



PROJECTVERSLAG



PRAKTIJKONDERZOEK
PLANT & OMGEVING

Teeltsturing Spathiphyllum

Uitgevoerd door:

DLV Facet en PPO Glastuinbouw

Wageningen, oktober 2004

In samenwerking met de landelijke Spathiphyllum commissie van LTO Groeiservice

LTO  Groeiservice

Gefinancierd door:

Productschap  Tuinbouw

Productschap Tuinbouw
Postbus 280
2700 AG Zoetermeer

Teeltsturing Spathiphyllum

Uitgevoerd door DLV Facet en PPO Glastuinbouw

DLV Facet

Helma Verberkt, Projectleider
Martijn Gevers
Aad van Holsteijn
Arjan van den Berg
Erik de Rooij

PPO Glastuinbouw

Filip van Noort
Dave Kouwenhoven

DLV Facet
Postbus 7001
6700 CA Wageningen
Tel. 0317 – 491578
Fax 0317 – 460400

In samenwerking met de landelijke Spathiphyllum commissie van LTO Groeiservice

Plantmateriaal is beschikbaar gesteld door:
Hkw. Chris van der Voort B.V.
KP Holland
Pothos Plant B.V.

Dit onderzoek is gefinancierd door:



Productschap Tuinbouw
Postbus 280
2700 AG Zoetermeer

© DLV Facet

Dit document is auteursrechtelijk beschermd. Niets uit deze uitgave mag derhalve worden verveelvoudigd, 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 Facet. De merkrechten op de benaming DLV komen toe aan DLV Adviesgroep N.V. Alle rechten dienaangaande worden voorbehouden.

DLV Adviesgroep N.V. is niet aansprakelijk voor schade bij toepassing of gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Inhoudsopgave

1	Inleiding en doel	5
2	Materiaal en methode	6
2.1	Proefopzet	6
2.2	Teeltschema	8
2.3	Waarnemingen	9
2.3.1	Gewassenmerken <i>Spathiphyllum</i>	9
2.3.2	Planthoogte	9
2.3.3	Plantdikte	10
2.3.4	Aantal bloemen	11
2.3.5	Bloemhoogte	11
2.3.6	Vers- en drooggewicht	11
3	Klimaatrealisatie	12
4	Resultaten lengtemeting	16
5	Resultaten gewichtsmetingen	22
6	Resultaten per opplanting	26
6.1	Oppotweek 27	26
6.1.1	Potmaat 9 cm	26
6.1.2	Potmaat 12 cm	27
6.1.3	Potmaat 17 cm	28
6.2	Oppotweek 40/41	29
6.2.1	Potmaat 9 cm	29
6.2.2	Potmaat 12 cm	30
6.2.3	Potmaat 17 cm	31
6.3	Oppotweek 2	32
6.3.1	Potmaat 9	32
6.3.2	Potmaat 12 cm	33
6.3.3	Potmaat 17 cm	34
6.4	Oppotweek 14	35
6.4.1	Potmaat 9 cm	35

6.4.2	Potmaat 12 cm.....	36
6.4.3	Potmaat 17 cm.....	37
7	Vergelijking normen Besluit Glastuinbouw.....	38
7.1	Normen Glastuinbouw 2010.....	38
7.1.1	Energie.....	39
7.1.2	Gewasbescherming	40
7.1.3	Fosfaat (P).....	42
7.1.4	Stikstof (N).....	43
8	Conclusies en aanbevelingen	44

Bijlagen:

1. Teeltplanningsschema's
2. Gewassenmerken *Spathiphyllum*
3. Gerealiseerde klimaatgegevens

1 Inleiding en doel

In de teelt van *Spathiphyllum* komen grote verschillen in ontwikkeling, met name ten aanzien van de bloei binnen en tussen partijen voor. Enerzijds treedt soms veel voorbloei op die verwijderd moet worden en anderzijds bloeien de planten zeer onregelmatig. Het seizoen heeft duidelijk invloed op de groei, ontwikkeling en bloei. Jaarrond wil men eenzelfde product afzetten. Planning is hierdoor moeilijk te realiseren, wat resulteert in een relatief grote leegloop. Tevens kan onvoldoende worden ingespeeld op de vraag vanuit de afzetkant waardoor rendementsverliezen ontstaan. Temperatuur speelt een belangrijke rol bij de teeltsturing van *Spathiphyllum*.

Door de liberalisering van de energiemarkt en de normen die gesteld zijn binnen het Besluit Glastuinbouw (voorheen AMvB Glastuinbouw 2010) zal kritisch gekeken moeten worden naar het energieverbruik. Ook vanuit de maatschappij en individuele consument neemt de vraag naar verantwoord geteelde producten toe. Door een beter inzicht in de rol van temperatuur (mogelijkheden temperatuurintegratie) op de sturing van het gewas (groei, ontwikkeling en bloei) kunnen partijen meer planmatig geteeld worden en kan efficiënter met energie omgegaan worden. Daarnaast kan met een gerichte sturing betere voldaan worden aan de wensen vanuit en afspraken met de handel.

De doelstelling van het project is het opstellen en toetsen van teeltsturingsschema's *Spathiphyllum* voor jaarrond teelt op bedrijfsniveau, waarbij een vooraf gedefinieerd product wordt geteeld binnen de kaders van het Besluit Glastuinbouw (voorheen AMvB Glastuinbouw 2010).

De te verwachten resultaten zijn:

- Inzicht verkrijgen van de invloed en de samenhang van diverse teeltfactoren, met name temperatuur en licht, op groei, ontwikkeling en bloei *Spathiphyllum*.
- Teeltsturingsschema's *Spathiphyllum* jaarrond

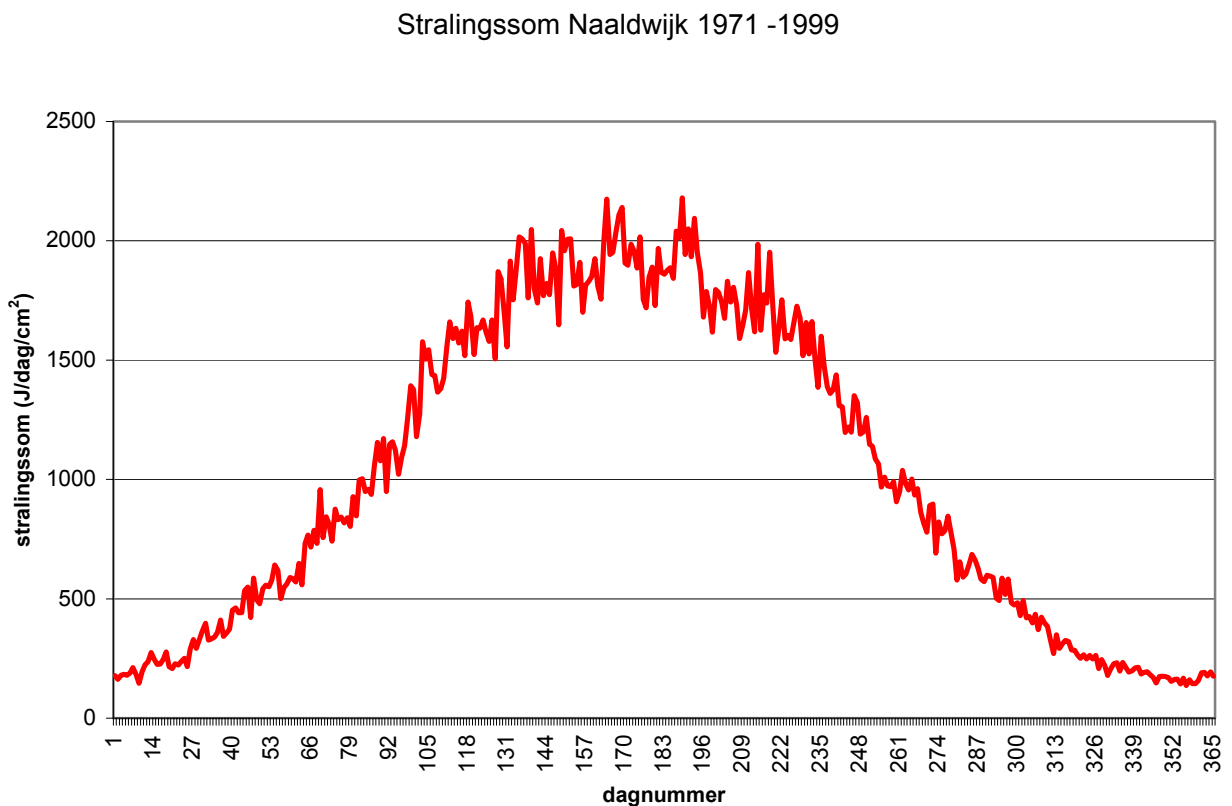
Hiermee kan jaarrond een kwalitatief goed product geteeld worden met een minimum aan leegloop en binnen de normen van het besluit Glastuinbouw. Ook kan hierdoor de automatisering verder doorgevoerd worden.

Het project is uitgevoerd door DLV Facet en PPO Glastuinbouw in nauw overleg met de landelijke *Spathiphyllum* commissie van LTO Groeiservice. Het plantmateriaal is beschikbaar gesteld door de vermeerderaars. De proeven zijn uitgevoerd op een zestal teeltbedrijven. Het Productschap Tuinbouw heeft het project gefinancierd.

2 Materiaal en methode

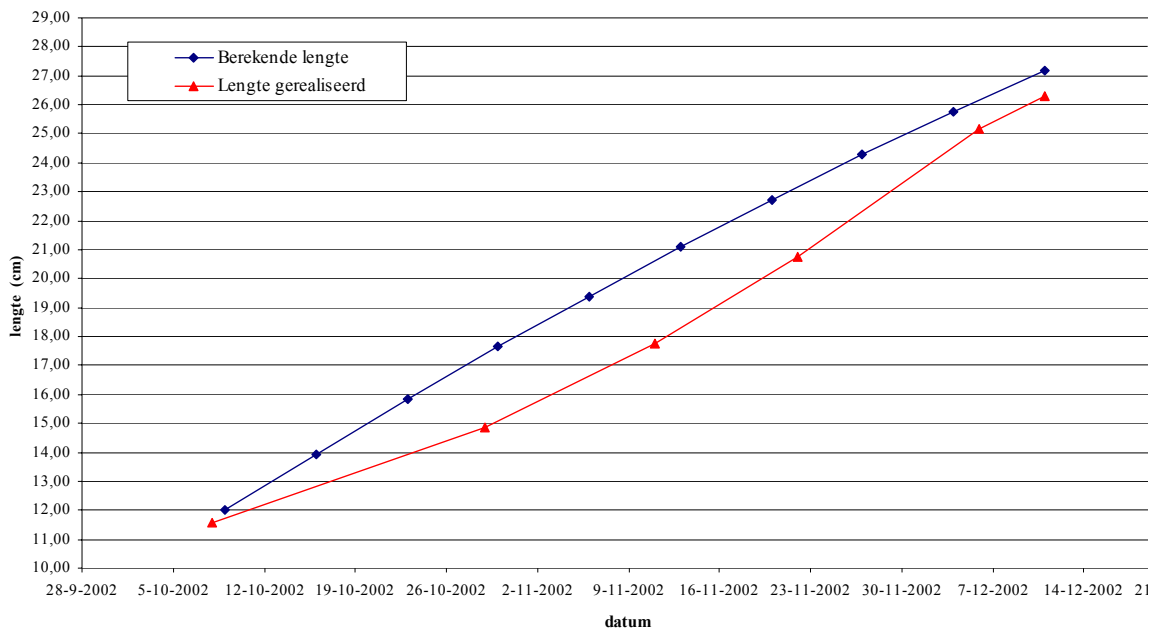
2.1 Proefopzet

In fase 1 is een deskstudie uitgevoerd door PPO Glastuinbouw in samenwerking met DLV Facet. Aan de hand van de deskstudie, bestaande expertise en gegevens over licht en temperatuur zijn theoretische teeltsturingsschema's opgesteld voor de belangrijkste potmaten binnen de *Spathiphyllum*teelt. De belangrijkste potmaten zijn 9, 12 en 17 cm pot. De natuurlijke instraling varieert heel sterk binnen een jaar. In figuur 1 is de natuurlijke straling over 30 jaar weergegeven. Hierin is duidelijk te zien dat er grote verschillen zijn door het jaar. De gemiddelde stralingssom in juni is 10 x hoger dan in december. Aangezien licht een van de belangrijkste groeifactoren is, heeft dit dan ook duidelijk effect op de groei en ontwikkeling van planten. Een voorbeeld van een, groeicurve uitgedrukt, in plantlengte is weergegeven in figuur 2 en 3. Figuur 2 betreft de vegetatieve groei en figuur 3 de generatieve groei.



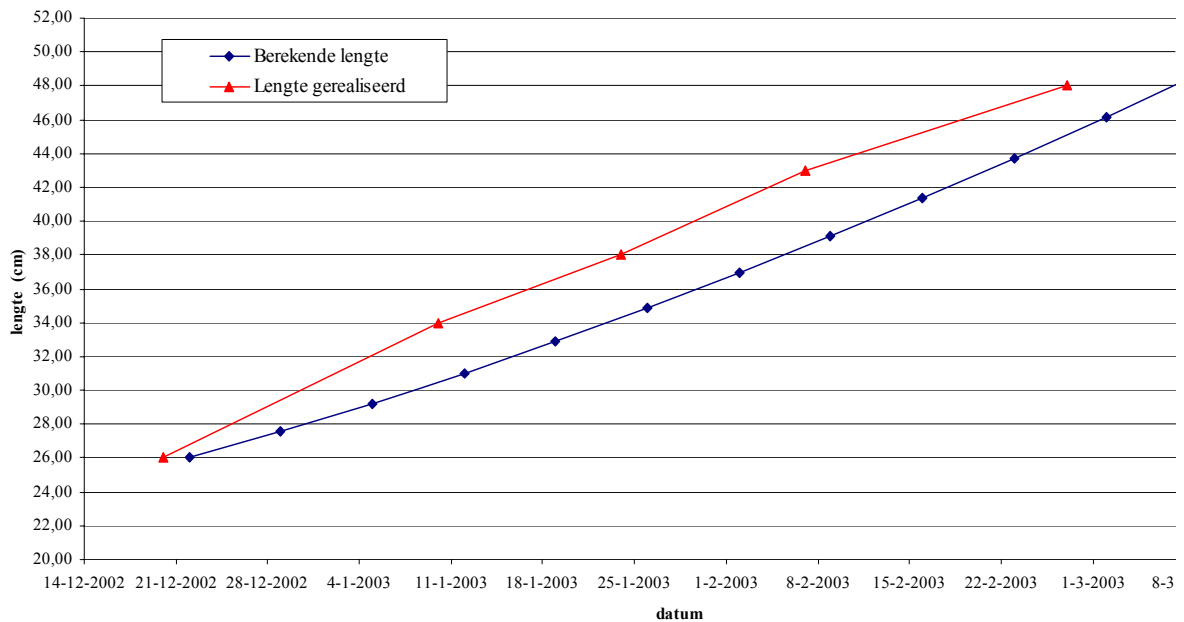
Figuur 1 Stralingssom per dag in J/cm^2 over 30 jaar

kweker A; Spathiphyllum 'Chopin' 1ste fase (12cm wk 40)



Figuur 2 Groeicurve Spathiphyllum, vegetatieve fase, uitgedrukt in plantlengte

kweker A; Spathiphyllum 'Chopin' 2de fase (12cm wk 40)



Figuur 3 Groeicurve Spathiphyllum generatieve fase (na wijder zetten en bloeibehandeling), uitgedrukt in plantlengte

Per potmaat zijn twee bedrijven benaderd om aan het onderzoek deel te nemen. Vooraf is per potmaat en bedrijf een eindproduct gedefinieerd. In overleg met de intensieve begeleidingscommissie zijn vier oppotweken vastgesteld dit waren:

- Week 27
- Week 40
- Week 2
- Week 14

Aan de hand hiervan is een teeltsturingsschema per bedrijf per oppotweek opgesteld (maatwerk). Hierbij is rekening gehouden met bedrijfsspecifieke omstandigheden.

Gedurende 4 teelten, startend in elk kwartaal, is door de deelnemende bedrijven getracht het gewenste product te telen aan de hand van de opgestelde teeltsturingsschema's. Belangrijke sturingsmechanismen zijn temperatuur, licht en het toepassen van gibberelline (GA).

2.2 Teeltschema

De teelten hebben plaatsgevonden op 6 bedrijven. In tabel 1 is een overzicht weergegeven van de onderzochte rassen, potmaten en het uitgangsmateriaal. De genoemde bedrijfsnummers corresponderen met de bedrijfsnummers in hoofdstuk 7 'Vergelijking normen Besluit Glastuinbouw'. In tabel 2 is een overzicht weergegeven van de belangrijkste gegevens m.b.t. de accommodatie van de deelnemende bedrijven.

Tabel 1 Overzicht potmaten, rassen en uitgangsmateriaal

Pot maat	Bedrijf	Bedrijf nr.	Ras	Leverancier planten	aantal potten per oppotweek	aantal planten/pluggen per pot	Uitgangsmateriaal
9 cm	A	2	Chopin	v/d Voort	780	3 pluggen	390 gaats
			Cupido	KP Holland	780	3 pluggen	390 gaats
	B	3	Chopin	v/d Voort	780	3 pluggen	390 gaats
			Cupido	KP Holland	780	3 pluggen	390 gaats
12 cm	A	1	Chopin	v/d Voort	780	3 pluggen	390 gaats
			Cupido	KP Holland	780	3 pluggen	390 gaats
	B	5	Chopin	v/d Voort	780	3 pluggen	390 gaats
			Cupido	KP Holland	780	3 pluggen	390 gaats
17 cm	A	2	Cupido	KP Holland	420	1 plug	28 gaats
	B	4	Cupido	KP Holland	420	1 plug	28 gaats
			Pablo	Pothos Plant	420	1 plant	28 gaats
	C	6	Pablo	Pothos Plant	420	1 plant	28 gaats

Tabel 2 **Overzicht belangrijkste teeltgegevens deelnemende bedrijven**

Pot- maat	Bedrijf	Bedrijf nr.	Kas type	Teelt- Systeem Periode 1	Watergeef- systeem Periode 1	Teelt- systeem Periode 2 - 3	Watergeef- systeem Periode 2 - 3
9 cm	A	2	Breedkapper	tafels	Regenleiding	In tray's op betonvloer	Regenleiding
	B	3	Venlo kas	tafels	Bovendoor met sproeiboom, later eb en vloed	Tafels	Eb en vloed
12 cm	A	1	Venlo kas	Beton vloer	Handmatig gieten. Later regenleiding.	Betonvloer	Regenleiding
	B	5	Venlo kas	Beton vloer	Gietboom	Betonvloer	Regenleiding
17 cm	A	2	Breedkapper	Tafels	Regenleiding	Periode 2 tafels en periode 3 betonvloer	Regenleiding
	B	4	Venlo kas	Betonvloer	Regenleiding	Beton vloer	Regenleiding
	C	6	Venlo kas	Gronddoek	Regenleiding	Gronddoek	Regenleiding

In bijlage 1 zijn de planningsoverzichten per bedrijf, per cultivar weergegeven van de diverse opplantingen.

2.3 Waarnemingen

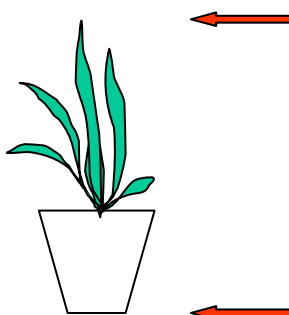
2.3.1 Gewassenmerken *Spathiphyllum*

In bijlage 2 is een overzicht van de gewassenmerken van *Spathiphyllum* weergegeven. Per partij zijn na het oppotten 2 x 10 planten gesorteerd die qua lengte, dikte en aantal scheuten gelijk en representatief waren voor de gehele partij. Bij elke plant werd een gemerkte stok gestoken, zodat deze snel herkend werd. De stok is zodanig tussen de plant en de potrand gestoken dat de plant niet beschadigd wordt en de stok recht naar beneden tot aan de bodem van de pot staat. Verder is bij elke proefplant een klein etiket met partijnummer (1 t/m 12) en plantnummer (1 t/m 10) in de pot gestoken. De lengtemetingen zijn om de twee weken verricht. Verder zijn tijdens de teelt van 2 x 10 planten per partij het vers- en drooggewicht bepaald. Dit is gedaan bij aanvang van de teelt, bij wijderzetten, bij start bloeibehandeling en aan het einde van de teelt. Aan het einde van de teelt zijn van de planten waaraan ook de lengte metingen zijn verricht de dikte, het aantal bloemen en de bloemhoogte bepaald. Daarnaast zijn van alle opplantingen foto's gemaakt.

2.3.2 Planthoogte

De lengte metingen zijn steeds aan de 2 x 10 vooraf geselecteerde en gemarkeerde planten per partij verricht. Belangrijk hierbij is dat de planten niet opgepakt, verplaatst en/of beschadigd worden. Ook het lostrekken van planten op een mat of ander medium moet worden voorkomen. Dit geeft namelijk groeiremming.

Onder planthoogte (inclusief pot) wordt de hoogte vanaf potbodem tot aan het hoogste bladpunt in gestrekte vorm verstaan. Bij de meetplant wordt hiervoor het blad omhoog gestreken. Zie figuur 4. Om de hoogte op een juiste wijze af te lezen is het van belang dat de bladpunt op ooghoogte wordt gehouden. Indien dit niet het geval is, wordt er een meetfout gemaakt. De eerste meting bestaat uit het bepalen van het startpunt. De meting aan de planthoogte is om de twee weken verricht. De gemiddelde waarde per 2 x 10 planten per partij zijn in groei- en ontwikkelingscurven gezet.



Figuur 4 Planthoogte in cm

2.3.3 Plantdikte

De plantdikte van de proefplanten is ingedeeld in 5 klassen, van iel (1) tot zeer dik (5). Tevens is de plantdikte vastgelegd middels foto's vanaf de zijkant van de plant. Per partij zijn van representatieve planten twee opnames (loodrecht op elkaar) genomen. De plantdikte werd alleen aan het einde van de teelt bepaald.



Figuur 5 Plantdikte

2.3.4 Aantal bloemen

Aan het einde van de teelt zijn het aantal bloemen en bloemknoppen geteld van 2 x 10 planten per partij. Een bloemknop werd meegeteld indien minimaal 1 cm van de bloemsteel zichtbaar was. Afwijkende bloemen (bijvoorbeeld 'spuitbloemen') zijn apart geteld en genoteerd.

2.3.5 Bloemhoogte

Onder bloemhoogte (inclusief pot) wordt de hoogte vanaf potbodem tot aan het hoogste bloempunt in gestrekte vorm verstaan. Bij de meetplant wordt hiervoor de open bloem omhoog gestreken. Om de hoogte op een juiste wijze af te lezen is het van belang dat het bloempunt op ooghoogte wordt gehouden. Indien dit niet het geval is, wordt er een meetfout gemaakt. Deze meting is alleen uitgevoerd aan het einde van de teelt en alleen bij volledig bloeiende planten, waarvan de bloemsteel geheel uitgegroeid is.

2.3.6 Vers- en drooggewicht

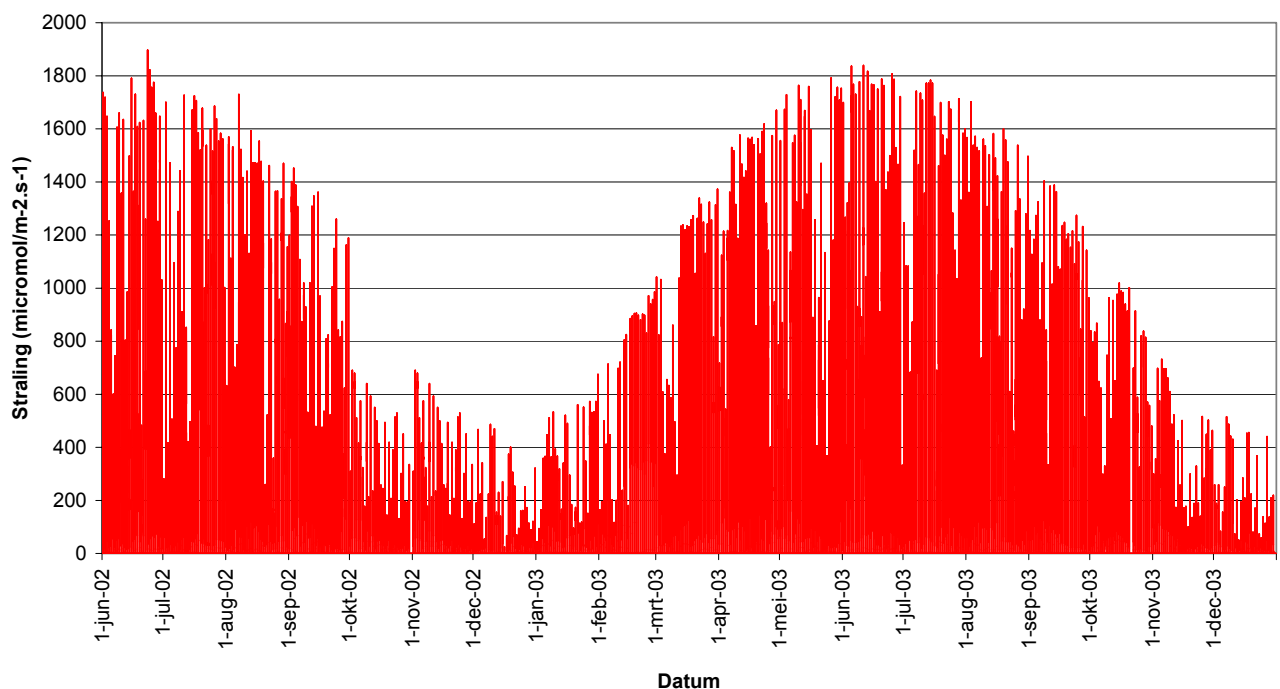
De vers- en drooggewichtbepalingen zijn destructieve waarnemingen. Deze werden alleen bij aanvang, bij wijderzetten, bij start bloeibehandeling en aan het einde van de teelt verricht. De gewichtsbepalingen zijn verricht aan 2 x 10 planten per partij. Het gewicht van de bloemen en bloemstelen werd apart gemeten. Per 10 planten/toeven is de gemeten waarden van de planten en de bloemen vastgelegd. Na het bepalen van het versgewicht, werden de planten gedroogd in een droogstoof (70°C), waarna het drooggewicht is bepaald. Het drogestofgehalte is berekend aan de hand van de gemeten vers- en drooggewichten per 10 planten.

Ten aanzien van de temperatuur zijn er wel verschillen tussen de bedrijven, hoewel deze relatief gering zijn. Gemiddeld wordt een etmaaltemperatuur gerealiseerd tussen de 20 en 26°C. Momentaan kan de temperatuur veel hoger zijn. Zie ook bijlage 3.

Ten aanzien van CO₂ wordt er door de bedrijven heel verschillend omgegaan. Enkele bedrijven geven extra CO₂. Andere doen dit niet, waardoor de CO₂-concentratie zelfs kan zakken onder de natuurlijke hoeveelheid van 350 ppm. Dit geeft aan dat de plant meer CO₂ behoeft.

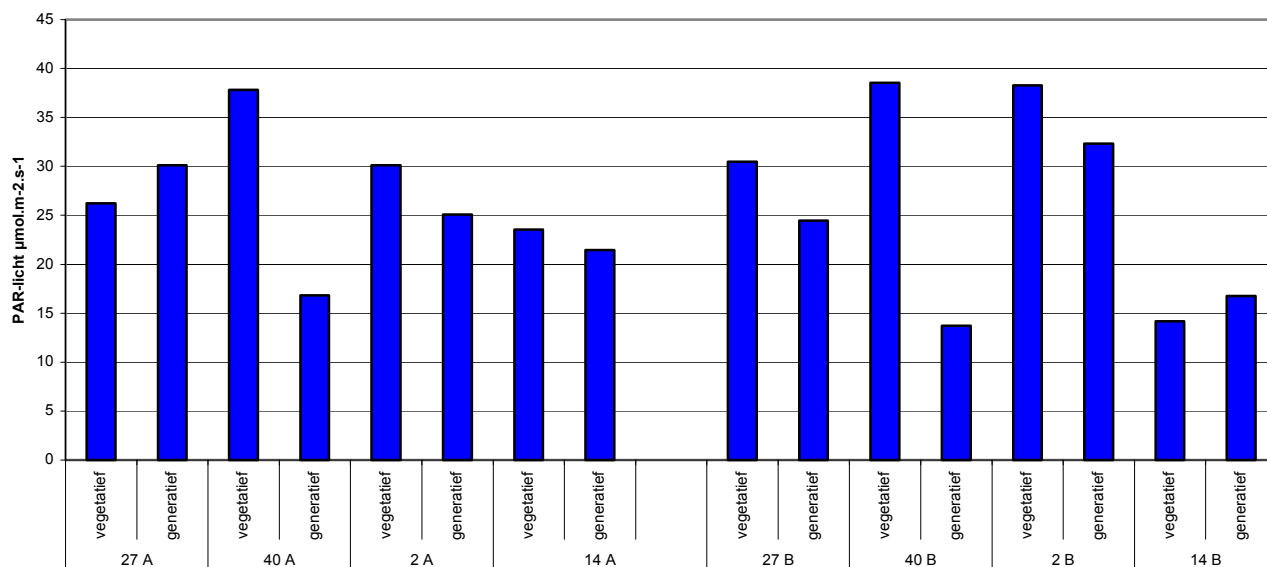
Er zijn wel vrij grote verschillen tussen de hoeveelheid PAR-licht op plantniveau. De verschillen tussen de opotweken wordt grotendeels veroorzaakt door de verschillen in natuurlijke hoeveelheid PAR-licht. Voor de proefperiode is de hoeveelheid buiten-PAR gemeten en weergegeven in figuur 6. Hierin is duidelijk het verschil in PAR-licht hoeveelheid te zien gedurende het jaar. In figuur 7 tot en met 9 is per potmaat de gemiddelde instraling (PAR-licht) op plantniveau weergegeven. Hieruit blijkt dat er echter ook grote verschillen zijn tussen de bedrijven. Deze worden veroorzaakt door het schermgedrag van de teler. Er wordt relatief veel licht weggeschermd bij *Spathiphyllum* middels een krijtscherm en één of meerdere beweegbare schermdoeken.

Buitenstraling PAR



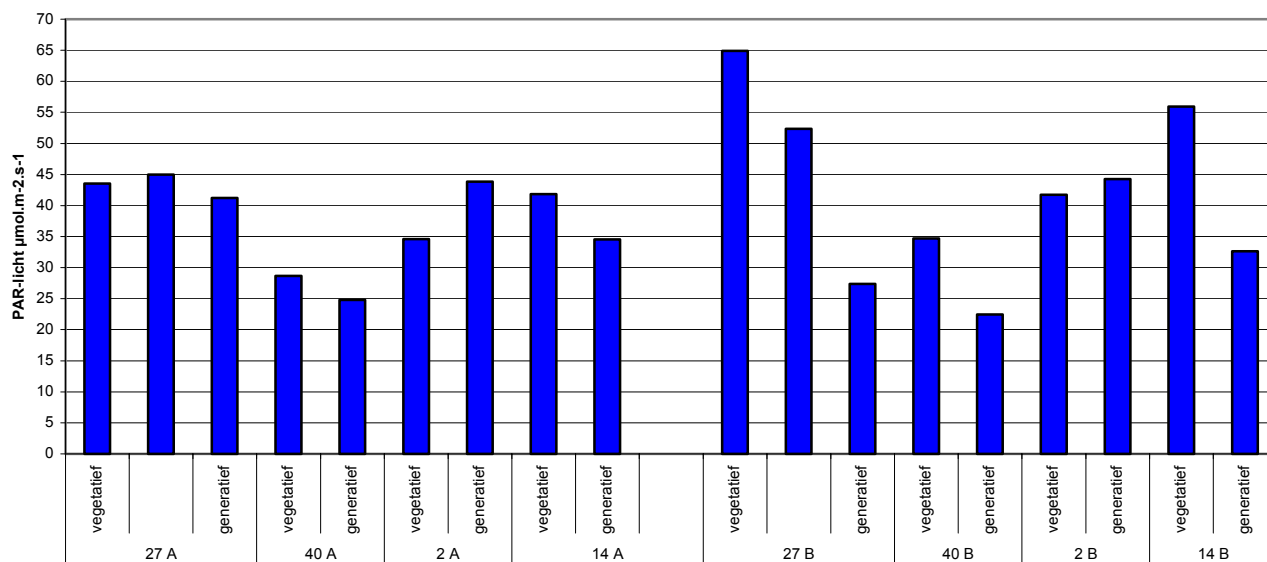
Figuur 6 Hoeveelheid PAR-licht buiten gemeten

Gemiddelde hoeveelheid PAR-licht potmaat 9 cm

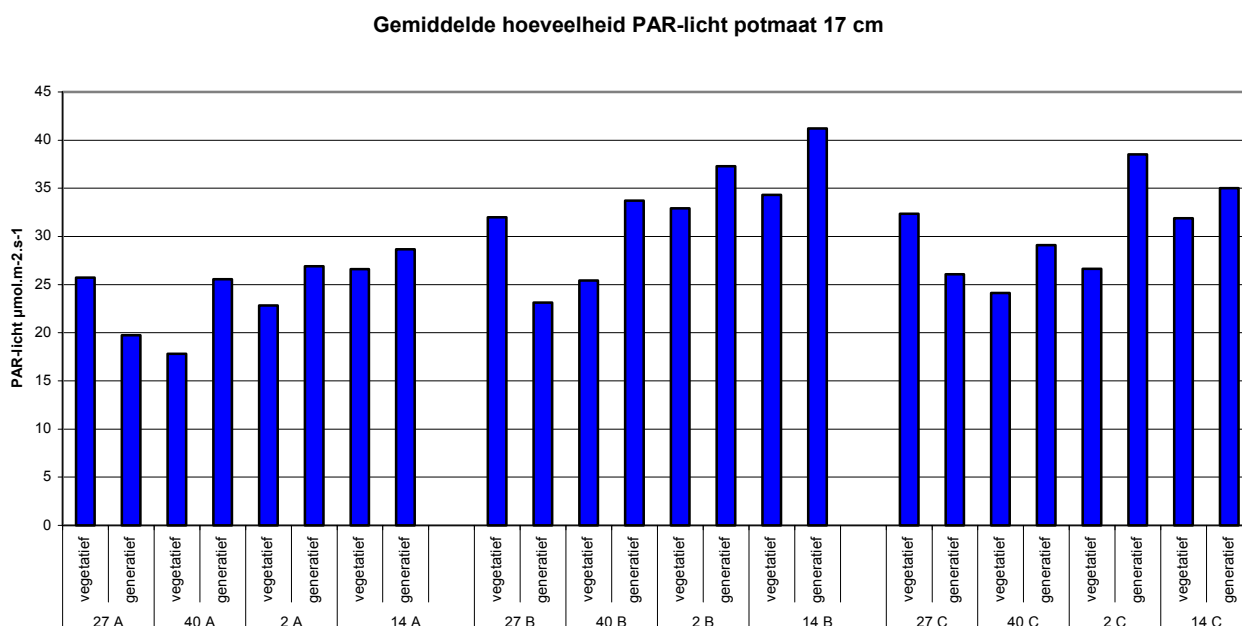


Figuur 7 Gemiddelde hoeveelheid PAR-licht op plantniveau potmaat 9 cm per oppotweek (27, 40, 2, en 14) en per bedrijf (A, B)

Gemiddelde hoeveelheid PAR-licht potmaat 12 cm



Figuur 8 Gemiddelde hoeveelheid PAR-licht op plantniveau potmaat 12 cm per oppotweek (27, 40, 2, en 14) en per bedrijf (A, B)



Figuur 9 Gemiddelde hoeveelheid PAR-licht op plantniveau potmaat 17 cm per oppotweek (27, 40, 2, en 14) en per bedrijf (A, B, C)

Bij de bedrijven met een 9 cm potmaat valt op dat bij oppotweek 40 bij beide bedrijven de hoeveelheid licht gemiddeld in het tweede deel van de teelt sterk terugvalt. Bij oppotweek 2 laat bedrijf B meer licht toe in de kas terwijl bij oppotweek 14 de hoeveelheid licht bij bedrijf B sterk gereduceerd is, door veel te schermen.

Bij de bedrijven die telen in een 12 cm pot valt ook de lichtterugval op bij oppotweek 40. Daarnaast wordt bij bedrijf B duidelijk meer PAR-licht op gewasniveau aangebracht. Dit bedrijf belicht ook deels.

Op de bedrijven die 17 cm potten telen loopt de teeltduur uiteraard veel langer door. Bedrijf A scherm duidelijk het meeste van de drie bedrijven. Gemiddeld worden de hoogste lichthoeveelheden gerealiseerd bij bedrijf B potmaat 12 cm.

4 Resultaten lengtemeting

Gedurende de teelten is om de 14 dagen de lengte gemeten van de planten. Deze is per bedrijf en per ras in de grafieken 10 tot en met 21 gezet. In de figuren is te zien dat bij aanvang van de teelt de groeisnelheid iets vlakker loopt. Zodra de planten doorworteld zijn vindt de (explosieve) lineaire groei plaats. Na wijder zetten neemt soms de groeisnelheid iets af. Dit komt doordat de planten verplaatst worden, wat een groeistagnatie kan veroorzaken. Daarnaast wordt in de tweede teeltfase veelal een lagere temperatuur aangehouden waardoor de groeisnelheid ook afneemt. In een aantal figuren is duidelijk te zien dat in het tweede gedeelte van de teelt na de groeistagnatie juist de lengte extra toeneemt. Dit wordt veroorzaakt doordat in alle teelten standaard met gibberelline (GA) gespoten wordt. Naast een bloei-inductie leidt dit tot extra strekking van met name de bladeren en bladstelen.

In tabel 4 is de gemiddelde groei per week in cm per partij berekend. Gemiddeld over alle teelten is de gemiddelde lengtetoename 1,73 cm per week. Starten in week 40 levert de geringste lengtegroei en starten in week 14 de meeste lengtegroei. Dit is grotendeels te herleiden naar verschillen in licht en temperatuur per oppotweek. Zodra de planten volop bloei geven, loopt de groeisnelheid terug. Dit is te zien als de relatief rechte curve gaat afbuigen. Het ras 'Cupido' is in alle potmaten gevolgd in dit project. De gemiddelde groeisnelheid in cm is duidelijk verschillend per potmaat.

- 1,47 cm per week bij de 9 cm potten,
- 1,88 cm per week bij de 12 cm potten en
- 2,08 cm bij de 17 cm potten.

Dit verschil wordt deels veroorzaakt doordat bij de kleine potmaten veel eerder in de teelt de GA-behandeling plaatsvindt, waardoor deze planten eerder overgaan van vegetatief naar generatief en daardoor gemiddeld over de gehele teelt minder snel groeien. Wel kan de GA-behandeling zelf zorgen voor een toename van de strekkinggroei gedurende een korte periode. Jonge planten zullen in verhouding meer energie stoppen in de breedte groei (zijscheutvorming) dan in de lengtegroei. Daarbij komt dat de planten in een grotere potmaat langer opgekweekt worden en daardoor langer in de warmere opkweekafdeling blijven staan. Verder staan er bij de grotere potmaten veel minder planten per m² in vergelijking bij de kleinere potmaten. De hoeveelheid licht die op een plant valt is groter bij de grotere potmaten. Ook de wortel - spruit verhouding zal een rol spelen. In een kleine potmaat zal de wortelgroei eerder gelimiteerd worden, wat ook een effect heeft op de bovengrondse groei.

