

Onderzoek lage temperatuur tolerantie bij snijchrysant

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

In opdracht van:

Landelijke commissie Chrysant LTO Groeiservice

Gefinancierd door:

Productschap Tuinbouw
Postbus 280
2700 AG Zoetermeer

Plantmateriaal is ter beschikking gesteld door de diverse vermeerderingsbedrijven

- Armada
- Dekker Chrysanten
- Deliflor
- Fides
- Floritec
- Combinations
- Van Zanten

Uitgevoerd door:

Rene Corsten
Patrick Dankers
Theo Roelofs
Paul de Veld

PT-Projectnummer:

14154

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 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



Ministerie van Economische Zaken,
Landbouw en Innovatie

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
1 Inleiding en doel	5
2 Materiaal en methode	7
2.1 Proefopzet	7
2.2 Teeltgegevens	7
2.3 Waarnemingen	9
2.4 Verwerking	10
3 Resultaten 1^{ste} teelt plantweek 43	11
3.1 Klimaat	11
3.2 Lengtemetingen	17
3.3 Aantal bladeren	18
3.4 Gewicht en drogestof bepalingen	20
3.5 Reactietijd	22
3.6 Licht benutting efficiëntie	24
3.7 Houdbaarheid	25
3.8 Visuele beoordeling gewassen	26
4 Energie 1^{ste} teelt plantweek 43	28
4.1 Energie verbruik	28
4.2 Energie verbruik en reactietijd	29
5 Resultaten 2^{de} teelt plantweek 4	32
5.1 Klimaat	32
5.2 Lengtemeting	38
5.3 Aantal bladeren	40

5.4	Gewicht en drogestof bepalingen	41
5.5	Reactietijd	44
5.6	Licht benutting efficiëntie	46
5.7	Houdbaarheid	48
5.8	Visuele beoordeling gewassen	50
6	Energie 2^{de} teelt plantweek 4	52
6.1	Energie verbruik	52
6.2	Energie verbruik en reactietijd	54
7	Discussie	56
7.1	Het potentiële economische rendement van kouder telen	56
7.2	Discussie over het 'hogere' vocht in de koude behandeling	57
8	Conclusies	58
	Bijlage 1. Veldindeling najaarteelt	59
	Bijlage 2. Veldindeling winterteelt	60
	Bijlage 3. Datasheet teelt 1	61
	Bijlage 4. Datasheet teelt 2	63
	Bijlage 5. Factsheet najaar	65
	Bijlage 6. Factsheet winter	66
	Bijlage 7. Foto's houdbaarheid 1^{ste} teelt week 43	67
	Bijlage 6. Foto's houdbaarheid 2^{de} teelt week 4	71

Samenvatting

In de winter van 2010/2011 is een door het Productschap tuinbouw gefinancierd project uitgevoerd door DLV Plant. Dit project heeft plaats gevonden bij Botany BV in Horst. Het doel van dit project is inzicht te krijgen in de mate waarin het huidige Nederlandse sortiment tolerant is voor lagere gerealiseerde kasttemperatuur. Dit in het kader van energiebesparing en 'het nieuwe telen'. 24 van de in Nederland meest geteelde rassen zijn geteeld bij een verlaagd temperatuurregime in vergelijking met een standaard regime. Er zijn twee achtereenvolgende teelten uitgevoerd (plantweek 43 en week 4). In twee kassen werd met behulp van een lagere stooktemperatuur en lagere maximum- en minimumbuizen het temperatuurverschil gemaakt.

Uit het onderzoek kwam naar voren dat bij beide teelten de koude tolerantie groot is. 75% van het huidige assortiment kan zonder noemenswaardige problemen geteeld worden bij een lager temperatuur regime. Bij dit lager temperatuur regime is er een energiebesparing gerealiseerd van 30%-35% op ketelgas. De lagere temperatuur heeft wel invloed op de teeltduur. Het koudere regime resulteert in een gemiddelde teeltduur verlenging van 3,5 dagen. Ondanks deze vertraging kan het financieel gezien interessant zijn om kouder te telen. In dit onderzoek kwam ook direct een zeer hoge luchtvochtigheid naar voren in de behandeling. In de praktijk zal men dus voorzichtig moeten zijn met de toepassing van deze resultaten.

