem. vers gewicht	Droge stof (%)
Chopin	Bedrijf 1	10.5	20.6	14.0	313	12.5	8.0
Chopin	Bedrijf 2	10.5	23.8	13.9	371	13.4	7.4
Chopin	Zonwindkas	10.5	30.3	11.2	462	10.3	12.6
Chopin	9.08	10.5	30.4	11.6	485	10.4	13.5
Cupido	Bedrijf 1	10.5	20.8	13.1	363	15.0	7.3
Cupido	Bedrijf 2	10.5	24.3	12.3	310	10.1	7.9
Cupido	Zonwindkas	10.5	27.8	12.6	479	13.0	10.8
Cupido	9.08	10.5	28.2	12.5	563	12.6	13.5
Strauss	Bedrijf 1	13	25.3	16.9	334	12.3	8.9
Strauss	Bedrijf 2	13	27.4	17.3	418	13.5	8.1
Strauss	Zonwindkas	13	29.7	14.6	542	13.8	10.8
Strauss	9.08	13	32.1	14.9	651	14.7	12.9
Chico	Bedrijf 1	13	46.2	8.3	1018	33.3	10.5
Chico	Bedrijf 2	13	48.5	8.2	1048	36.1	10.5
Chico	Zonwindkas	13	50.5	7.9	1317	46.3	10.6
Chico	9.08	13	52.0	9.0	1406	40.1	13.5
Chico	Bedrijf 1	17	54.1	17.9	1470	48.5	10.7
Chico	Bedrijf 2	17	54.8	10.4	1948	66.9	11.2
Chico	Zonwindkas	17	60.0	9.1	2504	89.8	10.8
Chico	9.08	17	60.8	9.6	2697	70.1	15.4
Compacto	Bedrijf 1	17	56.5	7.0	1514	60.7	9.6
Compacto	Bedrijf 2	17	56.7	8.3	2002	83.9	10.2
Compacto	Zonwindkas	17	59.2	8.1	2363	112.6	9.1
Compacto	9.08	17	60.1	8.8	2916	106.2	12.2

De planten bij WUR Glastuinbouw waren altijd langer, hadden meer bladoppervlak, meer versgewicht en meestal meer droge stof. In het algemeen was de 'normale' kas 9.08 beter of gelijk aan de zonwindkas, vooral het hogere gehalte aan droge stof in kas 9.08 is opvallend. Het aantal scheuten verschildte ook, maar dat was meestal in het voordeel van de praktijkbedrijven. De verschillen in groei tussen de praktijkbedrijven waren meestal in het voordeel van bedrijf 2, die planten zijn meestal langer, zwaarder en met meer bladoppervlak.

Tabel 7. Eindbeoordeling 1^e teelt (6-4-2011) Spathiphyllum met gemiddeld per plant; lengte (cm), aantal scheuten, bladoppervlak (cm²), versgewicht (g), % droge stof en aantal bloemen

Ras	Kweker	Potmaat	Gem. lengte	Gem. scheuten	Gem. bladopp.	Gem. versgewicht	Droge stof (%)	Aantal bloemen
Chopin	Bedrijf 1	10.5	42.1	13.0	963	38.1	10.0	11.7
Chopin	Bedrijf 2	10.5	41.3	13.0	924	44.3	9.8	12.7
Chopin	Zonwindkas	10.5	41.2	13.5	1042	44.6	11.4	9.7
Chopin	Kas 9.08	10.5	40.0	13.6	1243	55.8	10.4	9.9
Cupido	Bedrijf 1	10.5	42.8	11.9	1210	52.0	7.4	5.4
Cupido	Bedrijf 2	10.5		niet ontvangen				
Cupido	Zonwindkas	10.5	39.3	13.2	1042	48.8	10.0	8.6
Cupido	Kas 9.08	10.5	40.6	12.2	1467	73.7	9.8	5.8
Straus	Bedrijf 1	13	41.8	16.1	1069	47.4	9.1	14.1
Straus	Bedrijf 2	13	45.5	19.4	1554	80.8	9.4	20.6
Straus	Zonwindkas	13	45.9	17.7	995	64.2	10.4	8.5
Straus	Kas 9.08	13	46.3	15.6	1498	87.9	9.7	8.8
Chico	Bedrijf 1	13	58.4	7.6	1814	87.3	9.4	5.8
Chico	Bedrijf 2	13	61.7	11.7	2337	104.3	11.0	9.3
Chico	Zonwindkas	13	58.8	11.5	2362	107.3	12.3	2.2
Chico	Kas 9.08	13	62.2	12.8	3225	176.2	11.8	0.3
Chico	Bedrijf 1	17	64.9	9.0	2785	129.1	7.6	7.6
Chico	Bedrijf 2	17	69.0	13.2	4325	203.3	11.3	11.3
Chico	Zonwindkas	17	67.5	12.7	4202	233.7	12.7	0.6
Chico	Kas 9.08	17	68.3	13.5	4996	254.1	12.2	0.2
Compacto	Bedrijf 1	17	67.4	9.4	2605	149.0	9.7	6.7
Compacto	Bedrijf 2	17	71.2	13.0	4536	259.4	10.5	3.5
Compacto	Zonwindkas	17	72.6	12.5	3501	286.9	11.9	2.5
Compacto	Kas 9.08	17	72.0	11.7	4424	298.8	10.5	1.6

De lengte verschillen zijn klein geworden aan het einde van de teelt. Het aantal scheuten is ook behoorlijk gelijk geworden, waarbij bedrijf 1 iets achterblijft. Aantal behandelingen bij WUR Glastuinbouw niet of nauwelijks in bloei gekomen in vergelijking met de praktijk. Bij de cultivars die wel in bloei gekomen zijn, is de bloeirijkheid lager. Het gewas in de normale kas (9.08) is zwaarder dan in de zonwindkas en beide zijn zwaarder dan de gewassen uit de praktijk, waarbij het gewas van bedrijf 2 iets zwaarder is dan het gewas van bedrijf 1.

22 juni een nabloeimeting gedaan om te onderzoeken of de planten uiteindelijk in bloei gekomen zijn. De proefplanten zijn in uiteindelijk in bloei gekomen, maar er is discussie of deze bloei ontstaan is door natuurlijke bloei of dat het toch gebeurd is door het gebruik van gibberelinen. De mening van de leveranciers, van de verlaat in bloei gekomen cultivars, is dat de bloei die nog ontstaan is natuurlijke bloei is geweest (Benito, Romano en in mindere mate Chico).

2^e teelt

Tabel 8. Startmeting 2^e teelt Spathiphyllum met gemiddeld per plant; lengte (cm), aantal scheuten, bladoppervlak (cm²), versgewicht (g) en drooggewicht

Ras	Potmaat	Gem. lengte	Gem. scheuten	Gem. bladopp.	Gem. vers gewicht	Droge stof (%)
Chopin	10.5	11.8	11.4	10.3	1.3	9.2
Cupido	10.5	13.0	13.9	13.8	1.6	12.5
Strauss	13	15.1	12.3	8.1	1.2	8.3
Chico	13	27.7	6.4	255.0	11.4	14.0
Chico	17	30.5	6.5	240.0	11.0	12.7
Compacto	17	34.4	6.1	204.0	10.3	11.7

Ook in de tweede teelt waren er verschillen tussen het aangeleverde plantmateriaal, maar de verschillen zijn klein.

Tabel 9. Tussenbeoordeling (28-06-2011) bij overgang vegetatief naar generatief 2^e teelt Spathiphyllum met gemiddeld per plant; lengte (cm), aantal scheuten, bladoppervlak (cm²), versgewicht (g) en % droge stof.

kweker	potmaat	ras	gem.lengte	Gem. scheuten	Gem. bladopp.	Gem. versgewicht	%droge stof
Bedrijf 1	10.5	Chopin	16.1	14.0	121	5.1	9.4
Bedrijf 2	10.5	Chopin	14.8	12.1	89	4.9	9.6
ZW	10.5	Chopin					
9.08	10.5	Chopin					
Bedrijf 1	10.5	Cupido	15.2	13.2	70	3.4	8.3
Bedrijf 2	10.5	Cupido	15.7	14.2	171	7.7	10.6
ZW	10.5	Cupido					
9.08	10.5	Cupido					
Bedrijf 1	13	Strauss	20.4	14.5	176	7.4	8.6
Bedrijf 2	13	Strauss	19.0	12.1	215	8.9	10.7
ZW	13	Strauss	21.2	12.2	98	6.7	9.2
9.08	13	Strauss	21.6	12.9	106	7.2	9.5
Bedrijf 1	13	Chico	33.5	7.7	652	23.9	11.3
Bedrijf 2	13	Chico	30.5	8.0	675	25.7	12.1
ZW	13	Chico	38.1	8.6	650	29.9	11.3
9.08	13	Chico	38.0	8.4	591	32.2	12.0
Bedrijf 1	17	Chico					
Bedrijf 2	17	Chico	39.2	9.6	1027	41.0	12.5
ZW	17	Chico	47.2	9.3	1175	60.0	10.8
9.08	17	Chico	45.7	8.4	1140	58.8	12.4
Bedrijf 1	17	Compacto					
Bedrijf 2	17	Compacto	43.0	7.1	892	40.7	12.3
ZW	17	Compacto	46.3	8.5	998	54.4	10.2
9.08	17	Compacto	45.9	8.5	904	55.2	10.2

De verschillen tussen de onderzoeksafdelingen en tussen de praktijkbedrijven waren tot nu toe minder groot dan in de 1^e teelt. In deze tussenbeoordeling was de 10.5 cm van WUR helaas niet meegenomen en waren de verschillen tussen de praktijk bedrijven niet groot. Bij de 13 cm liet vooral Strauss kleine verschillen zijn op eigenlijk alle onderdelen, opvallend was het kleine bladoppervlak bij WUR, naar aanleiding van deze cijfers is het lichtniveau aangepast. Bij Chico was vooral te zien dat de lengte bij WUR iets langer was, maar verder zijn de verschillen ook daar klein. De potmaat 17 liet hetzelfde beeld zien, namelijk weinig verschillen, hier ontbraken helaas de planten van praktijkbedrijf 1.