'Chopin' loopt gemiddeld iets achter op lengte groei t.o.v. 'Cupido', maar het verschil is heel gering. Grotere verschillen in groeisnelheid zijn er tussen 'Pablo' en 'Cupido' uitgedrukt in lengtegroei per week. 'Pablo' groeit duidelijk minder snel dan 'Cupido'. De lengtegroei bij *Spathiphyllum* laat zich zeer vrij goed beschrijven als lineaire vergelijking in de vorm van:

$$Y = a + b * X$$

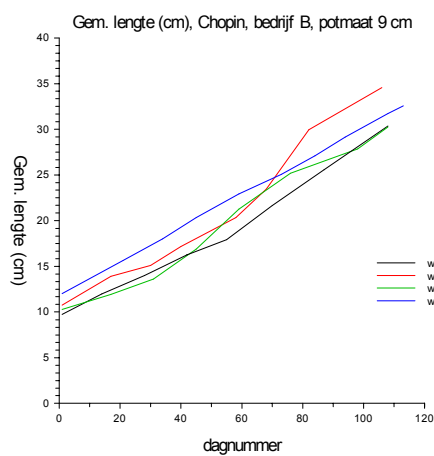
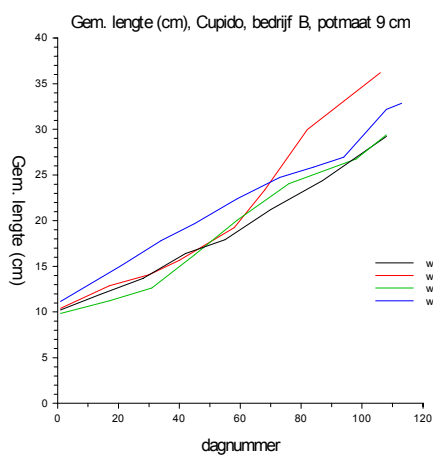
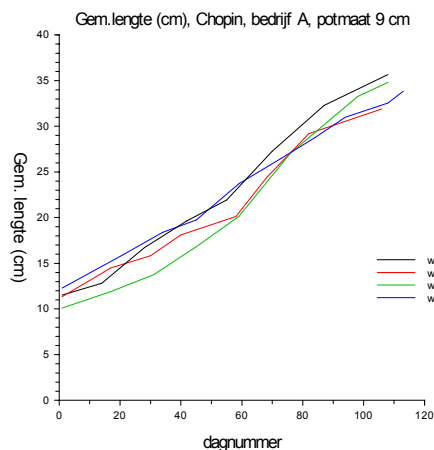
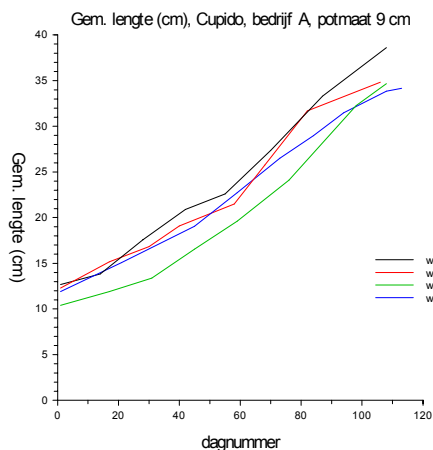
Y = lengte in cm

a = beginlengte in cm

b = gemiddelde lengtegroei in cm per dag

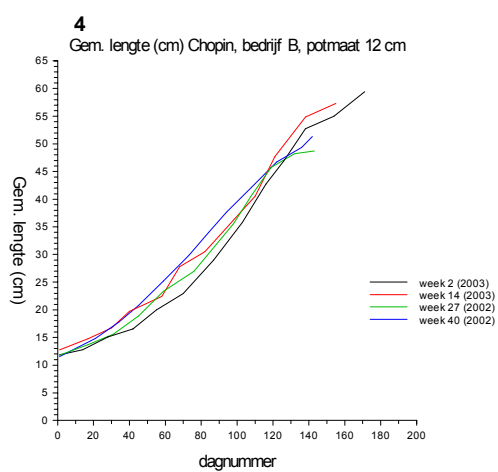
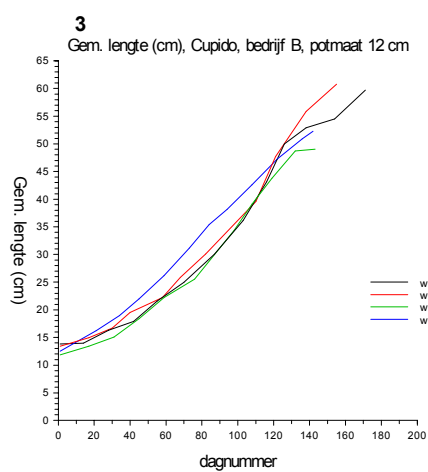
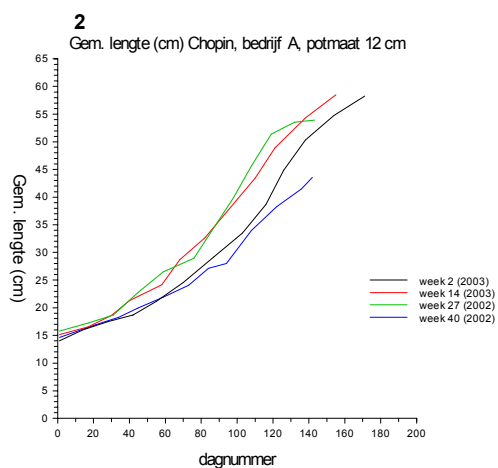
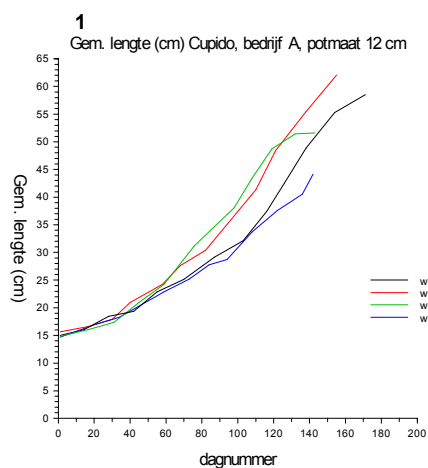
X = aantal dagen vanaf oppotten

Per teelt zijn in tabel 5 en 6 de berekende lineaire regressievergelijkingen met de bijbehorende R² weergegeven. In de regressievergelijking wordt de samenhang tussen de lengtegroei en de tijd weergegeven. De bijbehorende R² geeft relatief aan welk deel van de variantie in lengtegroei verklaard wordt. Hoe hoger de R² hoe groter de samenhang.



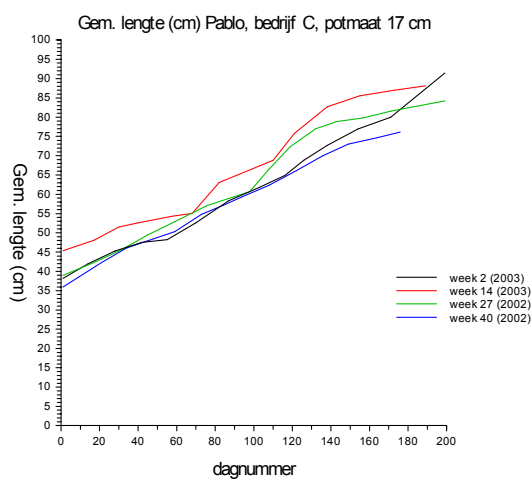
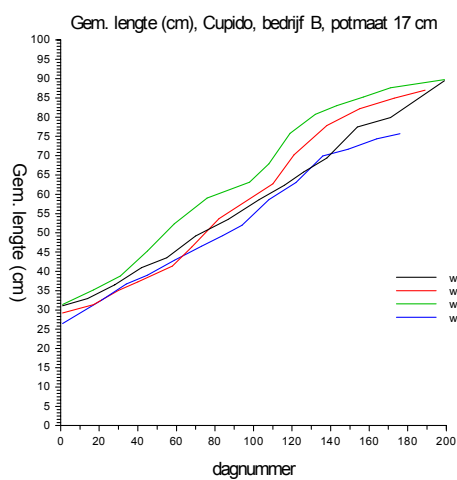
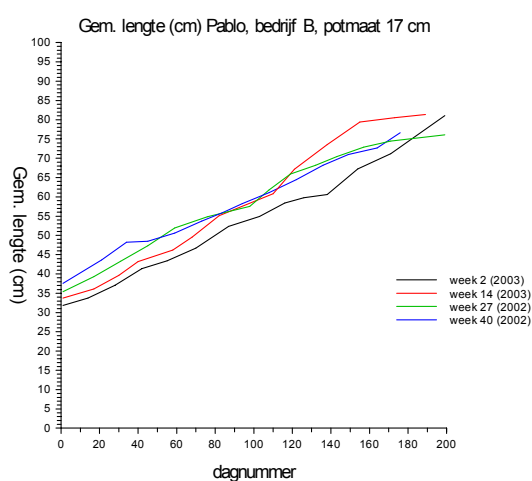
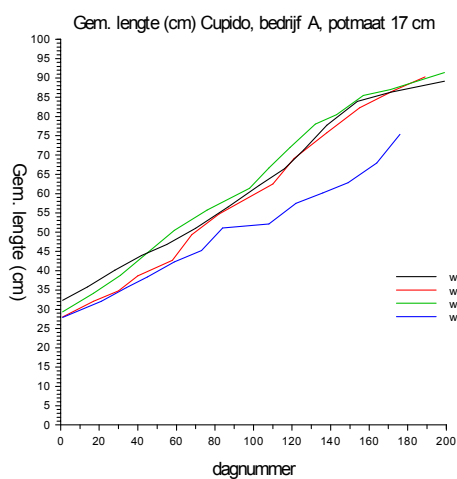
Figuur 10 t/m 13

Gemiddelde lengte in cm potmaat 9 cm



Figuur 14 t/m 17

Gemiddelde lengte in cm potmaat 12 cm



Figuur 18 t/m 21

Gemiddelde lengte in cm potmaat 17 cm

Tabel 4 Overzicht gemiddelde lengtegroei in cm per week

Oppotweek	9 cm				12 cm				17 cm				gem
	Cupido		Chopin		Cupido		Chopin		Cupido		Pablo		
	Bedrijf A	Bedrijf B	Bedrijf A	Bedrijf B	Bedrijf A	Bedrijf B	Bedrijf A	Bedrijf B	Bedrijf A	Bedrijf B	Bedrijf B	Bedrijf C	
27	1,59	1,28	1,62	1,31	1,81	1,84	1,88	1,82	2,19	2,06	1,44	1,60	1,70
40	1,39	1,36	1,35	1,28	1,46	1,97	1,43	1,98	1,90	1,97	1,56	1,60	1,60
2	1,69	1,24	1,58	1,35	1,79	1,89	1,82	1,96	2,01	2,06	1,74	1,88	1,75
14	1,50	1,72	1,37	1,59	2,11	2,15	1,97	2,03	2,32	2,15	1,77	1,59	1,86
gem	1,54	1,40	1,48	1,38	1,79	1,96	1,78	1,94	2,10	2,06	1,63	1,67	

Tabel 5 Vergelijkingen van de curves per ras, bedrijf en potmaat

week	9 cm				12 cm				17 cm			
	Cupido		Chopin		Cupido		Chopin		Cupido		Pablo	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	B	C
27	$y=0,238x+7,448$	$y=0,194x+8,257$	$y=0,250x+7,412$	$y=0,198x+8,901$	$y=0,299x+10,048$	$y=0,292x+7,264$	$y=0,308x+10,794$	$y=0,293x+7,816$	$y=0,340x+29,642$	$y=0,333x+31,606$	$y=0,220x+37,179$	$y=0,257x+38,464$
40	$y=0,252x+6,449$	$y=0,186x+11,109$	$y=0,197x+11,836$	$y=0,183x+11,864$	$y=0,207x+11,705$	$y=0,30x+9,861$	$y=0,211x+11,197$	$y=0,301x+8,664$	$y=0,253x+27,053$	$y=0,298x+25,844$	$y=0,213x+38,643$	$y=0,232x+37,330$
2	$y=0,249x+10,763$	$y=0,176x+9,207$	$y=0,240x+10,083$	$y=0,190x+8,802$	$y=0,266x+9,768$	$y=0,301x+7,848$	$y=0,277x+8,884$	$y=0,310x+6,039$	$y=0,315x+30,938$	$y=0,302x+28,336$	$y=0,239x+30,526$	$y=0,260x+36,379$
14	$y=0,225x+10,813$	$y=0,252x+7,579$	$y=0,205x+10,396$	$y=0,232x+9,015$	$y=0,315x+9,310$	$y=0,324x+7,377$	$y=0,305x+10,181$	$y=0,313x+8,018$	$y=0,353x+25,316$	$y=0,348x+25,190$	$y=0,283x+31,721$	$y=0,257x+42,643$

Tabel 6 R² van de curves per ras, bedrijf en potmaat

week	9 cm				12 cm				17 cm			
	Cupido		Chopin		Cupido		Chopin		Cupido		Pablo	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	B	C
27	0,963	0,982	0,972	0,983	0,971	0,971	0,962	0,976	0,988	0,972	0,978	0,973
40	0,748	0,988	0,996	1,000	0,970	0,994	0,958	0,993	0,987	0,991	0,994	0,995
2	0,992	0,990	0,989	0,988	0,950	0,965	0,958	0,967	0,986	0,996	0,992	0,989
14	0,985	0,948	0,972	0,966	0,957	0,959	0,976	0,974	0,994	0,983	0,986	0,970

In tabel 7 zijn voor Cupido de gegevens nog eens weergegeven. Dit ras heeft in alle opplantingen meegedaan en met alle potmaten en kan als referentie dienen voor de praktijk. Duidelijk zijn de verschillen per oppotweek en per potmaat zichtbaar.

Tabel 7 **Overzicht gemiddelde lengtegroei in cm per week bij ‘Cupido’**

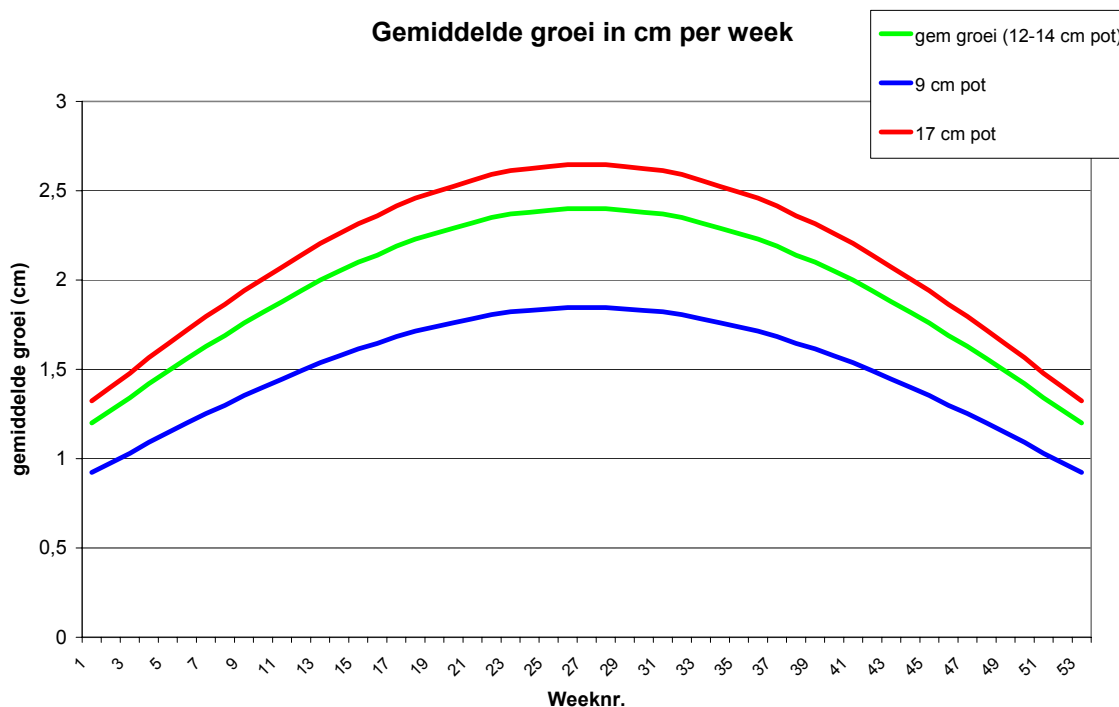
	Cupido		
	Potmaat		
Oppot week	9 cm	12 cm	17 cm
27	1,51	2,07	2,36
40	1,53	1,78	1,93
2	1,49	1,99	2,16
14	1,67	2,24	2,45

De gemiddelde lengtegroei per week laat zich vrij goed beschrijven in de volgende vergelijking:

$$Y = - 0,0018 X^2 + 0,0982 X + 1,0501$$

Y = lengtegroei in cm per week
X = weeknr

Per potmaat, eigenlijk plantafstand, zal er een correctie moeten plaatsvinden. Bij kleinere potmaten staan er meer planten per oppervlakte eenheid dan bij de grote potmaten. Ook is er een verschil in ontwikkelingsstadia. Daarnaast is het aannemelijk dat er bij sterk afwijkende rassen ten opzichte van ‘Cupido’ een correctie plaats moeten vinden. Grafisch ziet dit er als volgt uit:



Figuur 22 Gemiddelde groei per week per potmaat

5 Resultaten gewichtsmetingen

Gedurende de teelten is bij aanvang, bij wijder zetten en GA-behandeling en aan het einde van de teelt het vers- en drooggewicht bepaald. Aan de hand daarvan is de gemiddelde gewichtstoename per pot (dus van het totaal aan planten per pot) per teeltfase berekend. In tabel 8 is de gemiddelde groei van de vegetatieve delen per pot, per week in gram versgewicht per partij berekend. In figuur 23 tot en met 25 is de gemiddelde gewichtstoename per week in g grafisch weergegeven. Ook hierbij is uitgegaan van het gewicht per pot. Gemiddeld over alle teelten is de gemiddelde gewichtstoename 4,84 g per week. Er zijn vrij grote verschillen tussen de potmaten (= plantafstand) en de teeltperiode. Deze worden weer grotendeels veroorzaakt door het verschil in aantal planten per m² en daardoor verschil in lichtopvang per plant.

Ook hierbij levert oppotweek 14 gemiddeld de meeste groeitoename per week. Dit is grotendeels te herleiden naar verschillen in licht en temperatuur per oppotweek. De verschillen tussen de potmaten is met betrekking tot gewichtstoename veel groter dan met betrekking tot lengtetoename. Dit heeft met name te maken dat de planten bij de grote potmaten veel verder uit elkaar staan en daardoor veel breder uit kunnen groeien. Dit komt mede tot uiting in de grotere toename van het versgewicht.

Het ras 'Cupido' is in alle potmaten gevolgd in dit project. De gemiddelde groeisnelheid in g per pot is duidelijk verschillend per potmaat.

- 1,65 g per week bij de 9 cm potten,
- 3,63 g per week bij de 12 cm potten en
- 9,46 g bij de 17 cm potten.

Dit verschil wordt grotendeels veroorzaakt doordat bij de grotere potmaten veel minder planten per m² staan in vergelijking bij de kleinere potmaten. De hoeveelheid licht die op een plant valt is veel groter bij de grotere potmaten. Ook de wortel - spruit verhouding zal een rol spelen. In een kleine potmaat zal de wortelgroei eerder gelimiteerd worden, wat ook een remmend effect heeft op de bovengrondse groei. Daarbij komt dat de planten in een grotere potmaat langer opgekweekt worden en daardoor langer in de warmere opkweekafdeling blijven staan, wat een positief effect heeft op de groei. Het verschil wordt ook deels veroorzaakt doordat bij de kleine potmaten veel eerder in de teelt de GA-behandeling toegepast wordt, waardoor deze planten eerder overgaan van vegetatief naar generatief en daardoor gemiddeld over de gehele teelt minder snel groeien. In tabel 9 zijn de gerealiseerde gegevens van 'Cupido' weergegeven.

Middels multiple regressie is onderzocht in hoeverre de gemiddelde gewichtstoename bepaald wordt door bepaalde teeltfactoren. Als responsvariabele ofwel de te verklaren variabele (= y) is de groei in gewichtstoename per week aangehouden en als predictorvariabele ofwel de verklarende variabele (= x):

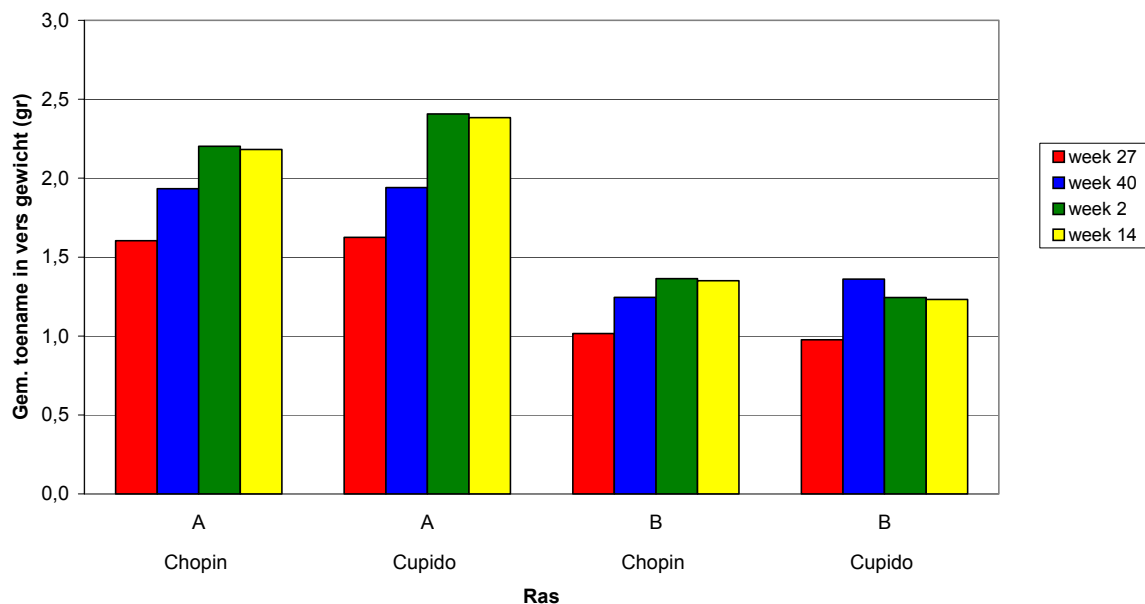
- Potmaat
- Teeltfase
- RV
- Temperatuur
- Licht
- CO₂

Hiervoor zijn de gerealiseerde klimaatgegevens van de bedrijven ingevoerd. De gewichtstoename bij 'Cupido' laat zich redelijk (Percentage variance accounted for 80%) beschrijven door bovenstaande predictorvariabele. Daarbij moet genoemd worden dat teeltfase en potmaat, dus eigenlijk plantafstand = licht, de belangrijkste factoren zijn. Minder planten m² heeft een aanzienlijke invloed op de plantdikte en daarmee op het plantgewicht.

Tabel 8 Gemiddelde toename in versgewicht (g) per week per pot

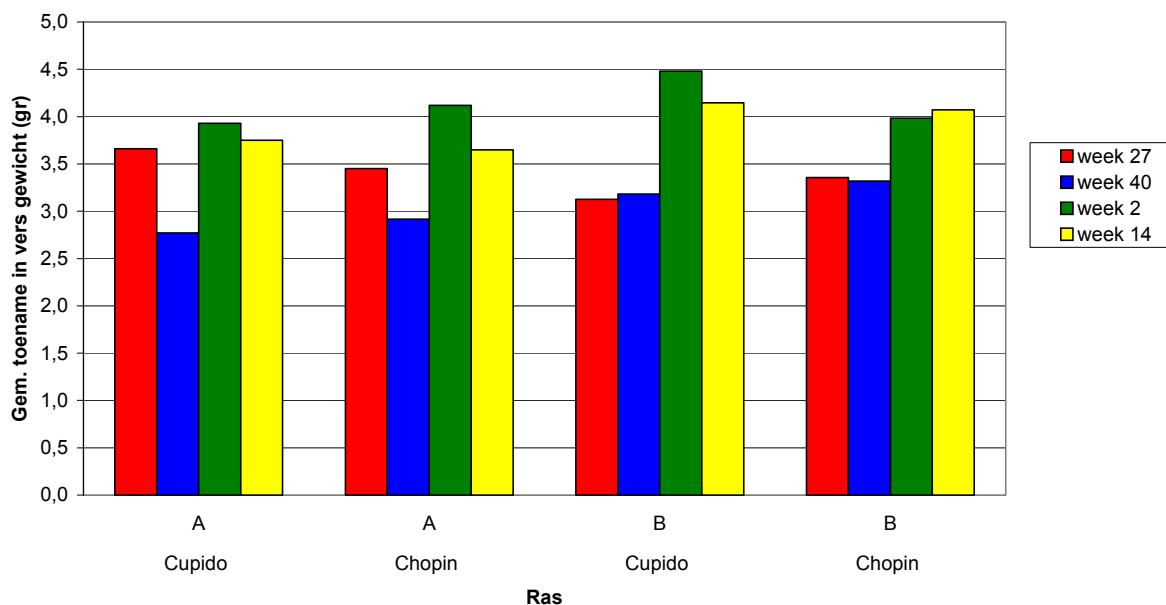
Potmaat	Weeknr.	Ras	Bedrijf	Start-Tussen Gem.	Tussen-Eind Gem.	Start-Eind Gem.	
9	27	Chopin	A	0,91	2,20	1,60	
9	27	Cupido	A	0,84	2,29	1,62	
9	27	Chopin	B	0,68	1,31	1,02	
9	27	Cupido	B	0,71	1,21	0,98	1,30
9	40	Chopin	A	1,62	2,08	1,93	
9	40	Cupido	A	1,48	2,15	1,94	
9	40	Chopin	B	1,42	1,16	1,24	
9	40	Cupido	B	1,48	1,31	1,36	1,62
9	2	Chopin	A	2,00	2,33	2,20	
9	2	Cupido	A	1,98	2,67	2,41	
9	2	Chopin	B	1,33	1,38	1,36	
9	2	Cupido	B	1,26	1,24	1,24	1,80
9	14	Chopin	A	1,67	2,61	2,18	
9	14	Cupido	A	1,66	2,99	2,38	
9	14	Chopin	B	1,11	1,55	1,35	
9	14	Cupido	B	1,05	1,38	1,23	1,79
gem.				1,32	1,87	1,63	
12	27	Cupido	A	2,53	6,18	3,66	
12	27	Chopin	A	2,52	5,52	3,45	
12	27	Cupido	B	2,87	3,70	3,13	
12	27	Chopin	B	3,25	3,59	3,36	3,40
12	40	Cupido	A	1,21	4,72	2,77	
12	40	Chopin	A	1,29	4,95	2,92	
12	40	Cupido	B	2,52	4,01	3,18	
12	40	Chopin	B	2,57	4,26	3,32	3,05
12	2	Cupido	A	1,88	5,33	3,93	
12	2	Chopin	A	1,89	5,64	4,12	
12	2	Cupido	B	2,46	5,86	4,48	
12	2	Chopin	B	2,39	5,07	3,98	4,13
12	14	Cupido	A	1,85	5,94	3,75	
12	14	Chopin	A	1,98	5,57	3,65	
12	14	Cupido	B	2,43	6,12	4,15	
12	14	Chopin	B	2,41	5,98	4,07	3,90
gem.				2,25	5,15	3,62	
17	27	Cupido	A	4,90	14,94	11,18	
17	27	Cupido	B	4,52	12,20	9,32	
17	27	Pablo	B	3,76	10,42	7,93	
17	27	Pablo	C	4,23	11,63	8,86	9,32
17	40	Cupido	A	5,68	15,91	9,46	
17	40	Cupido	B	6,91	14,62	9,77	
17	40	Pablo	B	7,10	16,77	10,68	
17	40	Pablo	C	5,81	15,07	9,23	9,78
17	2	Cupido	A	5,91	10,57	8,29	
17	2	Cupido	B	4,96	12,41	8,76	
17	2	Pablo	B	3,88	10,98	7,50	
17	2	Pablo	C	5,08	11,33	8,27	8,20
17	14	Cupido	A	6,46	16,00	10,32	
17	14	Cupido	B	6,08	12,29	8,59	
17	14	Pablo	B	5,89	12,82	8,69	
17	14	Pablo	C	7,98	16,31	11,35	9,74
gem.				5,57	13,39	9,26	
gem. totaal				3,05	6,80	4,84	

Gem. toename in gewicht (gram) per pot over de hele meetperiode voor potmaat 9 cm



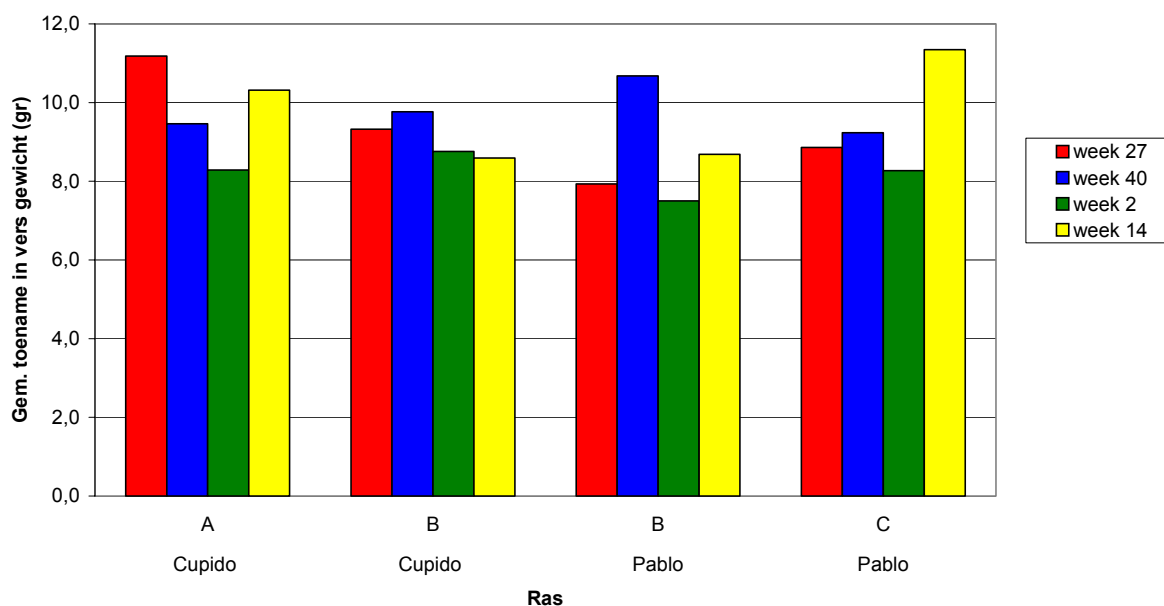
Figuur 23 Gemiddelde gewichtstoename per oppotdatum, potmaat 9 cm

Gem. toename in gewicht (gram) per pot over de hele meetperiode voor potmaat 12 cm



Figuur 24 Gemiddelde gewichtstoename per oppotdatum, potmaat 12 cm

Gem. toename in gewicht (gram) per pot over de hele meetperiode voor potmaat 17 cm



Figuur 25 Gemiddelde gewichtstoename per oppotdatum, potmaat 17 cm

Tabel 9 Overzicht gemiddelde gewichtstoename in g per week bij 'Cupido'

	Cupido		
	Potmaat		
Oppot week	9 cm	12 cm	17 cm
27	1,30	3,39	10,25
40	1,65	2,98	9,61
2	1,82	4,20	8,52
14	1,81	3,95	9,46

6 Resultaten per opplanting

6.1 Oppetweek 27

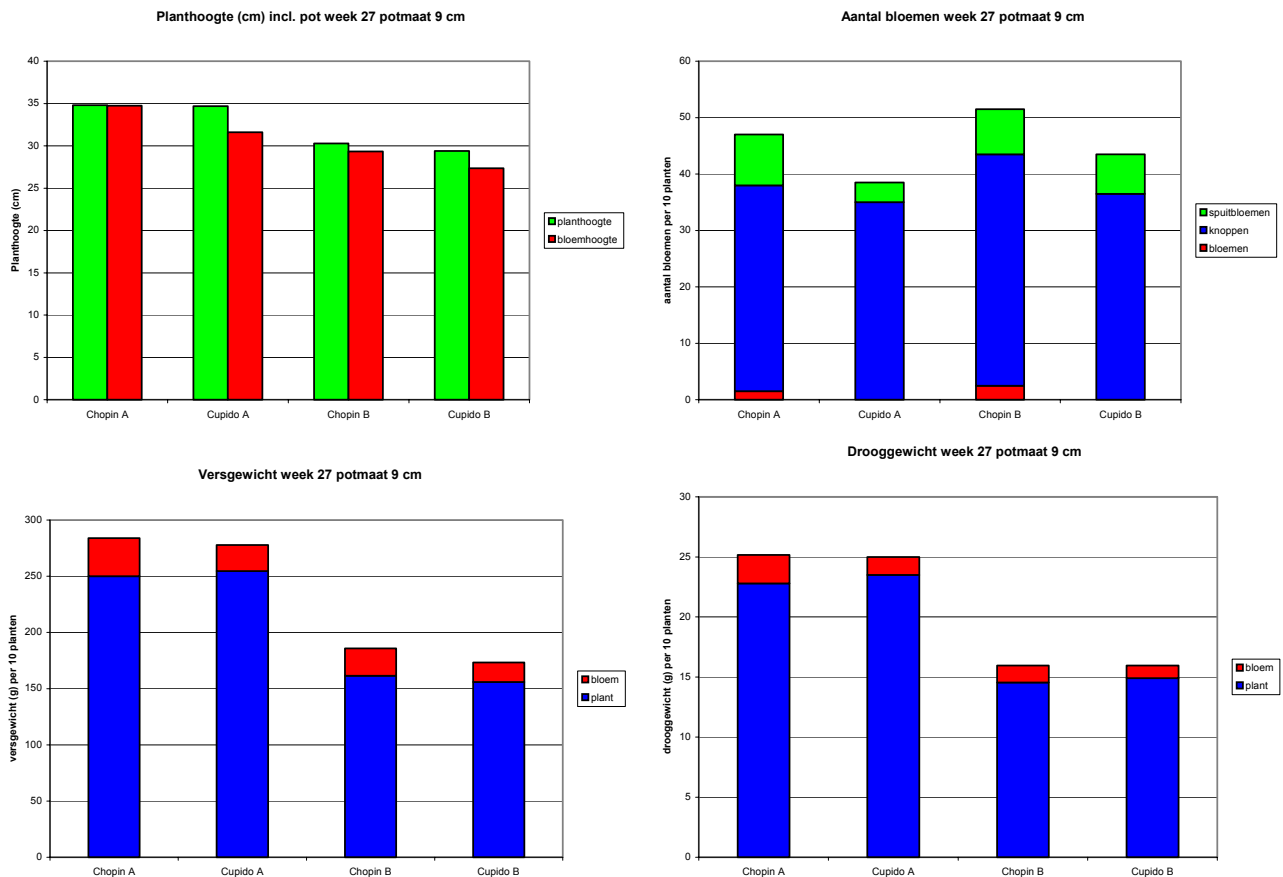
6.1.1 Potmaat 9 cm

6.1.1.1 Klimaat

Op bedrijf A wordt een hogere temperatuur aangehouden. Verder is duidelijk in bijlage 3 zichtbaar dat op bedrijf A in september meer licht wordt toelaten door enerzijds het krijt te verwijderen en anderzijds minder te schermen. Bij bedrijf B wordt juist in de zomer meer licht toegelaten. Bedrijf A doseert CO₂, bedrijf B niet. De CO₂ gemiddeldes verschillen hierdoor.

6.1.1.2 Gewaswaarnemingen

Op bedrijf A wordt duidelijk een 'zwaarder' gewas geproduceerd. Op beide bedrijven worden relatief veel bloemen/knoppen geproduceerd.



Figuur 26 t/m 29 Gewaswaarnemingen einde teelt oppotweek 27, potmaat 9 cm

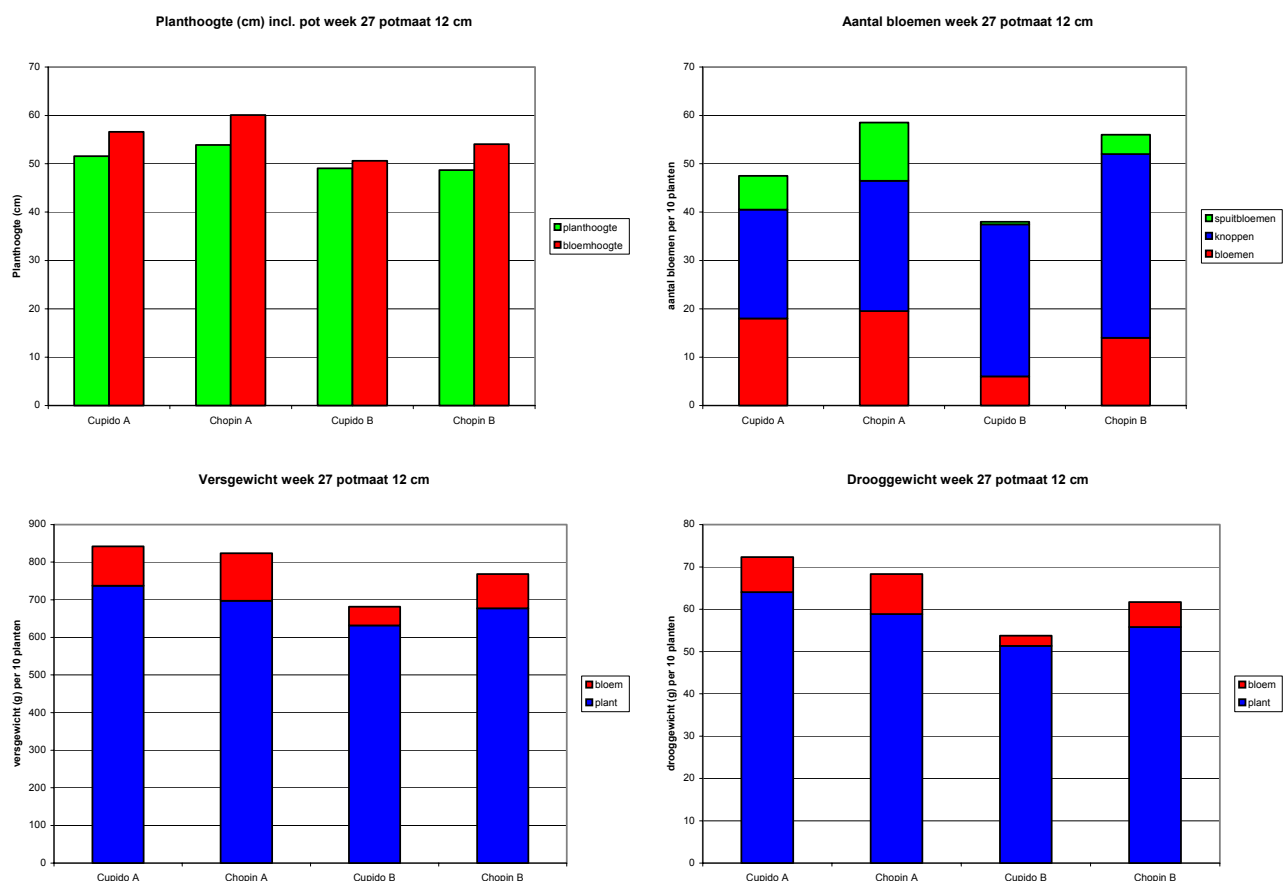
6.1.2 Potmaat 12 cm

6.1.2.1 Klimaat

De verschillen in temperatuur tussen de bedrijven zijn gering, Echter op bedrijf A wordt in de opkweek gemiddeld een hogere temperatuur gerealiseerd dan in de afkweek. Bij bedrijf B zijn de gerealiseerde temperaturen in op- en afkweek vergelijkbaar. Op beide bedrijven wordt duidelijk meer licht toegelaten dan op de 9 cm pot bedrijven. Met name op bedrijf B zijn de gerealiseerde lichtgegevens in de opkweek duidelijk hoger. Op bedrijf A wordt CO₂ gedoseerd, op bedrijf B niet.

6.1.2.2 Gewaswaarnemingen

Op bedrijf A wordt een 'zwaarder' gewas geproduceerd, maar dit gewas is wel minder 'vol'. De plantopbouw bij bedrijf B is duidelijk 'voller' en compacter. Er is dus sturing mogelijk op het type plant dat men wilt telen.



Figuur 30 t/m 33 Gewaswaarnemingen einde teelt op potweek 27, potmaat 12 cm

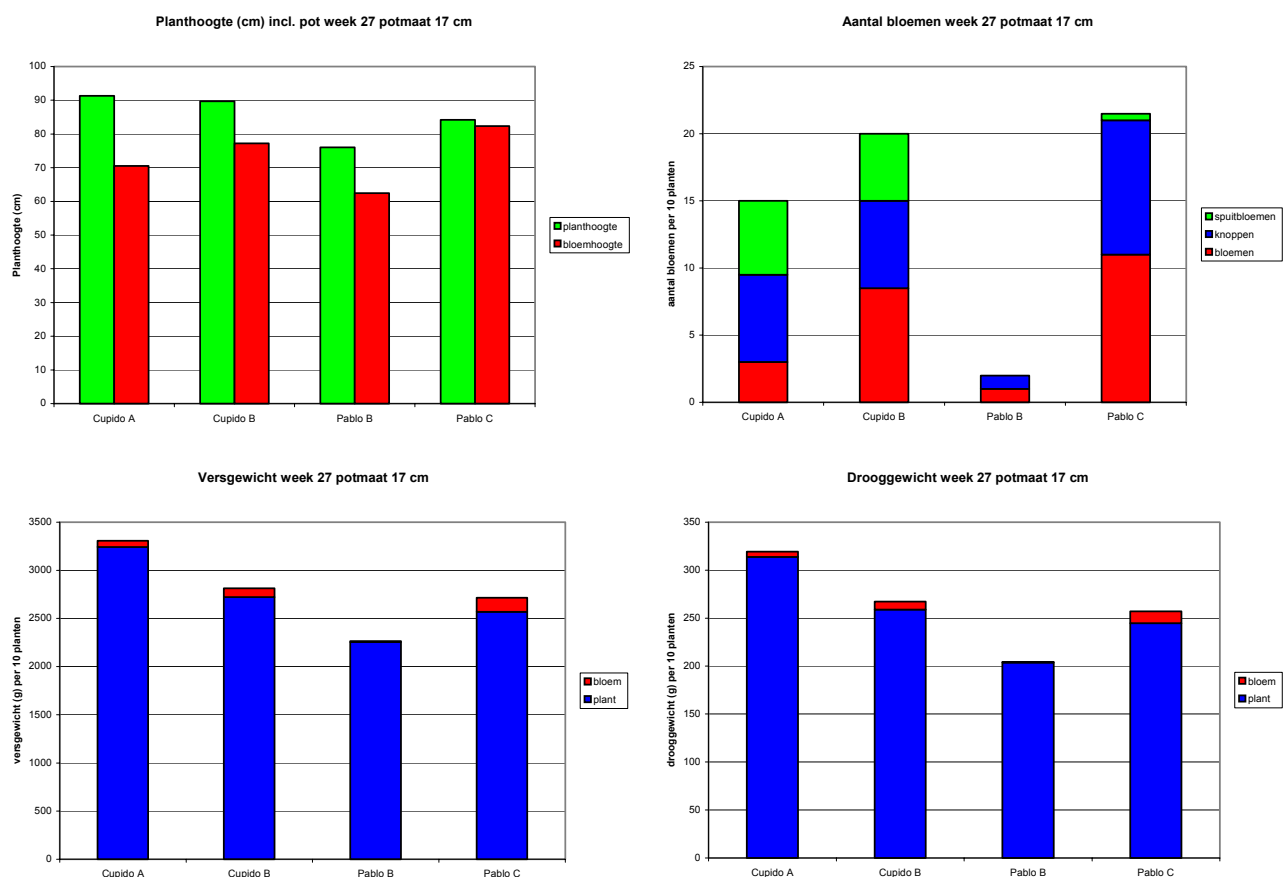
6.1.3 Potmaat 17 cm

6.1.3.1 Klimaat

Op alle drie de bedrijven (A, B en C) wordt een hogere temperatuur gerealiseerd in de opkweek ten opzichte van de afweek. Op bedrijf A worden gemiddeld de laagste temperaturen gerealiseerd. Op dit bedrijf wordt ook gemiddeld het minste licht toegelaten op gewasniveau, hoewel juist in de periode eind oktober begin november juist veel licht wordt toegelaten. Gemiddeld wordt op bedrijf C het meeste licht toegelaten. Op bedrijf A en C wordt CO₂ gedoseerd, terwijl op bedrijf B dit niet wordt gedaan. Op bedrijf C is echter door een technische storing de CO₂-concentratie zeer hoog opgelopen in de periode van half oktober tot begin december.

6.1.3.2 Gewaswaarnemingen

Bij 'Cupido' wordt op bedrijf A het zwaarste gewas geproduceerd, maar bij bedrijf B werden meer bloemen geproduceerd in de proefperiode. Voor 'Pablo' wordt op bedrijf C het zwaarste gewas met bloem geproduceerd. Optimalisatie van temperatuur, RV, licht en CO₂ geeft dus nog mogelijkheden.