In de 1^{ste} teelt was de temperatuur instelling in de controle 19/20°C D/N en in de behandeling 17/18°C D/N. Gemiddeld over de proef is er een verschil van 1,7°C gerealiseerd in de etmaaltemperatuur. In de tweede proef zijn deze instellingen verder uit elkaar gehaald. De controle afdeling is ingesteld op 18/19°C D/N en de behandeling op 15/16°C D/N. Dit resulteerde uiteindelijk in een verschil van 1,9°C tussen de gemiddelde etmaaltemperatuur in de beide kassen. Ondanks het grotere verschil ten opzicht van de eerste proef is er slechts 0,2°C verschil extra gerealiseerd. Dit wordt veroorzaakt door het goede voorjaar tijdens de tweede teelt. De temperatuur overdag heeft dan een grote invloed op de etmaaltemperatuur. Deze tweede teelt heeft 35% minder ketelgas verbruikt.

Op het gebied van kwaliteit is er in de eerste proef nauwelijks verschil ervaren. Zembra geplozen had meer last van "open harten" in de koude behandeling. Saba en Astec hadden wat meer slecht blad in deze behandeling. De koude behandeling had een positief effect op de bloem grote en bloem kleur. Dit effect is in de tweede proef wederom waargenomen. Door een groot verschil in dag en nacht temperatuur waren alle rassen wat gerechter in de koude behandeling. Bij de meeste rassen zou dit gecorrigeerd kunnen worden met remstofbehandelingen. 3 rassen lieten flinke bloeiongelijkmatigheid en zelfs doorwas zien. In de houdbaarheid was geen effect zichtbaar van de behandelingen.

Voor de praktijk is op dit moment het 'afpieken' van warmtevraag direct toepasbaar. Dit kan ook direct rendement opleveren voor de sector. Tegelijk moet er goed gekeken worden naar het effect op de luchtvochtigheid bij een lagere temperatuur. Het verdient de aanbeveling dat er kritisch gekeken wordt naar het moment van temperatuur verlaging en het effect op de bloeivertraging. Daarnaast moet er, om vochtproblemen te voorkomen, gekeken worden naar andere manieren van vochtafvoeren in een chrysant gewas.

1 Inleiding en doel

Het onderzoek naar optimale teelttemperatuur door proefstation Naaldwijk en Cockshull in Engeland dateert uit de jaren '70 en '80. Sindsdien is er op dat vlak geen onderzoek meer uitgevoerd.

Breeders hebben nog wel onderzoek naar temperatuurtolerantie met hun sortiment gedaan, maar dat was heel duidelijk met het oog op de buitenlandse markt met teeltomstandigheden die niet te vergelijken zijn met de Nederlandse. Het onderzoek in de jaren '70 en '80 was gericht op de onbelichte teeltwijze en werd gedaan aan een sortiment dat al lang vervangen is door meerdere generaties vernieuwingen. Daartegenover staat de verwachting dat, bij het ontwikkelen van energiezuinige teeltconcepten voor de chrysantenteelt, het verlagen van de teelttemperatuur in combinatie met vergaande temperatuurintegratie één van de conceptonderdelen is waar de meeste energiewinst te halen zal zijn.

In de huidige praktijk van de laatste jaren is er over het algemeen gestreefd naar het ruim halen van de teelttemperatuur. De beschikbare warmte uit de WKK werkte dit ook in de hand. Bij sommige bedrijven is er de laatste jaren zelfs een trend gaande om de (nacht)temperaturen redelijk extreem te verhogen. Al met al betekent dit een hoog verbruik aan energie in de vorm van warmte om de kas op temperatuur te houden. Anderzijds is het de afgelopen winter, met best veel koud weer, ook de indruk ontstaan dat met sommige rassen het (gedwongen door lege buffers) toelaten van lage temperaturen in de nachtperiode geen teelttechnische problemen hoeft op te leveren. Hierop kunnen we de hypothese baseren dat er in het huidige praktijksortiment meer temperatuurtolerantie aanwezig is, dan we als chrysantenvak nu weten.

De kern van de onderzoeksvraag is dus: Hoe reageert het huidige sortiment op een energiezuinig temperatuurregime (lagere temperatuur + temperatuurintegratie) in de huidige bedrijfsuitrusting en huidige teeltwijze met assimilatiebelichting en welke energiebesparing kan dit opleveren?