Tabel 10. Tussenbeoordeling (16-08-2011) bij overgang vegetatief naar generatief 2^e teelt *Spathiphyllum* met gemiddeld per plant; lengte (cm), aantal scheuten, bladoppervlak (cm²), versgewicht (g) en % droge stof.

kweker	potmaat	ras	gem.lengte	Gem. scheuten	Gem. bladopp.	Gem. versgewicht	%droge stof
Bedrijf 1	10.5	Chopin	26.6	13.5	407	20.3	10.2
Bedrijf 2	10.5	Chopin	29.8	14.6	581	29.7	9.5
ZW	10.5	Chopin	27.7	12.5	507	27.6	9.6
9.08	10.5	Chopin	27.1	12.1	507	28.4	9.4
Bedrijf 1	10.5	Cupido	29.9	12.9	533	24.0	10.5
Bedrijf 2	10.5	Cupido	31.3	12.3	601	31.8	9.8
ZW	10.5	Cupido	31.9	12.0	559	31.2	10.0
9.08	10.5	Cupido	29.4	12.9	582	33.7	9.7
Bedrijf 1	13	Strauss	35.0	14.3	733	36.5	9.5
Bedrijf 2	13	Strauss	34.5	15.2	898	48.6	9.5
ZW	13	Strauss	33.7	13.7	731	41.6	9.1
9.08	13	Strauss	33.2	14.2	688	43.7	10.1
Bedrijf 1	13	Chico	43.1	8.9	1346	61.8	11.3
Bedrijf 2	13	Chico	42.7	9.6	1669	76.6	11.3
ZW	13	Chico	49.8	11.0	1876	102.0	11.9
9.08	13	Chico	42.5	11.9	1515	82.0	12.4
Bedrijf 1	17	Chico	49.3	11.7	2207	118.5	11.8
Bedrijf 2	17	Chico	51.9	13.9	2761	144.4	11.0
ZW	17	Chico	57.9	13.1	2992	160.1	11.3
9.08	17	Chico	50.5	13.8	2512	137.7	12.4
Bedrijf 1	17	Compacto	56.6	7.9	1883	106.5	9.7
Bedrijf 2	17	Compacto	54.6	10.3	2000	113.2	10.2
ZW	17	Compacto	59.7	8.8	2672	174.6	10.1
9.08	17	Compacto	52.7	11.0	2600	167.9	10.8

In de tweede teelt is een extra tussenbeoordeling uitgevoerd en daar zijn de metingen wel compleet. In de 10.5 potten zijn weinig grote verschillen te zien. De praktijkbedrijven maakten iets meer scheuten en bedrijf 2 maakte iets zwaardere plant. Bij potmaat 13 cm had de praktijk vooral betere Strauss en viel de Zonwindkas positief op met zware Chico. Bij potmaat 17 cm Compacto waren de planten van Wageningen UR vooral veel zwaarder met meer bladoppervlak. Bij de Chico 17 cm waren de planten uit de Zonwindkas zwaar met veel bladoppervlak. Opvallend zwaar waren de planten van bedrijf 2, beter dan de WUR kas met diafragmascherm. Op de foto is te zien dat er bladvergeling aanwezig was bij deze planten (wurkas 9.08).

Tabel 11. Eindbeoordeling (26-09-2011)

				gem.	gem.	gem.		
kweker	Pot maat	ras	gem. lengte	Aantal scheut	bladopp.	Vers gewicht	%droge stof	aantal bloemen
Bedrijf 1	10.5	Chopin	36.2	15.3	629	33.7	9.2	13.8
Bedrijf 2	10.5	Chopin	43.4	14.1	948	47.0	9.2	10.8
ZW	10.5	Chopin	50.7	13.3	1473	66.7	9.5	0.0
9.08	10.5	Chopin	45.6	14.7	1422	63.7	10.4	0.0
Bedrijf 1	10.5	Cupido	41.3	12.6	813	40.4	10.2	10.0
Bedrijf 2	10.5	Cupido	49.3	12.1	1246	60.7	9.1	7.3
ZW	10.5	Cupido	45.0	14.4	1209	55.2	9.4	11.7
9.08	10.5	Cupido	43.5	15.5	1326	54.1	10.4	9.1
Bedrijf 1	13	Strauss	46.6	13.2	842	46.8	9.2	10.5
Bedrijf 2	13	Strauss	50.8	15.3	1609	86.7	9.0	10.5
ZW	13	Strauss	59.6	13.8	2038	100.5	8.9	0.0
9.08	13	Strauss	53.6	16.9	1856	99.6	9.7	0.0
Bedrijf 1	13	Chico	61.1	8.9	1641	78.7	10.7	6.8
Bedrijf 2	13	Chico	59.4	9.9	2681	112.2	10.8	5.5
ZW	13	Chico	65.6	11.9	3280	153.8	11.0	5.7
9.08	13	Chico	61.9	13.5	2940	159.8	11.7	4.3
Bedrijf 1	17	Chico	65.1	13.3	3115	154.6	10.9	8.8
Bedrijf 2	17	Chico	69.4	13.8	4187	225.2	10.9	13.3
ZW	17	Chico	74.1	13.8	4679	219.5	26.0	10.8
9.08	17	Chico	68.2	14.9	4121	248.3	11.9	6.9
Bedrijf 1	17	Compacto	70.5	10.3	2552	160.1	10.5	5
Bedrijf 2	17	Compacto	73.5	11.0	3504	224.8	10.0	8.2
ZW	17	Compacto	81.8	10.8	4877	306.6	10.0	2
9.08	17	Compacto	72.5	12.1	4563	344.8	10.6	0.17

De eindbeoordeling is uitgevoerd in week 39. Bij de potmaat 10.5 is Chopin niet eerlijk om te vergelijken, omdat de planten van Wageningen UR te laat bloei behandeld zijn. Bij Cupido verschilden de resultaten per behandeling met de groeiparameter waar naar gekeken werd. Werd er gekeken naar bloei dan was de zonwindkas het beste. Bedrijf 2 had het hoogste versgewicht en kas 9.08 had het meeste bladoppervlak.

Bij potmaat 13 hing de volgorde af van de cultivar, maar de planten van de WUR waren zwaarder, maar ook geler van kleur, waarbij de Strauss ook nog niet in bloei was. Bij de Chico hadden de WUR-behandelingen duidelijk meer groei dan de praktijkbedrijven. Bedrijf 2 had weer duidelijk meer groei dan bedrijf 1.

Bij potmaat 17 waren de verschillen bij Chico duidelijk, namelijk de zonwindkas had de meeste groei, dan bedrijf 2, dan kas 9.08 en dan bedrijf 1 met vooral veel bloemen bij bedrijf 2 en de bladkleur bij de WUR-behandelingen was wat geler. Bedrijf 2 had bij

Compacto ook veel bloemen, maar de algehele groei bleef wel achter bij beide WUR-behandelingen, maar die hadden (nog) te weinig bloemen, maar wel mooi blad (i.t.t. bladkleur van chico). Bedrijf 1 bleef over de hele linie achter in groei en in mindere mate met bloei.

Foto's vlak voor eindbeoordeling week 38.



Foto 4. Chico 17 cm, van links naar rechts bedrijf 1, 2, wurkas 9.08 (diafragma), zonwindkas



Foto 5. Compacta 17 cm, van links naar rechts bedrijf 1, 2, wurkas 9.08 (diafragma), zonwindkas



Foto 6. Chico 13 cm, van links naar rechts bedrijf 1, 2, wurkas9.08 (diafragma), zonwindkas



Foto 7. Strauss 13 cm, van links naar rechts bedrijf 1, 2, wurkas9.08 (diafragma), zonwindkas



Foto 8. Cupido 10.5 cm, van links naar rechts bedrijf 1, 2, wurkas9.08 (diafragma), zonwindkas



Foto 9. Chopin 10.5 cm, van links naar rechts bedrijf 1, 2, wurkas9.08 (diafragma), zonwindkas

3.4 Gewaswaarnemingen praktijkbedrijven

1^e teelt

De 1e teelt is opgepot in week 40 van 2010 met 17 cm pot, in week 44 met 13 cm pot en in week 46 met 10.5 cm pot. De teelt is gevolgd t/m week 14 van 2011.

In tabel 12 staat het teeltoverzicht van de 1e teelt. Per ras zijn de planten van bedrijf 1 op de maandag na het moment van bloeibehandelen verplaatst naar de afweekafdeling. Begin week 4 zijn de planten van bedrijf 2 verplaatst naar de afweekafdeling. Na wortelproblemen en uitval in 'Pearl Cupido' op bedrijf 2 is deze partij kort na het wijderzetmoment verwijderd uit de proef.

Tabel 12. Teelthandelingen praktijkbedrijven

Behandelingen praktijkbedrijven				Behandelen met falgro		bloei
cultivar	bedrijf	potmaat	wijder zetten (wk.nr.)	dosering	uitgevoerd (wk)	bloei% week 14
Compacto	1	17	51, 5	180 ppm	1	75
Chico	1	17	51, 8	60 ppm	1	50
Compacto	2	17	48, 4	180 ppm	3	75
Chico	2	17	50, 8	60 ppm	1	50
Chico	1	13	52, 7	50 ppm	52	45
Straus	1	13	2, 7	200 ppm	1	99
Chico	2	13	52, 7	50 ppm	52	30
Straus	2	13	2, 7	200 ppm	52	80
Chopin	1	10.5	2	180 ppm	1	75
Pearl cupido	1	10.5	2	140 ppm	2	50
Chopin	2	10.5	2	180 ppm	52	95
Pearl cupido	2	10.5	2	140 ppm	2	

2^e teelt

De 2e teelt is gestart in week 17 voor de 17 cm pot, in week 21 voor de 13 cm pot en in week 22 voor de 10.5 cm pot. De teelt is gevolgd t/m week 39 van 2011.

In tabel 13 staat het teeltoverzicht van de 2e teelt. Per ras zijn de proefplanten van beide bedrijven op het wijderzetmoment welke het dichtst bij week 30 viel, verplaatst naar de afweekafdeling.