Figuur 34 t/m 37 Gewaswaarnemingen einde teelt oppotweek 27, potmaat 17 cm

6.2 Oppotweek 40/41

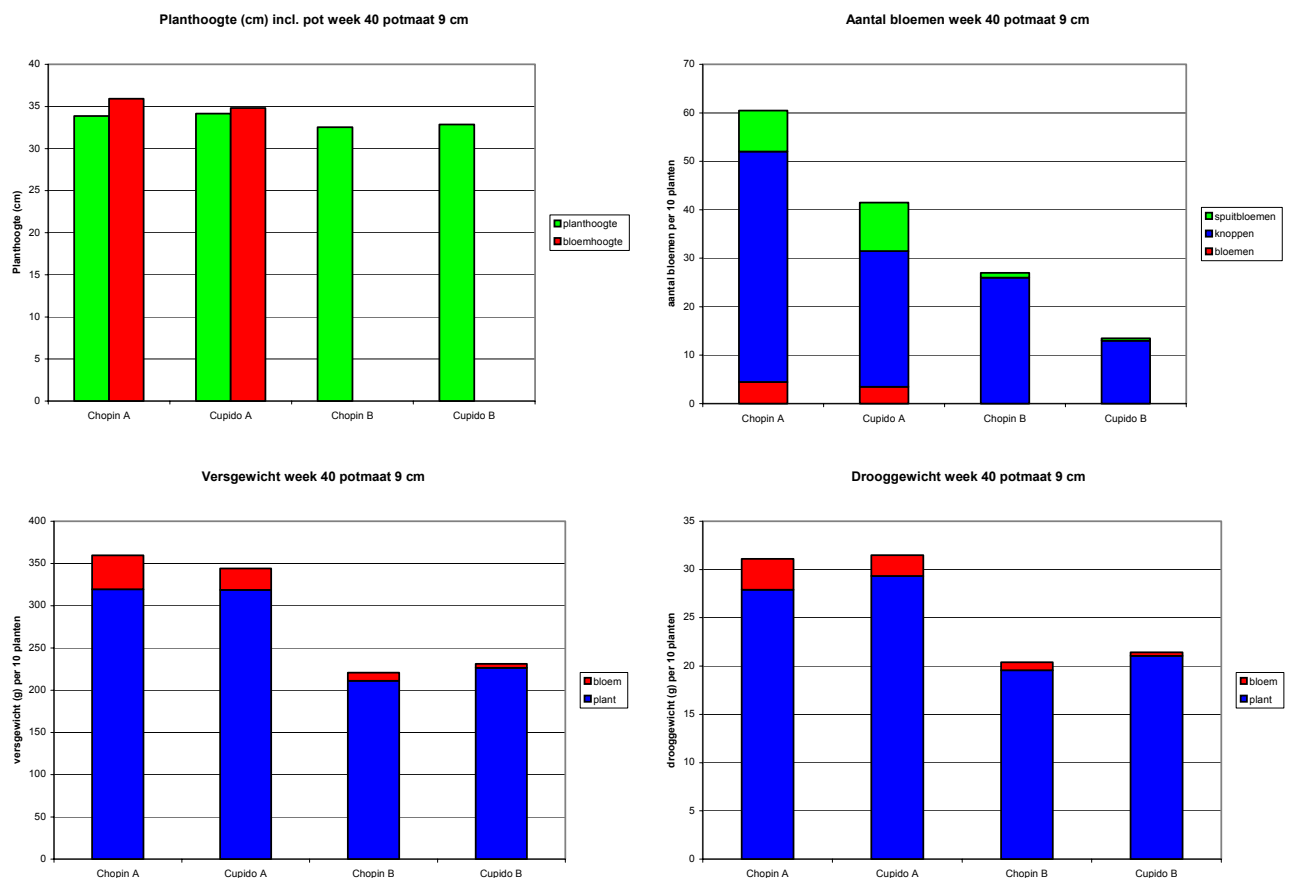
6.2.1 Potmaat 9 cm

6.2.1.1 Klimaat

Op bedrijf B wordt in de opkweek duidelijk een hogere temperatuur aangehouden dan in de afkweek. Ten aanzien van de hoeveelheid licht die toegelaten wordt verschillen de bedrijven niet, wel is duidelijk een afname van de hoeveelheid licht te zien met name in de maand december. Bedrijf A doseert CO₂, bedrijf B niet.

6.2.1.2 Gewaswaarnemingen

Op bedrijf A wordt duidelijk een veel 'zwaarder' gewas geproduceerd. Daarbij komt dat de planten bij bedrijf A veel sneller tot bloemproductie kwamen en duidelijk afzetrijp waren bij de eindbeoordeling, terwijl de planten van bedrijf B nog niet in bloei stonden. Wel waren de eerste knoppen zichtbaar.



Figuur 38 t/m 41 Gewaswaarnemingen einde teelt oppotweek 40, potmaat 9 cm

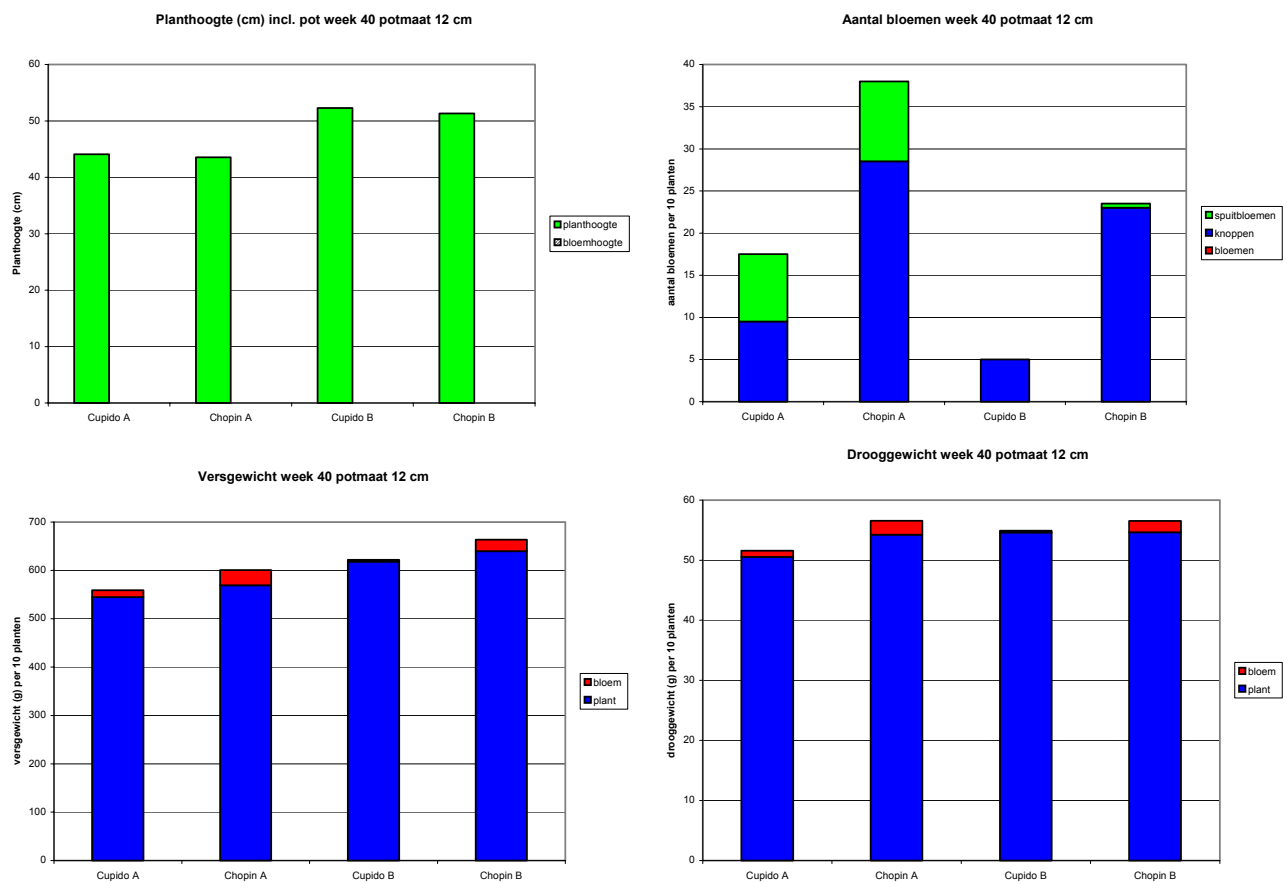
6.2.2 Potmaat 12 cm

6.2.2.1 Klimaat

Bij bedrijf B zijn de gerealiseerde temperaturen hoger geweest dan op bedrijf A. Ook zijn op bedrijf B de gerealiseerde lichtgegevens in de opkweek duidelijk hoger. Daarbij moet wel opgemerkt worden dat op dit bedrijf aanvullend belicht wordt met assimilatiebelichting in de opkweek. Op bedrijf A wordt CO₂ gedoseerd, terwijl op bedrijf B dit niet wordt gedaan, ondanks dat ze belichten.

6.2.2.2 Gewaswaarnemingen

Op bedrijf B wordt een iets groter gewas geproduceerd. Er zaten relatief veel 'spuitbloemen' in de planten van bedrijf A. Mogelijk is hier een te hoge concentratie GA aangehouden.



Figuur 42 t/m 45 Gewaswaarnemingen einde teelt oppotweek 40, potmaat 12 cm

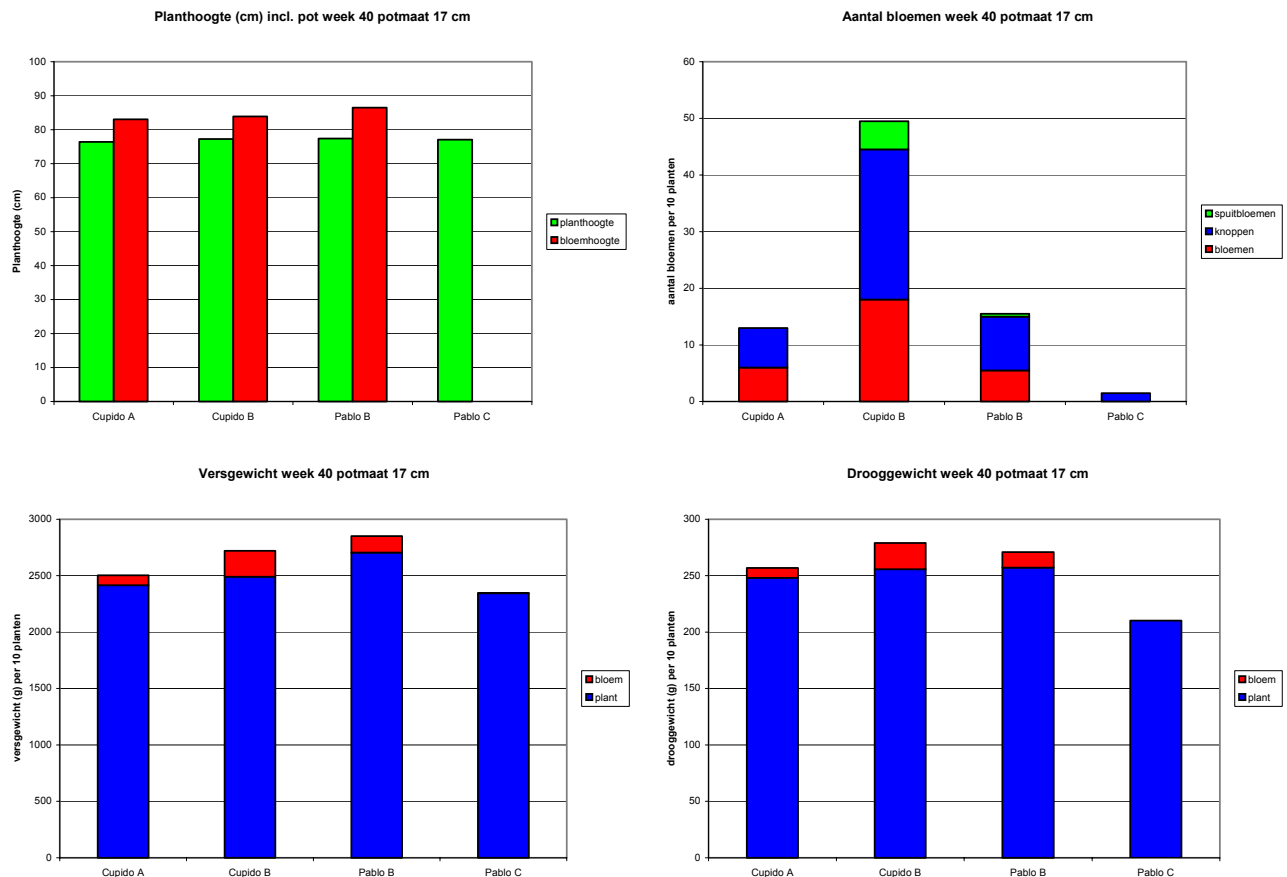
6.2.3 Potmaat 17 cm

6.2.3.1 Klimaat

Op bedrijf C wordt duidelijk de hoogste temperatuur gerealiseerd. Ten aanzien van het licht wordt op bedrijf B het meeste toegelaten en op bedrijf A het minste. Op bedrijf A en C wordt CO₂ gedoseerd, terwijl op bedrijf B dit niet wordt gedaan. Op bedrijf C is echter door een technische storing de CO₂-concentratie zeer hoog opgelopen in de periode van half oktober tot begin december. Begin februari is de CO₂-voorziening uitgezet op dit bedrijf.

6.2.3.2 Gewaswaarnemingen

Bij 'Cupido' wordt op bedrijf B duidelijk meer bloem geproduceerd dan op bedrijf A. Ditzelfde geldt voor 'Pablo' ten opzichte van bedrijf C.



Figuur 46 t/m 49 Gewaswaarnemingen einde teelt oppotweek 40, potmaat 17 cm

6.3 Oppetweek 2

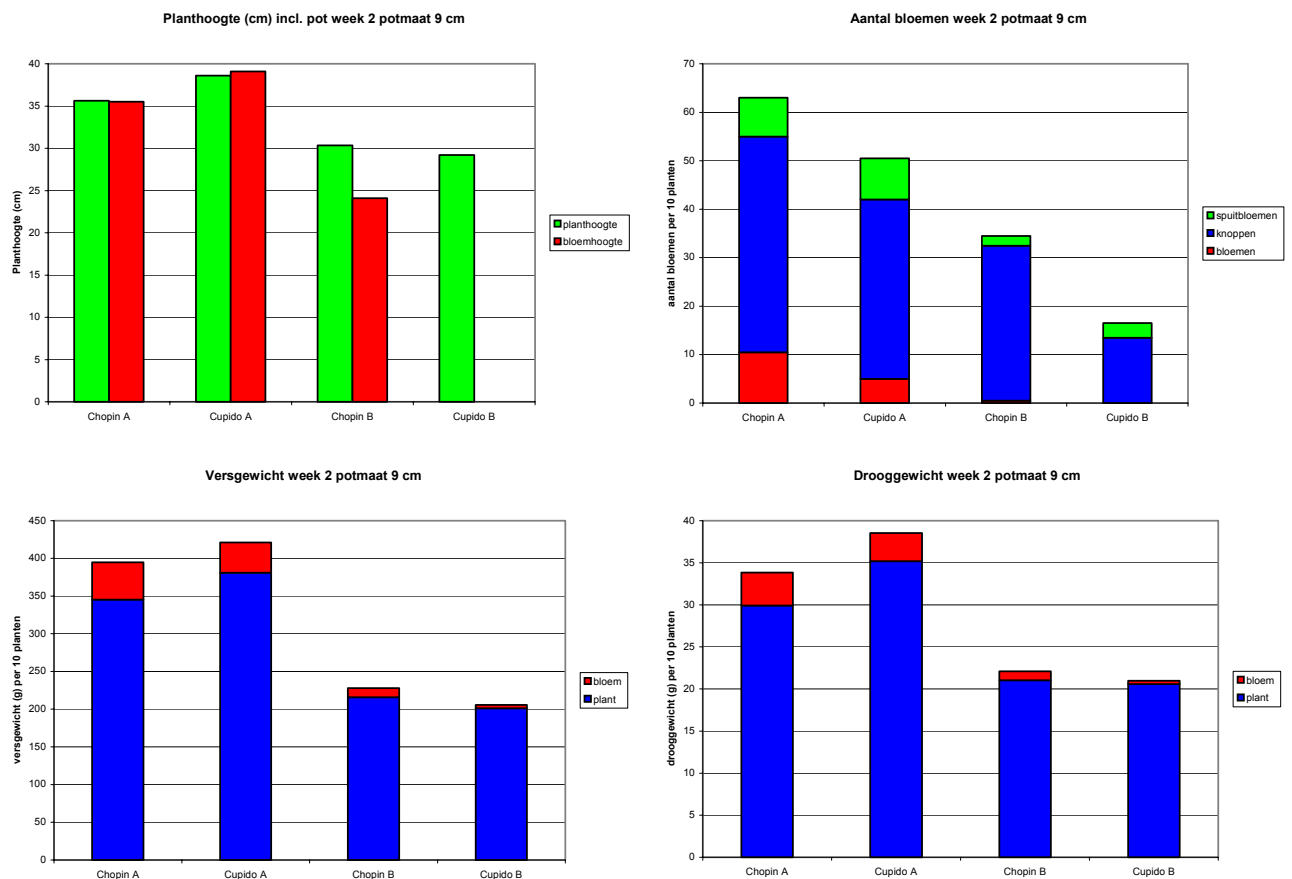
6.3.1 Potmaat 9

6.3.1.1 Klimaat

Op bedrijf A wordt zowel in de opkweek als in de afkweek een hogere temperatuur aangehouden dan op bedrijf B. Bedrijf B laat daarentegen wel meer licht toe in de kas op plantniveau. Bedrijf A doseert CO₂, bedrijf B niet.

6.3.1.2 Gewaswaarnemingen

Op bedrijf A wordt duidelijk een veel langer en ‘zwaarder’ gewas geproduceerd. Daarbij komt dat de planten bij bedrijf A veel sneller tot bloemproductie kwamen.



Figuur 50 t/m 53 Gewaswaarnemingen einde teelt oppotweek 2, potmaat 9 cm

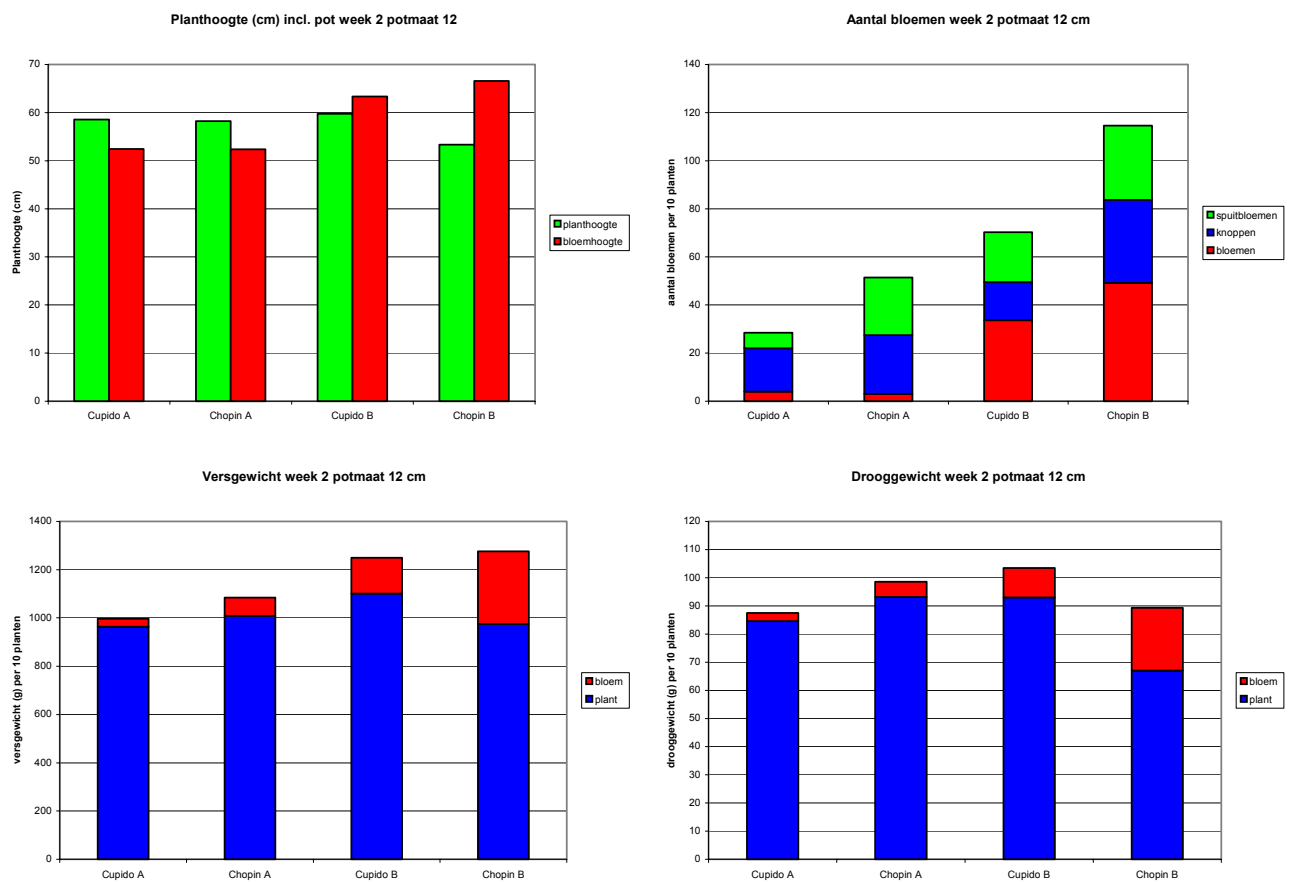
6.3.2 Potmaat 12 cm

6.3.2.1 Klimaat

Ten aanzien van de gemiddelde gerealiseerde temperaturen verschillen de bedrijven niet veel. Wel houdt bedrijf B iets hogere temperaturen aan in de opkweek dan bedrijf A. Ook wordt er meer licht toegelaten in de opkweek bij bedrijf B. Daarbij moet wel weer opgemerkt worden dat op dit bedrijf aanvullend belicht wordt met assimilatiebelichting in de opkweek. Op bedrijf A wordt CO₂ gedoseerd, terwijl op bedrijf B dit niet wordt gedaan, ondanks dat ze belichten.

6.3.2.2 Gewaswaarnemingen

De verschillen in gewas zijn niet erg groot tussen de bedrijven. Wel wordt op bedrijf B gemiddeld meer en eerder bloei gerealiseerd, met name bij het ras 'Chopin'.



Figuur 54 t/m 57 Gewaswaarnemingen einde teelt op potmaat 12 cm

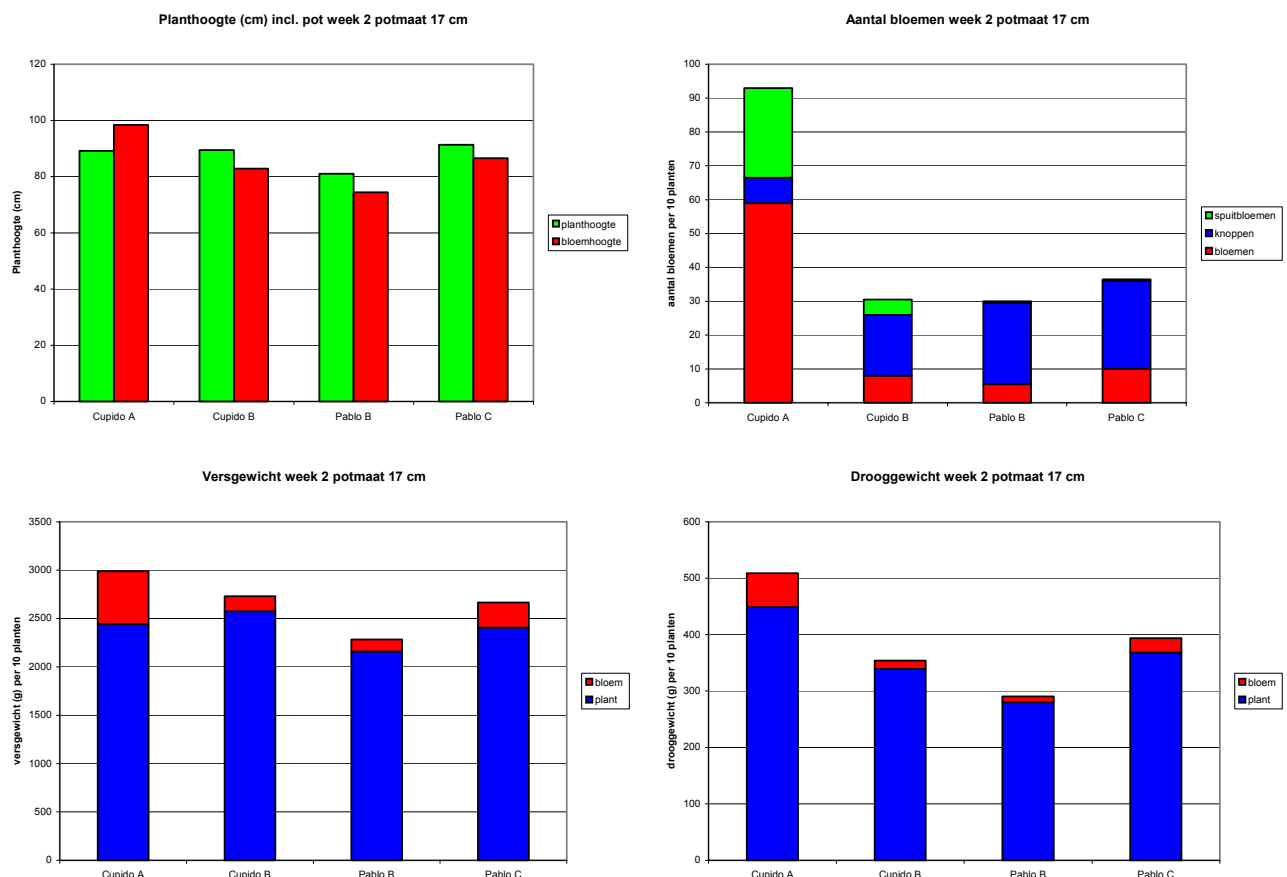
6.3.3 Potmaat 17 cm

6.3.3.1 Klimaat

Ook in deze opplanting worden op bedrijf C de hoogste temperaturen gerealiseerd. In de afweek zijn de gerealiseerde temperatuurgegevens iets hoger geweest bij bedrijf A en B ten opzichte van de opkweek. Dit werd grotendeels veroorzaakt door de toenemende buitentemperaturen en instraling. Ten aanzien van het licht wordt op bedrijf B het meeste toegelaten en op bedrijf A het minste. Op bedrijf A en bij de opkweek op bedrijf C wordt CO₂ gedoseerd, terwijl op bedrijf B dit niet wordt gedaan.

6.3.3.2 Gewaswaarnemingen

Bij 'Cupido' wordt op bedrijf A duidelijk veel meer bloem geproduceerd dan op bedrijf B. 'Pablo' op bedrijf B blijft achter, maar dit komt ook doordat er bij aanvang van deze teelt kleiner plantmateriaal is geleverd bij bedrijf B ten opzichte van bedrijf C, waardoor een zuiver vergelijk niet mogelijk is.



Figuur 58 t/m 61 Gewaswaarnemingen einde teelt oppotweek 2, potmaat 17 cm

6.4 Oppetweek 14

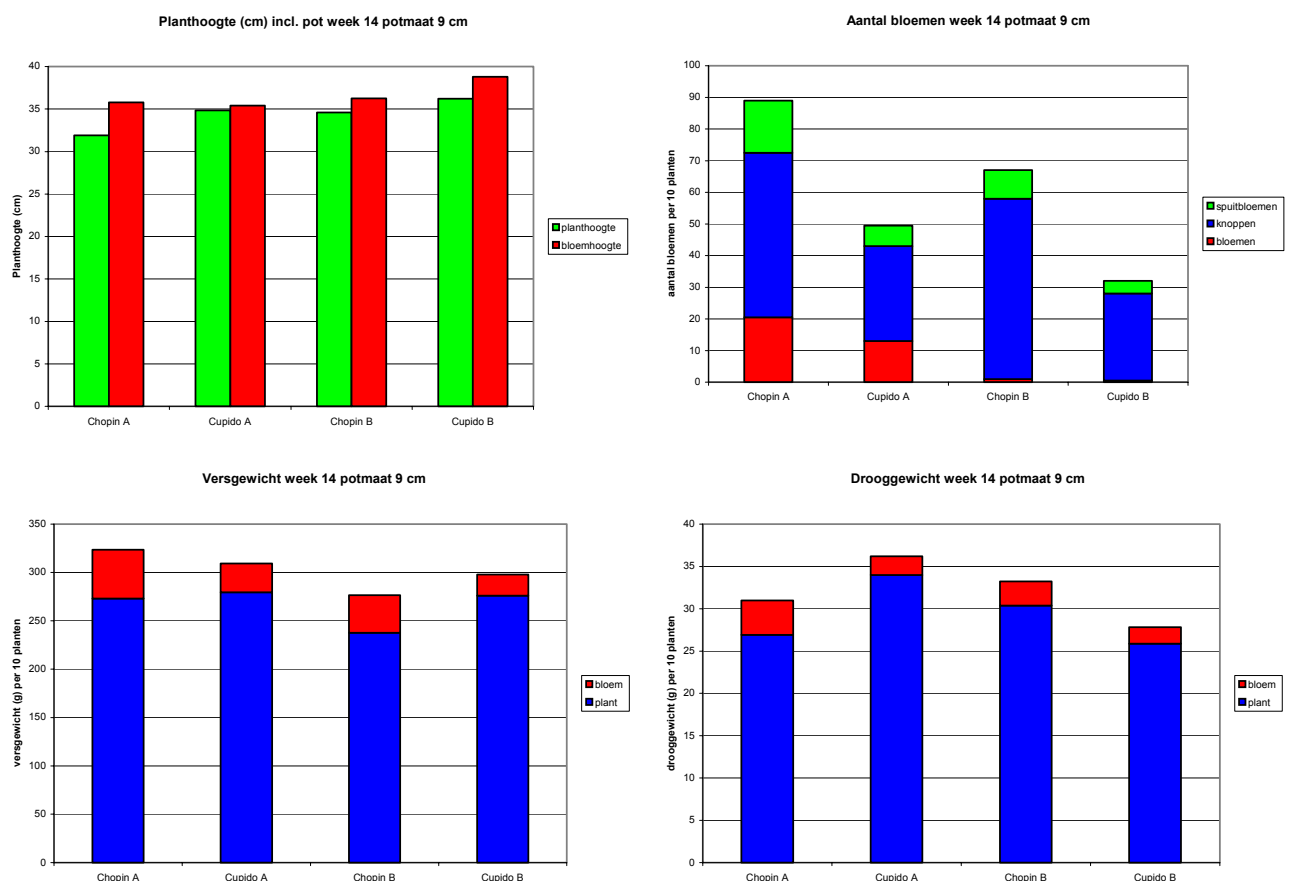
6.4.1 Potmaat 9 cm

6.4.1.1 Klimaat

Door de toenemende buitentemperaturen en instraling is de gerealiseerde temperatuur in de afkweekfase bij beide bedrijven hoger geweest dan in de opkweek. Op bedrijf A worden duidelijk hogere temperaturen aangehouden dan op bedrijf B. In tegenstelling tot de voorgaande opplantingen is de toegelaten hoeveelheid licht op het gewas bij bedrijf B duidelijk lager geweest. Bedrijf A doseert CO₂ in de opkweek fase.

6.4.1.2 Gewaswaarnemingen

Op bedrijf A wordt een iets 'zwaarder' gewas geproduceerd. Ook komen de planten bij bedrijf A sneller tot bloemproductie.



Figuur 62 t/m 65 Gewaswaarnemingen einde teelt oppotweek 14, potmaat 9 cm

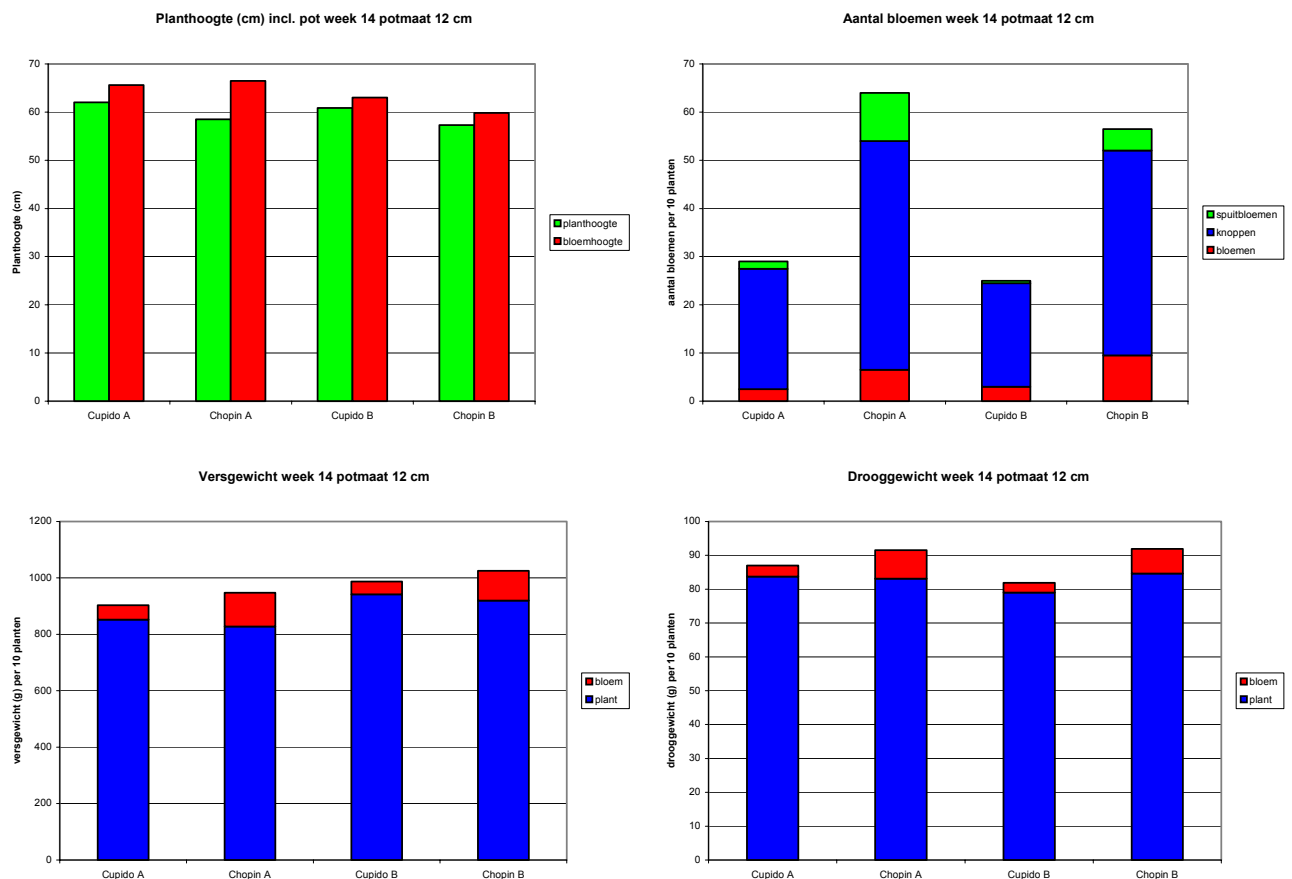
6.4.2 Potmaat 12 cm

6.4.2.1 Klimaat

Op bedrijf B wordt met name in de afkweek een iets hogere temperatuur gerealiseerd. Daarnaast wordt op bedrijf B, mede door toepassing van assimilatiebelichting meer licht toegelaten op het gewas.

6.4.2.2 Gewaswaarnemingen

De verschillen in gewas zijn niet erg groot tussen de bedrijven. Op beide bedrijven wordt een redelijk zwaar gewas geteeld met goede bloemen en knoppen.



Figuur 66 t/m 69 Gewaswaarnemingen einde teelt op potweek 14, potmaat 12 cm

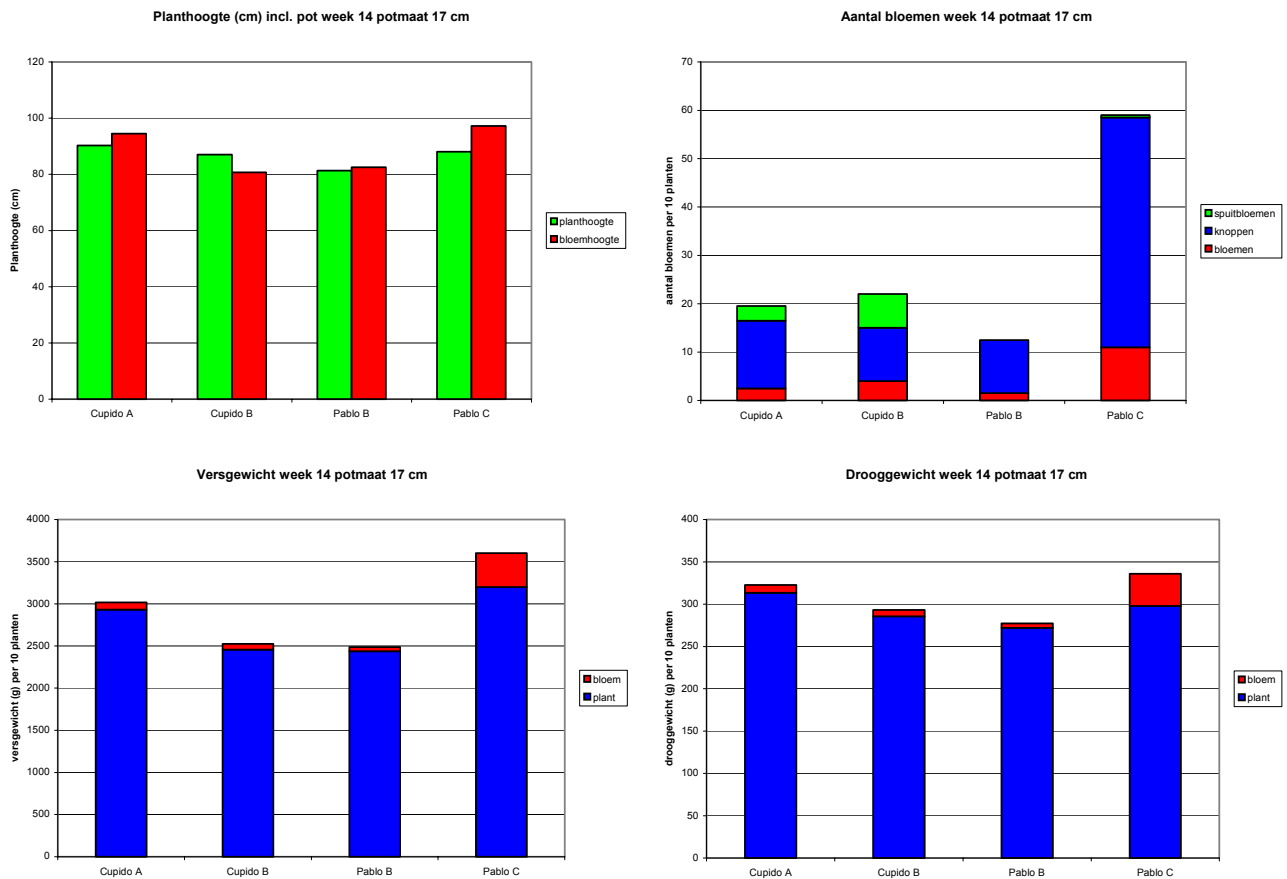
6.4.3 Potmaat 17 cm

6.4.3.1 Klimaat

In deze opplanting wordt op bedrijf C de hoogste temperatuur gerealiseerd in de opkweek. In de afkweek is deze duidelijk het laagst bij bedrijf C. Ten aanzien van het licht wordt op bedrijf B het meeste toegelaten en op bedrijf A het minste. Alleen op bedrijf A wordt CO₂ gedoseerd

6.4.3.2 Gewaswaarnemingen

Bij 'Cupido' wordt op bedrijf A een zwaarder gewas geteeld dan op bedrijf B. Qua bloei zijn de verschillen bij 'Cupido' gering. Bij 'Pablo' blijft bedrijf B achter in bloei ten opzichte van bedrijf C.



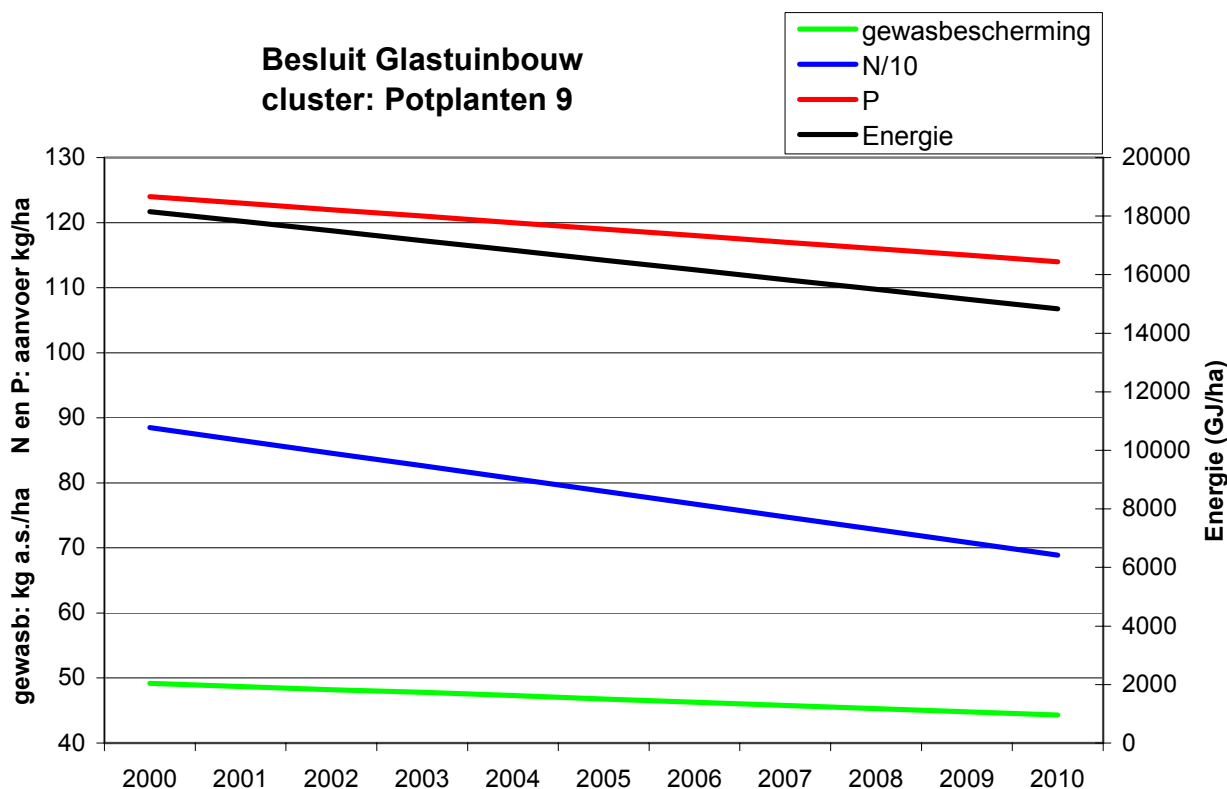
Figuur 70 t/m 73 Gewaswaarnemingen einde teelt op potweek 14, potmaat 17 cm

7 Vergelijking normen Besluit Glastuinbouw

7.1 Normen Glastuinbouw 2010

In 1997 is door vertegenwoordigers van de glastuinbouwsector en de betrokken overheden het Convenant Glastuinbouw en Milieu ondertekend. In dit convenant is een integrale Milieu taakstelling voor de sector vastgelegd. Deze omvat de milieudoelstellingen die de sector in de periode tot het jaar 2010 moet gaan realiseren op het gebied van energie, gewasbescherming, meststoffen, afval en hinder. De sectorale doelstellingen zijn omgezet in regels die betrekking hebben op het individuele glastuinbouw bedrijf. Alle gewassen zijn ingedeeld in clusters. Per cluster is het verbruik per onderdeel vastgesteld.