De uitkomst van dit onderzoek is een goede input voor het energiezuinige teeltconcept dat in het kader van Het Nieuwe Telen (HNT) ontwikkeld wordt. Moderne kennis over lage temperatuurtolerantie van het huidige praktijksortiment geeft de telers de mogelijkheid om daar meteen de volgende dag op hun bedrijf mee aan de slag te gaan. Door een lagere temperatuur van 1°C wordt ca 1,5 m³ bespaard, lagere temperaturen levert een verdere besparing op. Temperatuurintegratie over 3°C levert ca. 0,5 m³ besparing op. De invloed van de een lagere maximale buis hangt sterk af van het weer. Inschatting is tussen de 0,5 - 1,5 m³ besparing. De verwachte energiebesparing van dit onderzoek zal ca 5 m³ per m² per jaar bedragen. De beoogde energiebesparing in het totaal concept van Het Nieuwe Telen is ca 40-50%.

De doelstelling is onderzoek doen naar de temperatuurtolerantie in een groot sortiment Chryasant. Onderzoek naar de effecten van een energiezuiniger temperatuurregime bij een breed pakket rassen, in de 'winterperiode', op de groei, ontwikkeling en houdbaarheid van Chryasant en mate van energiebesparing.

Te bereiken resultaten:

- Inzicht in de effecten van een lagere temperatuur op de groei (grammen/m².week), ontwikkeling (snelheid van bloei / reactietijd) en houdbaarheid (vaasleven) van chrysant in de herfst (1^{ste} teelt) en de winter (2^{de} teelt).
- Energie besparing.

2 Materiaal en methode

2.1 Proefopzet

Het onderzoek is uitgevoerd door DLV Plant in de proefkassen van Botany in Horst. Er is meen teelt gestart in week 43 en een teelt in week 4. In beide teelten zijn vanaf planten verschillende temperatuur regimes aangehouden door gebruik te maken van twee afdelingen. De twee afdelingen hebben elk 6 bedden met daarin 12 proefvelden per bed (zie bijlage 1). Langs de zijgevels zijn randbedden aangehouden, evenals randvelden voor en achter in de kas. In de ene afdeling kregen de planten een behandeling van 19/20°C D/N (controle) en in de andere afdeling een behandeling van 17/18°C D/N.

In overleg met de landelijke commissie snijchryasant van LTO Groeiservice en de veredelingsbedrijven is een sortimentslijst samengesteld van 24 rassen. Deze zijn afkomstig van 7 verschillende vermeerderingsbedrijven. De rassen verschillen in reactietijd en bloemkleur. In tabel 1 zijn de proeffactoren met de bijbehorende niveaus weergegeven.

Tabel 1 Proeffactoren met bijbehorende niveaus

Proeffactor	Aantal niveaus	Beschrijving
Temperatuur	2	19/20°C D/N controle
		17/18°C D/N koude tolerantie
Rassen	24 rassen van 7 veredelaars	Armada; Lemond
		Dekker Chrysanten; EuroSpeedy, Mona lisa rosy, Bouncer, Paddy, Firmenich
		Deliflor; Anastasia, Zembla, Baltica, Radost, Anastasia geplozen, Zembla geplozen
		Fides; Bacardi, Artic Queen, Country, Feeling green, Grand pink, Katinka
		Floritec; Kuga
		Combinations; Astec
		Van Zanten; Reagan wit, Saba, Palm green, Resomee Dark, Haydar
Herhaling	3	H1 t/m H3
Seizoen	2	1ste teelt: wk 43
		2de teelt: wk 4

In totaal waren in de proefkassen per teeltronde 24 (rassen) x 2 (temperatuur) x 3 (herhalingen) = 144 proefvelden.

2.2 Teeltgegevens

Voor de 1^{ste} teelt geldt dat er geplant is in week 43 (2010). Uitgegaan is van beworteld stek, waarbij 45 stekken per m² geplant zijn.

De planten zijn, behoudens de proefbehandelingen, zoveel mogelijk conform praktijk geteeld. De rassen zijn geremd waar nodig. Per ras is de rembehandeling in beide kassen gelijk gehouden. Gedurende de lange dag is de stooktemperatuur 19/20°C D/N geweest bij de controle, de behandeling was ingesteld op 17/18°C D/N. Er is belicht in beide behandelingen van 22:00 uur tot 17:55 uur, met een instralingsgrens van 200 watt/m²



Figuur 1 Start proef week 43 2010

In week 46 dag 1 is vervolgens de korte dag van start gegaan. De luchting is ingesteld op 20°C/21°C dag/nacht. Bij de controle behandeling een minimumbuis van 35°C ingesteld, de behandeling heeft geen minimumbuis. De laatste 4 weken is de temperatuur instelling gewijzigd naar 18°C/19°C dag/nacht bij de controle en de behandeling is ingesteld op 16°C/17°C dag/nacht. In tabel 2 zijn de teelthandelingen voor de 1^{ste} teelt en 2^{de} teelt weergegeven.