Tabel 13. Teelthandelingen praktijkbedrijven

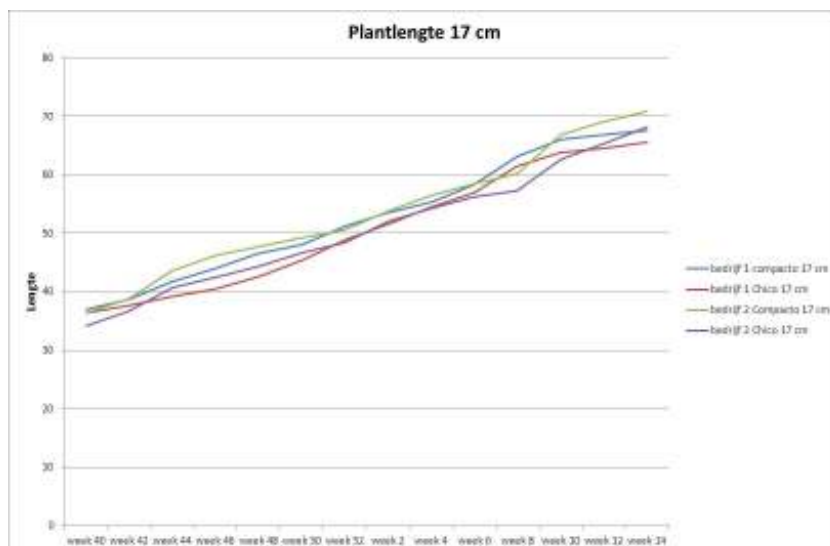
Behandelingen praktijkbedrijven				Behandelen met falgro		bloei
cultivar	bedrijf	potmaat	wijder zetten (wk.nr.)	dosering	uitgevoerd (wk)	bloei% week 14
Compacto	1	17	25, 30	160 ppm	27	50
Chico	1	17	26, 35	60 ppm	26	80
Compacto	2	17	25, 30	160 ppm	27	50
Chico	2	17	26, 35	60 ppm	26	80
Chico	1	13	28	50 ppm	27	50
Straus	1	13	28, 33	200 ppm	26	100
Chico	2	13	28	50 ppm	27	50
Straus	2	13	28, 33	200 ppm	26	100
Chopin	1	10.5	29	180 ppm	26	100
Pearl cupido	1	10.5	28	130 ppm	26	100
Chopin	2	10.5	29	180 ppm	26	100
Pearl cupido	2	10.5	28	130 ppm	26	100

3.4.1 Plantlengte

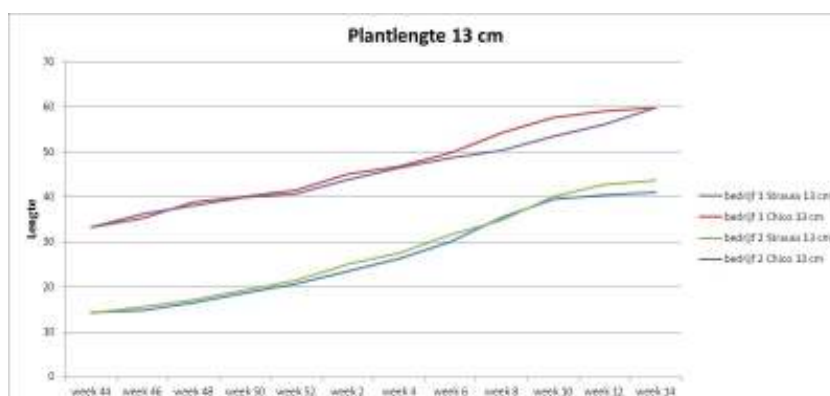
Paragraaf 3.3.3 geeft al een overzicht en analyse van meetdata van planten van de WUR en planten van beide praktijkbedrijven. Hieronder ook nog figuren weergegeven van meetdata van de praktijkbedrijven.

De plantlengtes van beide praktijkbedrijven verschillen nauwelijks van elkaar. Het verloop van de lengte is veel rechte lijniger dan de planten bij de WUR. Daar hebben de planten tijdens de opweefphase duidelijk meer een groeispurt gemaakt, vooral die in de 13- en 10,5 cm potmaat.

1^e teelt



Figuur 18. Gemiddelde plantlengte 17 cm pot praktijkbedrijven eerste teelt

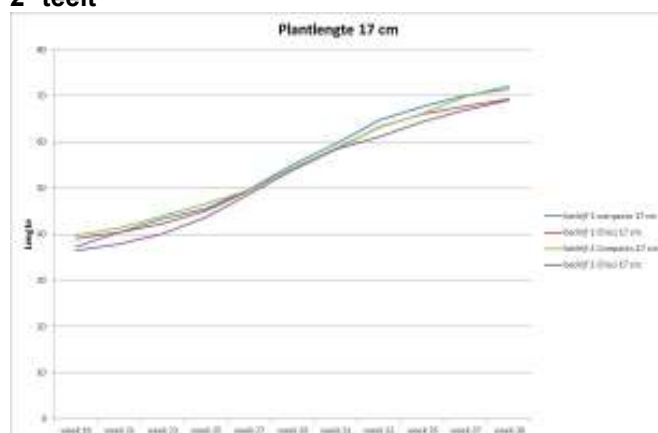


Figuur 19. Gemiddelde plantlengte 13 cm pot praktijkbedrijven eerste teelt

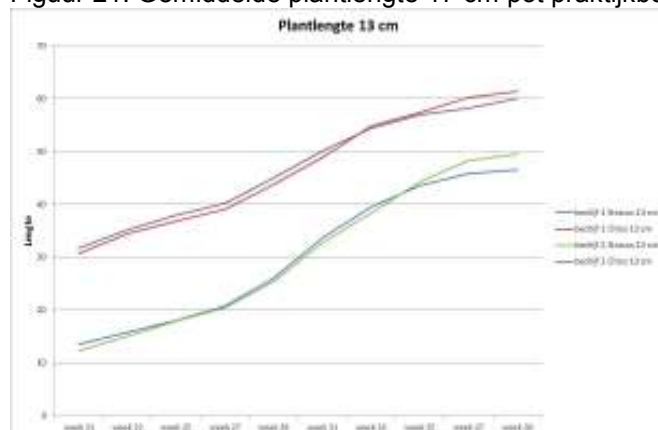


Figuur 20. Gemiddelde plantlengte 10,5 cm pot praktijkbedrijven eerste teelt

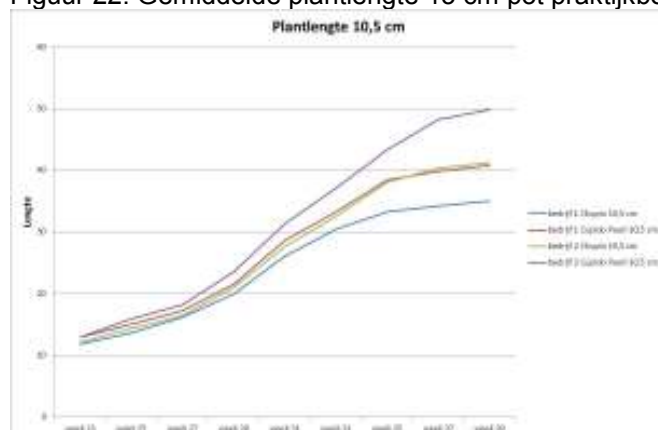
2^e teelt



Figuur 21. Gemiddelde plantlengte 17 cm pot praktijkbedrijven tweede teelt



Figuur 22. Gemiddelde plantlengte 13 cm pot praktijkbedrijven tweede teelt



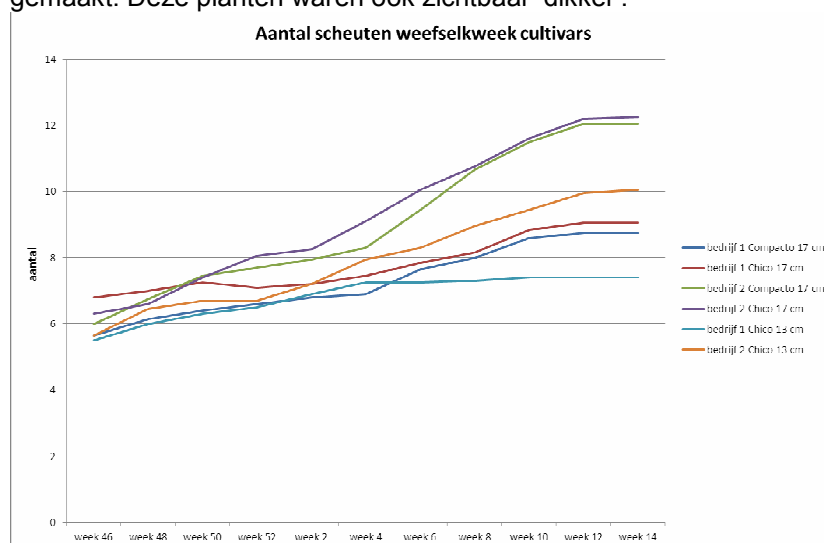
Figuur 23. Gemiddelde plantlengte 10,5 cm pot praktijkbedrijven tweede teelt

3.4.2 Aantal scheuten en gemiddelde scheutlengte

Paragraaf 3.3.3 geeft al een overzicht en analyse van meetdata van planten van de WUR en planten van beide praktijkbedrijven. Hieronder ook nog figuren weergegeven van aantal scheuten en gemiddelde scheutlengte van de weefselweekcultivars van de praktijkbedrijven.