Spathiphyllum is ingedeeld in cluster: Potplanten 9. De bijbehorende doelstellingen tot aan 2010 zijn weergegeven in figuur. De verbruikgegevens met betrekking tot energie, gewasbeschermingsmiddelen en bemesting (N en P) van de deelnemende bedrijven zijn gedurende 2 jaar geïnventariseerd via MPS en bekeken in hoeverre deze passen binnen de normen voor *Spathiphyllum* in het Besluit Glastuinbouw.

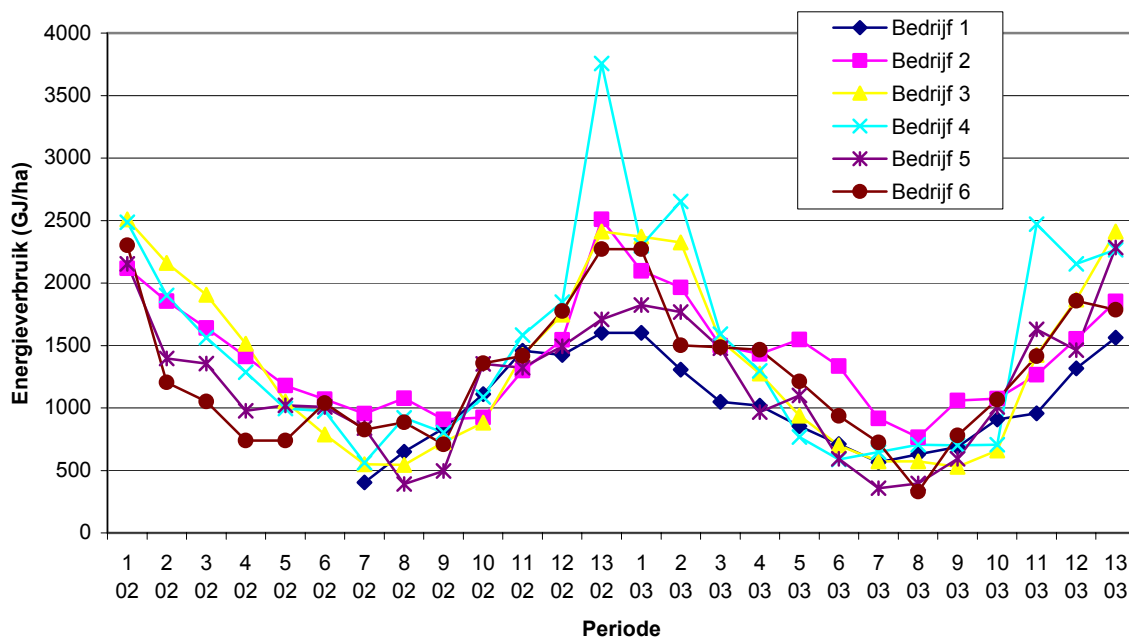


Figuur 74

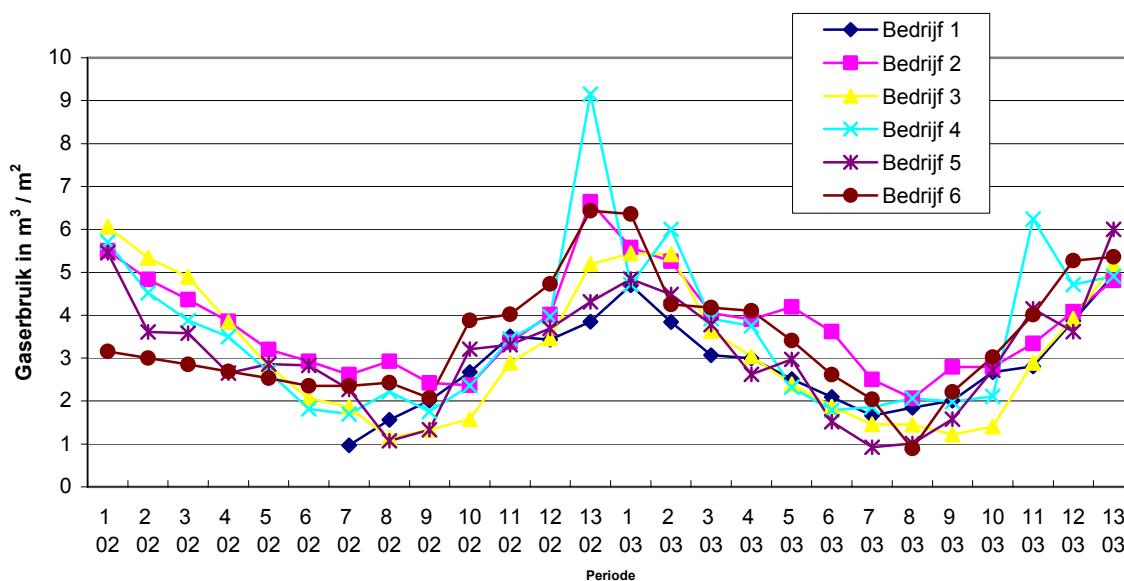
Doelstellingen Besluit Glastuinbouw voor *Spathiphyllum*

7.1.1 Energie

Per vierweekse periode zijn de MPS gegevens van de deelnemende bedrijven verzameld. De nummering van de bedrijven staat weergegeven in tabel 1. In figuur 75 is het energieverbruik per ha weergegeven. Deze is voor de deelnemende bedrijven ook omgerekend naar het gasverbruik per m² (zie figuur 76). Het gasverbruik bekeken over twee jaar (2002 en 2003) loopt uiteen van 40 tot aan 49 m³ per m² met een piek in periode 13 in 2002.

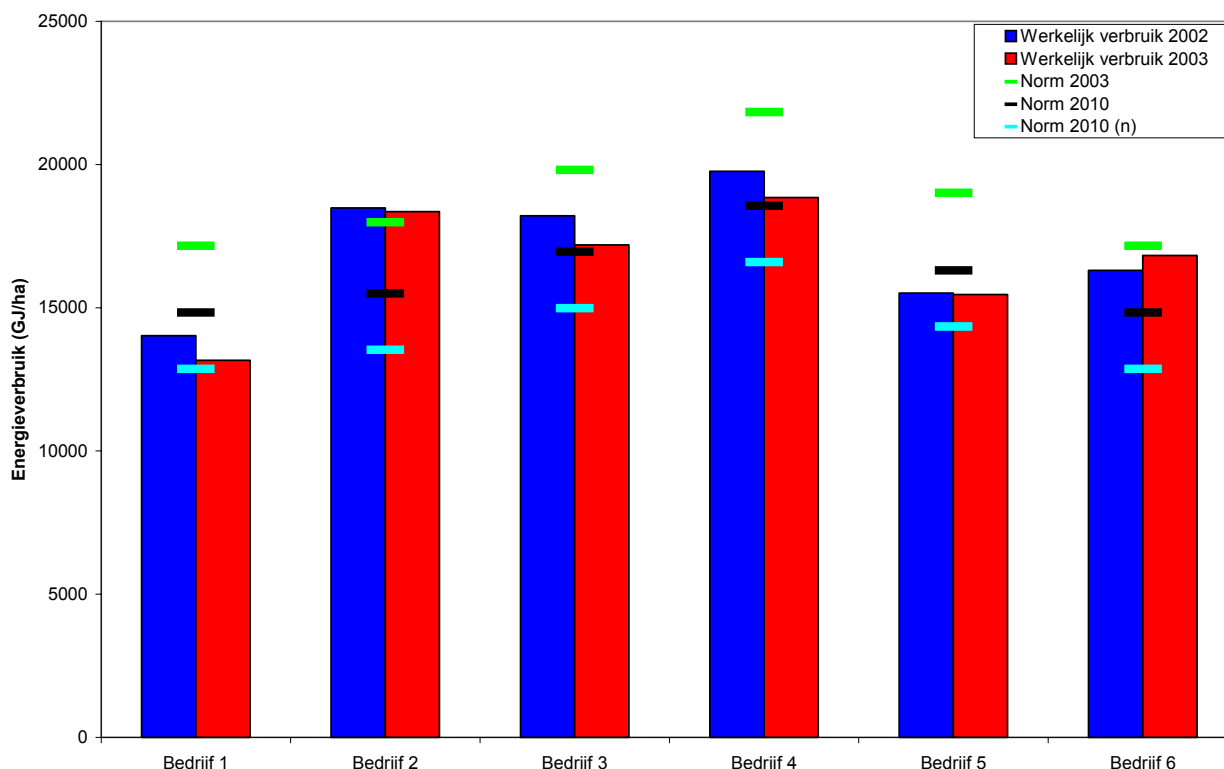


Figuur 75 Energieverbruik in GJ/ha over 2002 en 2003



Figuur 76 Gasverbruik in m³ per m² over 2002 en 2003

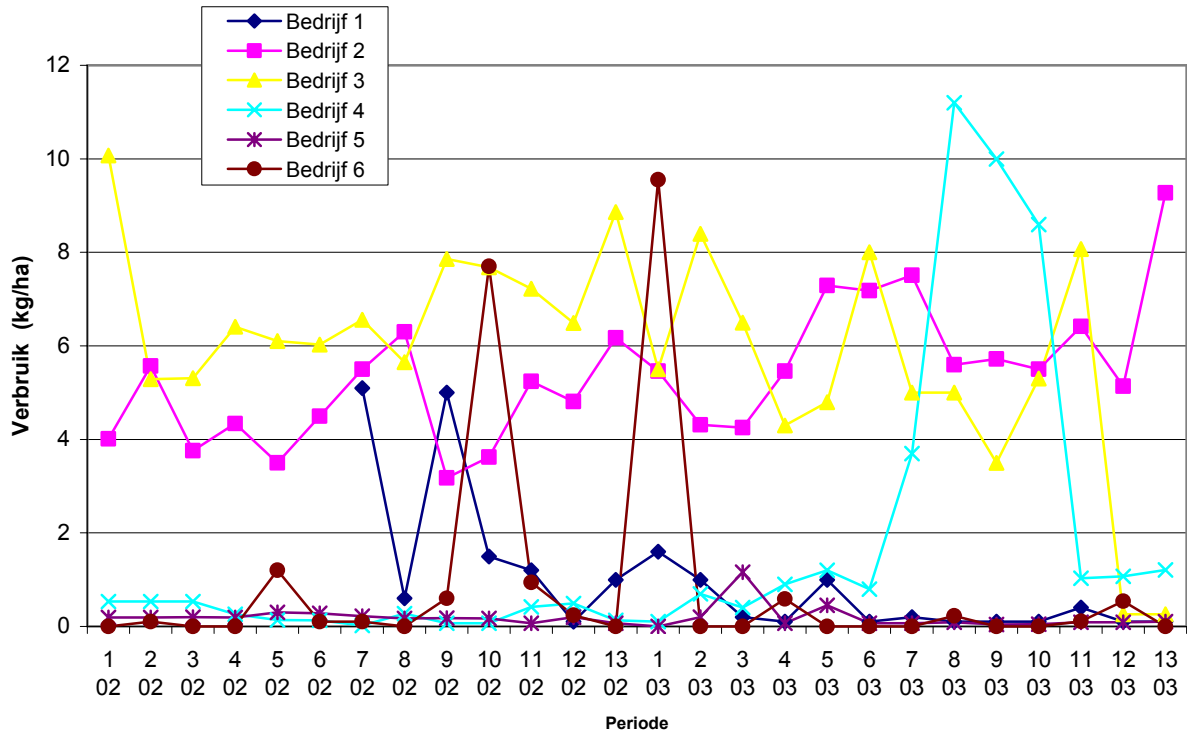
In figuur 77 is het verbruik cumulatief weergegeven met daarbij ook de normen zoals deze gesteld zijn in 2003 en 2010 binnen het Besluit Glastuinbouw. Op dit moment loopt er nog een discussie over de juiste norm. In de figuren wordt met **norm 2010** de huidige norm weergegeven. Met **norm 2010 (n)** zijn de nieuwe voorgestelde normen weergegeven. Hier moet nog een besluit over genomen worden. Door (gedeeltelijk) toepassing van assimilatiebelichting is de norm per bedrijf verschillend. De norm zoals deze gesteld is voor 2003 wordt door een aantal bedrijven niet gehaald of wordt iets overschreden. De norm gesteld voor 2010 is echter veel scherper. Hier zal dus nog het nodige aan gedaan moeten worden.



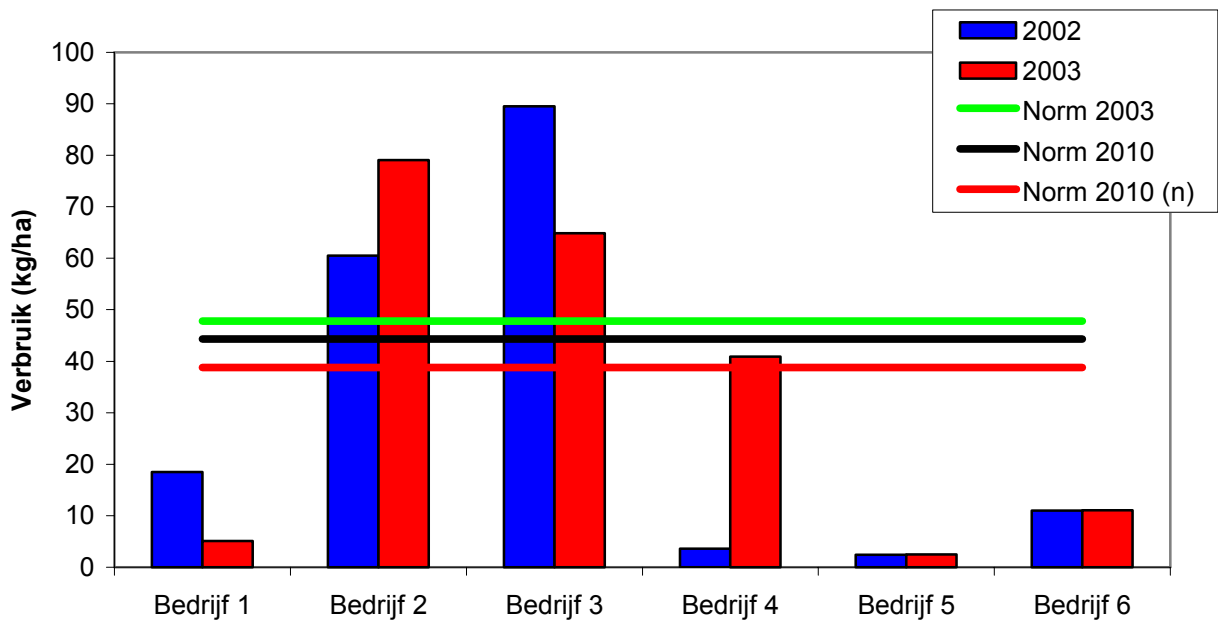
Figuur 77 Energieverbruik in GJ/ha in 2002 en 2003

7.1.2 Gewasbescherming

Ten aanzien van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen zijn de verschillen tussen de bedrijven erg groot (zie figuur 78). In het algemeen treden weinig plagen op bij *Spathiphyllum*. Diverse (bodem)schimmels kunnen echter leiden tot hoge uitvalpercentages. Bedrijven die veel preventieve maatregelen treffen, zoals bedrijf 2 en 3, komen hoog uit, ver boven de norm van zowel 2003 als 2010. Dit wordt mede veroorzaakt door gebruik van schoonmaakmiddelen c.q. ontsmettingsmiddelen. Bedrijven die niets preventiefs doen en geen problemen hebben komen duidelijk ver onder de norm uit, zoals bedrijf 5. Bij calamiteiten kan echter het gebruik in een jaar sterk toenemen, zoals duidelijk te zien is bij bijvoorbeeld in periode 10 (2002) en periode 1 (2003) bij bedrijf 6. Op jaarbasis kan dit betekenen dat de normen alsnog overschreden worden (zie figuur 79).



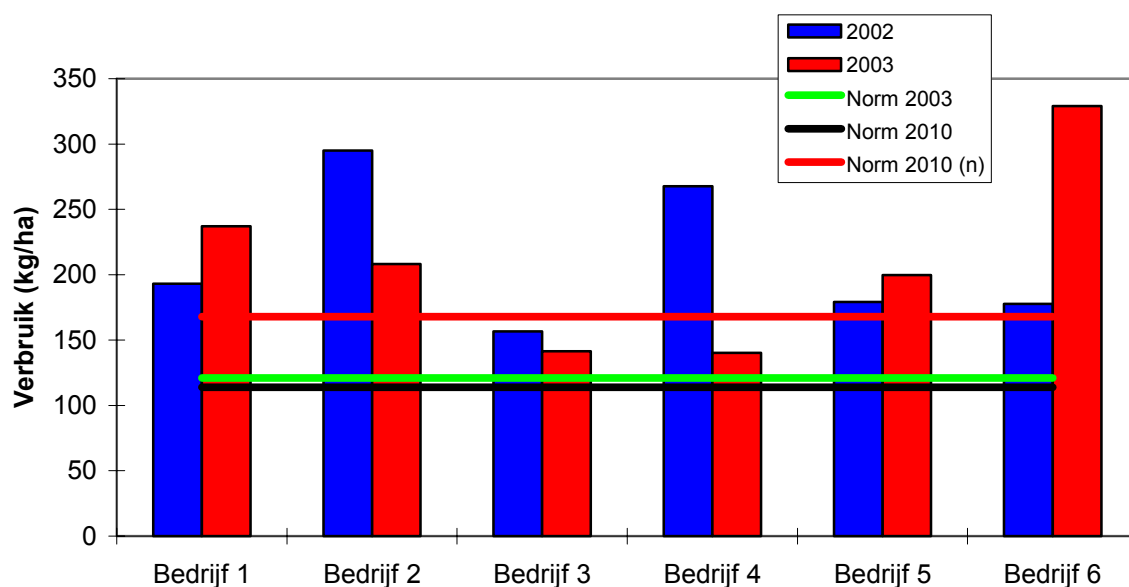
Figuur 78 Verbruik gewasbeschermingsmiddelen in kg/ha over 2002 en 2003



Figuur 79 Verbruik gewasbeschermingsmiddelen in kg/ha in 2002 en 2003

7.1.3 Fosfaat (P)

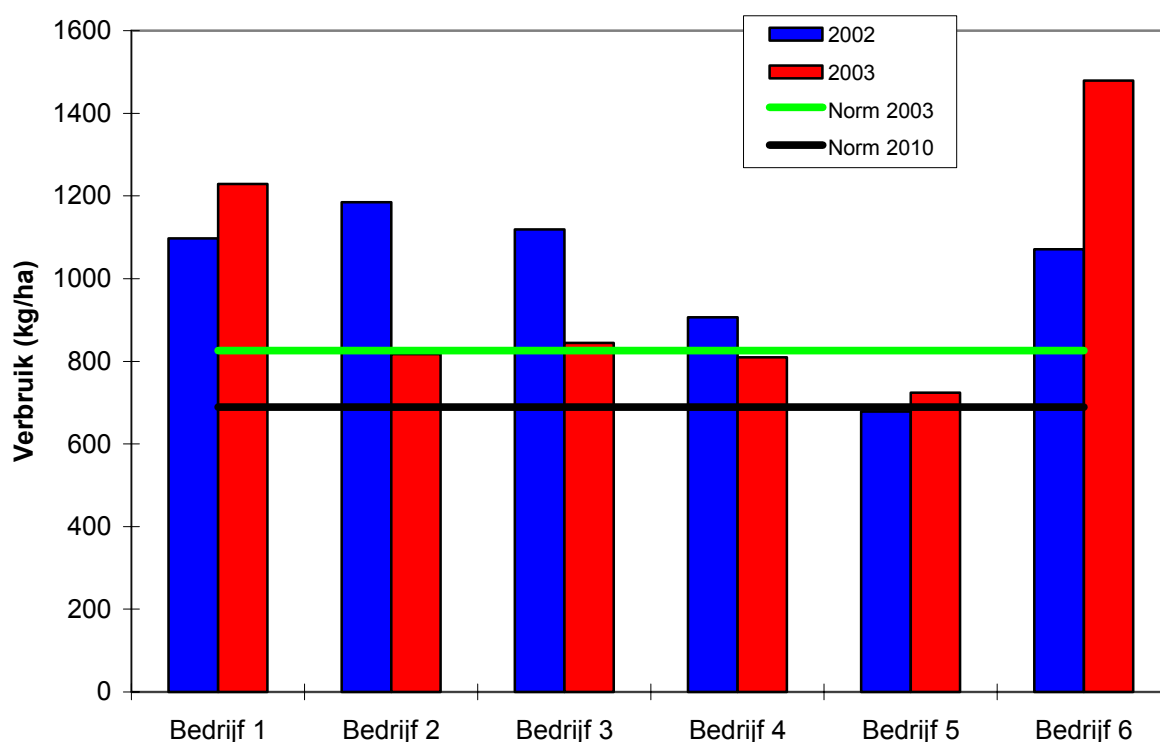
Uit de verzamelde gegevens blijkt dat m.b.t. bemesting de normen voor P met de teeltwijze in 2003 niet haalbaar zijn (zie figuur 80). Er wordt teveel P verbruikt. In 2010 moet het verbruik nog verder afnemen.



Figuur 80 Verbruik fosfor (P) in kg/ha in 2002 en 2003

7.1.4 Stikstof (N)

Ten aanzien van het N verbruik worden de normen voor 2003 door een aantal bedrijven gehaald (zie figuur 81). Verdere omschakeling naar recirculatie kan het verbruik verminderen, maar de kans op verspreiding van bodemschimmels door het bedrijf neemt hierdoor sterk toe. De hoge verbruiksgegevens voor N en P komt mede door de hoge voedingsbehoefte en groeikracht van *Spathiphyllum*. Binnen de potplanten zou meer diversificatie moeten plaats vinden ten aanzien van de normen voor N en P tussen de gewassen. *Spathiphyllum* is een gewas wat veel voeding vraagt, waardoor het verbruik duidelijk hoger ligt dan bij een groot aantal andere gewassen.



Figuur 81 Verbruik stikstof (N) in kg/ha in 2002 en 2003

8 Conclusies en aanbevelingen

- Temperatuur is zeer bepalend voor vegetatieve groei en bloei-initiatie bij *Spathiphyllum*.
 - Vegetatieve fase: optimum bij 23-24°C
 - Generatieve fase = bloei-initiatie: optimum bij 18 - 21°C
 - Bloei uitgroefase: optimum bij 23 - 24°C
- Licht is bepalend voor scheutvorming, bloei-initiatie en bloei-uitgroei.
- Hoeveelheid PAR-licht op gewasniveau wordt bepaald door buitenklimaat, schermgedrag teler en het al dan niet toepassen van assimilatiebelichting.
- CO₂ wordt op praktijkniveau te weinig mee gestuurd. Deze kan sterk terugzakken op lichte dagen en is dan in het minimum. Dit gaat ten koste van de groei.
- Na wijder zetten neemt soms de groeisnelheid iets af. Dit komt doordat de planten verplaatst worden, wat een groeistagnatie kan veroorzaken. In het tweede gedeelte van de teelt neemt, na de groeistagnatie, de lengte juist extra toe. Dit wordt veroorzaakt doordat in alle teelten standaard met gibberelline (GA) gespoten wordt voor bloei-inductie. Naast bloei-inductie leidt dit tot extra strekking van met name de bladeren en bladstelen.
- Starten in week 40 levert de geringste lengtegroei en starten in week 14 de meeste lengtegroei. Dit is grotendeels te herleiden naar verschillen in licht en temperatuur per oppotweek. Zodra de planten volop bloei geven, loopt de groeisnelheid terug. Dit is te zien als de relatief rechte curve gaat afbuigen.
- Er zijn grote verschillen in lengtegroei tussen de potmaten. Dit verschil wordt deels veroorzaakt doordat bij de kleine potmaten veel eerder in de teelt de GA-behandeling plaatsvindt, waardoor deze planten eerder overgaan van vegetatief naar generatief en daardoor gemiddeld over de gehele teelt minder snel groeien. Wel kan de GA-behandeling zelf zorgen voor een toename van de strekkinggroei gedurende een korte periode. Jonge planten zullen in verhouding meer energie stoppen in de breedte groei (zijscheutvorming) dan in de lengtegroei. Daarbij komt dat de planten in een grotere potmaat langer opgekweekt worden en daardoor langer in de warmere opkweekafdeling blijven staan. Verder staan er bij de grotere potmaten veel minder planten per m² in vergelijking bij de kleinere potmaten. De hoeveelheid licht per plant is daardoor groter. Ook de wortel - spruit verhouding zal een rol spelen. In een kleine potmaat zal de wortelgroei eerder gelimiteerd worden, wat ook een effect heeft op de bovengrondse groei.
- De lengtegroei bij *Spathiphyllum* laat zich zeer vrij goed beschrijven als lineaire vergelijking in de vorm van:

$$Y = a + b * X$$

Y = lengte in cm

a = beginlengte in cm

b = gemiddelde lengtegroei in cm per dag

X = aantal dagen vanaf oppotten

- De gemiddelde lengtegroei per week laat zich vrij goed beschrijven in de volgende vergelijking:

$$Y = - 0,0018 X^2 + 0,0982 X + 1,0501$$

Y = lengtegroei in cm per week

X = weeknr

Per potmaat zal er een correctie moeten plaatsvinden. Bij kleinere potmaten staan er meer planten per oppervlakte eenheid dan bij de grote potmaten. Ook is er een verschil in ontwikkelingsstadia. Daarnaast is het aannemelijk dat er bij sterk afwijkende rassen ten opzichte van 'Cupido' een correctie plaats moet vinden.

- Oppotweek 14 levert gemiddeld de meeste groeitoename in gewicht per week. Dit is grotendeels te herleiden naar verschillen in licht en temperatuur per oppotweek.
- De gewichtstoename per week verschilt duidelijk per potmaat. Dit verschil wordt grotendeels veroorzaakt doordat bij de grotere potmaten veel minder planten per m² staan in vergelijking bij de kleinere potmaten. De hoeveelheid licht die op een plant valt is veel groter bij de grotere potmaten. Ook de wortel - spruit verhouding zal een rol spelen. In een kleine potmaat zal de wortelgroei eerder gelimiteerd worden, wat ook een remmend effect heeft op de bovengrondse groei. Daarbij komt dat de planten in een grotere potmaat langer opgekweekt worden en daardoor langer in de warmere opweekafdeling blijven staan, wat een positief effect heeft op de groei. Het verschil wordt ook deels veroorzaakt doordat bij de kleine potmaten veel eerder in de teelt de GA-behandeling toegepast wordt, waardoor deze planten eerder overgaan van vegetatief naar generatief en daardoor gemiddeld over de gehele teelt minder snel groeien.
- De verschillen tussen de potmaten is met betrekking tot gewichtstoename veel groter dan met betrekking tot lengtegroei. Dit heeft met name te maken dat de planten bij de grote potmaten veel verder uit elkaar staan en daardoor veel breder uit kunnen groeien. Dit komt mede tot uiting in de grotere toename van het versgewicht.
- De gewichtstoename bij 'Cupido' laat zich redelijk (Percentage variance accounted for 80%) beschrijven door onderstaande predictorvariabele.
 - Potmaat
 - Teeltfase
 - RV
 - Temperatuur
 - Licht
 - CO₂

Daarbij moet genoemd worden dat teeltfase en potmaat, dus eigenlijk plantafstand = licht, de belangrijkste factoren zijn. Minder planten per m² heeft een aanzienlijke invloed op de plantdikte en daarmee op het plantgewicht.

- Energie: Norm 2003 wordt net gehaald. Om norm 2010 te behalen moet verder geoptimaliseerd worden.
- Gewasbescherming: Gemiddeld verbruik in de teelt van *Spathiphyllum* is laag. Er zijn weinig plagen, maar wel bodemschimmels, die voor calamiteiten kunnen zorgen. Door meer preventief gebruik van schoonmaak c.q. ontsmettingsmiddelen neemt het

verbruikt toe tot boven de normen in 2003 en 2010. De verschillen in toepassing van schoonmaak c.q. ontsmettingsmiddelen zijn opvallend groot.

- Stikstof (N): Normen voor 2003 worden deels behaald. Door recirculatie minder verbruik, maar meer risico op verspreiding bodemschimmels. Goede ontsmetting is daarbij een noodzaak.
- Fosfor (P): Normen voor 2003 en 2010 zijn met de huidige teeltwijze en mestgiften niet haalbaar!
- Binnen de potplanten zou meer diversificatie moeten plaats vinden ten aanzien van de normen voor N en P tussen de gewassen. *Spathiphyllum* is een gewas wat veel voeding vraagt, waardoor het verbruik duidelijk hoger ligt dan bij een groot aantal andere gewassen.

Om te komen tot een optimaal teeltsturingmodel is het aan te bevelen om te kunnen beschikken over minstens twee tot drie verschillende teeltruimtes waarbij met name verschillende temperatuurregiems aangehouden kunnen worden. Per teeltruimte wordt één teeltfase aangehouden met het bijbehorende temperatuurregiem:

- Vegetatieve fase bij 23-24°C
- Generatieve fase = bloei-initiatie bij 18 - 21°C
- Bloei uitgroeifase bij 23 - 24°C

Indien over twee teeltruimtes kan worden beschikt is het aan te bevelen de bloei-initiatie en bloeiuitgroeifase in een zelfde ruimte aan te houden. Alle scheuten worden niet allemaal tegelijkertijd geïnitieerd, zodat tijdens de uitgroei van de eerste knoppen de jongere scheuten tot bloei-initiatie kunnen komen. Door toepassing van GA is het mogelijk een groot deel van de groeipunten gelijktijdig te initiëren.

Temperatuurintegratie op basis van etmaaltemperatuur kan bij *Spathiphyllum* goed toegepast worden in de vegetatieve fase en in de bloeiuitgroeifase. Temperaturen lager dan 16°C moeten echter worden voorkomen om bladvergeling van de randen (kouschade) te voorkomen. Onder de 18°C treedt ook al veel groeiverlies op en is er meer kans op uitval.

In de bloei-initiatie fase kan temperatuurintegratie minder goed worden toegepast, omdat naast hoge etmaaltemperaturen ook hoge dag- c.q. nachttemperaturen tot bloeivertraging leiden. De maximum temperatuur mag niet boven de 25-28°C komen. Uiteraard moeten temperaturen lager dan 16°C ook in deze fase worden voorkomen om bladvergeling van de randen (kouschade) te voorkomen. Ook hier treedt onder de 18°C veel groeiverlies op en is er meer kans op uitval. Door het toepassen van GA kan de bloei steeds beter en gericht gestuurd worden bij *Spathiphyllum*.

Naast temperatuurintegratie kan ook lichtintegratie op etmaalbasis per teeltperiode aangehouden worden. De mogelijkheden zijn echter beperkter. In de vegetatieve fase is meer licht noodzakelijk voor aanmaak van vers- en drooggewicht en voor de scheutvorming. In de generatieve fase is deze van belang voor de bloei-initiatie en bloei-uitgroei. Meer licht kan worden bewerkstelligd door:

- Meer straling toelaten in de kas,
- Assimilatiebelichting en
- Minder planten per m².

Er zijn echter wel duidelijke grenzen verbonden aan lichtintegratie. De hoeveelheid instraling kan niet ongestraft verhoogd worden. Teveel instraling leidt tot vergeling van het gewas. Ook hoge belichtingsniveaus kan bij een aantal rassen tot bladafwijkingen leiden. Er staan relatief veel planten per m² bij *Spathiphyllum*. Minder planten leidt tot een zwaarder en voller gewas met meer zijscheuten. De extra kwaliteit wordt echter niet altijd betaald. De kostprijs per plant bij minder planten per m² neemt wel sterk toe.



Bijlage 1. Teeltplanningschema's

Planning Teeltsturing Spathyphillum	
Legenda	
Oppotten/fase 1	
1 e maal uitzetten/fase 2	
2e maal uitzetten/ fase 3	
Bloeibehandeling	(bloeibehandeling en uitzetten valt vaak samen)
Afleveren	

Oppotweek 27

Planning gesorteerd op potmaat							27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5
B	Cupido	12 cm	37																																		
B	Chopin	12 cm	37																																		
A	Cupido	12 cm	38																																		
A	Chopin	12 cm	38																																		
C	Pablo	17 cm	38																																		
A	Cupido	17 cm	35																																		
B	Cupido	17 cm	35																																		
B	Pablo	17 cm	35																																		
A	Cupido	9 cm	32																																		
A	Chopin	9 cm	32																																		
B	Chopin	9 cm	34																																		
B	Cupido	9 cm	34																																		

Oppotweek 40

Planning gesorteerd op potmaat							40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
B	Cupido	12 cm	51																																		
B	Chopin	12 cm	51																																		
A	Cupido	12 cm	51																																		
A	Chopin	12 cm	51																																		
C	Pablo	17 cm	4																																		
A	Cupido	17 cm	49																																		
B	Cupido	17 cm	46																																		
B	Pablo	17 cm	46																																		
A	Cupido	9 cm	45																																		
A	Chopin	9 cm	45																																		
B	Chopin	9 cm	45																																		
B	Cupido	9 cm	45																																		



Planning Teeltsturing Spathiphyllum	
Legenda	
Oppotten/fase 1	
1 e maal uitzetten/fase 2	
2e maal uitzetten/ fase 3	
Bloeibehandeling	
Afleveren	

(bloeibehandeling en uitzetten valt vaak samen)

Oppotweek 2

Planning gesorteerd op potmaat																																								
Code	Soort	potmaat	1e maal uitz	2e maal uitz	bloeibeh.	afleveren		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
A	Cupido	12 cm	15		13	25																																		
A	Chopin	12 cm	15		13	25																																		
B	Cupido	12 cm	15		13	24																																		
B	Chopin	12 cm	15		13	24																																		
A	Cupido	17 cm	12	16	15	31																																		
C	Pablo	17 cm	20		16	32																																		
B	Cupido	17 cm	14	21	17	28																																		
B	Pablo	17 cm	14	21	17	28																																		
A	Cupido	9 cm	9		7	16																																		
A	Chopin	9 cm	9		7	16																																		
B	Chopin	9 cm	8		7	19																																		
B	Cupido	9 cm	8		7	19																																		

Oppotweek 14

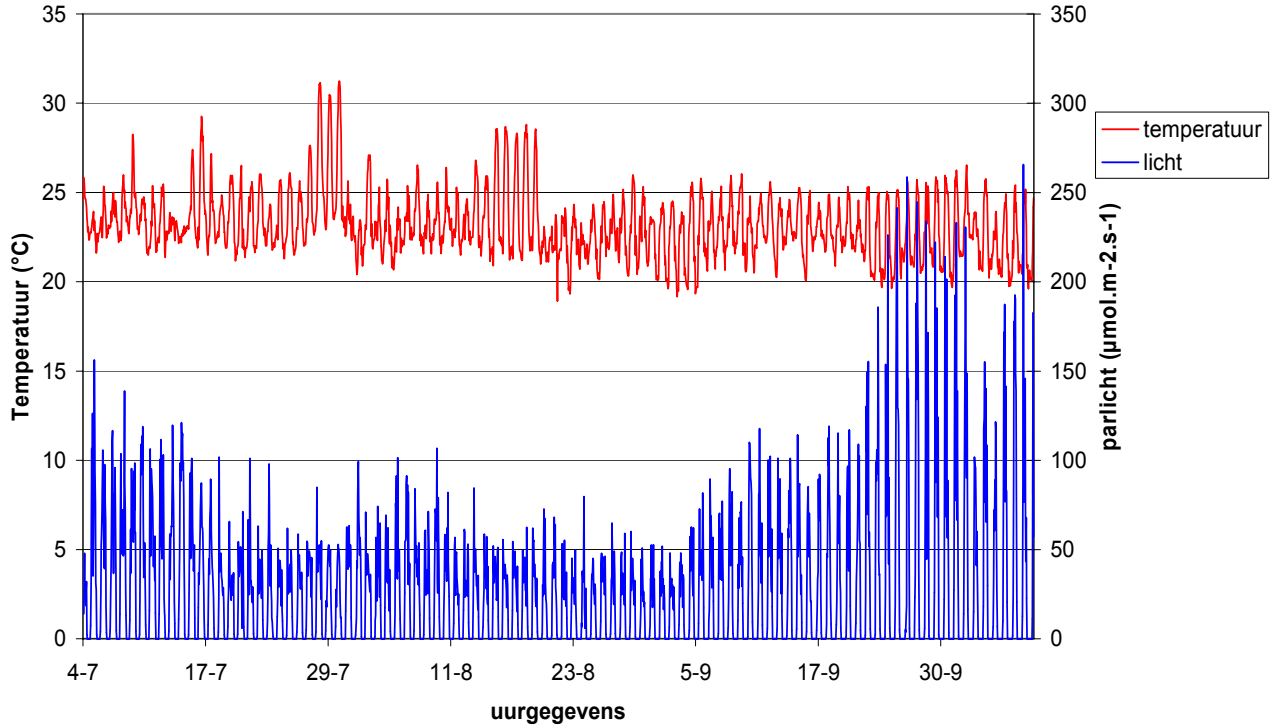
Planning gesorteerd op potmaat																																											
Code	Soort	potmaat	1e maal uitz	2e maal uitz	bloeibeh.	afleveren		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44					
A	Cupido	12 cm	23		24	38																																					
A	Chopin	12 cm	23		24	38																																					
B	Cupido	12 cm	23		25	37																																					
B	Chopin	12 cm	23		25	37																																					
A	Cupido	17 cm	24	28	26	40																																					
C	Pablo	17 cm	32		25	42																																					
B	Cupido	17 cm	24	31	26	39																																					
B	Pablo	17 cm	24	31	26	39																																					
A	Cupido	9 cm	20		19	27																																					
A	Chopin	9 cm	20		19	27																																					
B	Chopin	9 cm	21		19	31																																					
B	Cupido	9 cm	21		19	31																																					

Bijlage 2. Gewassenmerken Spathiphyllum

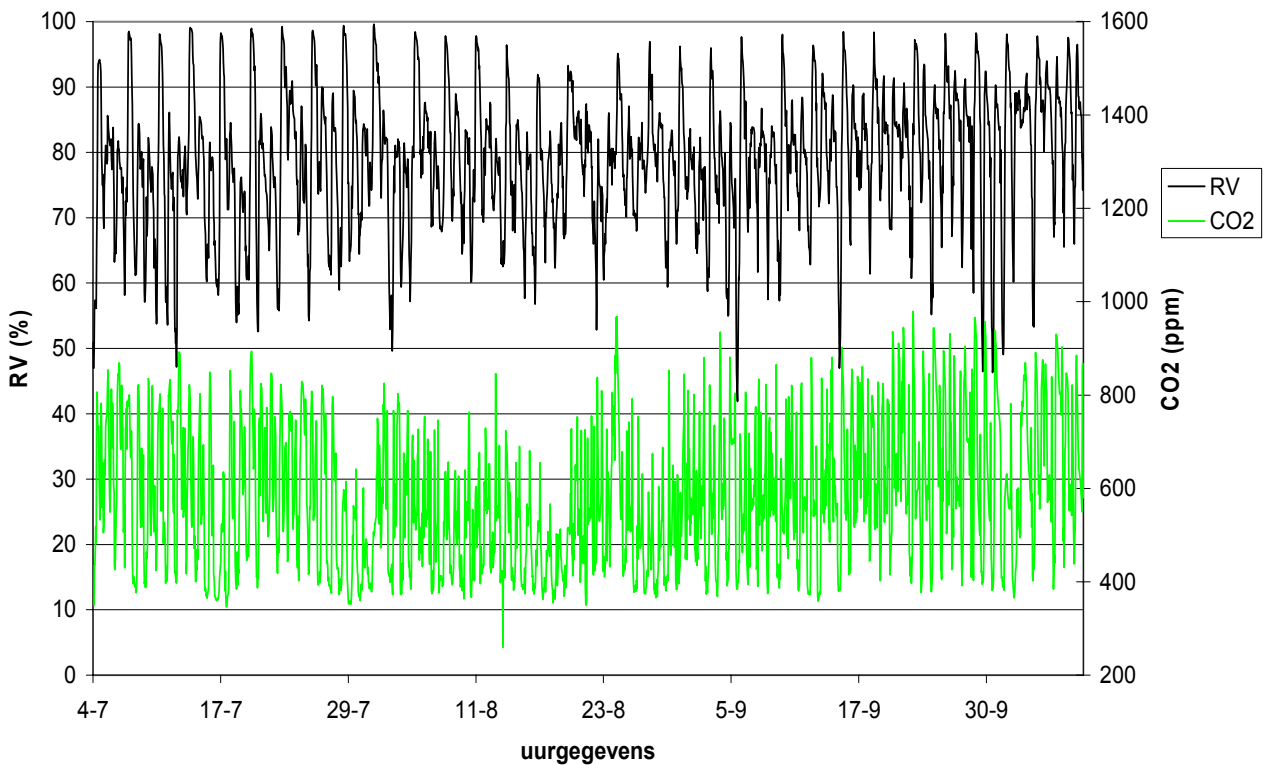
Overzicht gewassenmerken Spathiphyllum
Gewas
Cultivarnaam
Uitgangsmateriaal (weefselkweek / zaailing)
Aantal planten per pot
Potmaat (cm)
Datum oppotten (weeknr)
Plantdichtheid periode I (stuks / m ²)
Datum wijderzetten I (weeknr)
Plantdichtheid periode II (stuks / m ²)
Datum wijderzetten II (weeknr)
Plantdichtheid periode III (stuks / m ²)
Datum bloeibehandeling (weeknr)
Datum afleveren (weeknr)
Gewenst aantal bloemen, bloeistadium
Starthoogte (plant + pot) ¹⁾
Hoogte bij behandeling (plant+pot) ¹⁾
Hoogte bij wijderzetten I (plant+pot) ¹⁾
Hoogte bij wijderzetten II (plant+pot) ¹⁾
Gewenste eindhoogte (plant +pot) ¹⁾
Gewenste eindhoogte (plant +pot) ²⁾
Gewenste diktesortering
¹⁾ hoogste punt met bladeren naar boven gestreken in cm
²⁾ vrije hoogte in de hoes, verkoophoogte in cm