Tabel 2 Teelthandelingen in de 1^{ste} teelt en 2^{de} teelt

Handeling	1 ^{ste} teelt Week	2 ^{de} teelt Week
Stek planten	43	4
Start Korte dag	46	6
Start oogst	53	12
Eind oogst	2	14

Voor de 2^{de} teelt geldt dat er geplant is in week 4 (2011). Uitgegaan is van beworteld stek, waarbij 48 stekken per m² geplant zijn.

De planten zijn, behoudens de proefbehandelingen, zoveel mogelijk conform praktijk geteeld. De rassen zijn geremd waar nodig. Per ras is de rembehandeling in beide kassen gelijk gehouden.

Gedurende de lange dag is de stooktemperatuur 18/19°C D/N geweest bij de controle, de behandeling was ingesteld op 15/16°C D/N. Er is belicht in beide behandelingen van 21:00 uur tot 16:55 uur, met een instralingsgrens van 200 watt/m².

In week 6 dag 5 is vervolgens de korte dag van start gegaan. De luchting is ingesteld op 20°C/21°C dag/nacht. Bij de controle behandeling een minimumbuis van 35°C ingesteld, de behandeling heeft geen minimumbuis.

Aan het einde van de 1^{ste} teelt zijn er grondmonsters genomen in de verschillende afdelingen. Uit de resultaten is gebleken dat de controle hoger in de voeding (EC) en elementen zit dan de behandeling (zie tabel 3). Om dit effect in de 2^{de} teelt te compenseren is besloten om de betreffende afdeling met aangieten minder EC mee te geven. Verder is in de 2^{de} teelt d.m.v. vochtsensoren de grondvochtigheid gemonitord. Dit was aanleiding om de watergift zo aan te passen dat de controlebehandeling structureel een 10% hogere watergift ontving.

Tabel 3 Analyse resultaten grondmonsters

	pH	EC	K	Ca	Mg	NO3	SO4	P
Controle	5.8	0.7	1.7	1.5	0.6	2.8	1.4	0.16
Behand.	5.7	0.5	1.5	0.9	0.3	2.4	0.6	0.12

Tijdens de beide teelten zijn er regelmatig besputtingen uitgevoerd met de middelen Vertimec, mesurool en admire.

Aan het einde van de teelt is voor beide teeltronden een houdbaarheidsonderzoek uitgevoerd. Voor het houdbaarheidsonderzoek zijn 2 x 5 takken per ras per behandeling geselecteerd met rijpheidsstadium 3 (VBN-norm).



Figuur 2 Rijpheidstadium 3 (VBN-norm) bij verschillende tros chrysanten

Deze takken zijn per 5 stuks verpakt in een geperforeerde hoes en in een doos de transportfase ingegaan (7°C, 80% RV, donker) voor 1 dag. Gevolgd door 4 dagen handelsfase (7°C, 70% RV, donker). In de 2 dagen winkelfase (20°C, 60% RV) zijn de takken in emmers gezet met schoon water en schuin aangesneden. Hierbij een daglengte van 12 uur is aangehouden (1000 lux op tafelniveau). Uiteindelijk zijn de takken in de consumentenfase (20°C, 65% RV) wederom schuin afgesneden en op vazen gezet met schoon water. Het water is in deze fase regelmatig aangevuld met schoon water. In de gehele uitbloei is er geen snijbloemen voedsel toegevoegd aan het water.

2.3 Waarnemingen

Gedurende het onderzoek zijn diverse waarnemingen uitgevoerd.

Klimaatwaarneming

- Kasttemperatuur, RV, CO₂ en belichtingsduur, verduisteringsduur (Klimaatcomputer, Dataloggers DLV Plant)
- Buitentemperatuur en instraling (Klimaatcomputer)

Beginwaarneming bij start LD

- Lengte en aantal bladparen per ras van 10 bewortelde stekken.