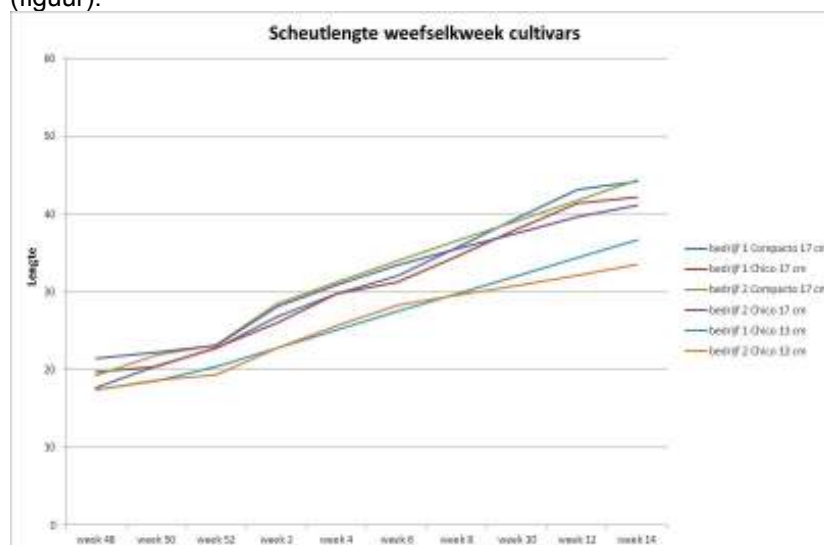
1^e teelt

Opvallend is dat alle cultivars en potmaten op bedrijf 2 gemiddeld meer scheuten hebben gemaakt. Deze planten waren ook zichtbaar 'dikker'.



Figuur 24. Gemiddeld aantal scheuten weefselweek cultivars eerste teelt

Wat betreft scheutlengte bij de weefselweekcultivars waren de verschillen veel kleiner (figuur).

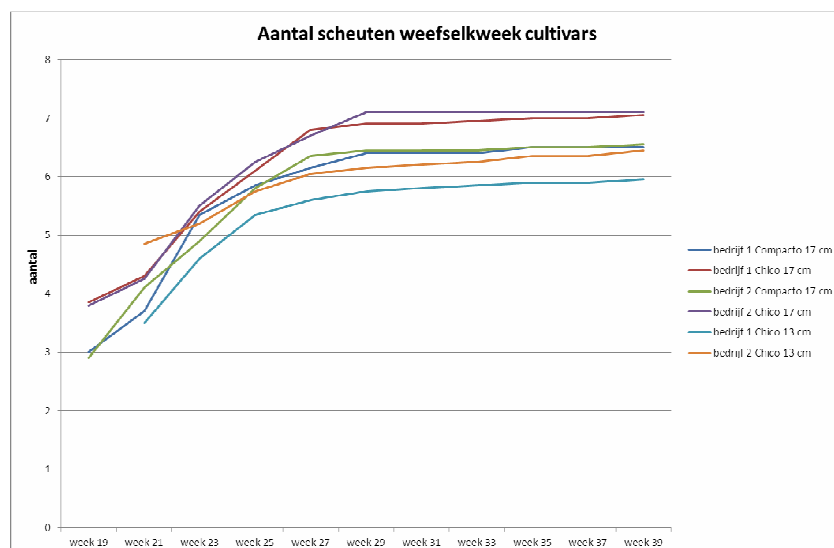


Figuur 25. Gemiddelde scheutlengte weefselweek cultivars eerste teelt

2^e teelt

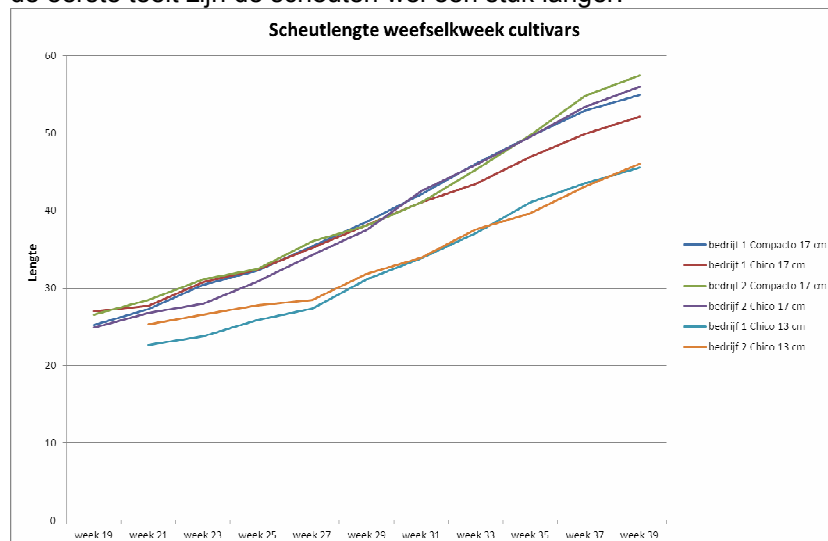
Het gemiddeld aantal scheuten voor de tweede teelt was vooral verschillend voor 'Chico' in de 13 cm pot. Dit verschil is vanaf de start al zichtbaar.

Vergeleken met de eerste teelt is het aantal scheuten veel sneller toegenomen in de eerste weken van de teelt en gestabiliseerd op het uiteindelijke aantal scheuten.



Figuur 26. Gemiddeld aantal scheuten weefselweek cultivars tweede teelt

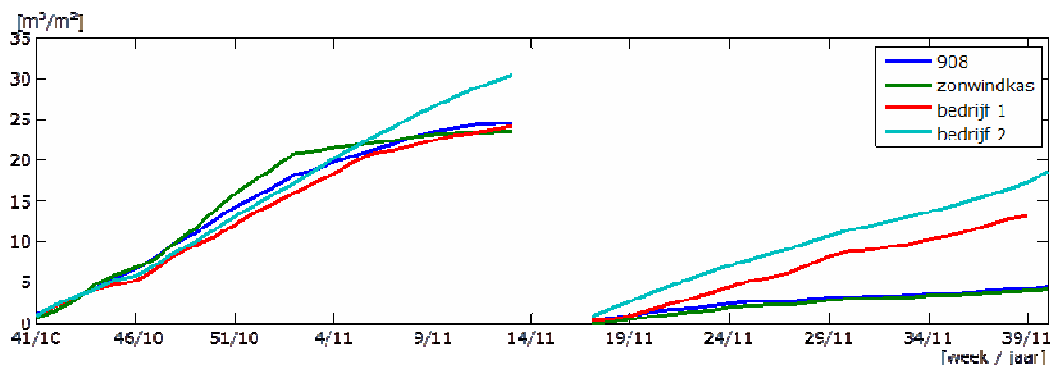
De gemiddelde scheutlengtes verschillen niet veel tussen beide bedrijven. Vergeleken met de eerste teelt zijn de scheuten wel een stuk langer.



Figuur 27. Gemiddelde scheutlengte weefselweek cultivars tweede teelt

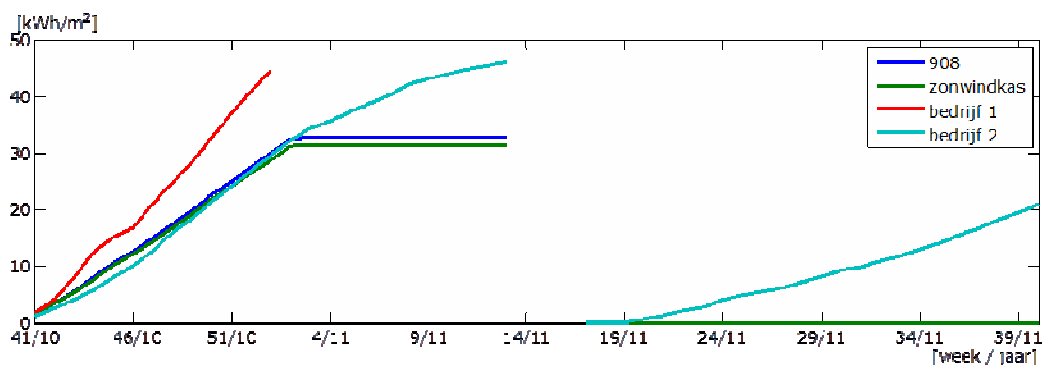
3.5 Energieberekeningen en –input per proeflocatie

Hieronder staan de energieberekeningen van 2 praktijkbedrijven en twee proefafdelingen bij Wageningen UR glastuinbouw, waarbij de 2 praktijkbedrijven hun normale teeltprotocol volgens, terwijl bij Wageningen UR het protocol zoals beschreven in tabel 1 van hoofdstuk 2.1 zoveel mogelijk gevolgd is. Belangrijk hierbij is dat de WUR in vegetatieve fase een hogere etmaaltemperatuur aan heeft gehouden en geprobeerd heeft energie te besparen in de generatieve fase door een relatief lage etmaaltemperatuur aan te houden.



Figuur 28. Cumulatief gasgebruik van de 4 behandelingen tijdens de twee teelten

In bovenstaande figuur is te zien dat de hogere aangehouden etmaaltemperatuur in het begin van de eerste teelt niet heeft geleid tot warmteverschillen met de praktijk, pas vanaf week 51 in 2010 (51/10) is te zien dat de zonwindkas duurder wordt in de warmte, maar dat wordt opgevangen in de afweek van de teelt. In de tweede teelt is bij de WUR opvallend weinig energie gebruikt ten opzicht van de twee bedrijven.



Figuur 29. Cumulatief elektriciteitsgebruik van de 4 behandelingen tijdens de twee teelten

In bovenstaande figuur is te zien dat bedrijf 1 en de WUR alleen in de vegetatieve fase van de eerste teelt hebben belicht en dat bedrijf 2 gedurende beide teelten belicht heeft. Ook is te zien dat bedrijf 1 daar meer elektriciteit voor nodig had.

3.6 Proef optimaliseren licht toelaten

3.6.1 Begeleiding

De proef is gestart met een 10% vertraagde scherminstelling onder de redufuse. Erg belangrijk bij deze praktijkproef was om geen lichtschade op te lopen met onverkoopbare planten als gevolg. Hiervoor was het wekelijks observeren van de planten en discussiëren met de teler van belang.

Eind mei is besloten om de scherminstelling voor de redufuse afdeling te verhogen naar 15% later schermen dan de controle afdeling. Hierna is de plantkleur goed in de gaten gehouden en ook de potvochtigheid. Over het algemeen geeft meer licht toelaten namelijk meer activiteit en verdamping, waardoor het water- en voedingsgiftregime mogelijk aangepast moeten worden.

Begin juni zijn de planten in de daglichtkas in Bleiswijk bekeken. De kleur van de *Spathiphyllum* was erg licht. De groei tussen de planten was ongelijk, ongelijker als in de praktijk. Het advies is om eerst een keer een grote beurt te geven om het potvochtgehalte gelijk te trekken. Vanaf dan natter gaan telen. Bij twijfel mag er gegoten worden. De gift EC mag omhoog van 2,0 mS naar 2,4 mS als dit mogelijk is. Het lichtniveau lijkt in de daglichtkas voor *Spathiphyllum* te hoog om er een goede kleur op te houden.