Bijlage 3. Gerealiseerde klimaatgegevens per bedrijf

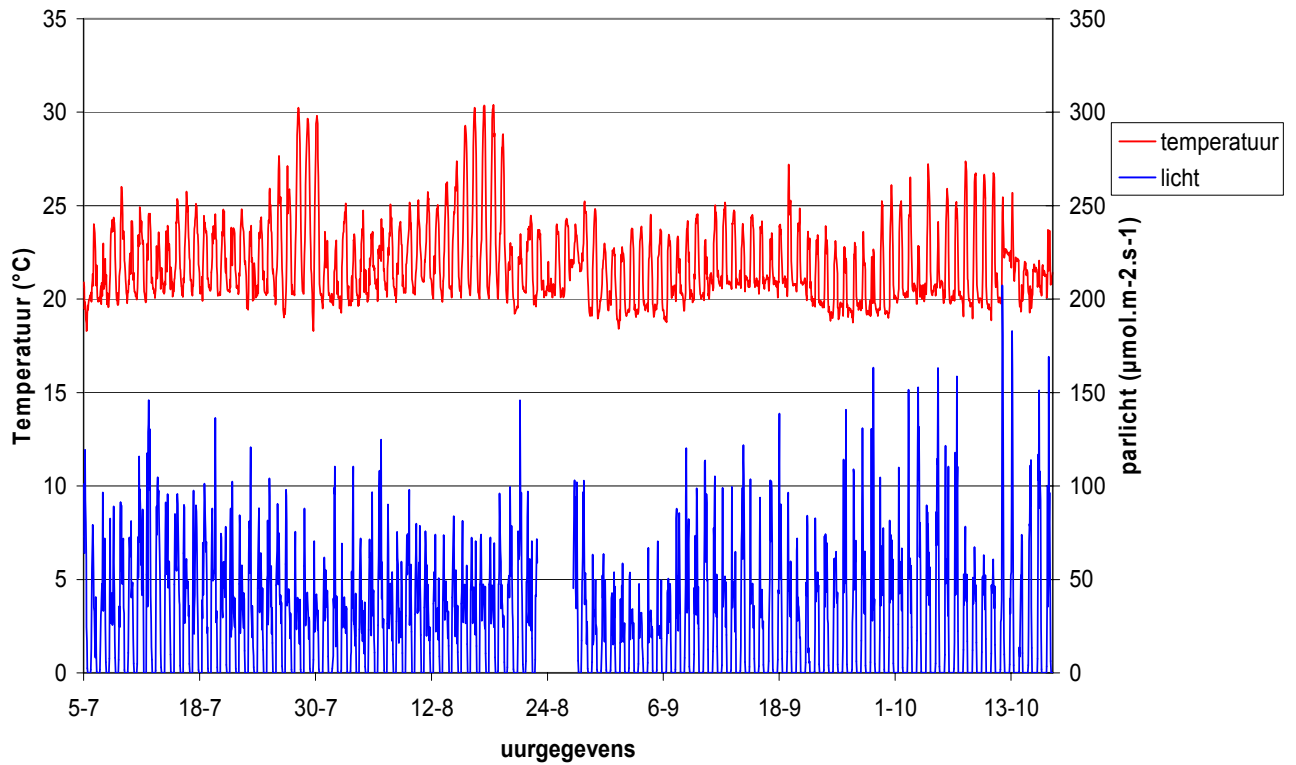
Temperatuur en (PAR)-licht bedrijf A week 27 potmaat 9



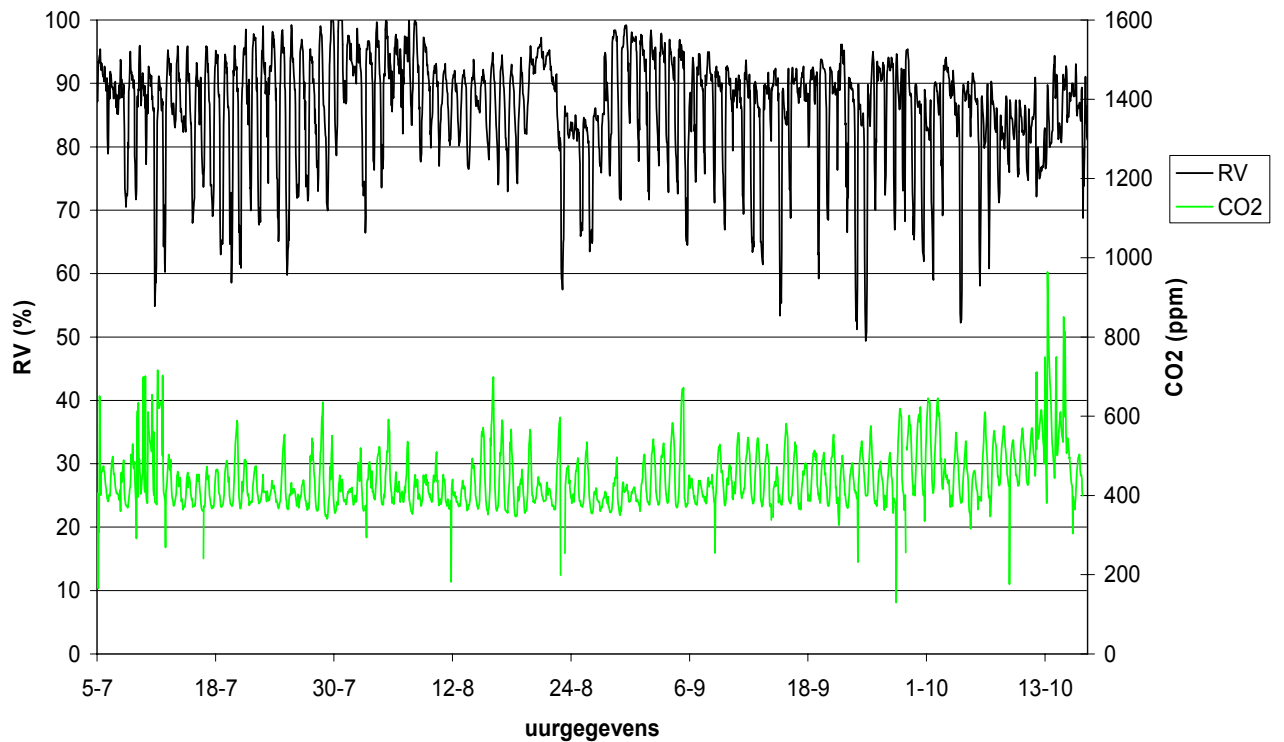
RV en CO2 bedrijf A week 27 potmaat 9



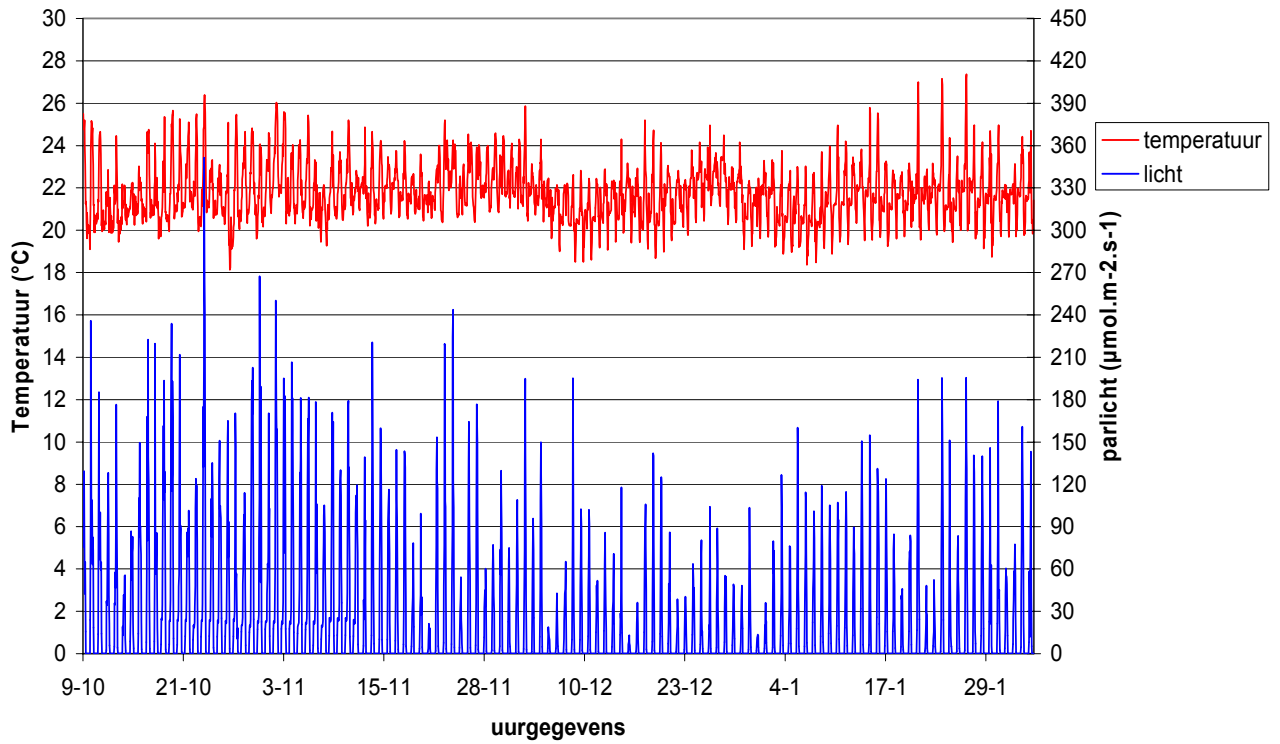
Temperatuur en (PAR)-licht bedrijf B week 27 potmaat 9



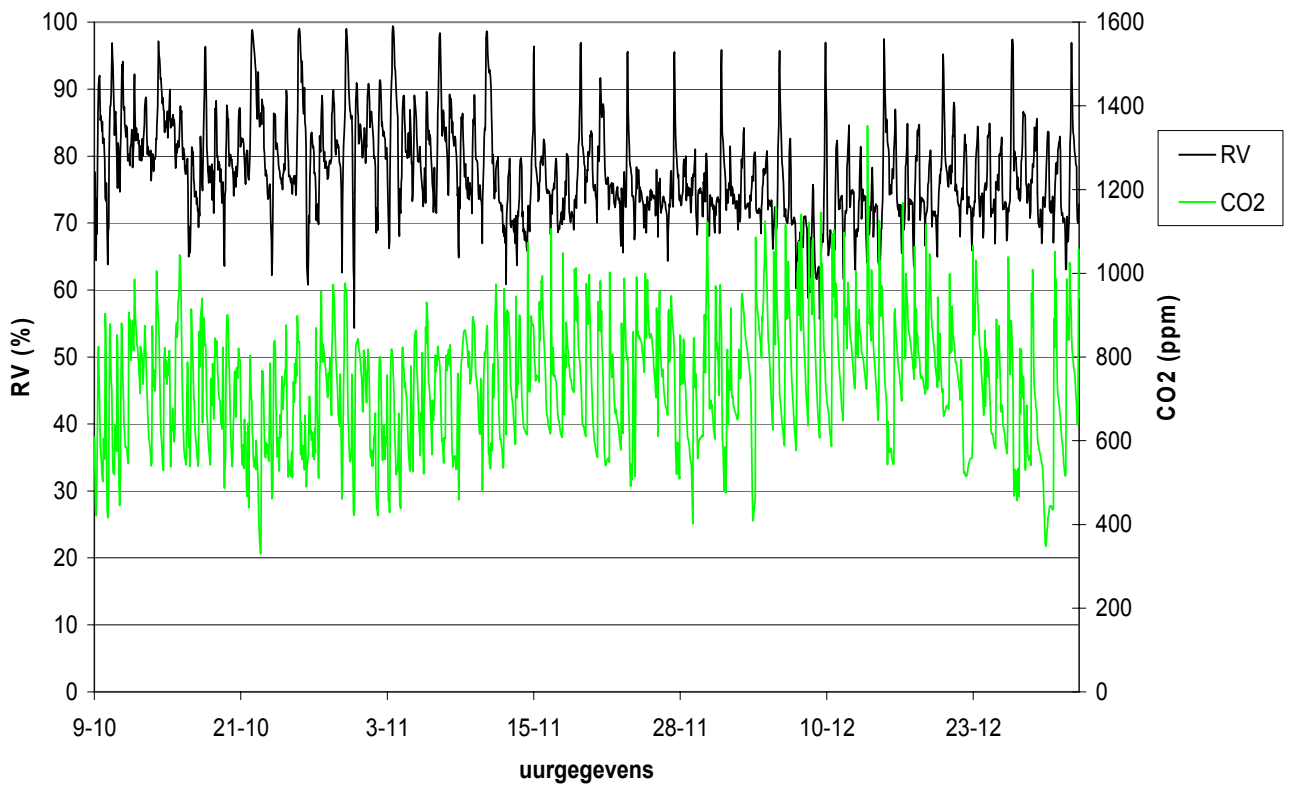
RV en CO2 bedrijf B week 27 potmaat 9



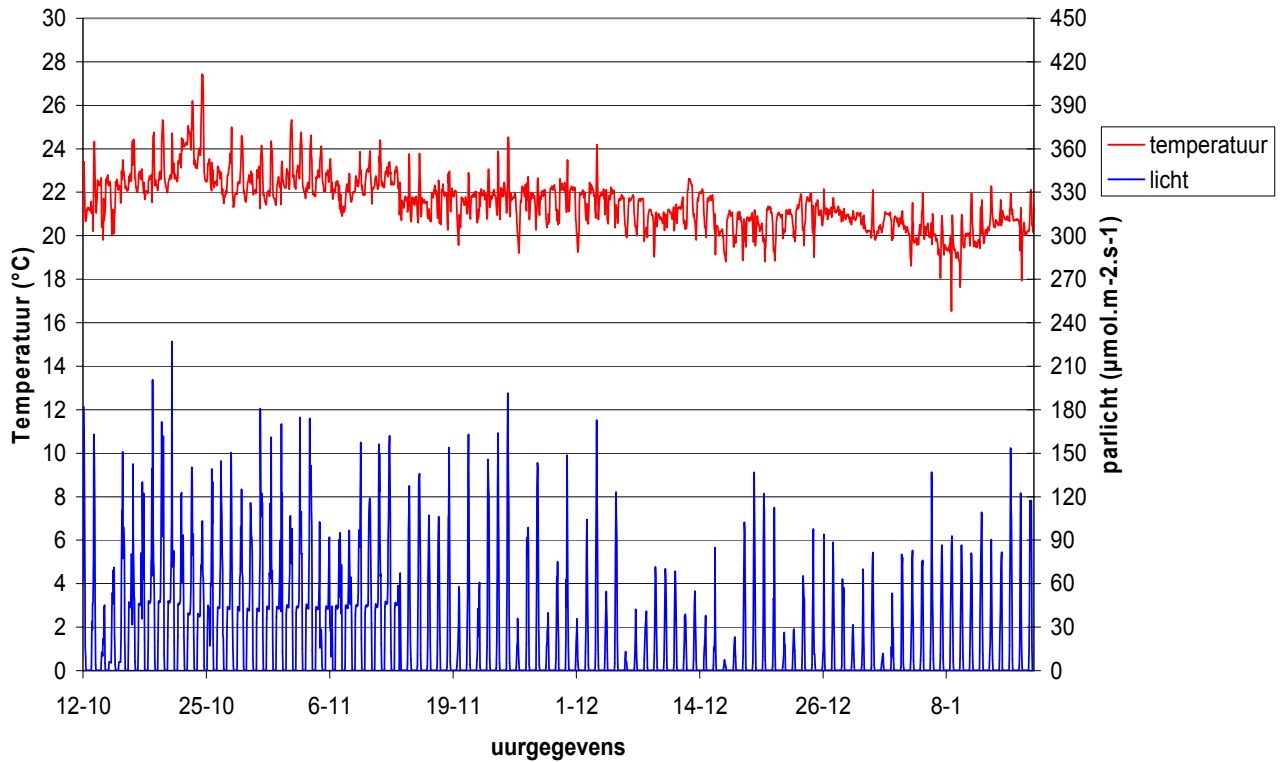
Temperatuur en (PAR)-licht bedrijf A week 40 potmaat 9



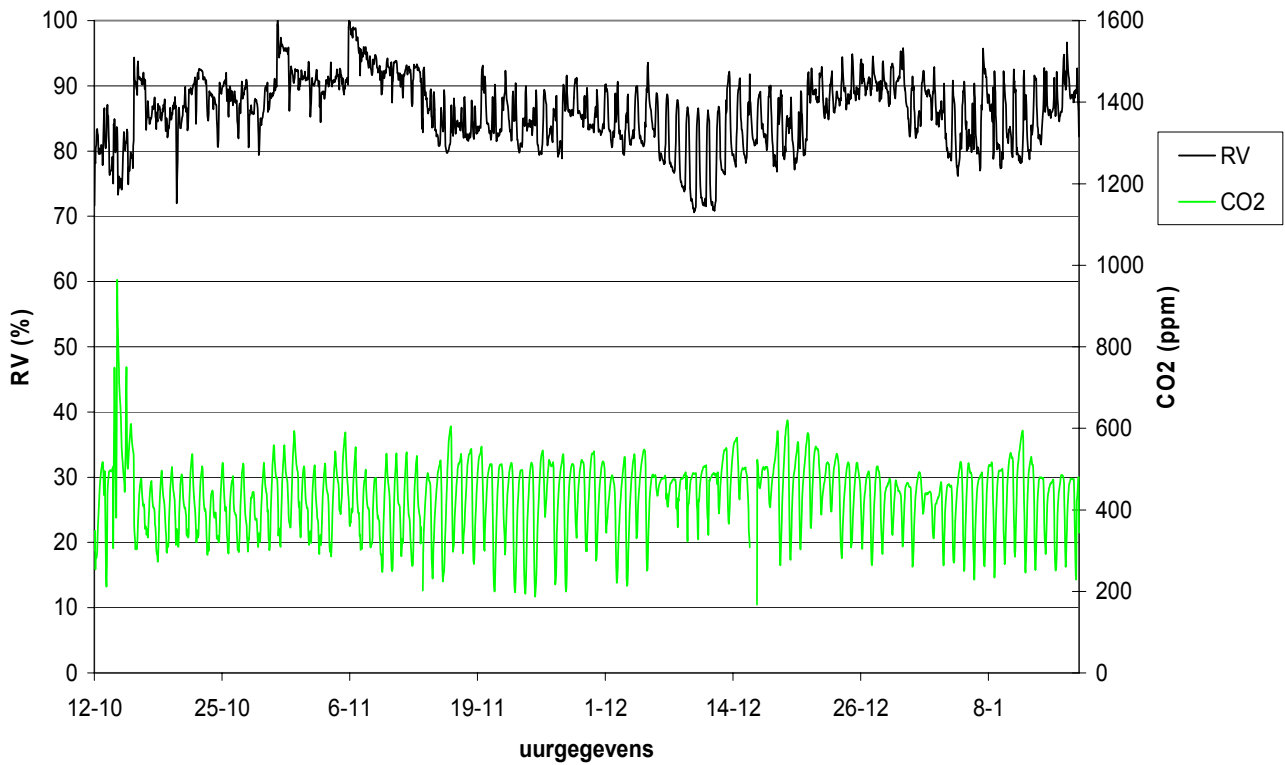
RV en CO2 bedrijf A week 40 potmaat 9



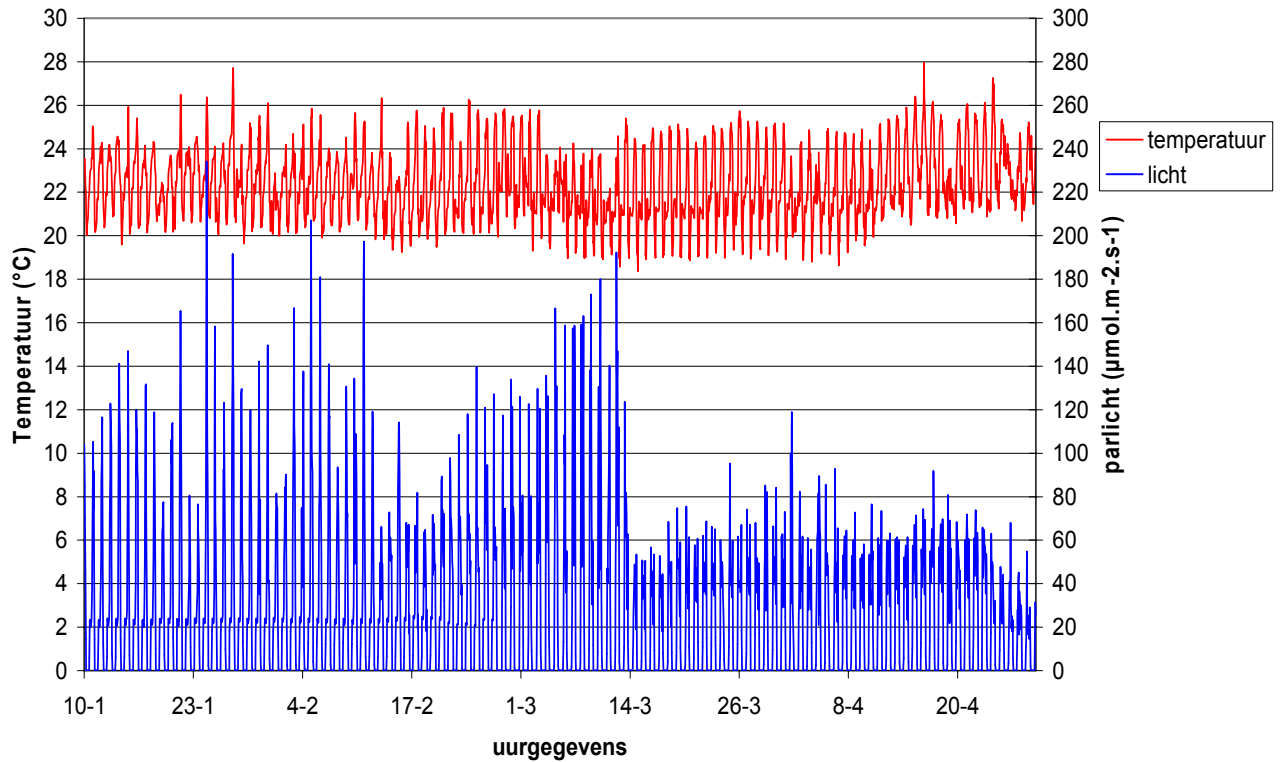
Temperatuur en (PAR)-licht bedrijf B week 40 potmaat 9



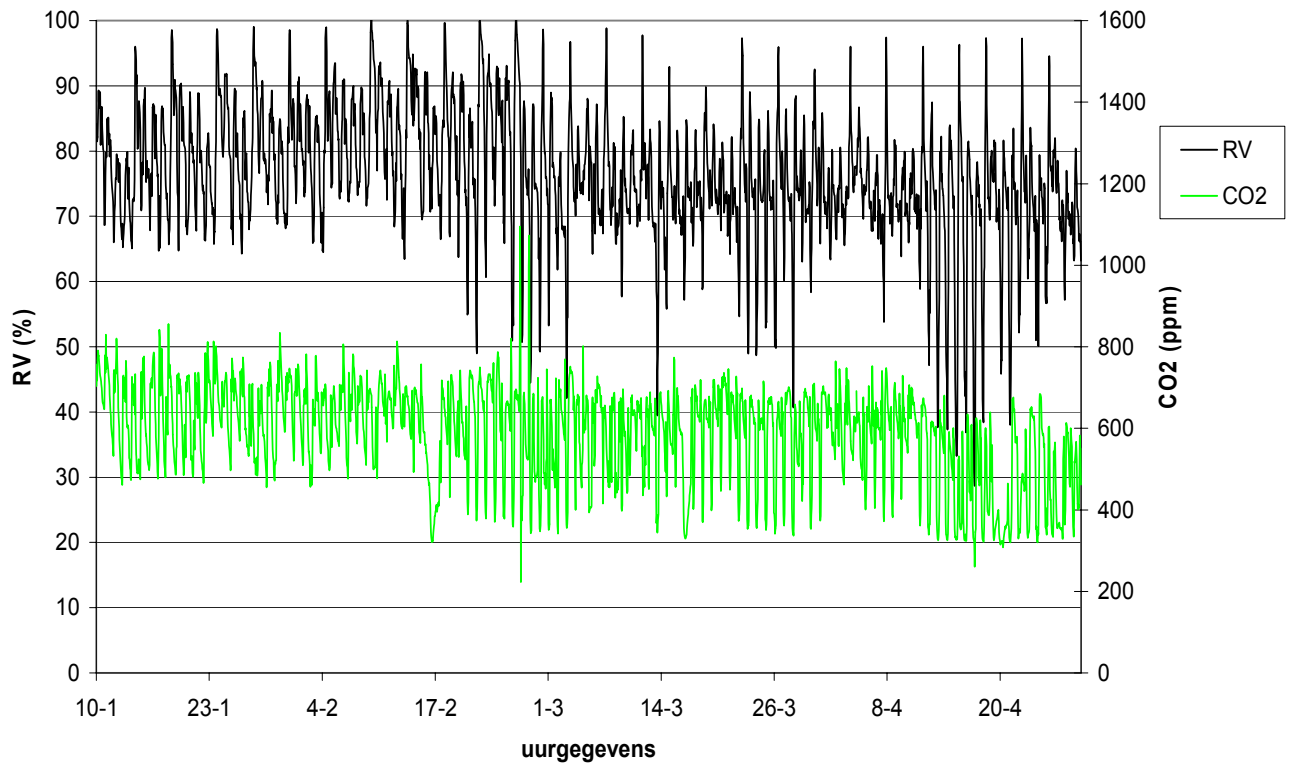
RV en CO2 bedrijf B week 40 potmaat 9



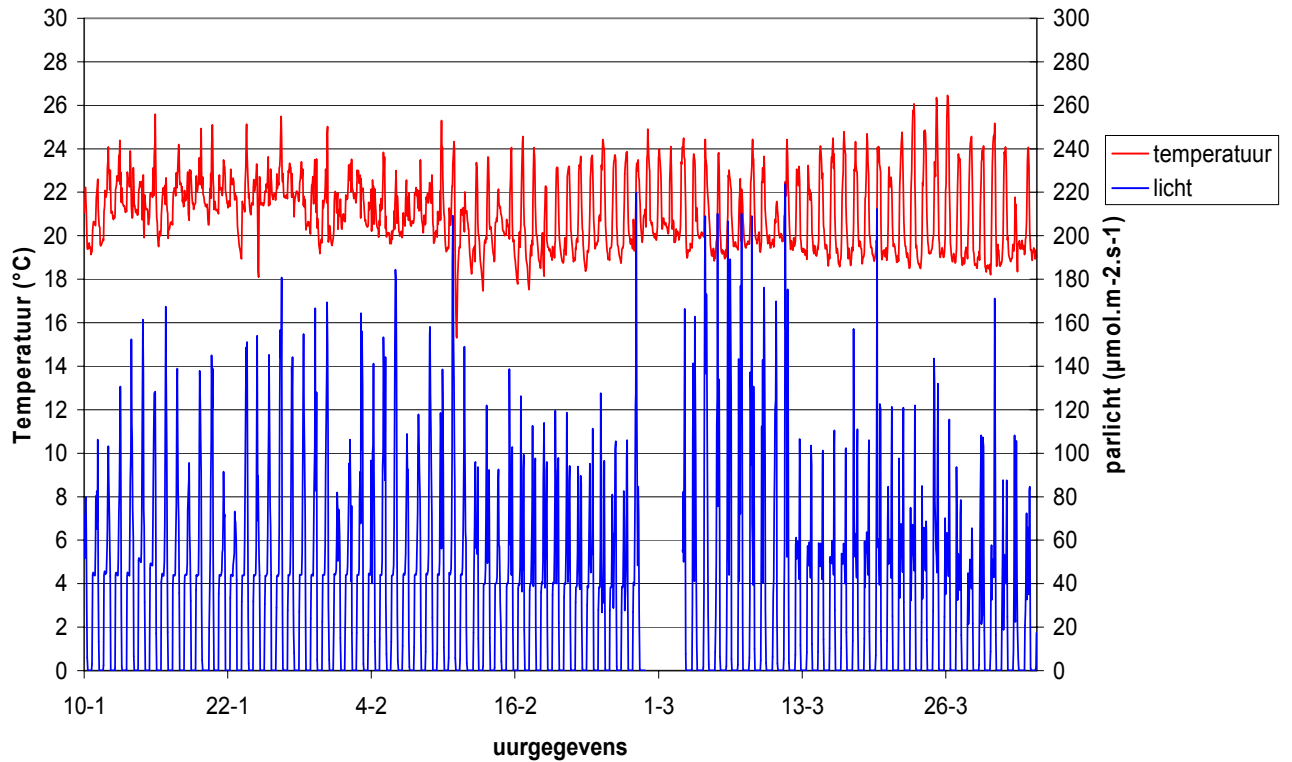
Temperatuur en (PAR)-licht bedrijf A week 2 potmaat 9



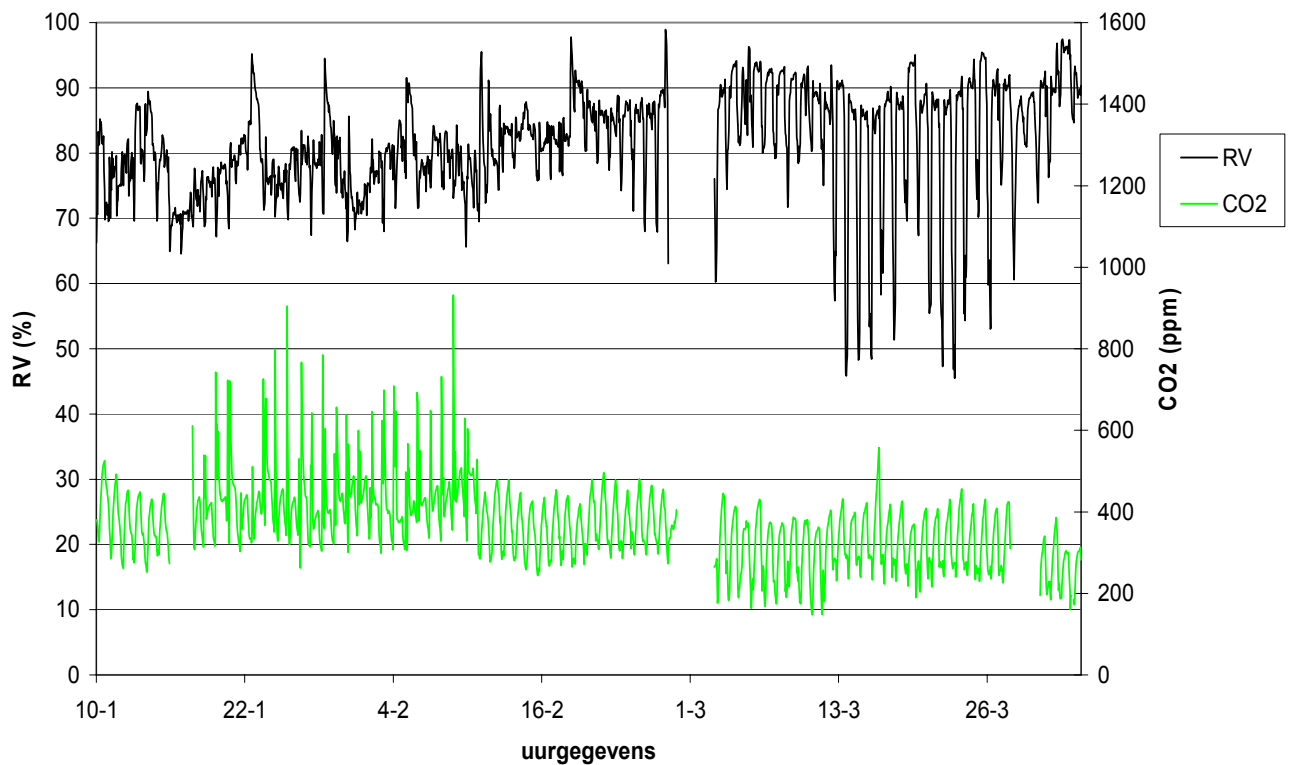
RV en CO2 bedrijf A week 2 potmaat 9



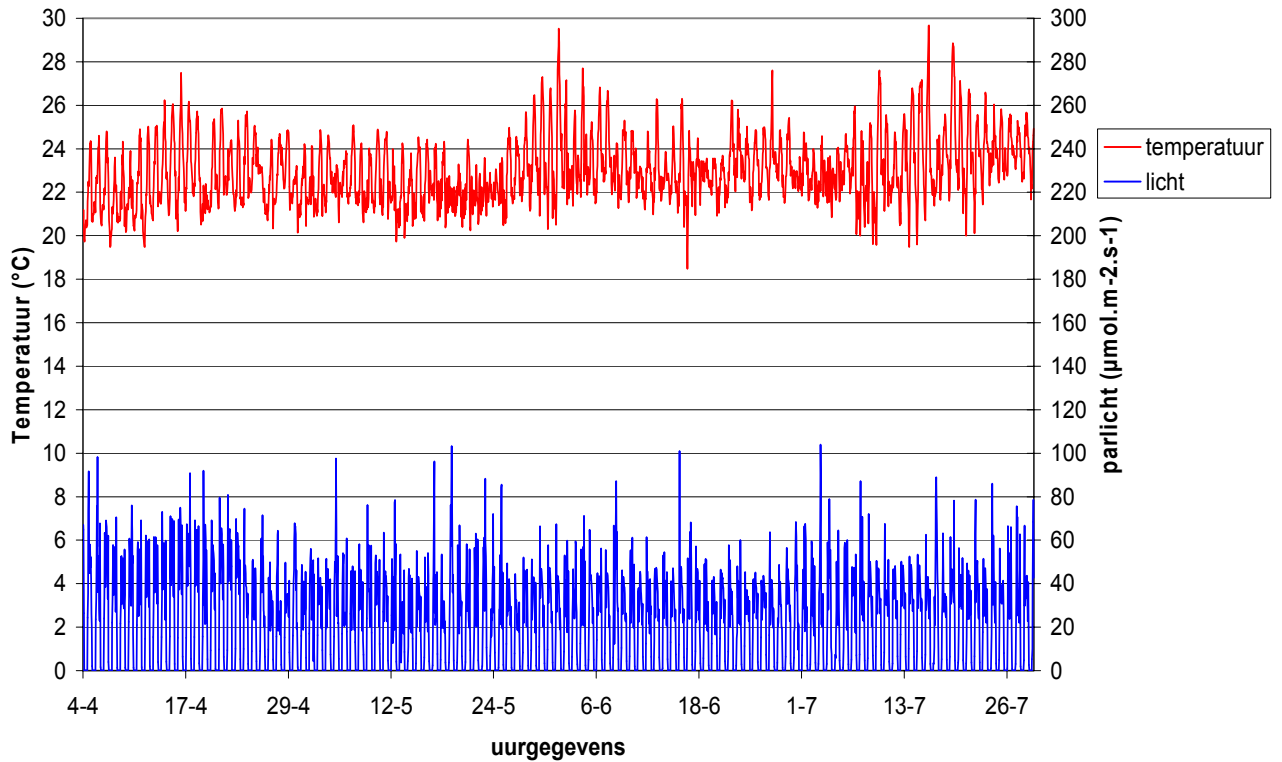
Temperatuur en (PAR)-licht bedrijf B week 2 potmaat 9



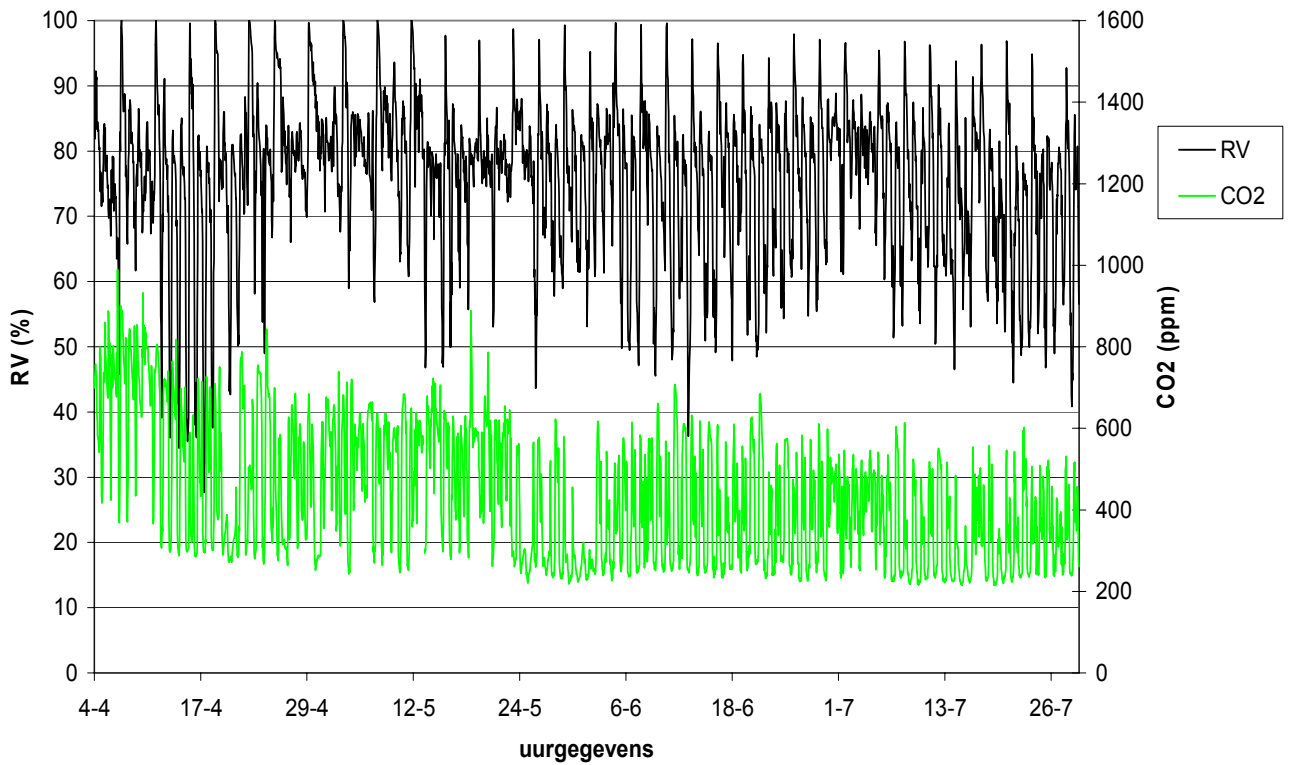
RV en CO2 bedrijf B week 2 potmaat 9



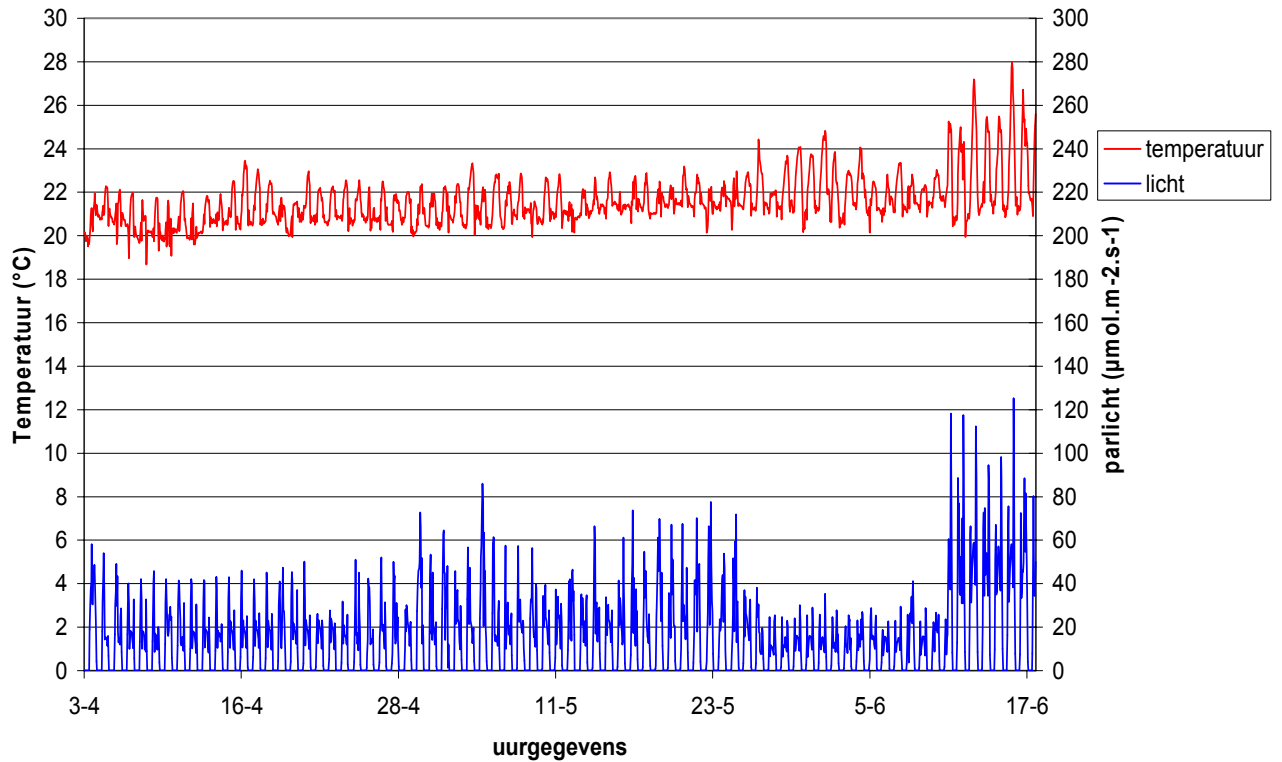
Temperatuur en (PAR)-licht bedrijf A week 14 potmaat 9