- Foto's

Beginwaarneming bij start KD

- Lengte en aantal bladparen van 3 x 5 planten per ras
- Foto's

Eindwaarneming

- Reactietijd in dagen per proefveld.
- Lengte per behandeling: 3 x 10 takken per ras.
- Vers- en drooggewicht per behandeling: 3 x 10 takken per behandeling.
- Bladaantal: 3 x 10 takken per ras.
- Kwaliteitsbeoordeling door de DLV Plant chrysant adviseurs: bladkwaliteit, steelkwaliteit, trosopbouw, bloembezetting en bloemkwaliteit (bloemopbouw en bloemkleur).
- Foto's per behandeling per ras.
- Vaasleven 2 x 5 planten per behandeling.
- Bepaling lichthoeveelheid in de kas aan de hand van een PAR-meting. Eventuele gewichtsverschillen kunnen hierdoor gerelateerd worden aan de lichtsom.

Gedurende het onderzoek zijn regelmatig foto's gemaakt.

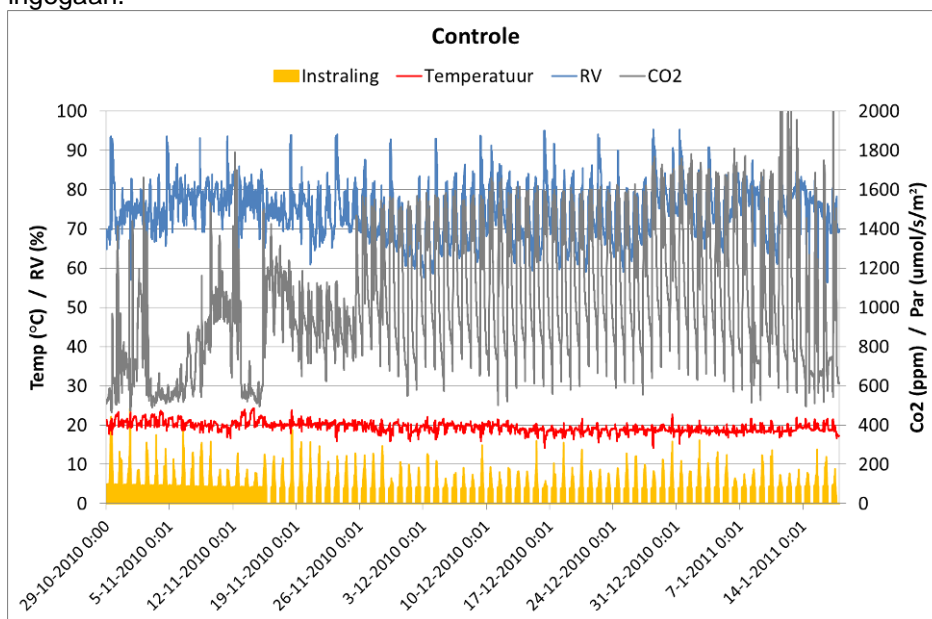
2.4 Verwerking

De behandelingseffecten zijn met behulp van variantie-analyse getoetst. Hierbij is gebruik gemaakt van het statistische programma GENSTAT. Er is getoetst met een onbetrouwbaarheid van 5% ($P \leq 0,05$).