Half juni was de kleur van de planten onder de redufuse eerder iets donkerder vergeleken met de controle. De potvochtgehalten waren vergelijkbaar. Eind juni is de scherminstelling voor de redufuseafdeling verhoogd naar 20% later schermen. Na half juli is de plantkleur in beide afdelingen weer hetzelfde.

Begin augustus is de groei op het oog onder redufuse duidelijk volumineuzer, minimaal 10% meer volume. De kleur onder redufuse wordt iets lichter. Uit recent voedingsmonster blijkt EC met 0,4 mS onder Redufuse iets te laag te zijn. In de afdeling zonder krijgt met minder volume is de EC 0,5 mS. Dit is voor *Spathiphyllum* acceptabel, maar wel de ondergrens. De oorzaak van de iets lagere EC onder redufuse komt mogelijk doordat tot nu nog geen verschil is gemaakt in giethoeveelheid tussen de partijen. Omdat onder redufuse meer groei is geweest is hier de voeding iets verder weggezakt. Komende tijd wordt dit opgevangen door een iets hogere gietfrequentie onder redufuse nu er uitgezet gaat worden met eenzelfde EC gift. Daardoor kan de EC iets oplopen. De 20% hogere scherming blijft gehandhaafd.

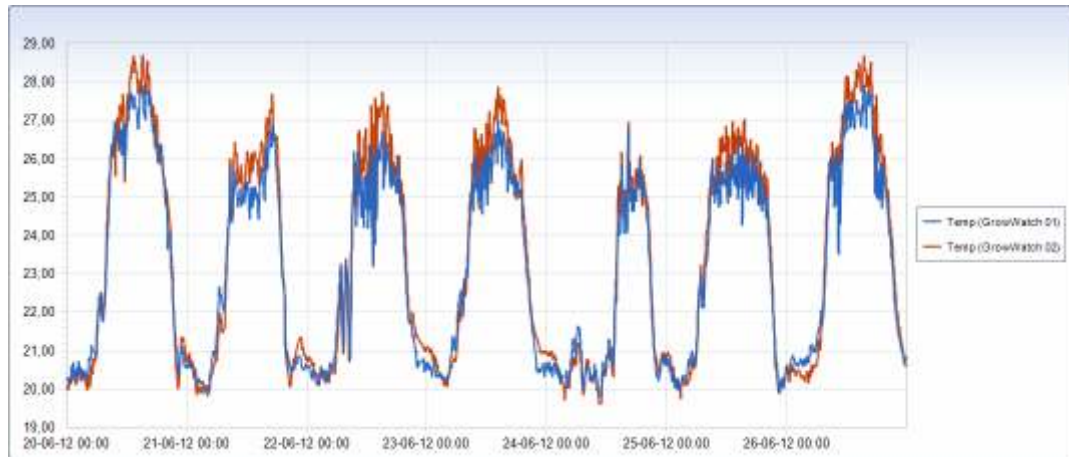
3.6.2 Klimaat

In tabelvorm zijn de totaalgemiddelden van de belangrijkste parameters weergegeven. Meest opvallend in dit overzicht is het verschil in parlicht. Dit was over de hele proefperiode op plantniveau 15% hoger onder de redufuse.

Tabel 14. Gemiddelde klimaatrealisatie

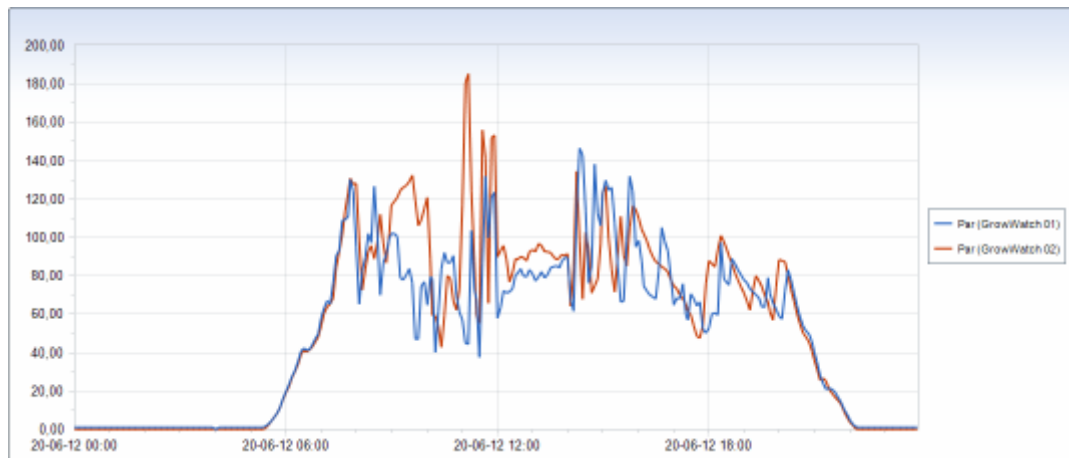
gemiddelden				
	T	RV	IR	par
controle	22,8	78,5	22,9	50
redufuse	23,1	78,8	23,1	57,5

Een typerend verloop voor de temperatuur is weergegeven in onderstaande figuur. Vaak is te zien dat de temperatuur overdag onder de redufuse net iets boven de andere afdeling uit piekt.



Figuur 30. Temperatuurverloop redufuse vs. controle eind juni 2012 (growwatch 1 = controle, growwatch 2 = redufuse)

Voor een specifieke dag met behoorlijk instraling (20 juni) is hieronder het lichtverloop weergegeven. Duidelijk is op een aantal momenten op de dag dat het parlicht onder de redufuse wat langer 'blijft hangen' als gevolg van het vertraagd sluiten van het scherm.

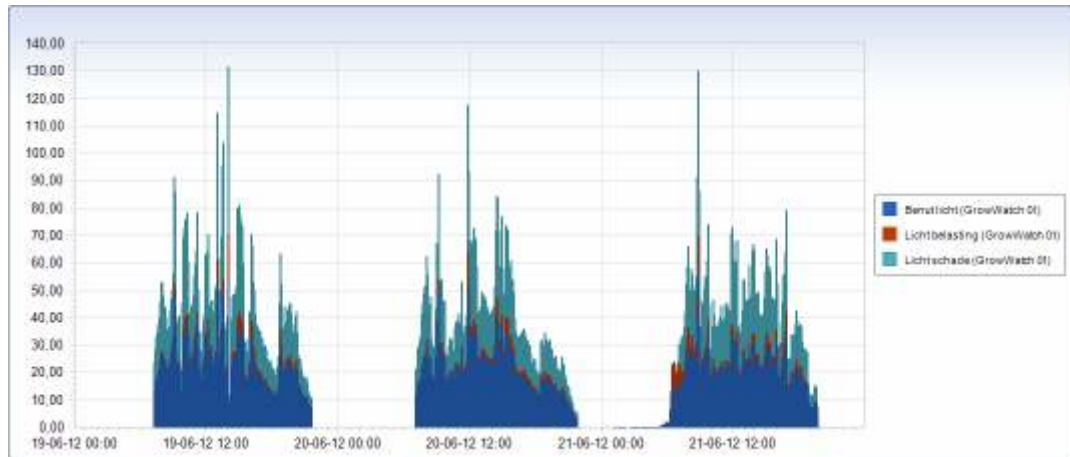


Figuur 31. Verloop parlicht op 20 juni 2012 (growwatch 1 = controle, growwatch 2 = redufuse)

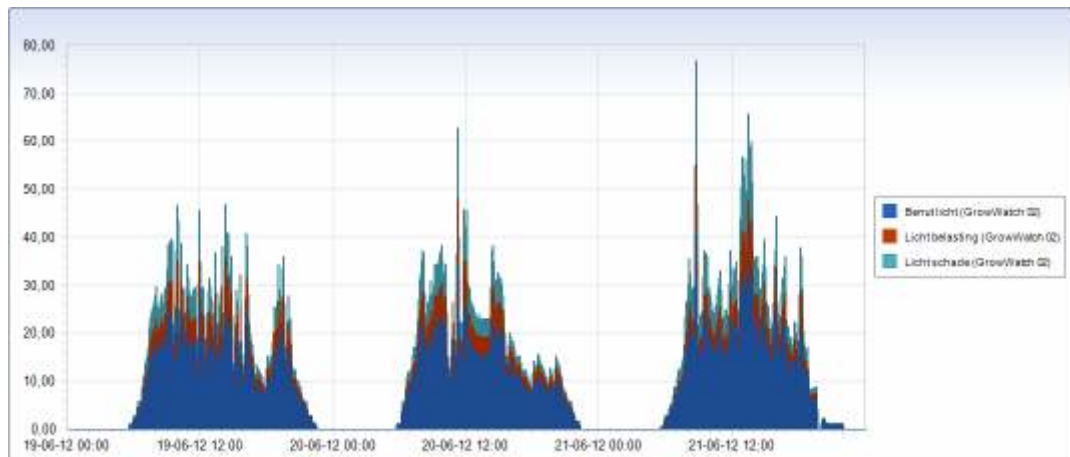
Het lichtgebruik door de plant is in 2 onderstaande figuren weergegeven. Per behandeling is het verloop weergegeven van;

- Benut licht (het licht dat daadwerkelijk door de plant is benut voor fotosynthese)
- Lichtbelasting (het aandeel licht dat het blad maximaal kan ontvangen voor optimaal gebruik van het fotosyntheseapparaat. Het deel licht dat niet wordt benut kan als warmte afgevoerd worden).
- Lichtschade (het fotosyntheseapparaat is oververzadigd en kan hierdoor niet optimaal werken. Dit is meestal niet zichtbaar aan de plant).

Op de meeste onbewolkte dagen is de lichtschade bij de controleplanten hoger dan bij de planten onder redufuse (het lichtblauwe vlak in de figuren).