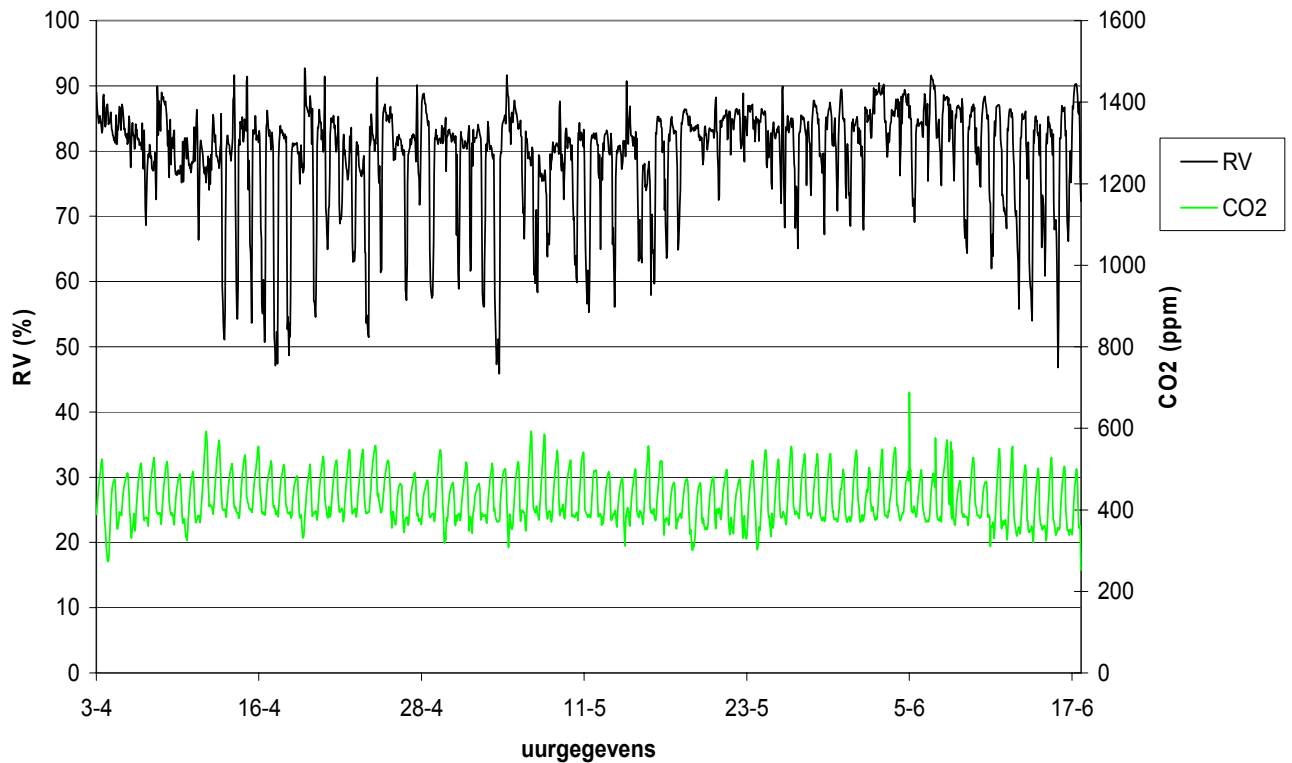
RV en CO2 bedrijf A week 14 potmaat 9



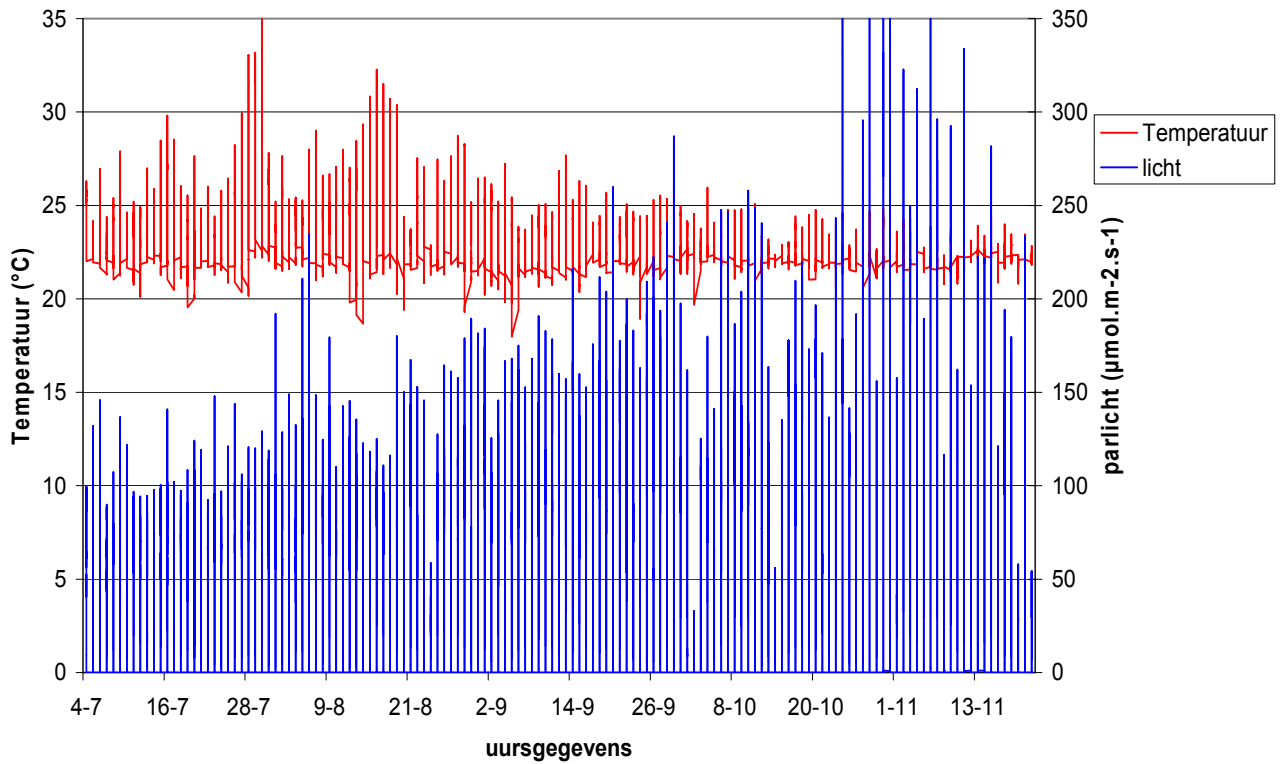
Temperatuur en (PAR)-licht bedrijf B week 14 potmaat 9



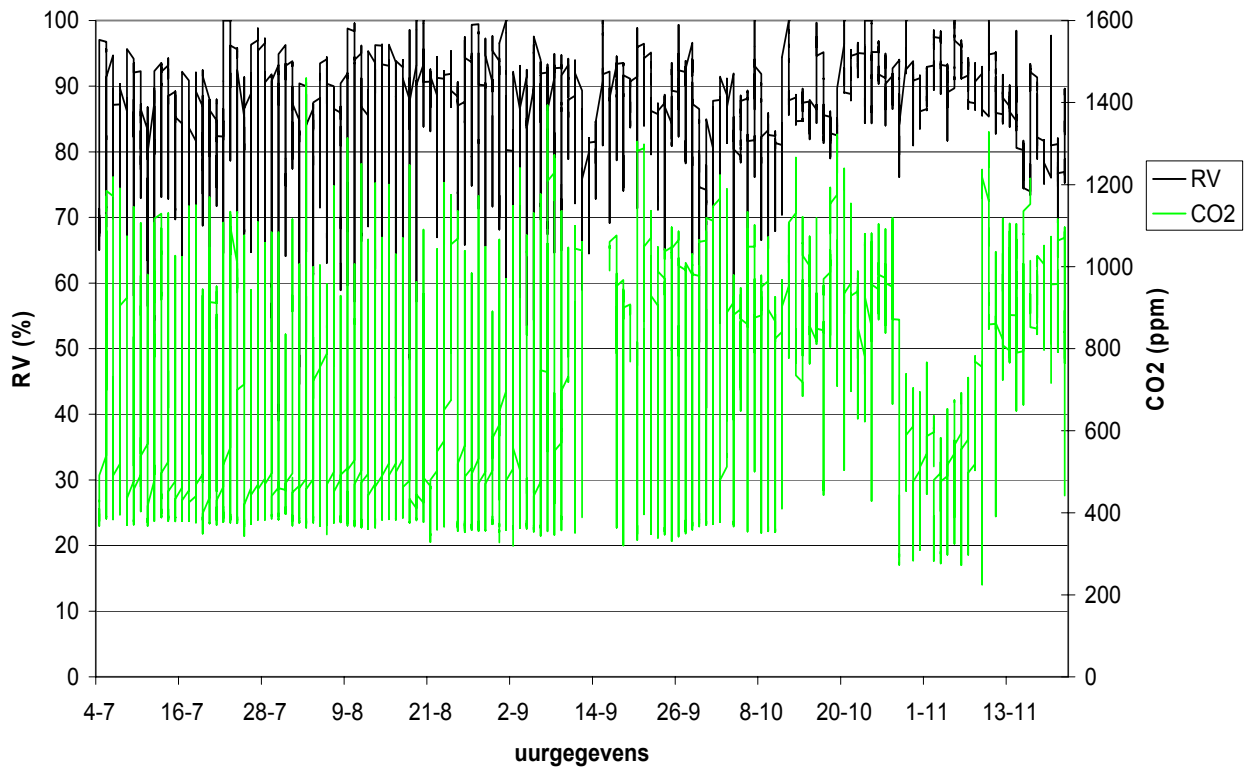
RV en CO2 bedrijf B week 14 potmaat 9



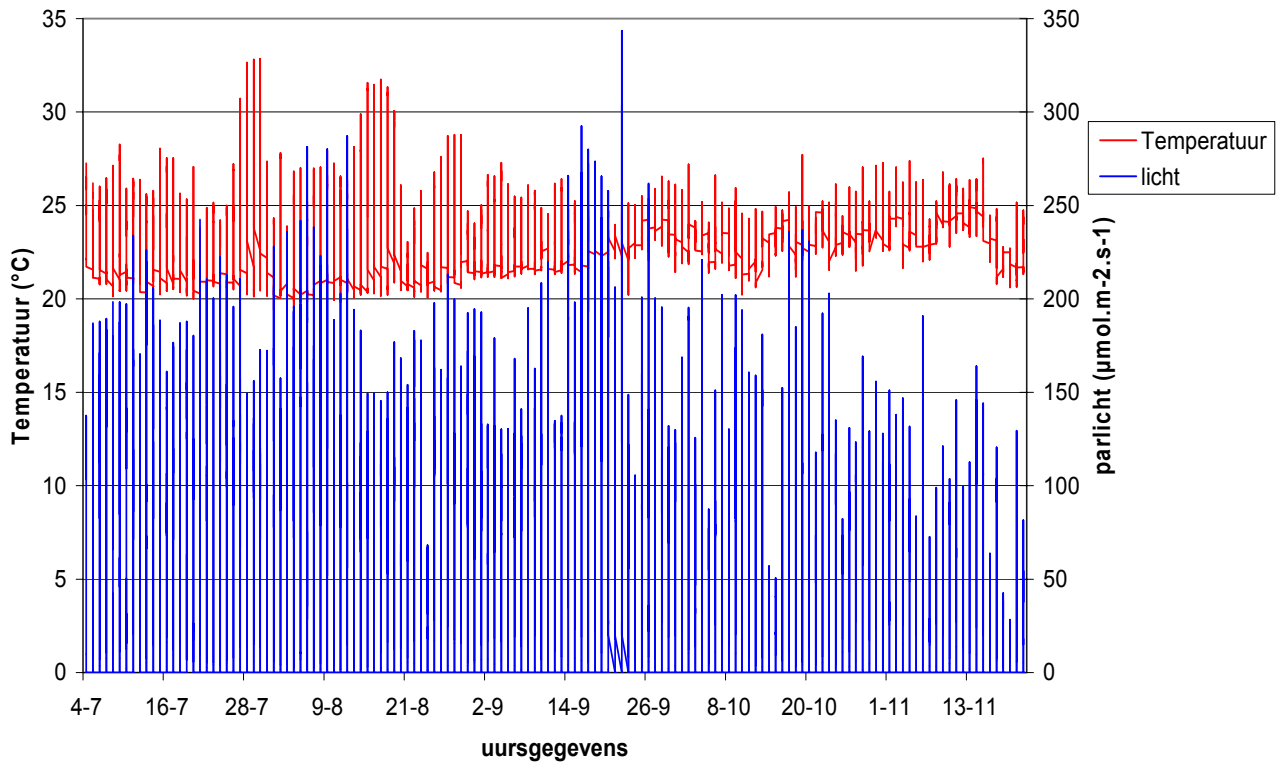
Temperatuur en (PAR)-licht bedrijf A week 27 potmaat 12



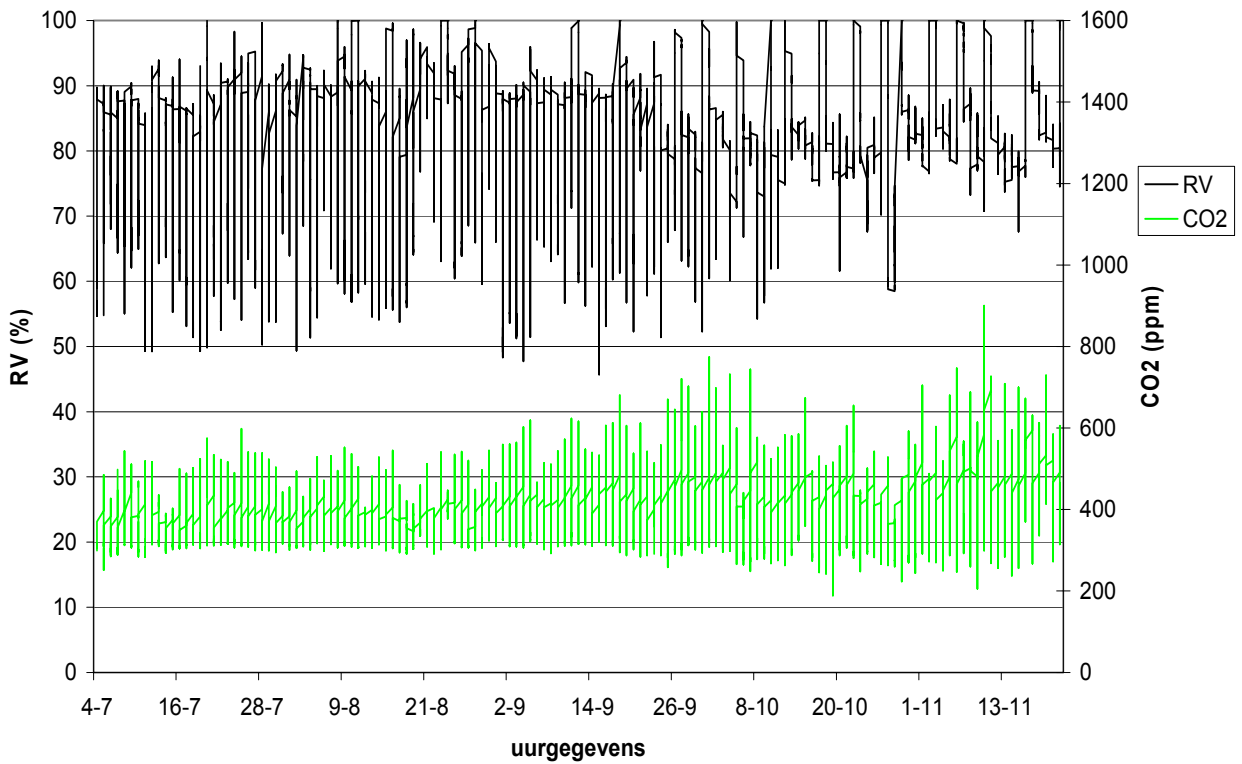
RV en CO2 bedrijf A week 27 potmaat 12



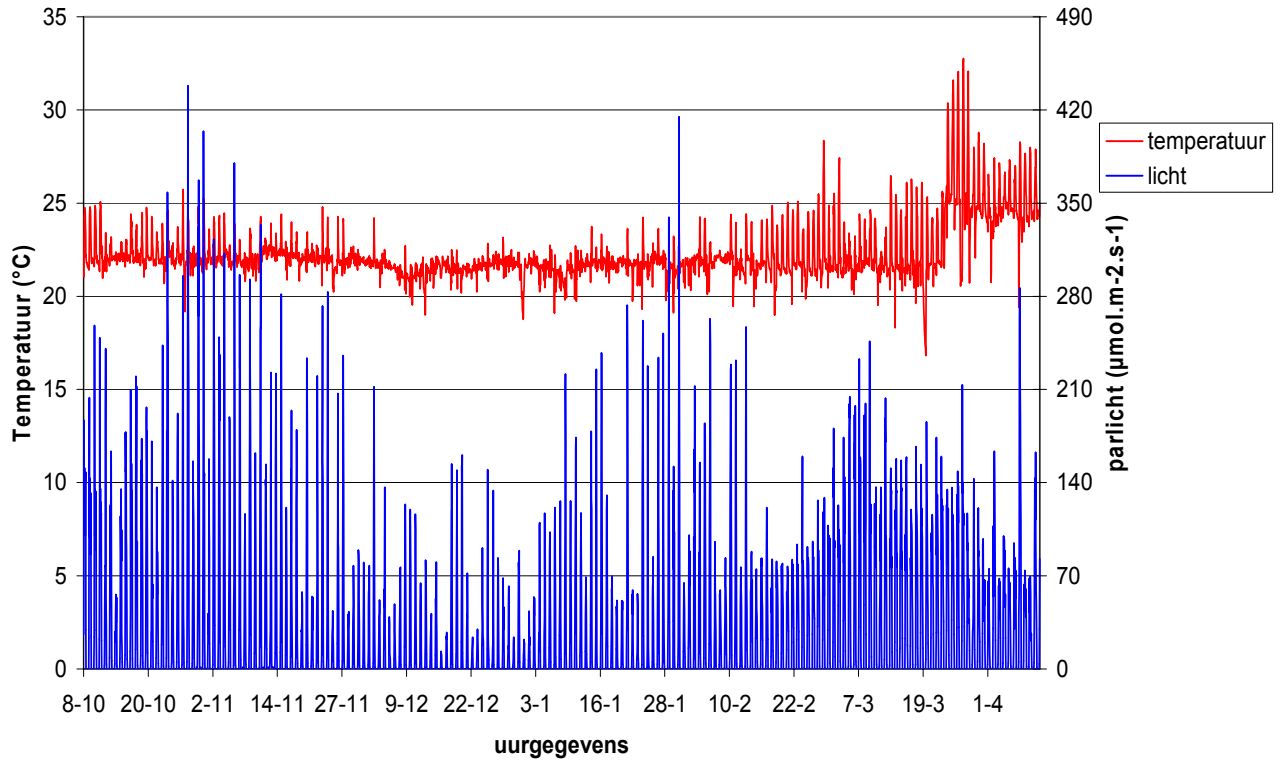
Temperatuur en (Par)-licht bedrijf B week 27 potmaat 12



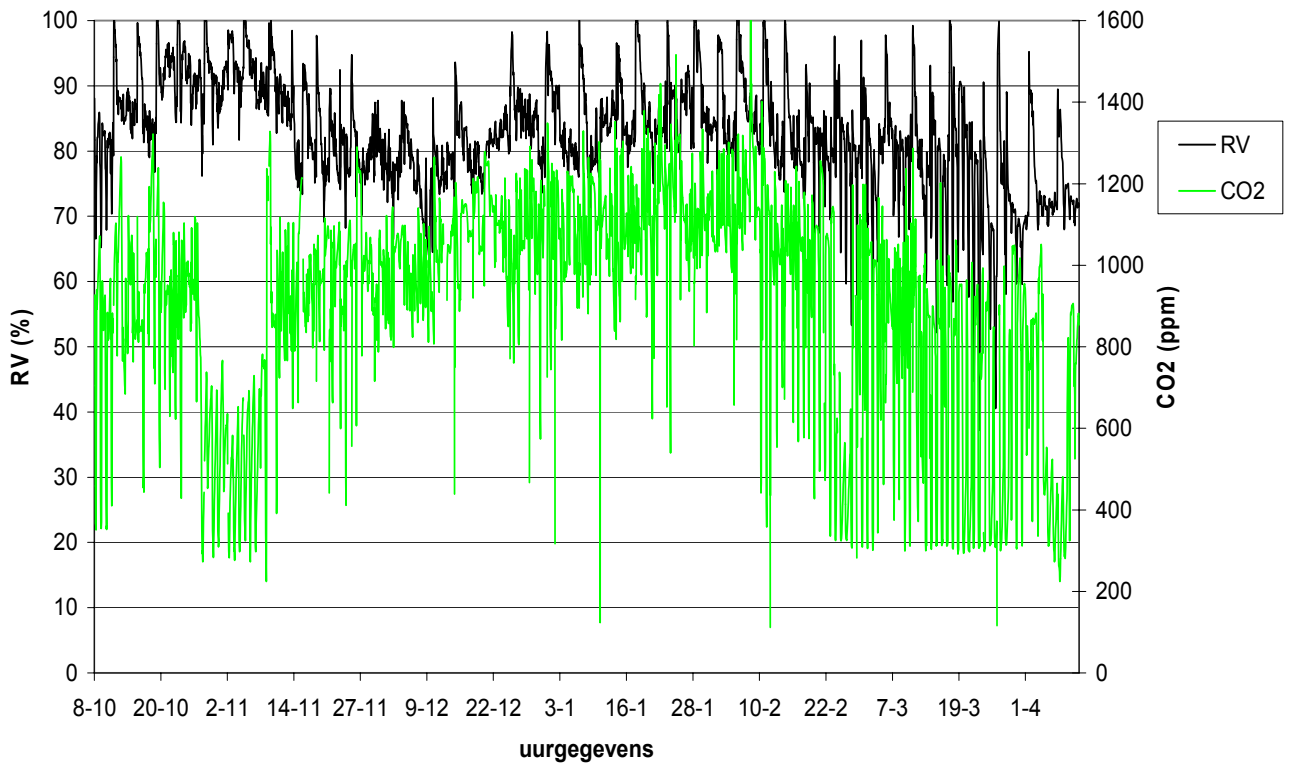
RV en CO2 bedrijf B week 27 potmaat 12



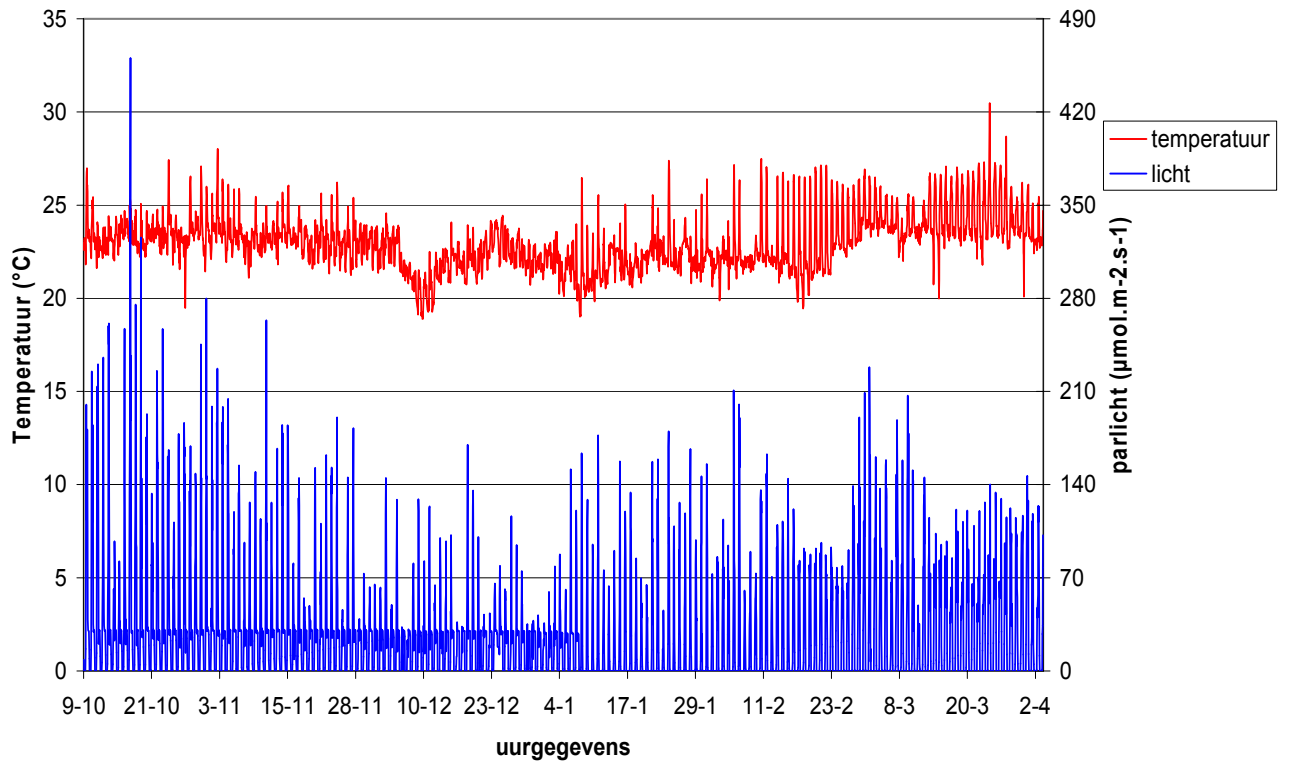
Temperatuur en (PAR)-licht bedrijf A week 40 potmaat 12



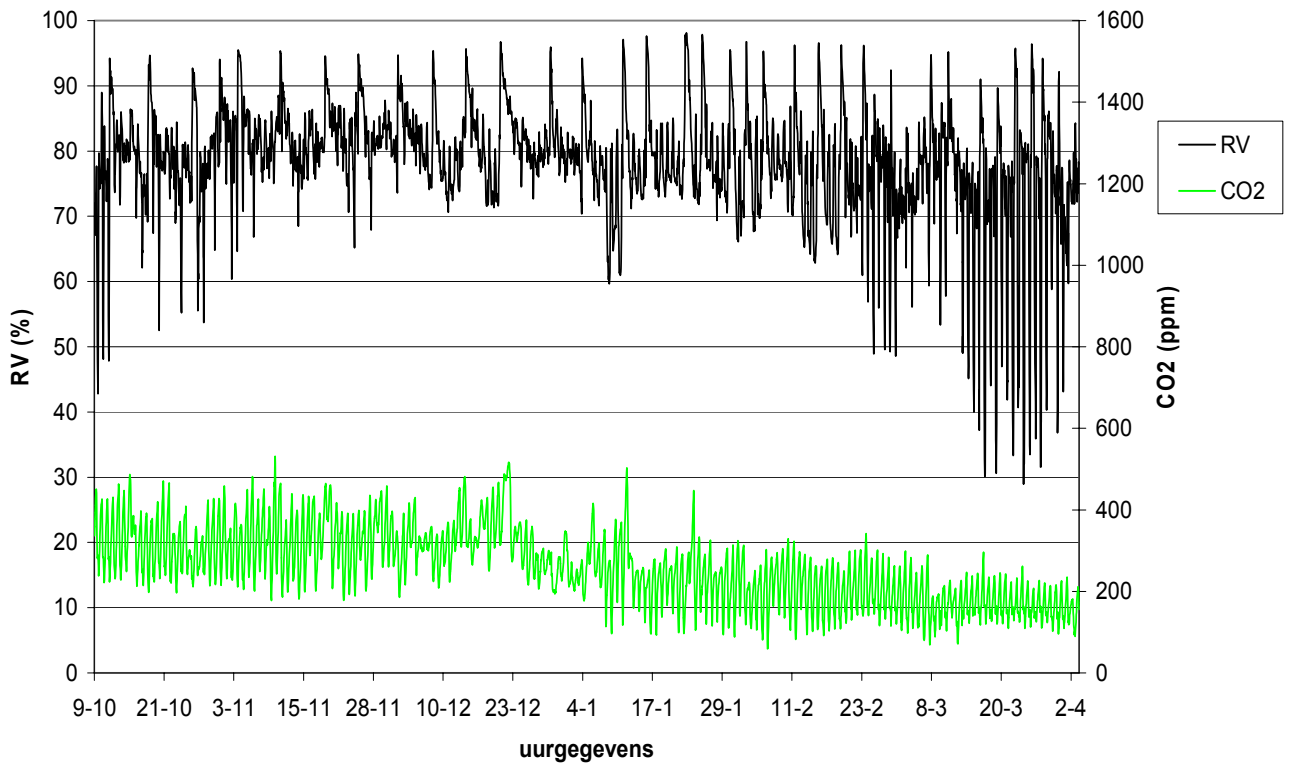
RV en CO2 bedrijf A week 40 potmaat 12



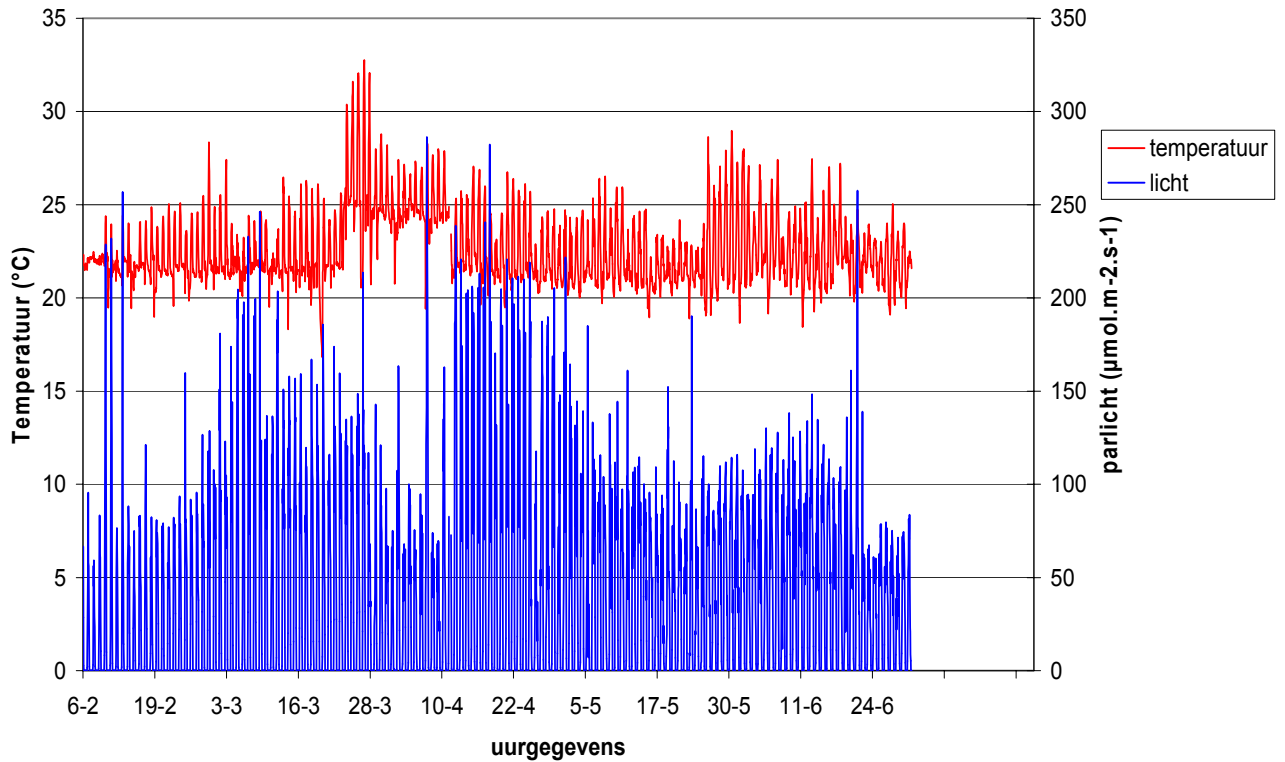
Temperatuur en (PAR)-licht bedrijf B week 40 potmaat 12



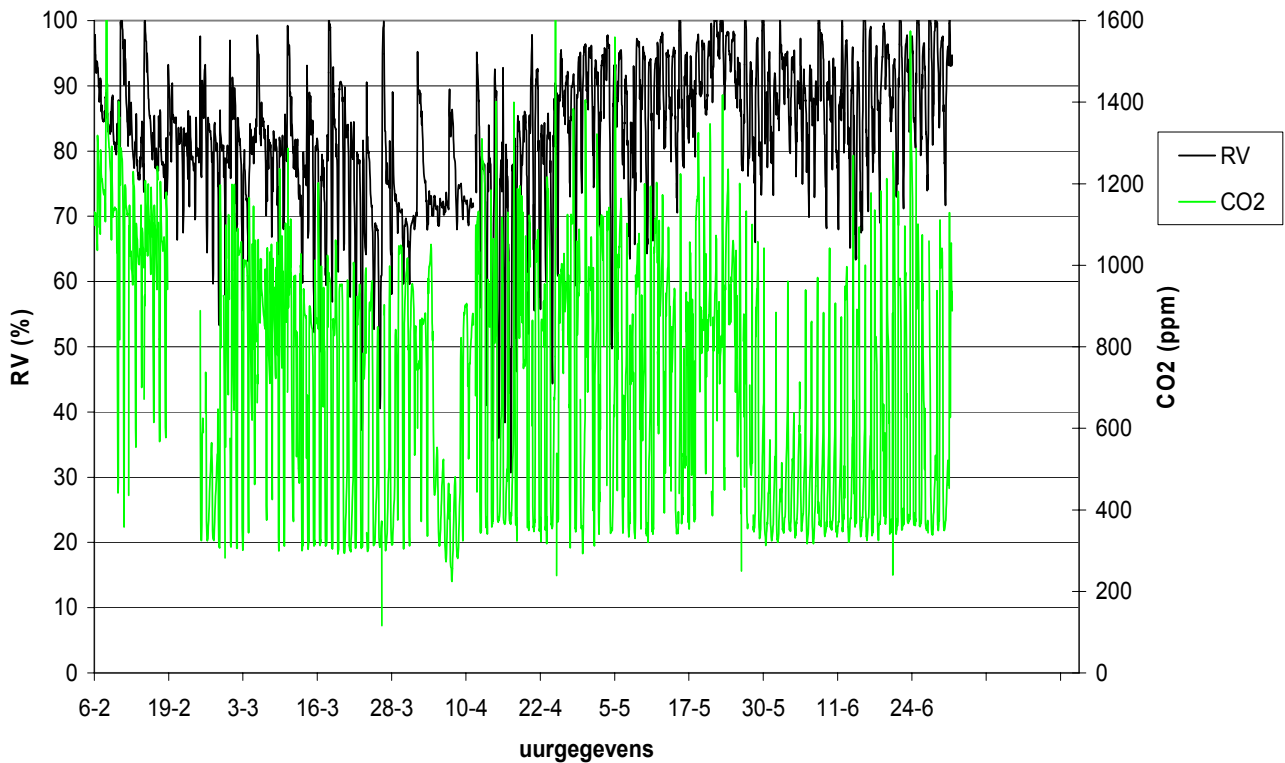
RV en CO2 bedrijf B week 40 potmaat 12



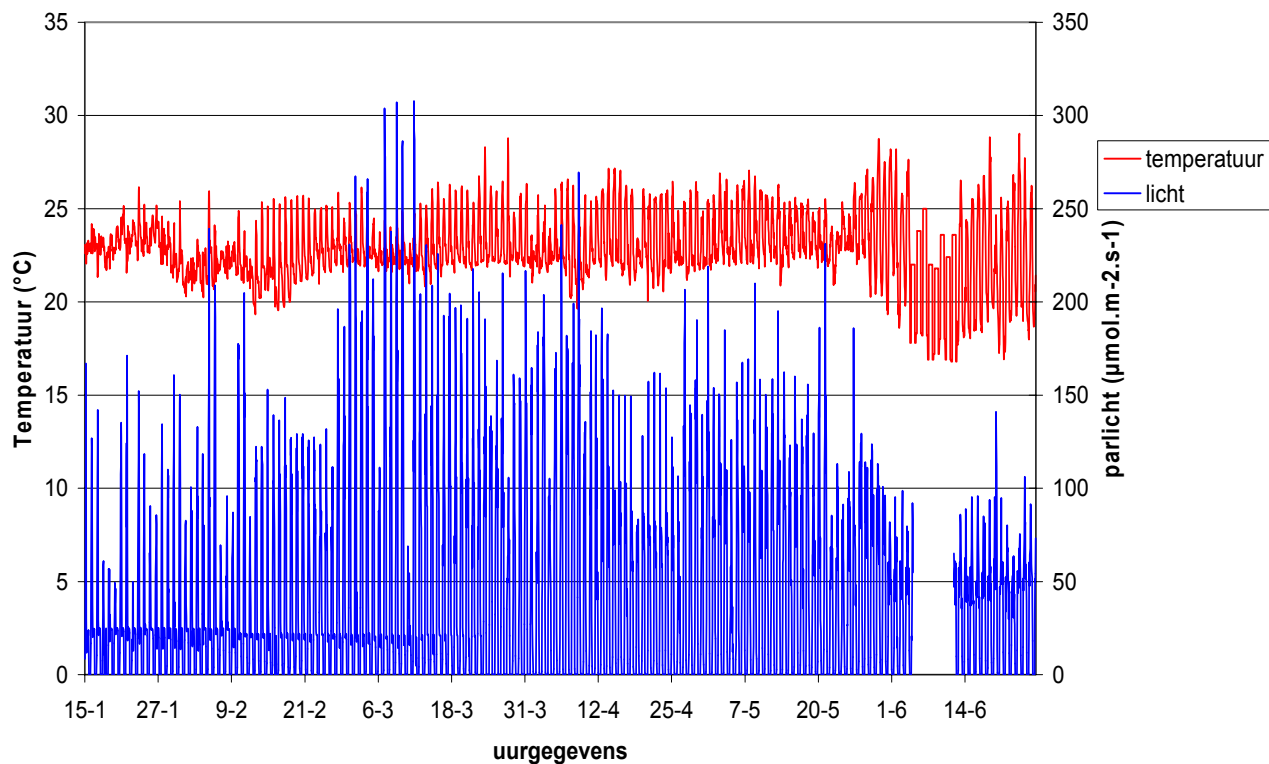
Temperatuur en (PAR)-licht bedrijf A week 2 potmaat 12



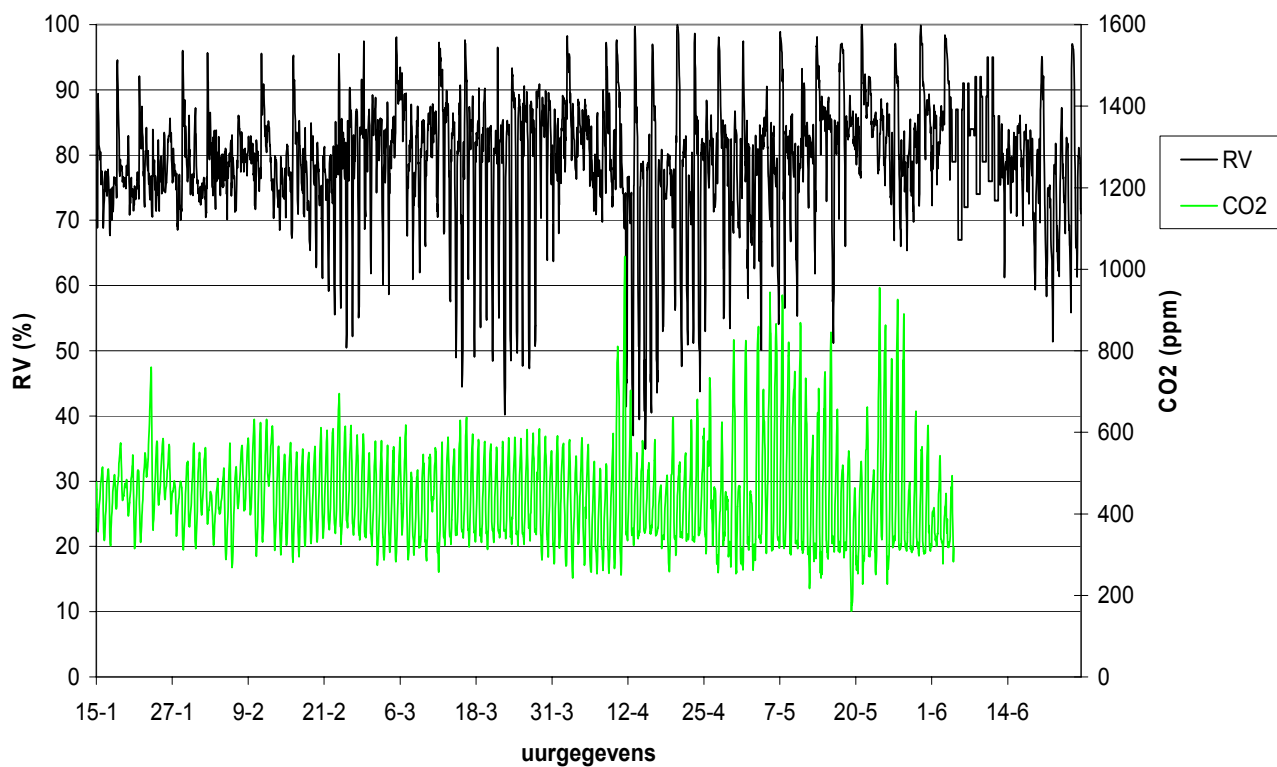
RV en CO2 bedrijf A week 2 potmaat 12



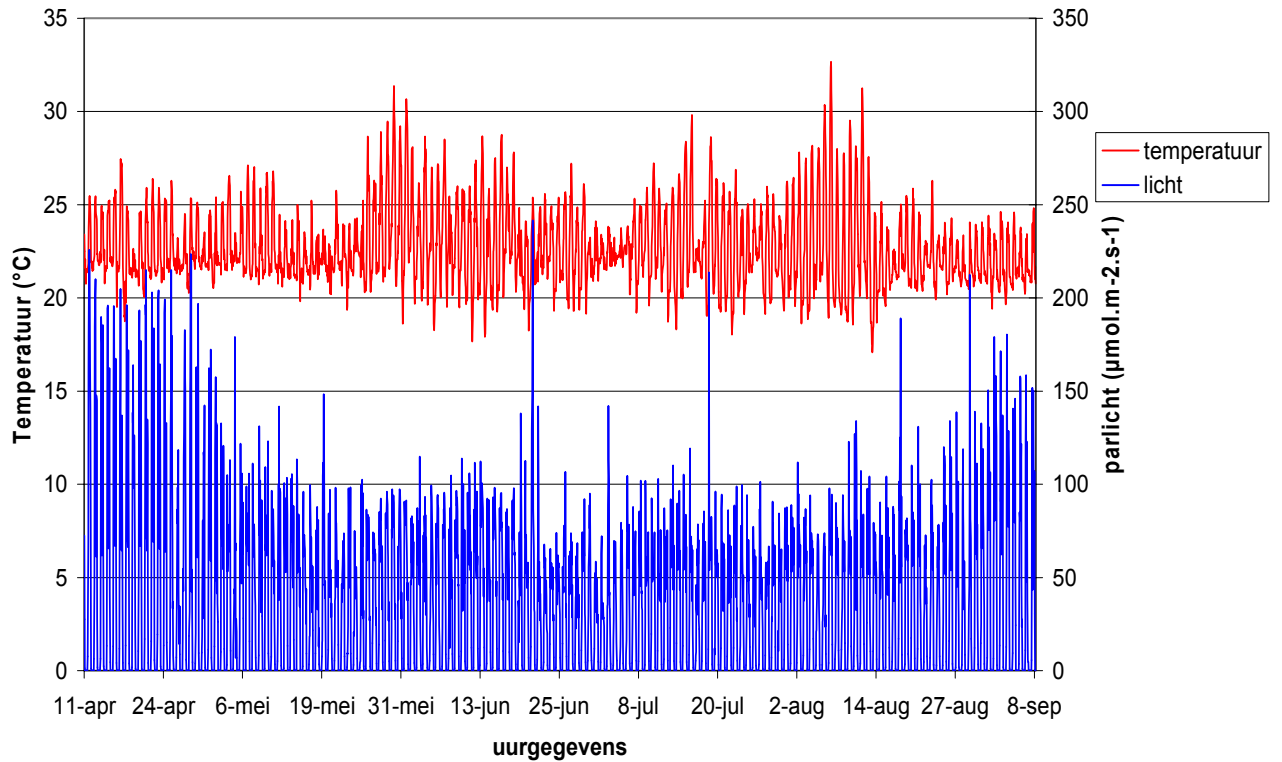
Temperatuur en (PAR)-licht bedrijf B week 2 potmaat 12 cm



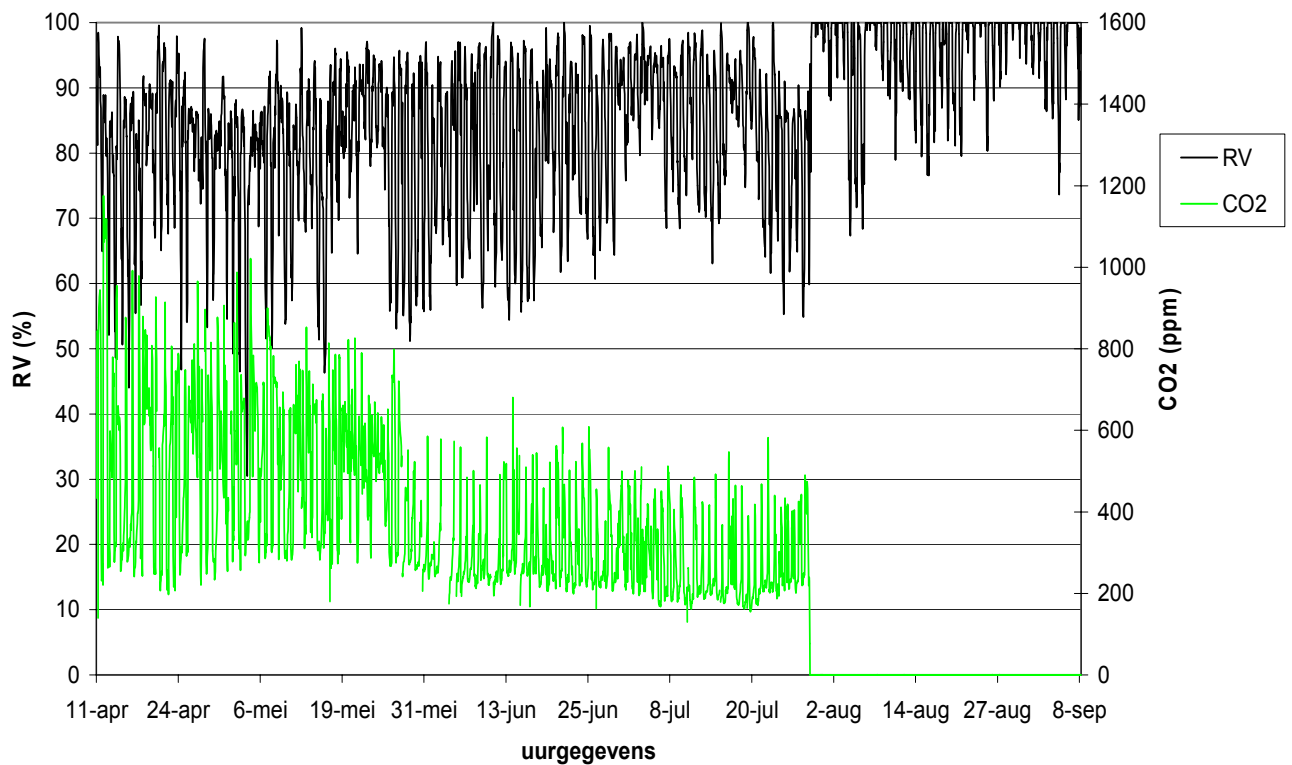
RV en CO2 bedrijf B week 2 potmaat 12 cm



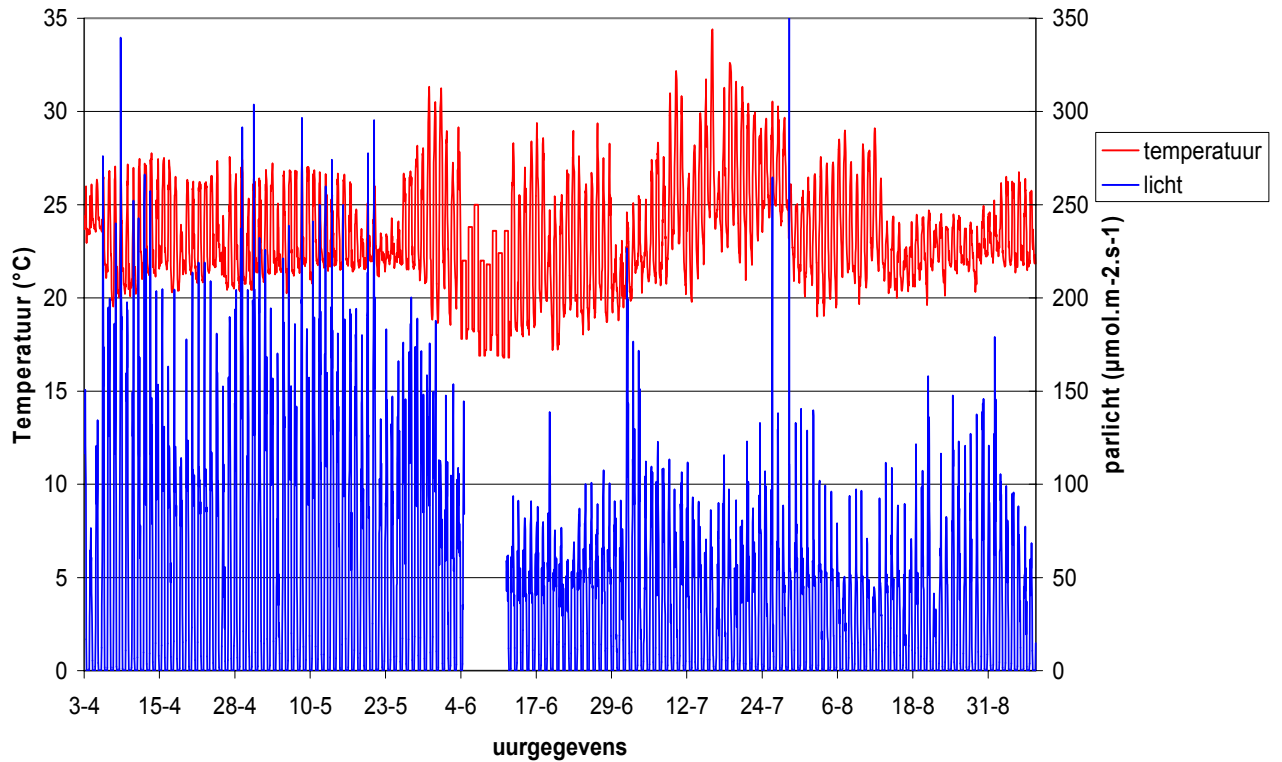
Temperatuur en (PAR)-licht bedrijf A week 14 potmaat 12



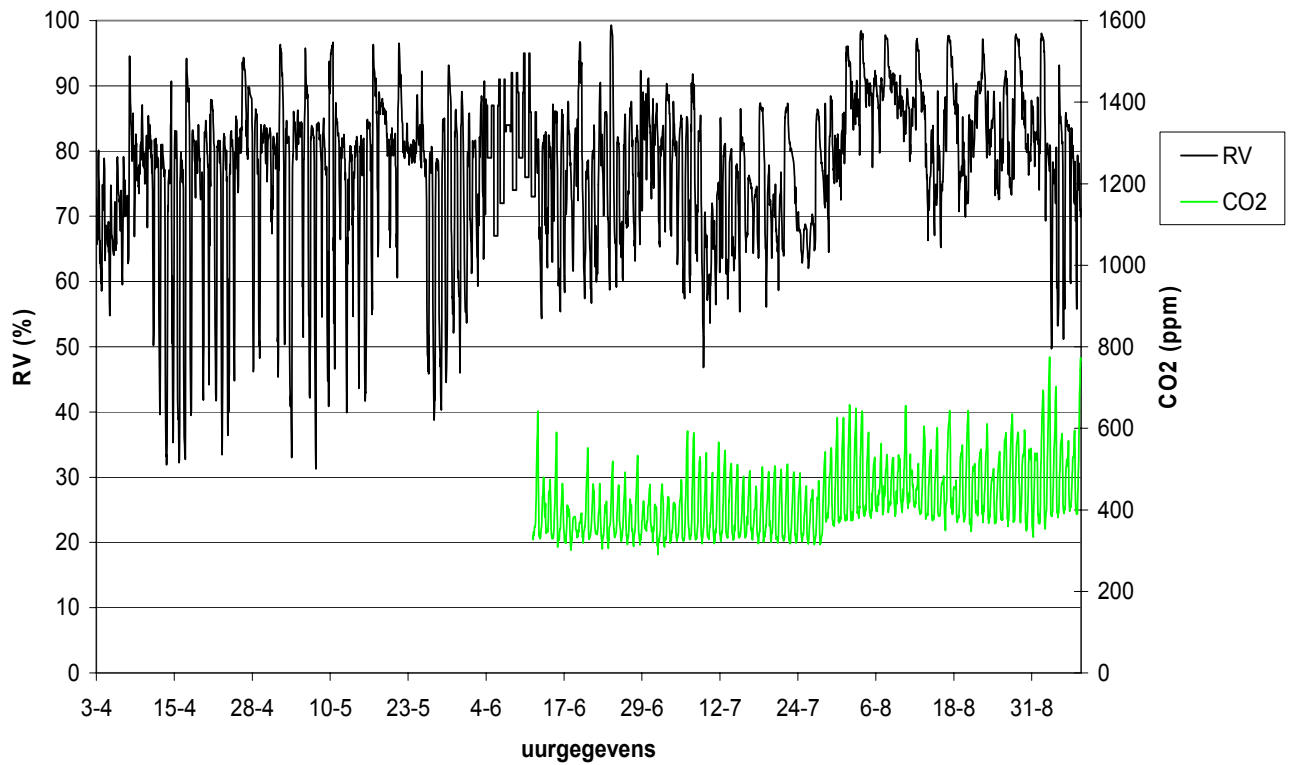
RV en CO2 bedrijf A week 14 potmaat 12



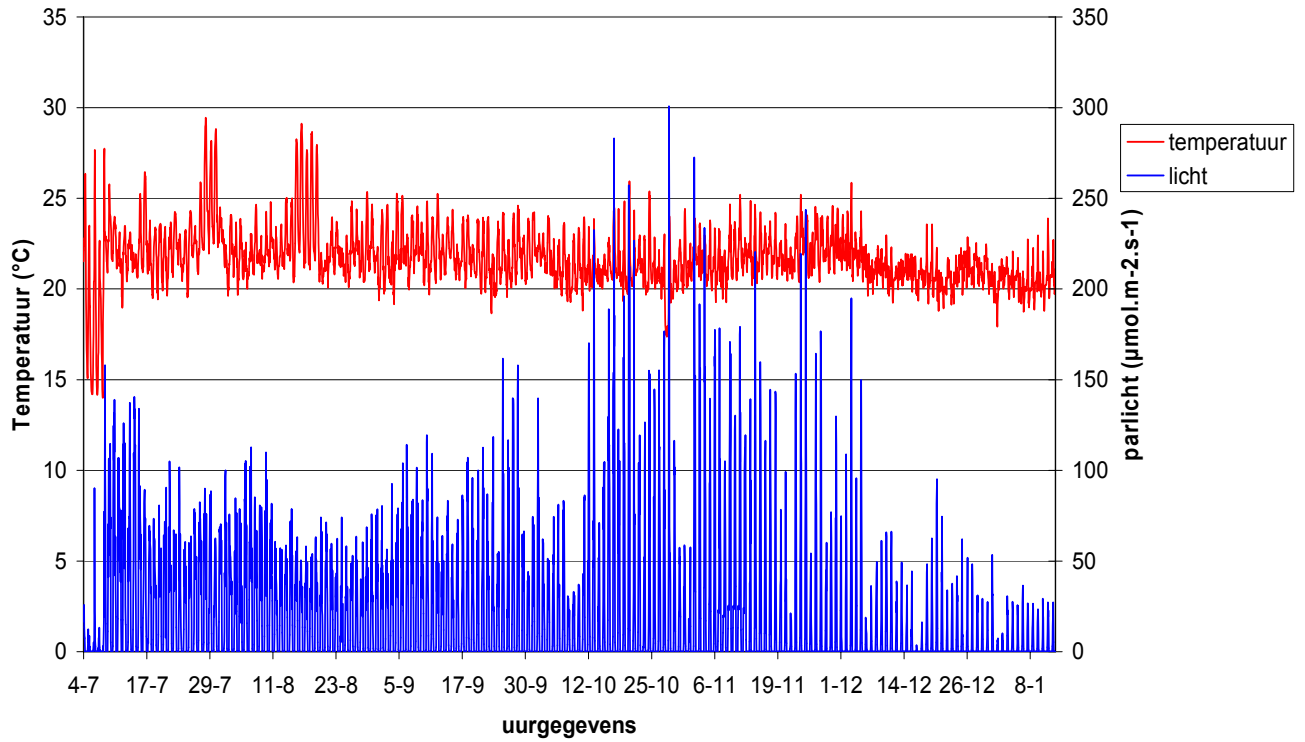
Temperatuur en (PAR)-licht bedrijf B week 14 potmaat 12 cm



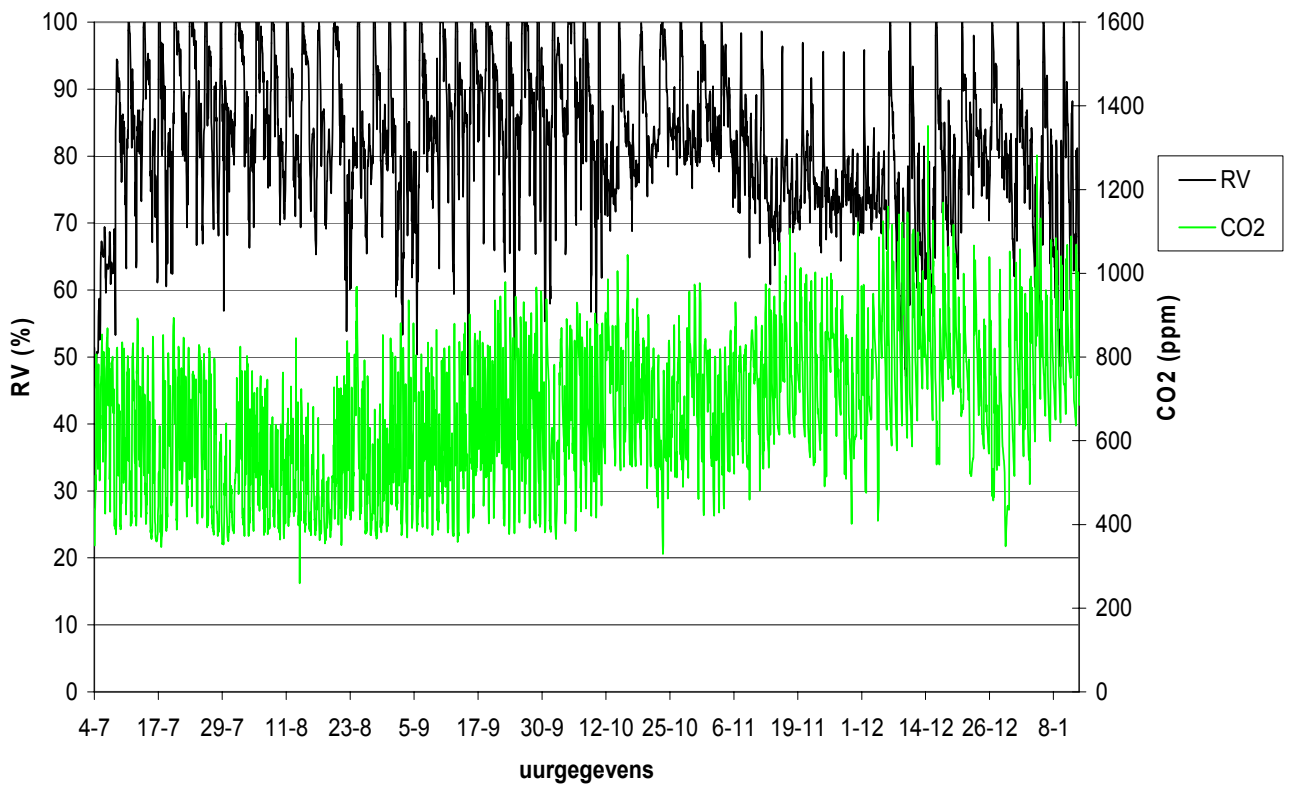
RV en CO2 bedrijf B week 14 potmaat 12 cm



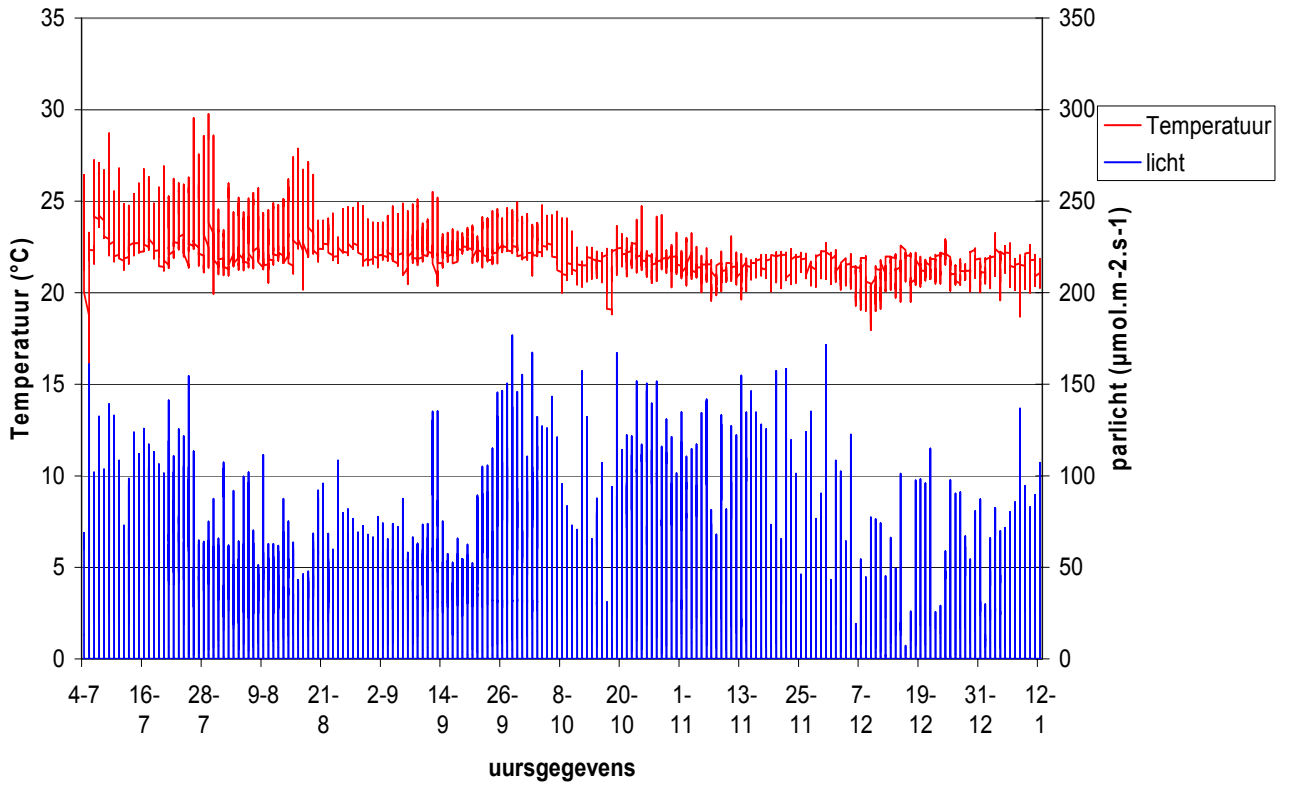
Temperatuur en (PAR)-licht bedrijf A week 27 potmaat 17



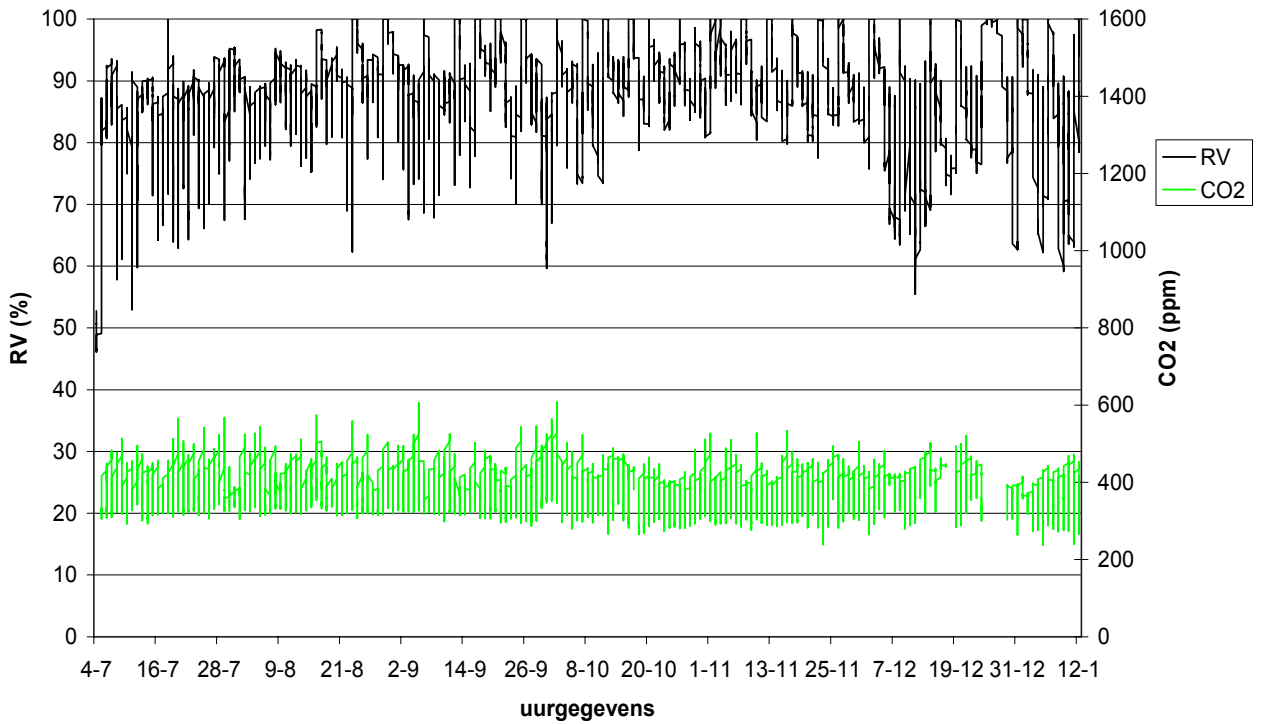
RV en CO2 bedrijf A week 27 potmaat 17



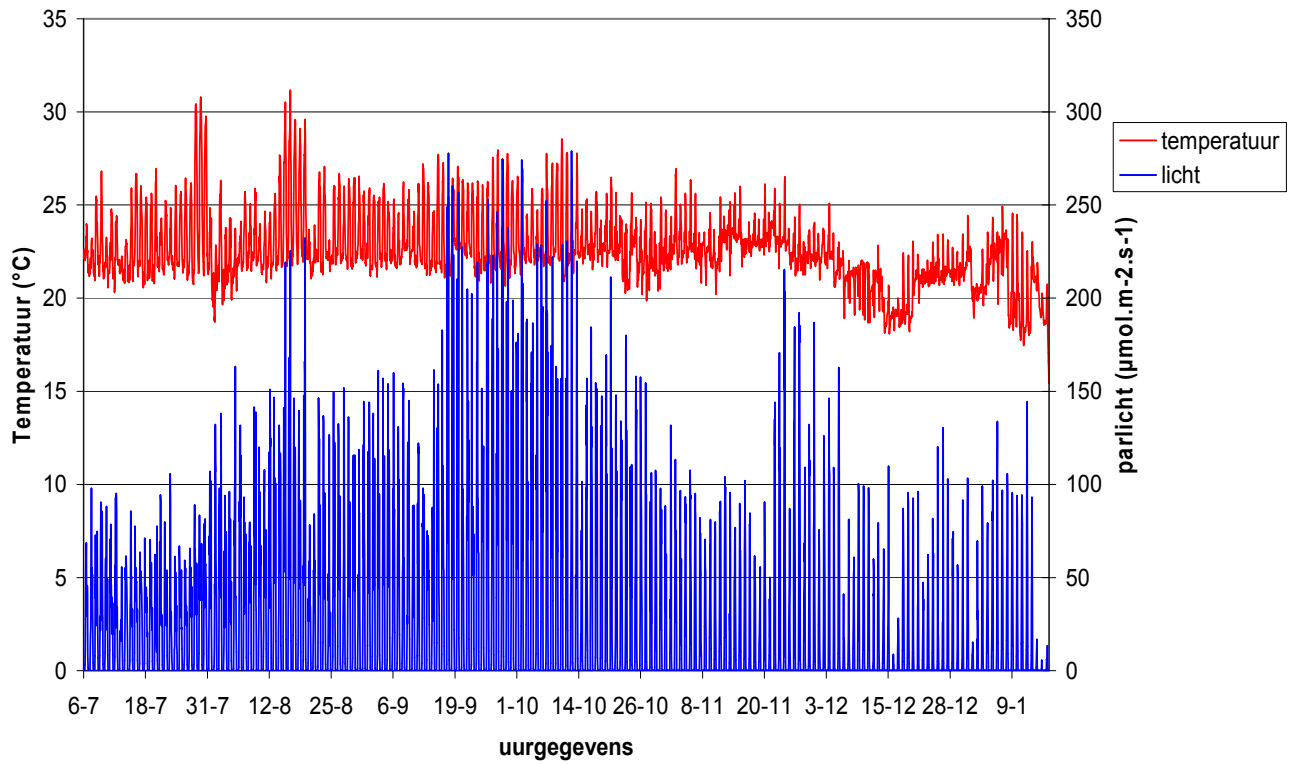
Temperatuur en (Par)-licht bedrijf B week 27 potmaat 17



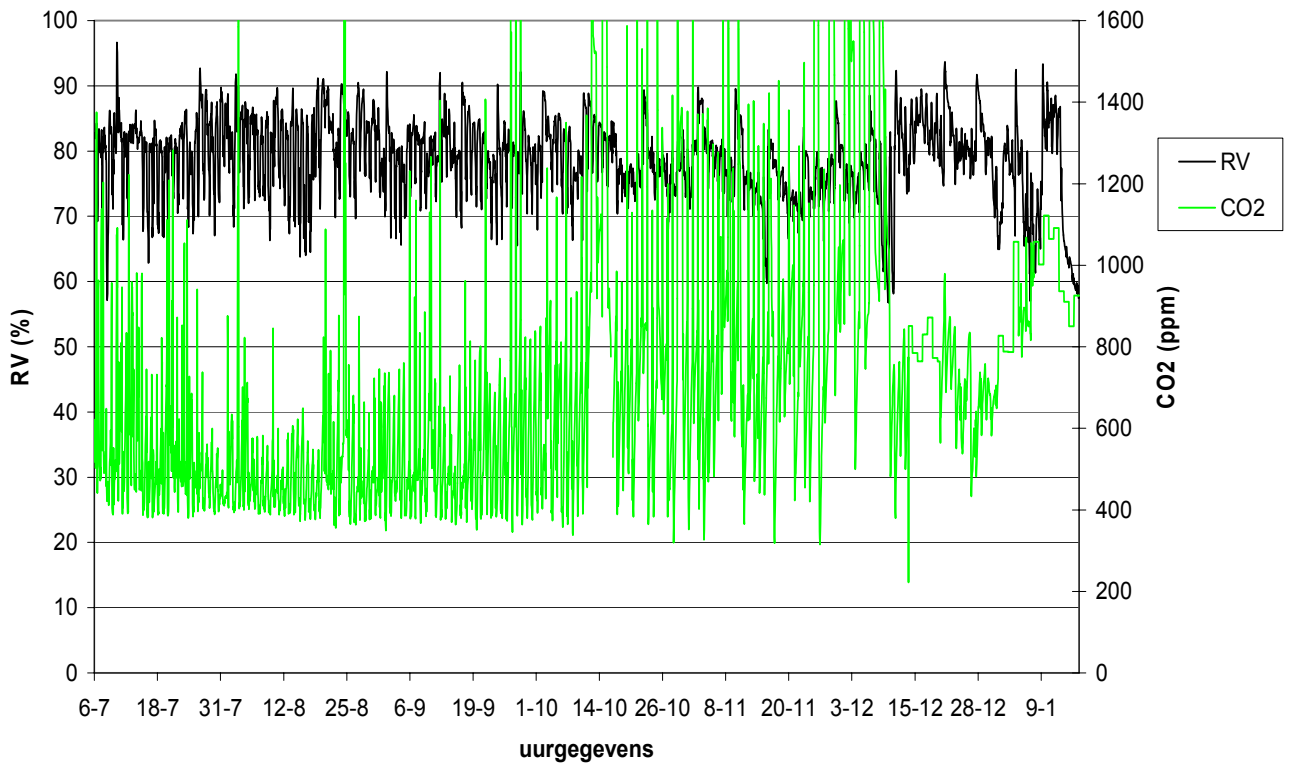
RV en CO2 bedrijf B week 27 potmaat 17



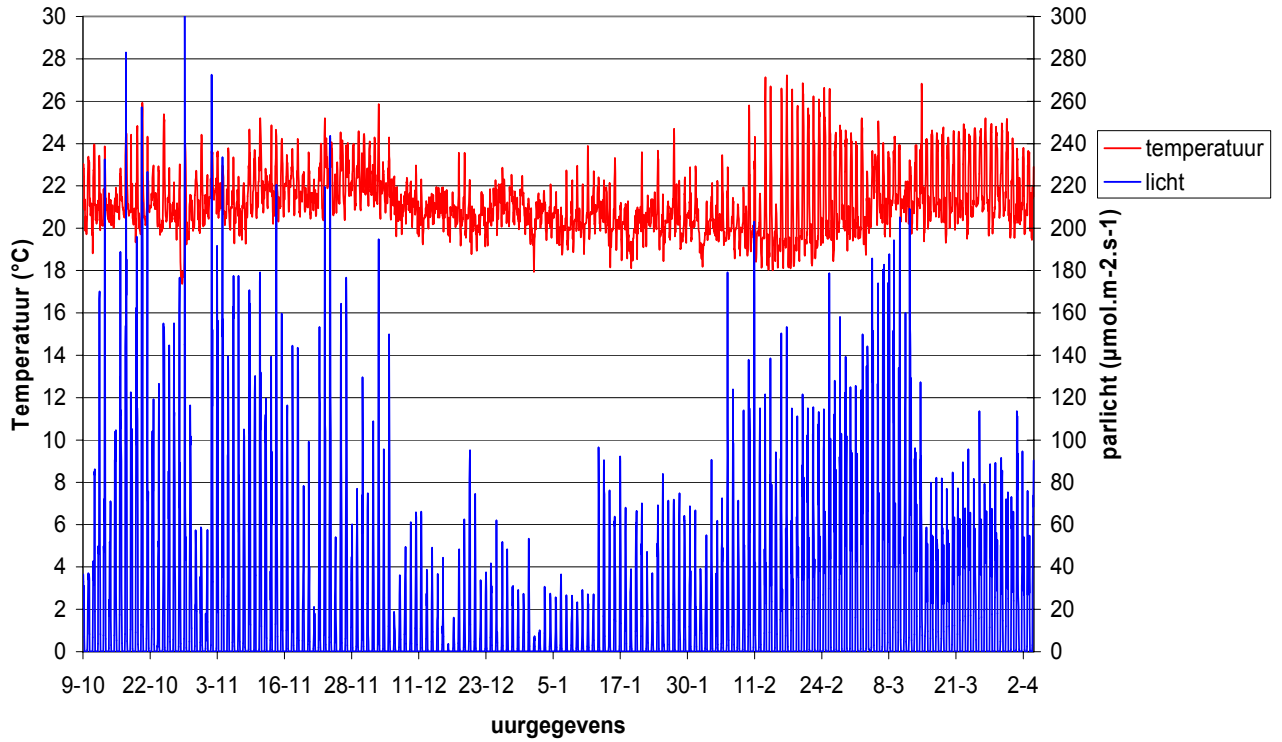
Temperatuur en (PAR)-licht bedrijf C week 27 potmaat 17



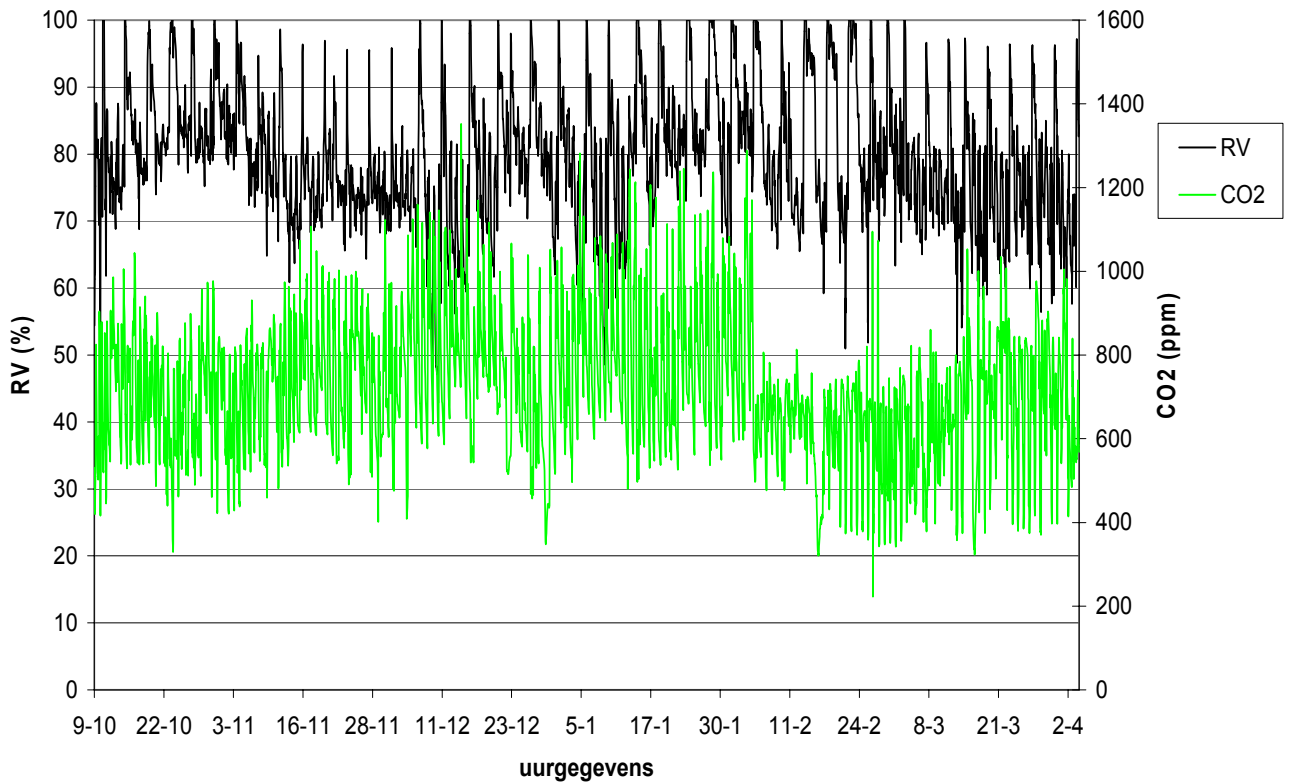
RV en CO2 bedrijf C week 27 potmaat 17



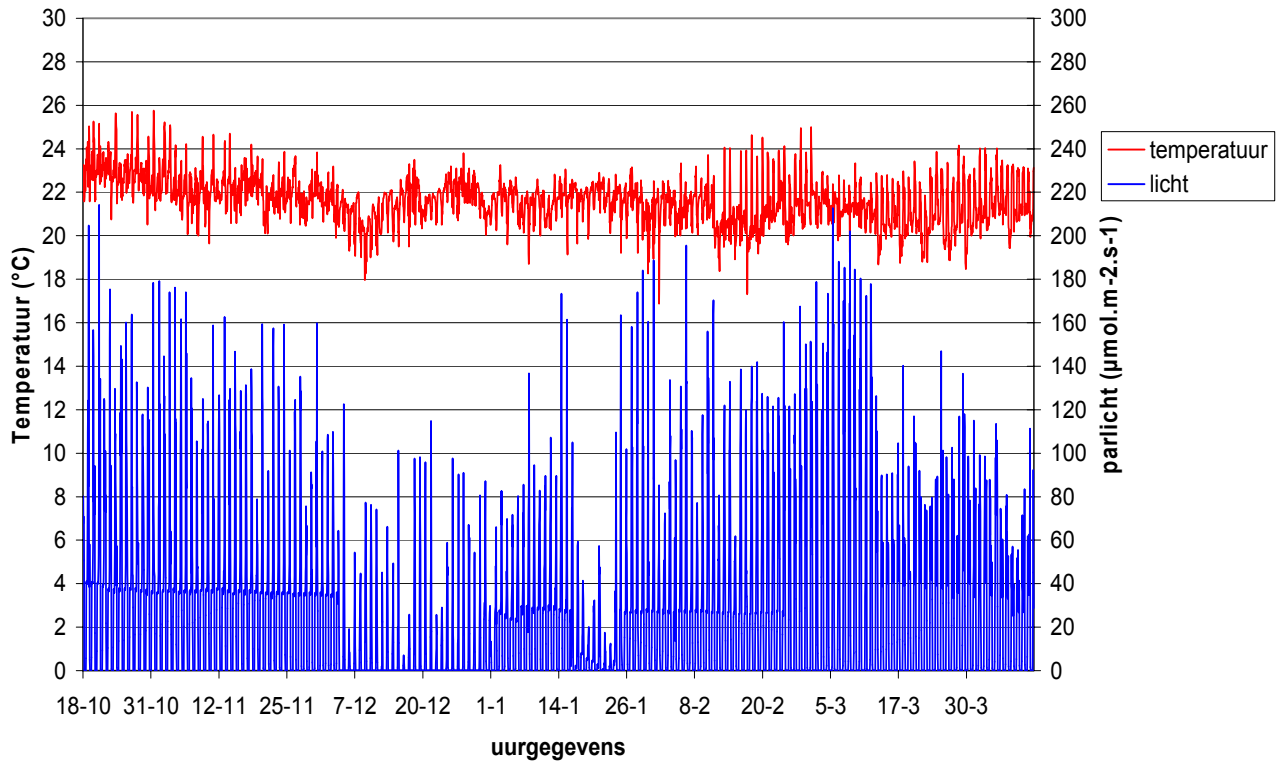
Temperatuur en (PAR)-licht bedrijf A week 40 potmaat 17