Figuur 32. Lichtgebruik bij de controleplanten



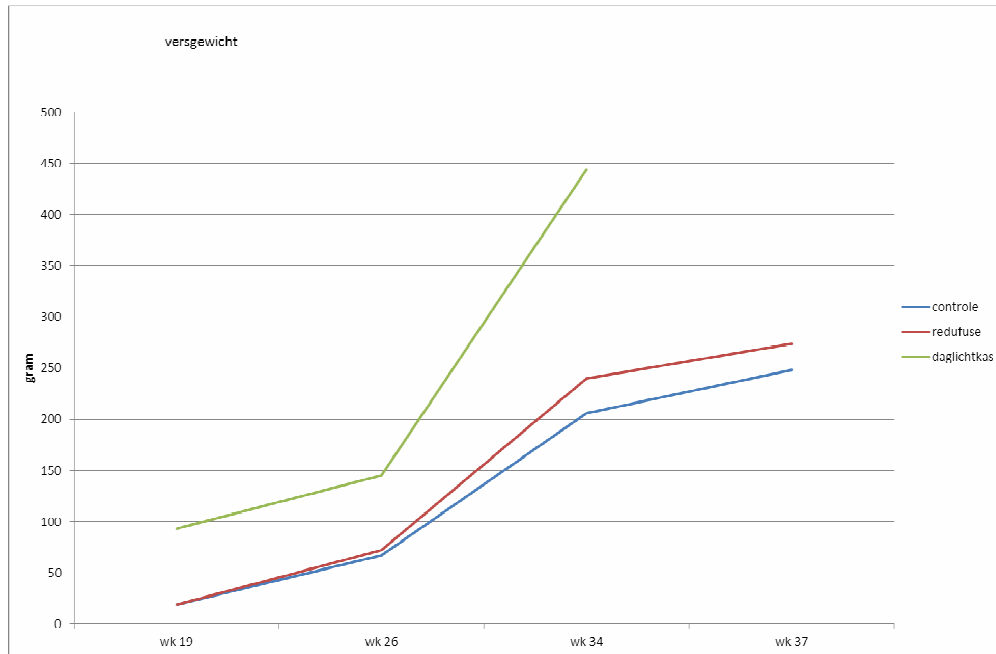
Figuur 33. Lichtgebruik onder de redufuse

Ook is gekeken naar de geavanceerde assimilatie, welke berekend is aan de hand van meetwaarden van de chlorofylfluorescentiemeter ('plantivity'). Wekelijks is een nieuw, jong volgroeid blad gemeten, waarbij beide meetopstellingen exact hetzelfde gepositioneerd waren. Deze afgeleide van de fotosynthese heeft op dagbasis geen duidelijke verschillen laten zien in deze proef. Meetwaarden en ook het verloop lieten voor beide behandelingen een op het oog vergelijkbaar beeld zien. Tellen we echter alle gemeten data bij elkaar op dan zien we wel een verschil; 18044 voor de controle versus 14261 voor de redufuseplanten. Deze absolute waarden hebben geen praktische waarde, maar vooral het verschil tussen beide geeft aan dat er in de meetbladeren van de controleplanten wat meer fotosynthese heeft plaatsgevonden.

3.6.3 Waarnemingen

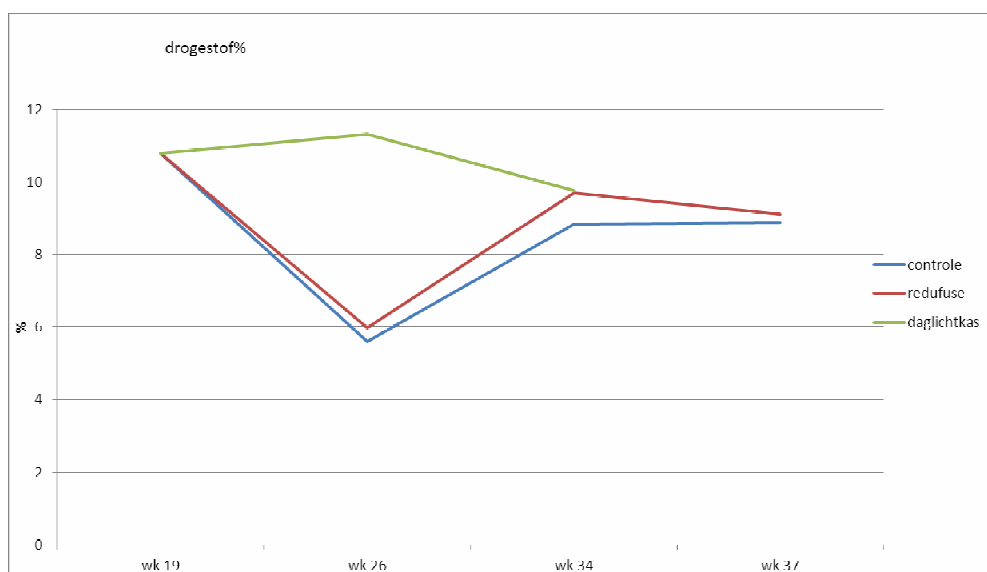
vers- en drooggewicht

Het versgewicht in onderstaande figuur volgt de gebruikelijke 'S-Curve' en loopt geleidelijk iets uit voor de planten van de redufuse behandeling. In week 34 hebben de redufuse planten gemiddeld 16,7 % meer versgewicht vergeleken met de controleplanten. Dit loopt naar week 37 toe weer iets dichterbij elkaar, met als oorzaak de wat vroeger bloeibehandelde redufuseplanten.



Figuur 34. Verloop versgewicht

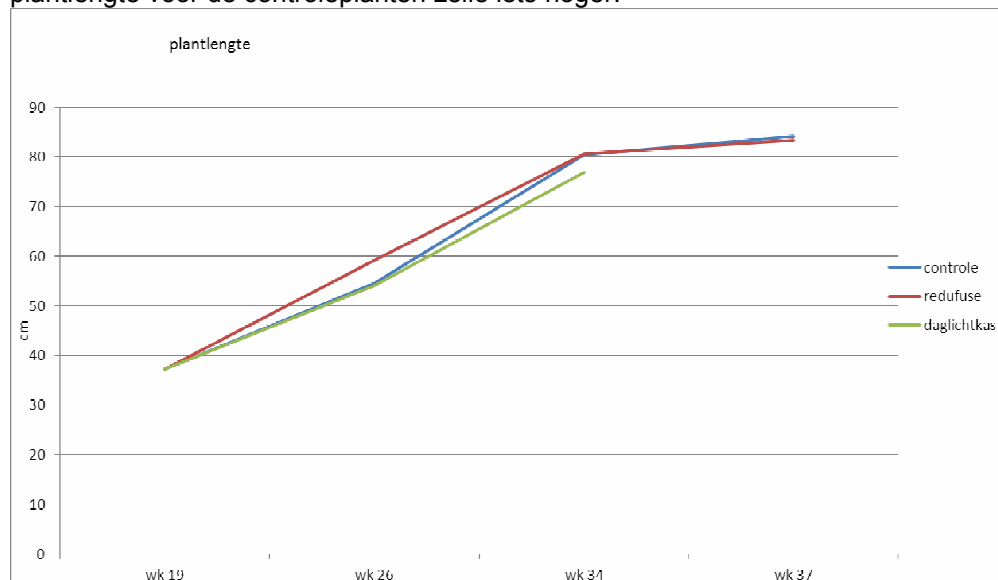
Het drogestof%, hieronder weergegeven, loopt geleidelijk iets uit in voordeel van de redufusebehandeling. Op het laatste waarnemingsmoment is dit verschil echter weer onverklaarbaar kleiner geworden. Wat ook opvalt is de lage drogestofpercentages in week 26. Dit heeft te maken met de forse groei die de planten ondergaan op dat moment (het versgewicht neemt erg snel toe in deze teeltfase), maar 6% is relatief laag.



Figuur 35. Verloop drogestof%

Lengte

Alleen in week 26 is de plantlengte significant hoger ($p \leq 0,05$) voor de redufusebehandeling. Hierna kruipt de gemiddelde plantlengte van de controlebehandeling weer wat in de richting van de redufusebehandeling en bij de eindwaarneming is de plantlengte voor de controleplanten zelfs iets hoger.



Figuur 36. Verloop plantlengte

Aantal bloemen

Het aantal bloemen was op het laatste waarnemingsmoment hoger voor de planten van de redufuse afdeling. Dit kwam omdat deze planten per ongeluk een week eerder bloeibehandeld zijn dan de controleplanten. Vergelijking van aantal bloemen tussen beide behandelingen heeft daarom weinig nut. Het drogestof% van de bloemen van de redufuse behandeling was met 7,8% wel hoger dan dat van de controleplanten (6,2%), maar dit heeft wellicht ook met de leeftijd van de bloemen te maken (de redufuse planten zijn eerder bloemen gaan vormen).

Foto's

Om een beeld te krijgen van de planten hieronder een aantal foto's. Tussen week 26 en 34 namen de planten van de redufuse behandeling zichtbaar wat meer toe in versgewicht vergeleken met de planten van de controlebehandeling. Dit uitte zich vooral in een toename van de scheutgroei.



Foto 10. Strauss week 19



Foto 11. Strauss week 26 (links controle, rechts redufuse)



Foto 12. Week 34 (links controle, rechts redufuse)



Foto 13. Strauss week 37 (links controle)



Foto 14. Strauss week 32 (3 planten links redufuse, 3 planten rechts controle)



Foto 15. Strauss week 37 (3 planten links redufuse, 3 planten rechts controle)

De planten uit de daglichtkas waren duidelijk anders van vorm en kleur dan de planten van het praktijkbedrijf. De kleur was wat lichter en de planten waren nog veel 'bossiger', door veel scheutgroei.



Foto 16. Strauss week 37 (2 planten links redufuse, 2 planten midden daglichtkas, 2 planten rechts controle)

4 Discussie, conclusies en aanbevelingen

Discussie

1^e teelt

Door de hoge temperatuur in de vegetatieve fase wordt een grof en zwaar gewas gemaakt, maar door de etmaaltemperatuur van 18°C de winter is de teeltvoorsprong veranderd in een teeltachterstand omdat de bloei vertraagd.

Het heeft dus zin om een zwaar gewas neer te zetten met meer licht toelaten in combinatie met belichting, alleen mag in een later stadium de temperatuur niet te ver verlaagd worden om geen teeltsnelheid te verliezen.

2^e teelt

In het algemeen waren de WUR-behandelingen waar veel licht toegelaten werd zwaarder qua groei dan de planten van de praktijkbedrijven. Bedrijf 2 lag bij enkele cultivars weinig achter qua groei. Bedrijf 1 heeft duidelijk minder gewas gemaakt.

Het meer zonlicht toelaten in combinatie met een hogere RV kan niet altijd ongestraft. In afdeling 9.08 met het diafragmascherm waren de lichtsommen lager dan bij de zonwindkas, maar de lichtpieken waren veel hoger en opvallend genoeg was de gewasgroei in kas 9.08 minder goed dan de zonwindkas. **Dus hogere lichtsommen met minder hoge pieken en een voldoende hoge RV gaf minder problemen met de gewaskleur.** Op de foto's is ook te zien dat een aantal cultivars in kas 9.08 een minder goede gewaskleur hadden dan de planten uit de zonwindkas.

Uit deze teeltproeven blijkt dat het toelaten van meer licht met schermdoeken niet meevalt. Waarschijnlijk is in afdeling 9.08 op momenten teveel instraling geweest met als gevolg matige gewaskleur. Dit is een van de redenen geweest om binnen dit onderzoek verder te kijken naar telen met diffuus licht.

De grotere potmaten geteeld bij Wageningen UR kwamen opnieuw lastig in bloei. Het niet goed in bloei komen, zou kunnen komen doordat de bloeibehandeling is gegeven bij relatief hoge temperaturen, een ander idee is, dat het komt omdat de weefselkweekgewassen zo sterk vegetatief groeiden dat de dosering gibberellinen wat hoger had moeten zijn om goede bloei te verkrijgen.

Conclusies

Gasverbruik en teeltduurverkorting

De doelstelling om met 25 m³ gas *Spathiphyllum* te telen is in dit onderzoek bijna gehaald in de ZonWindkas. Echter wanneer de eerste teelt, zoals gepland, met teeltduurverkorting was gerealiseerd dan zou het gasverbruik juist nog wat hoger zijn geweest. Voor de afkweek van de eerste teelt is unaniem gekozen om zo laag mogelijk in temperatuur te gaan om zo de beoogde energiedoelstelling te benaderen. De gekozen 18°C als ondergrens heeft het gasverbruik inderdaad gedrukt, maar de gewasgroei en –ontwikkeling is teveel geremd. Er kan gezegd worden dat de hoofddoelstelling,

energiebesparing, teveel ten koste is gegaan van de beoogde teeltduurverkorting en dat er met de afweektemperatuur in de eerste teelt een ondergrens is overschreden voor het gewenste teeltverloop.

Diffuus licht

Metingen met de plantivity sensor gaven aan dat in meetbladeren van de controleplanten (zonder redufuse) absoluut gezien wat meer fotosynthese heeft plaatsgevonden. Dit is mogelijk te verklaren door het feit dat bij de redufuse afdeling de planten altijd diffuus licht hebben gekregen. In de controle afdeling zijn er momenten waarop het scherm open ligt en de planten dan direct licht ervaren. Vooral de bovenste bladeren ervaren dit directe licht, waardoor de plantivity sensor dit interpreteert als dat er dan ook meer gefotosynthetiseerd wordt door deze bladeren. Mogelijk is dat ook zo, maar dan wordt tekort gedaan aan bladeren lager aan de plant, welke bij diffuus licht hoogstwaarschijnlijk meer bijdragen aan de fotosynthese dan bij direct licht. Het zou dan ook nuttig zijn om bij proeven met diffuus licht op verschillende bladhoogtes waarnemingen te doen, in plaats van alleen de bovenste bladeren.

In de redufuse afdeling hebben de planten gemiddeld 15% meer versgewicht gerealiseerd, wat mooi overeen met de 15% hogere gemeten instraling in deze afdeling. Los hiervan was een discussiepunt hoe diffuus licht het beste gemeten kan worden. Een par-sensor blijkt vooral gevoelig te zijn voor recht opvallend licht (direct licht) en hierdoor mogelijk minder gevoelig voor licht uit verschillende richtingen (diffuus licht).

Aanbevelingen

Op dit moment wordt er veel onderzoek verricht aan het diffuus maken van zonlicht door middel van coatings, doeken en/of glas. In het onderzoek 'Grip op Licht', waarbij diffuus doek en glas vergeleken wordt met normaal glas en doek, is gevonden dat door het diffuus maken van licht veel meer licht toegelaten kan worden bij donker geteelde gewassen als Anthurium en Bromelia. Dit extra licht gaf teeltversnelling en verbetering van kwaliteit zonder bladschade. Gezien deze resultaten, de resultaten van proef met redufuse en de kwaliteit van de planten in daglichtkas is hoogstwaarschijnlijk groeiverbetering zonder kwaliteitsverlies mogelijk door meer diffuus licht toe te laten in de teelt van *Spathiphyllum*.

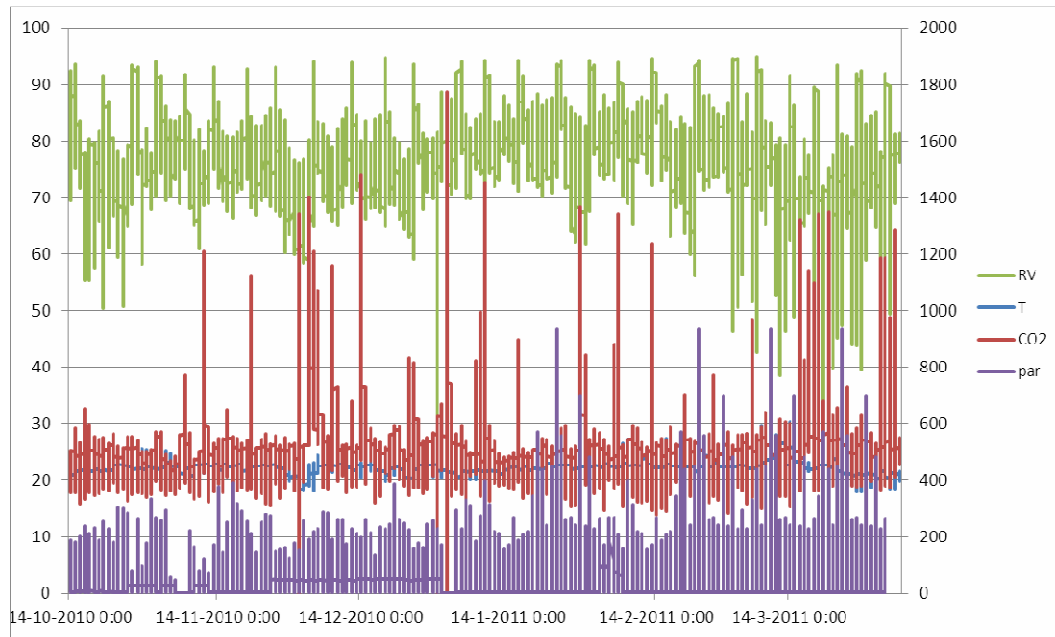
Bijlage 1 Plattegrond proeven WUR

zonwindkas links					
Buitenproef	proef 10.5 cm chopin cupido pearl	proef 13 cm strauss chico	proef 17 cm chico compacto	buitenproef	buitenproef
zonwinkas rechts					
Buitenproef	proef 17 cm chico compacto	proef 10.5 cm cupido pearl chopin	proef 13 cm chico strauss	buitenproef	buitenproef

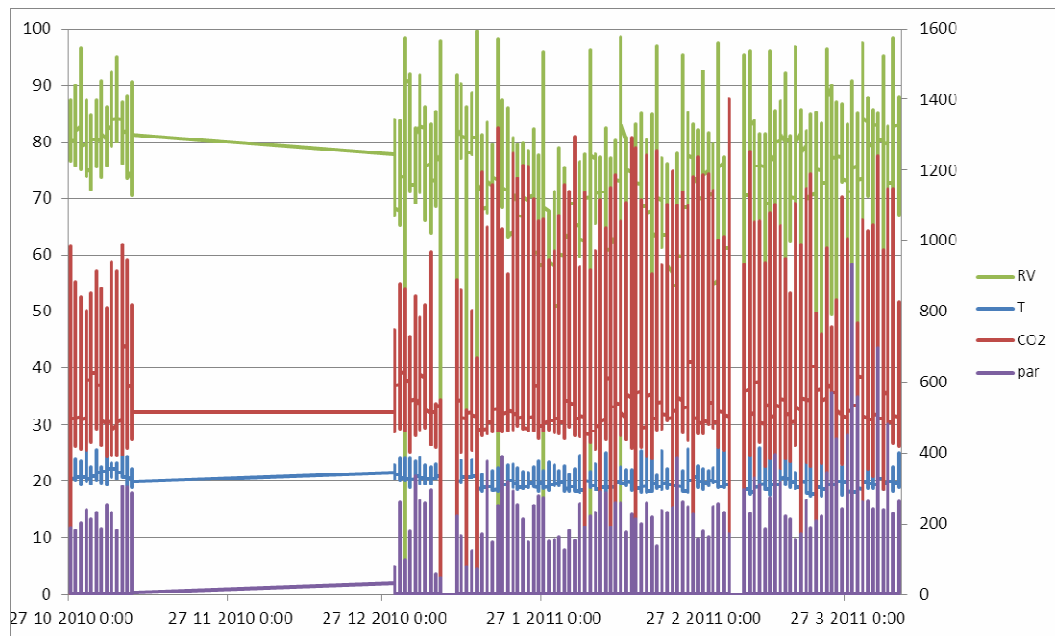
9.08					
Buitenproef 13 cm	Buitenproef 10.5 cm	proef 17 cm	proef 13 cm	proef 10.5 cm	Buiten proef 13 cm
		compacto	chico	chopin	
		chico	strauss	cupido pearl	
Buitenproef 10.5 cm	Buitenproef 17 cm	proef 10.5 cm	proef 17 cm	proef 13 cm	Buiten proef 17 cm
		chopin	compacto	chico	
		cupido pearl	chico	strauss	