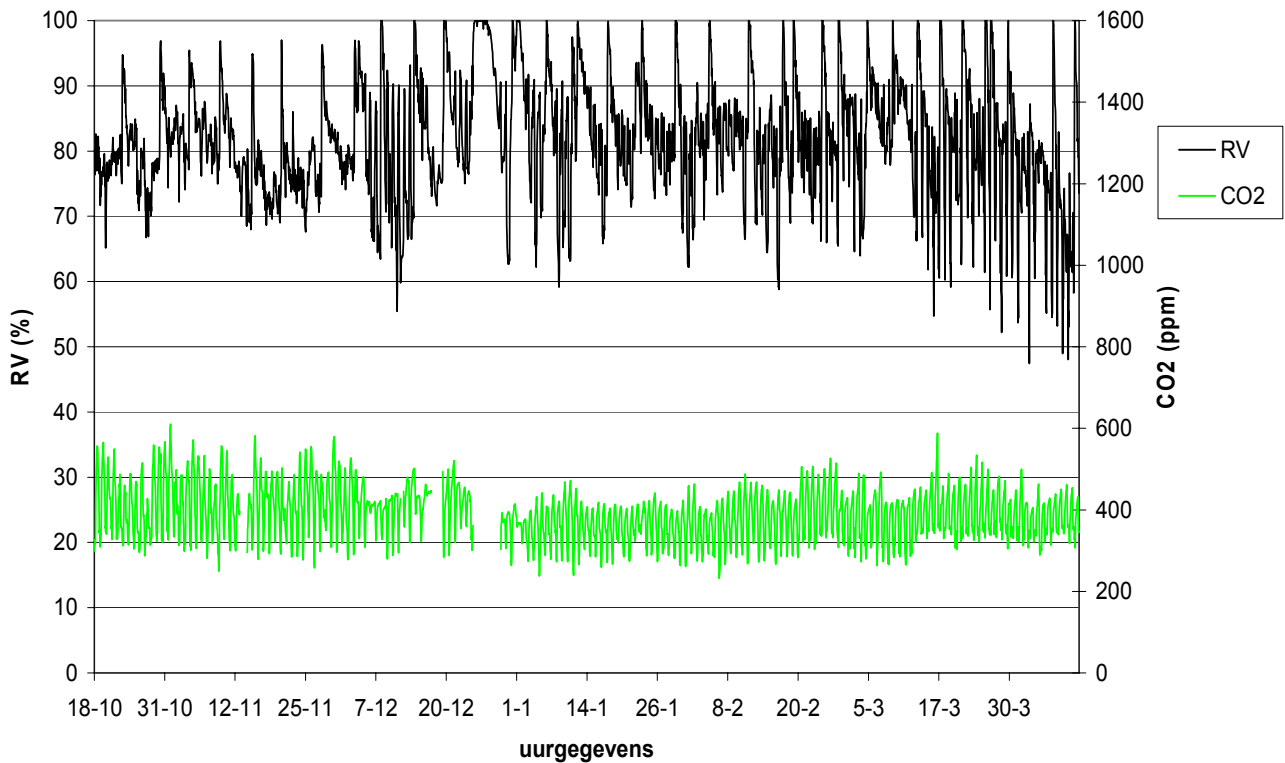
RV en CO2 bedrijf A week 40 potmaat 17



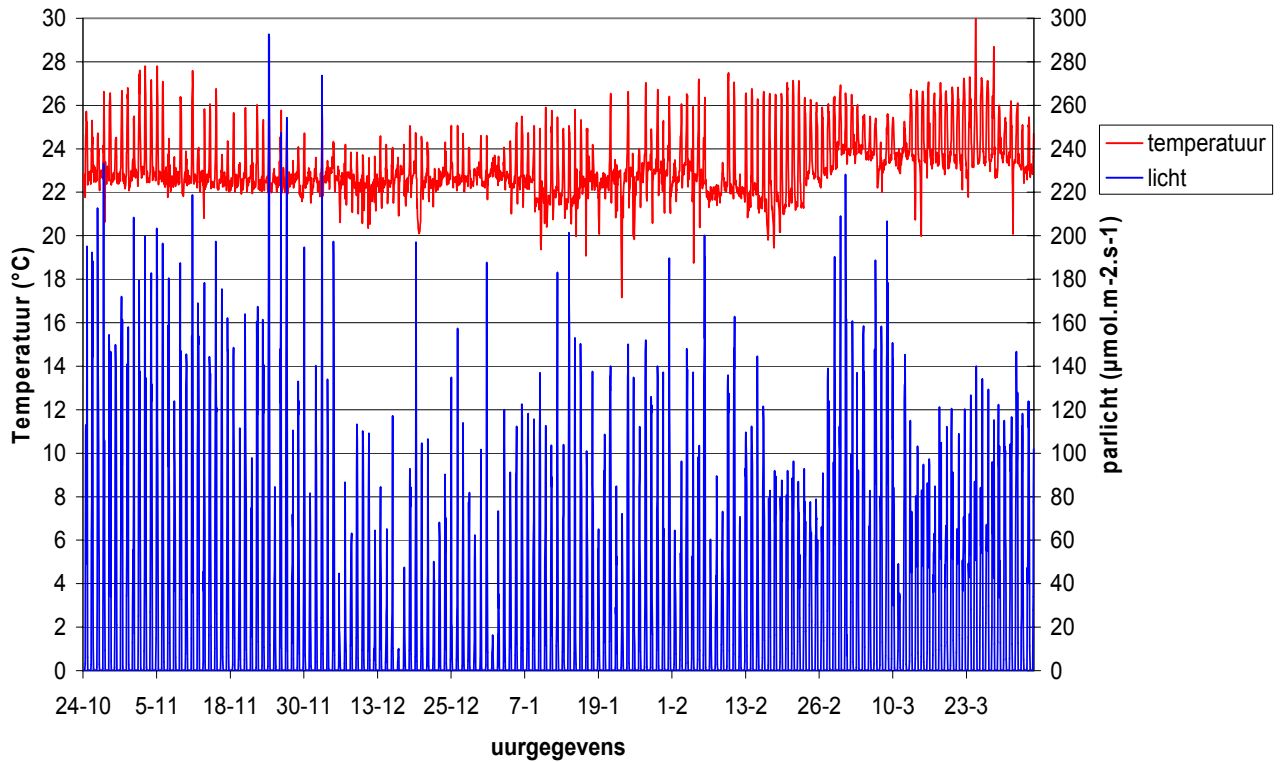
Temperatuur en (PAR)-licht bedrijf B week 40 potmaat 17



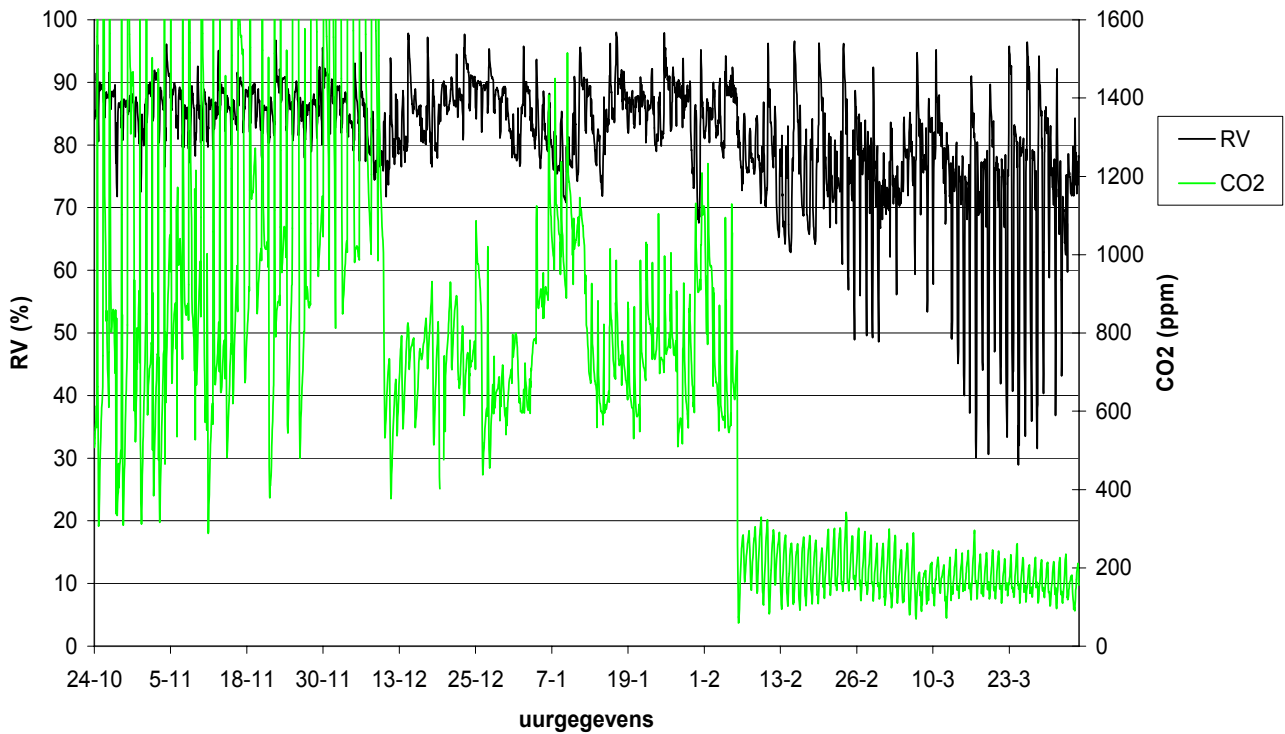
RV en CO2 bedrijf B week 40 potmaat 17



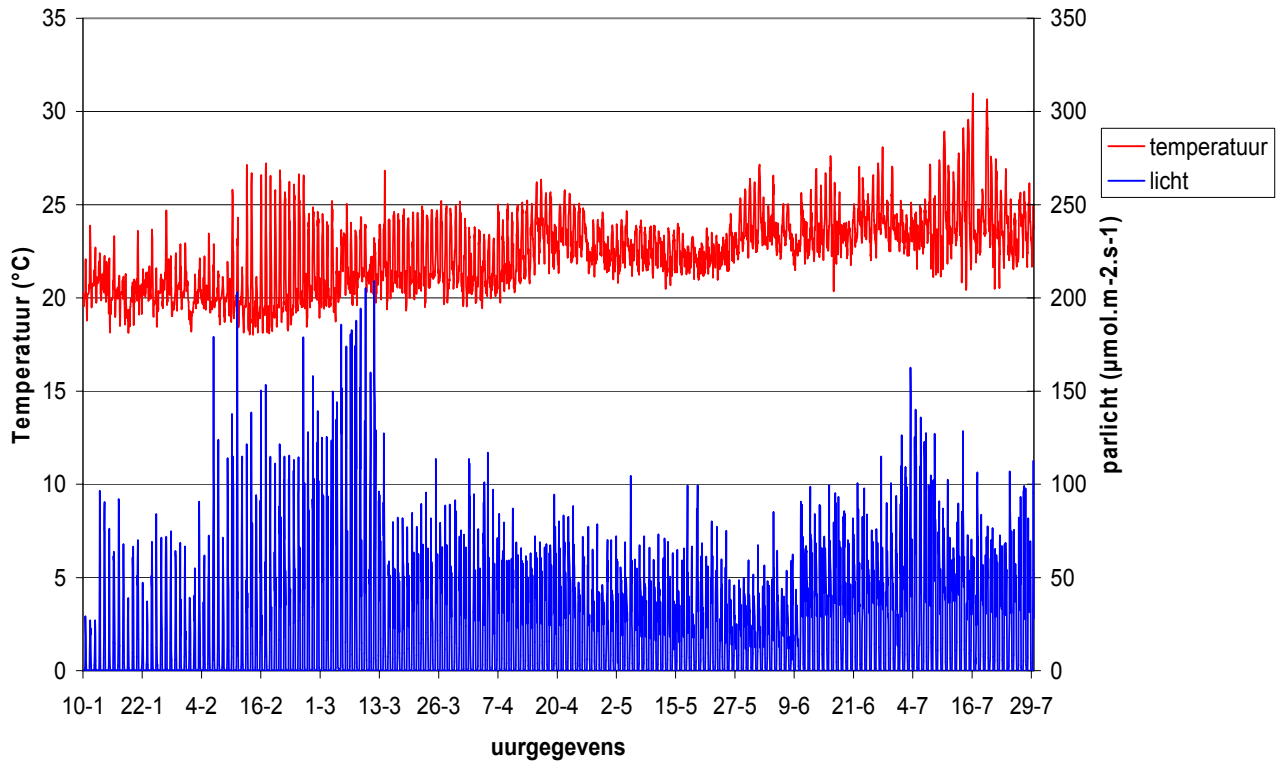
Temperatuur en (PAR)-licht bedrijf C week 40 potmaat 17



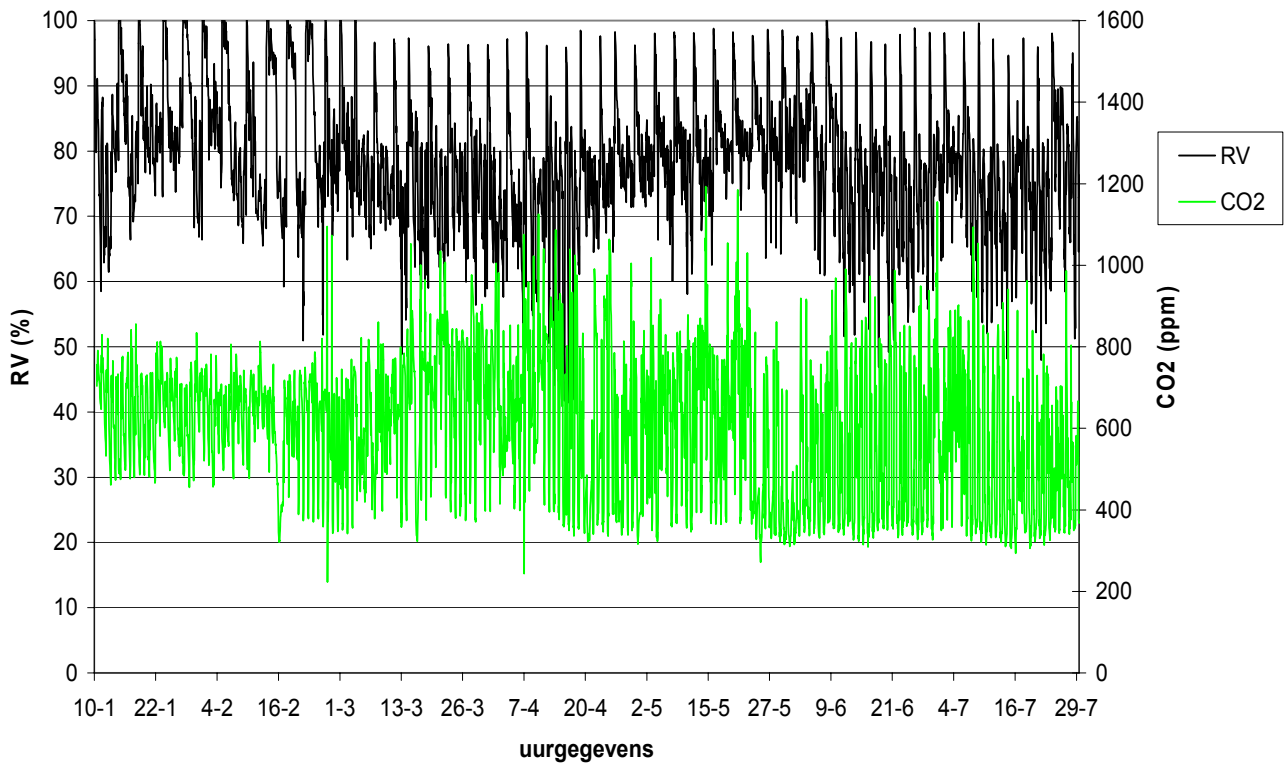
RV en CO2 bedrijf C week 40 potmaat 17



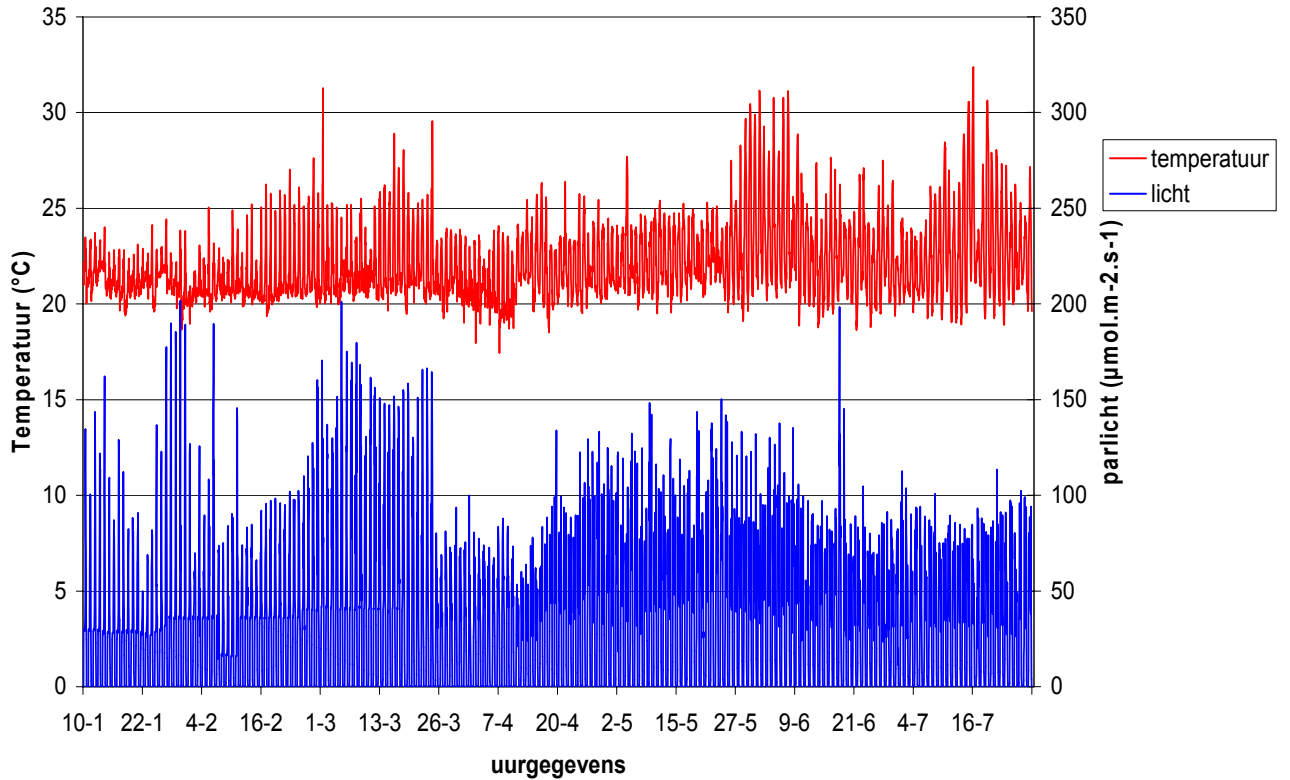
Temperatuur en (PAR)-licht bedrijf A week 2 potmaat 17



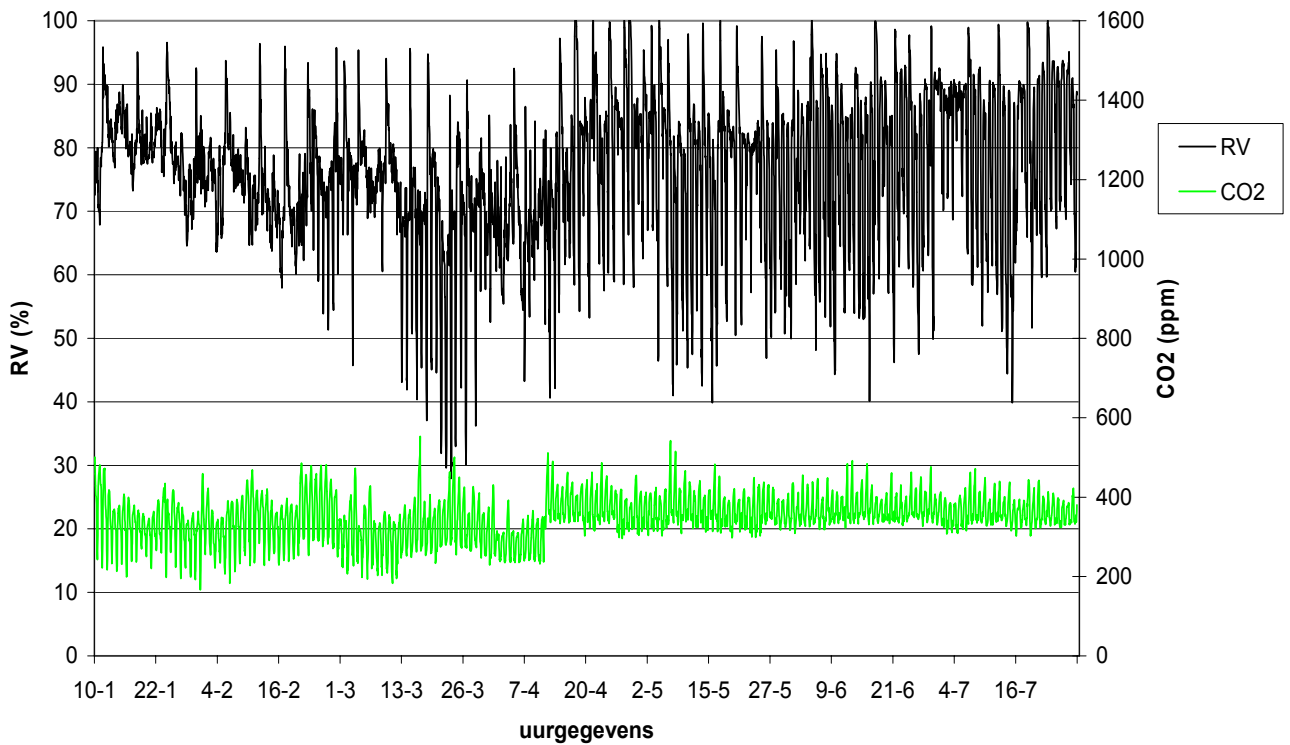
RV en CO2 bedrijf A week 2 potmaat 17



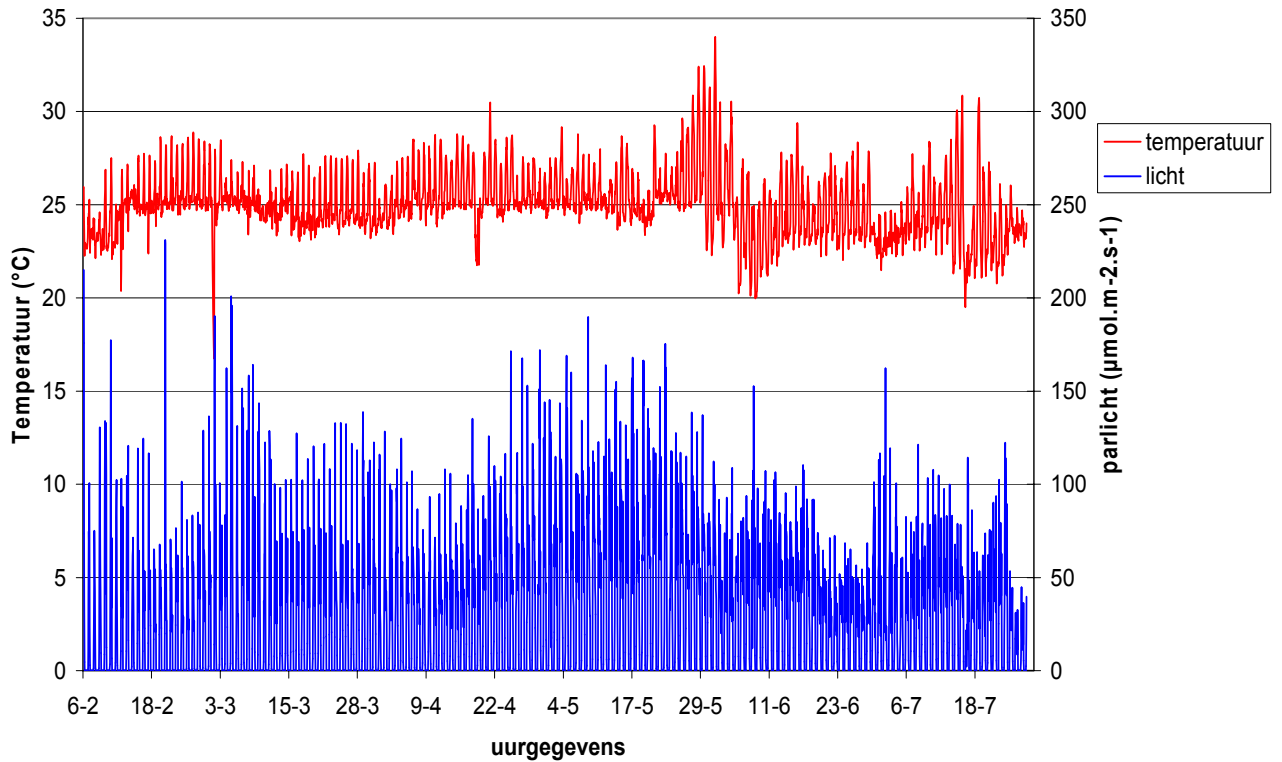
Temperatuur en (PAR)-licht bedrijf B week 2 potmaat 17



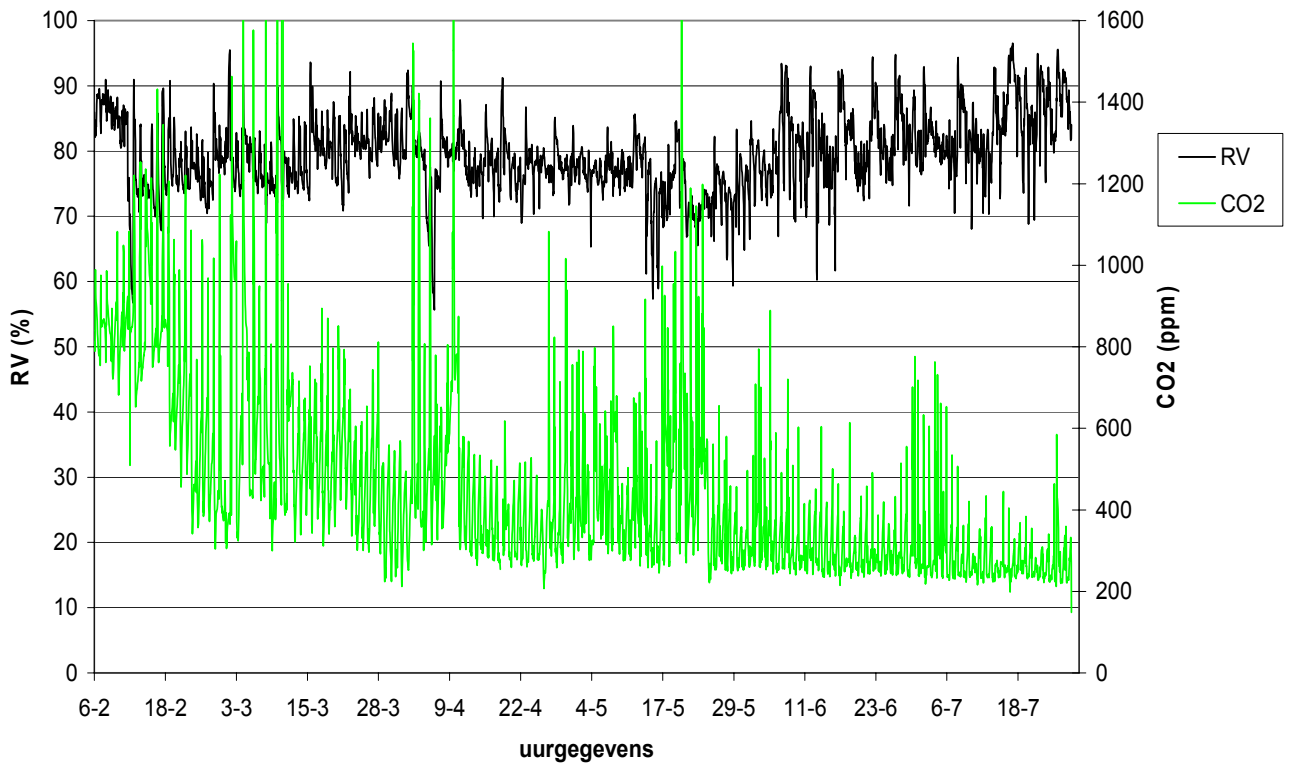
RV en CO2 bedrijf B week 2 potmaat 17



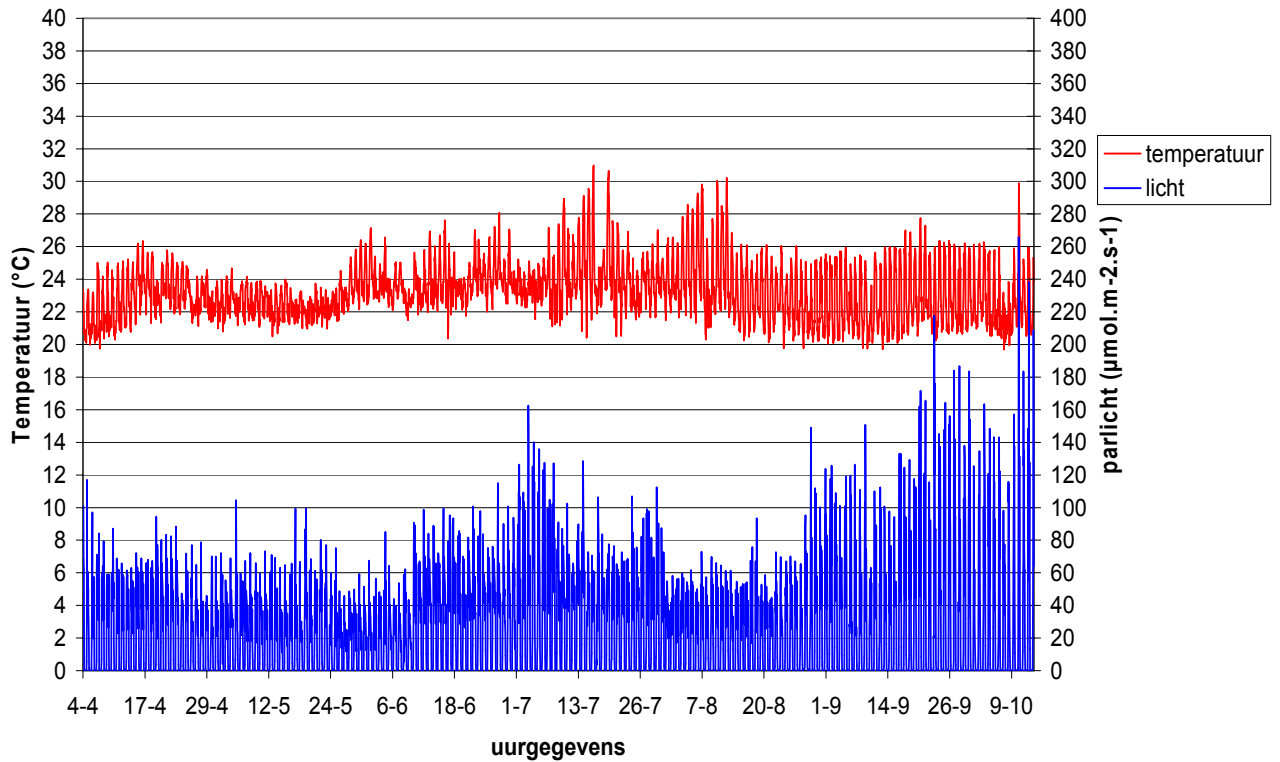
Temperatuur en (PAR)-licht bedrijf C week 2 potmaat 17



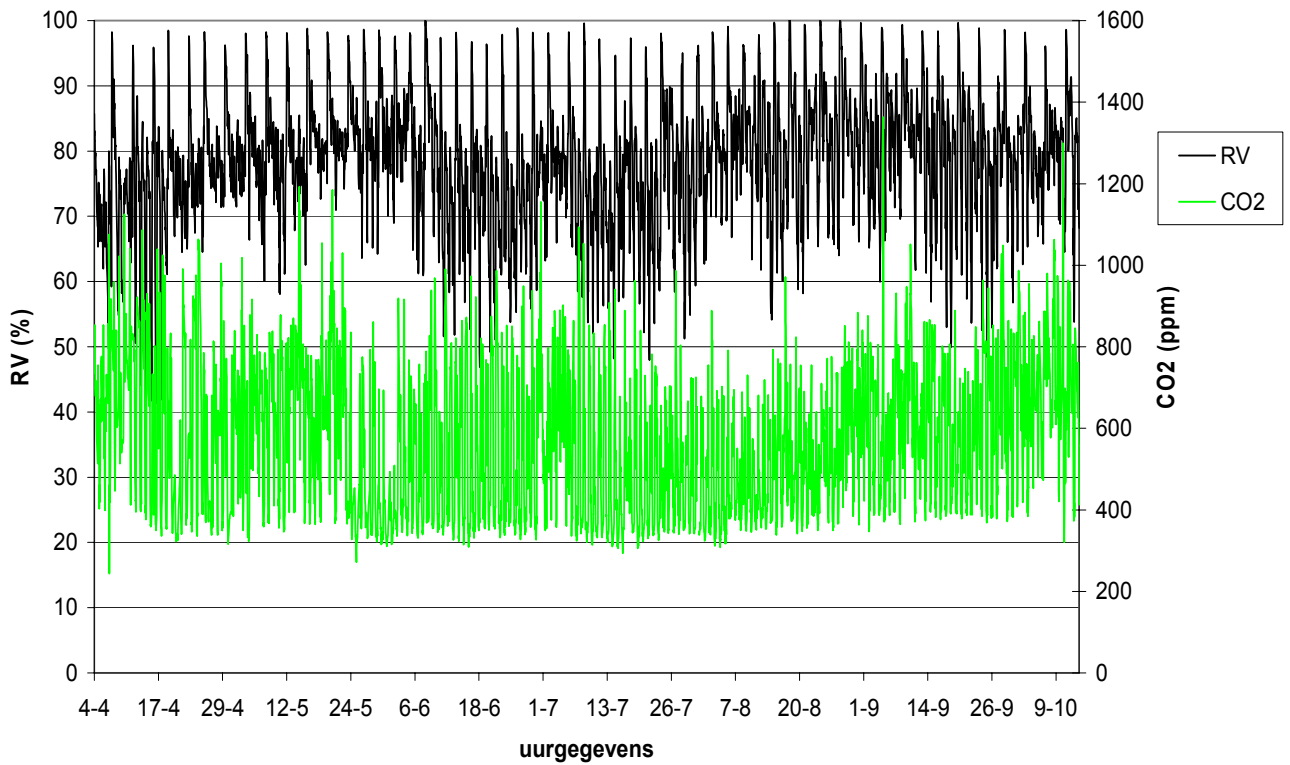
RV en CO2 bedrijf C week 2 potmaat 17



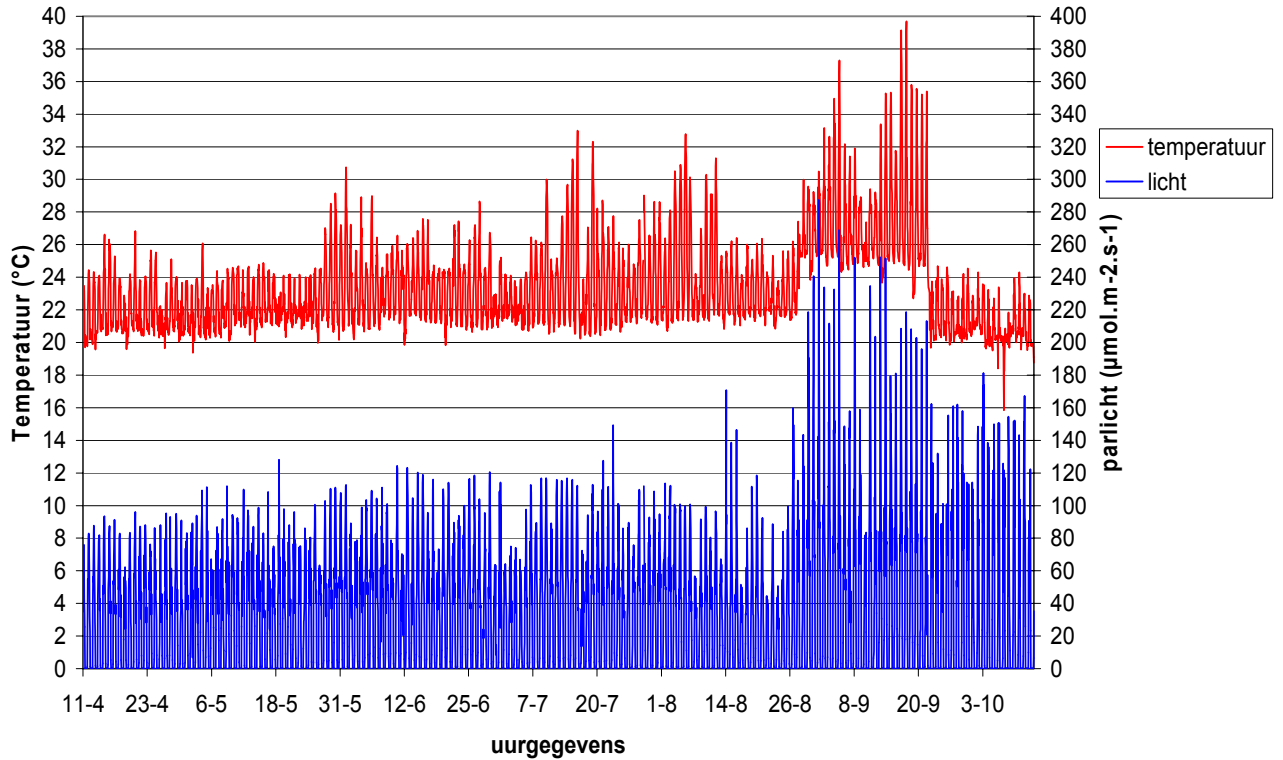
Temperatuur en (PAR)-licht bedrijf A week 14 potmaat 17



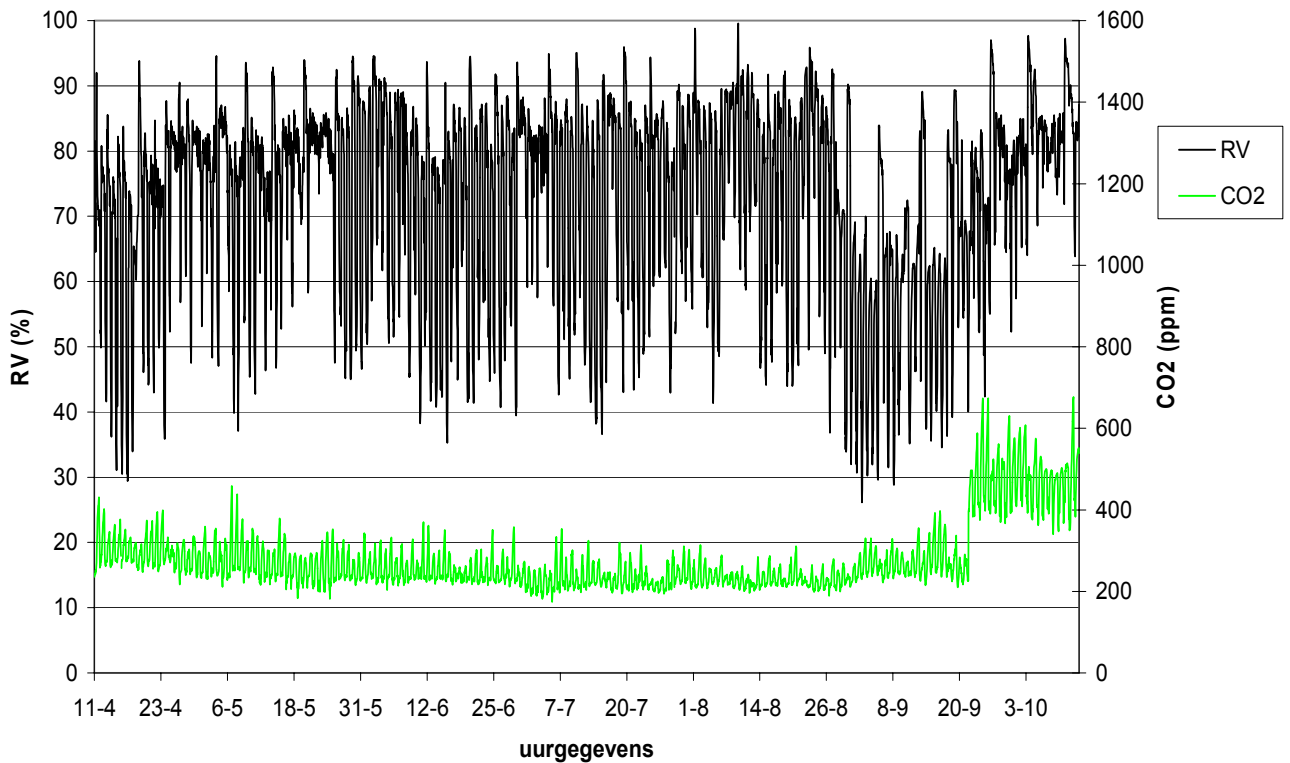
RV en CO2 bedrijf A week 14 potmaat 17



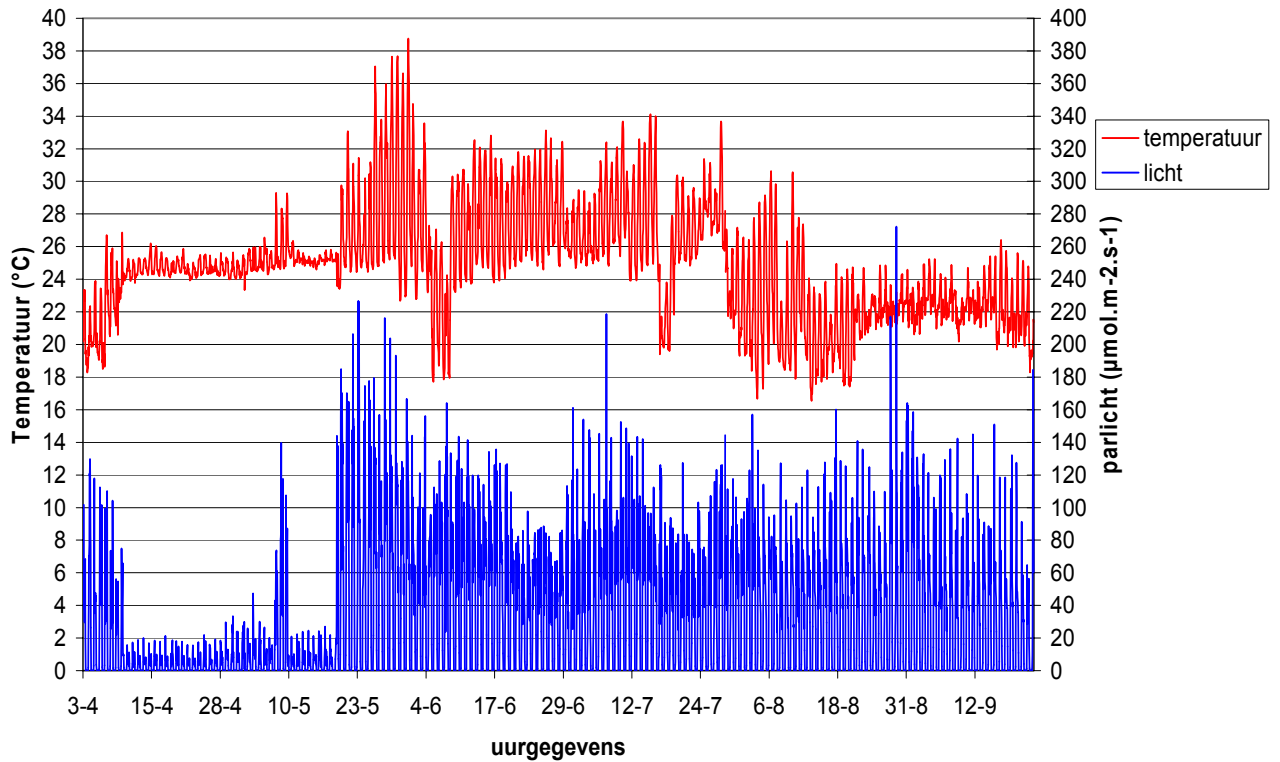
Temperatuur en (PAR)-licht bedrijf B week 14 potmaat 17



RV en CO2 bedrijf B week 14 potmaat 17



Temperatuur en (PAR)-licht bedrijf C week 14 potmaat 17



RV en CO2 bedrijf C week 14 potmaat 17