Bijlage 2 Klimaat

1^e teelt praktijkbedrijven

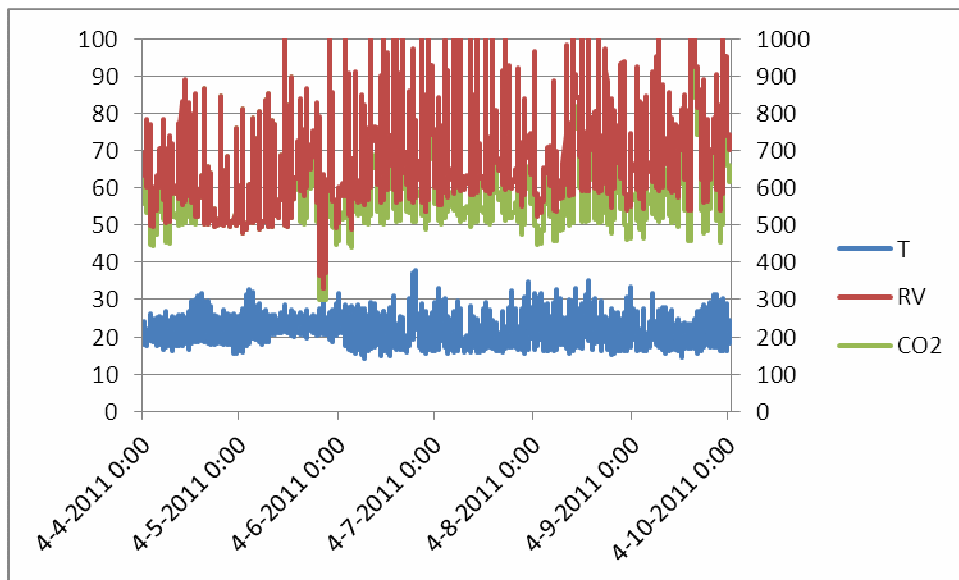


Bedrijf 1

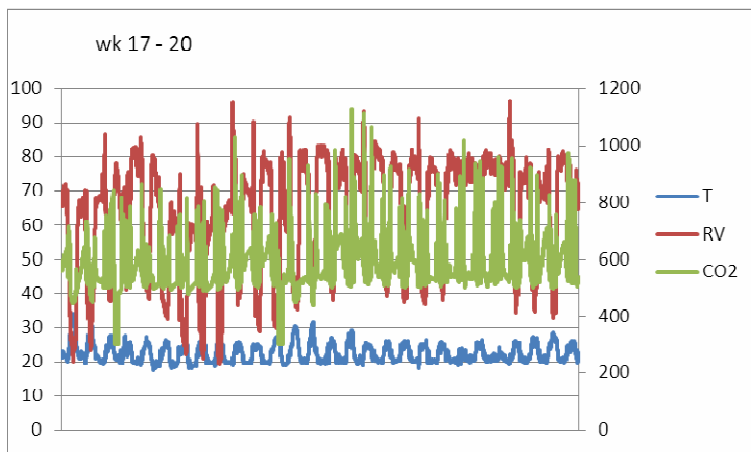


Bedrijf 2

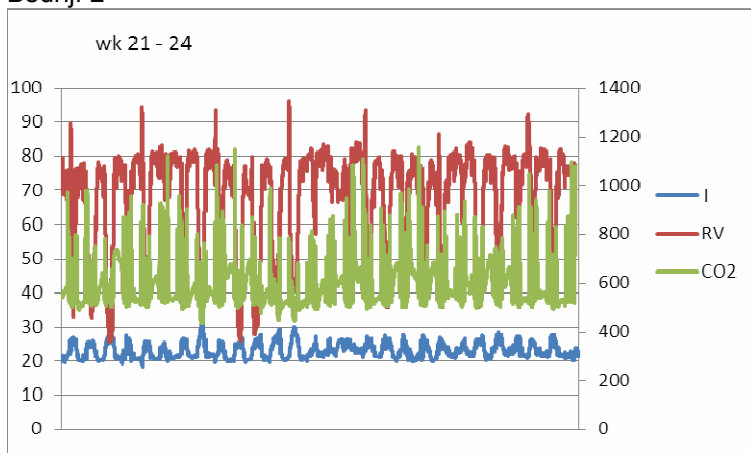
2^e teelt praktijkbedrijven



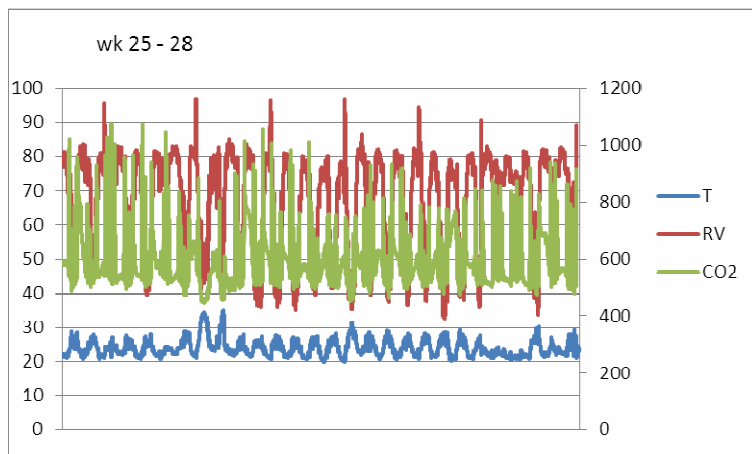
Bedrijf 1



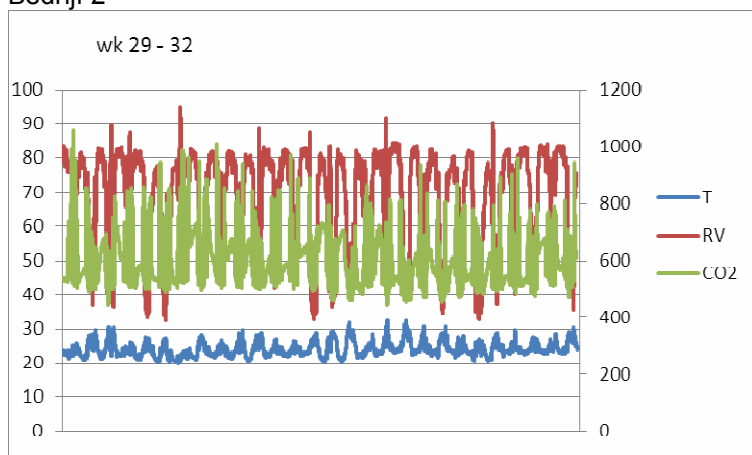
Bedrijf 2



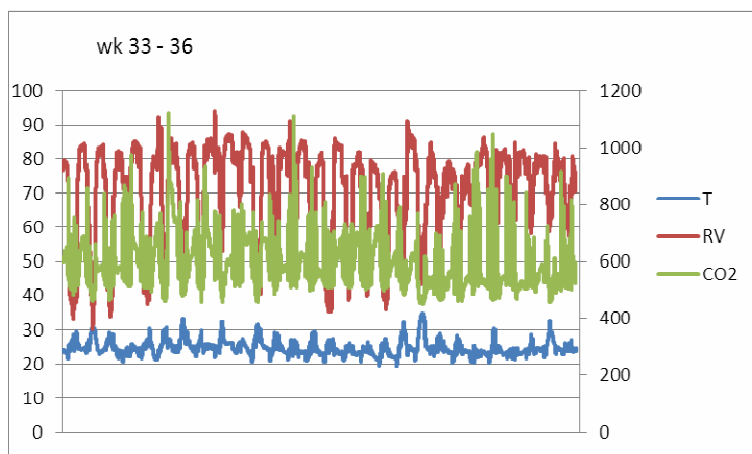
Bedrijf 2



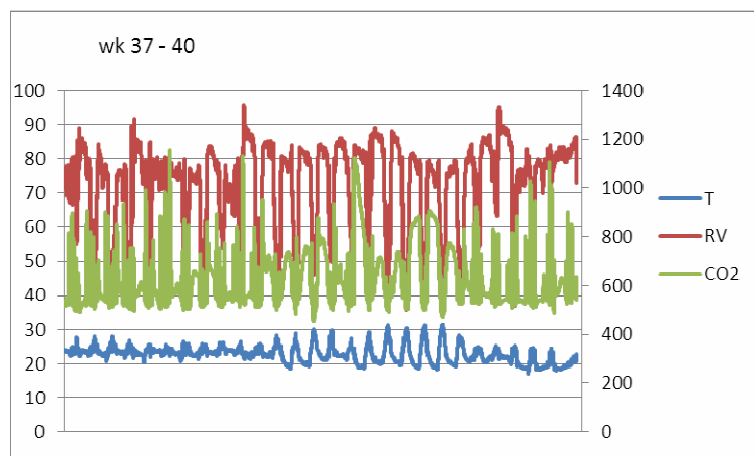
Bedrijf 2



Bedrijf 2



Bedrijf 2



Bedrijf 2

Bijlage 3 – Bemestingsschema WUR

In onderstaande tabel staat het startschema voor de watergift van Spathiphyllum

EC	2.1
pH	5.8
NO ₃ -	14.80
SO ₄ --	1.18
P -	1.80
NH ₄ +	0.42
K +	5.26
Ca ++	5.46
Mg ++	1.18
Ionen -	18.96
Ionen +	18.96
Ber. EC	2.11
Fe	80
B	10
Mn	2
Zn	11.0
Cu	1.0
Mo	0.7

Bijlage 4 – Energie kentallen

	gas [m ³ /m ²]			elektriciteit [kWh/m ²]		
	ronde 1	ronde 2	totaal	ronde 1	ronde 2	totaal
kas						
906	24.6	4.5	29.1	33	-	33
zonwind	23.5	4.2	27.7	31	-	31
bedrijf 1	24.1	13,1	37,2	45	-	46
bedrijf 2	30.4	18.6	49.0	46	21	67

Volgens PAR sensoren is er in zonwind net iets minder licht in de nacht ca. 34 a 35 micromol.

Voor elektrisch vermogen is er uitgegaan van 25 W/m² in 908 en 24 W/m² in de zonwindkas. Beiden beduidend lager dan praktijk