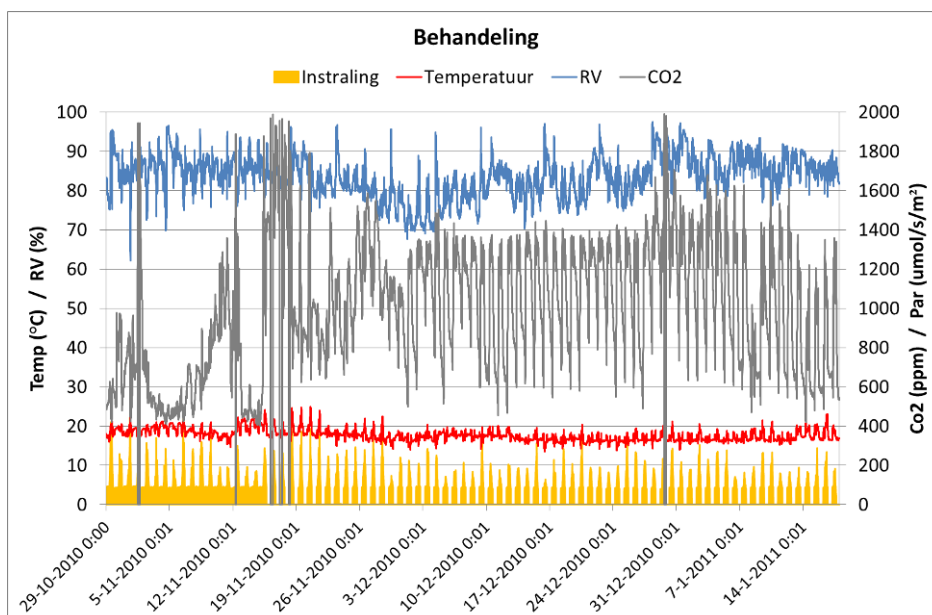
3 Resultaten 1^{ste} teelt plantweek 43

3.1 Klimaat

In figuur 3 en figuur 4 is het gerealiseerde klimaat tijdens de 1^{ste} teelt weergegeven van de kas met respectievelijk de controle en de behandeling. Uit de klimaatgegevens van de meetboxen (temperatuur, RV, Par, CO₂) in de afdelingen is de temperatuur aanpassing zichtbaar, als gevolg van deze lagere temperatuur is bij de behandeling de luchtvochtigheid hoger. De meeste rassen hebben tot begin januari in de kas gestaan, waarna de eindbeoordeling heeft plaatsgevonden en een deel van de planten de houdbaarheidsfase is ingegaan.



Figuur 3 Klimaatgegevens (5 min. waarde) van de controle afdeling in de 1^{ste} teelt.



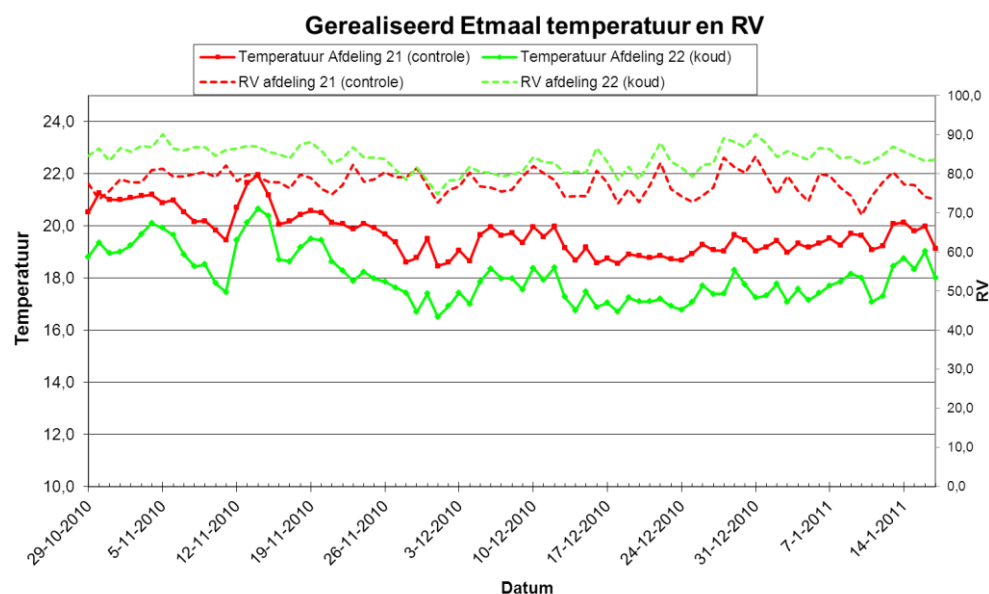
Figuur 4 Klimaat gegevens (5 min. waarde) van de behandeling.

De gerealiseerde gemiddelden zijn weergegeven in tabel 4. Het instralings en CO₂ niveau verschillen minimaal tussen de afdelingen.

Tabel 4 Klimaat gemiddelde per teeltperiode in de afdelingen.

Afdeling	Fase	Lichtsom mol/m ² /dag	Temp. °C	RV %	CO ₂ ppm
21 Controle	LD	8,6	20,6	76,5	734,7
22 Behandeling	LD	8,7	19,0	85,7	665,8
21 Controle	KD	4,9	19,2	74,2	1084,1
22 Behandeling	KD	5,3	17,4	83,0	1086,2

In onderstaande grafiek is het verloop van de etmaal temperatuur en RV weergegeven.



Figuur 5 Etmaal temperatuur en RV in beide afdelingen

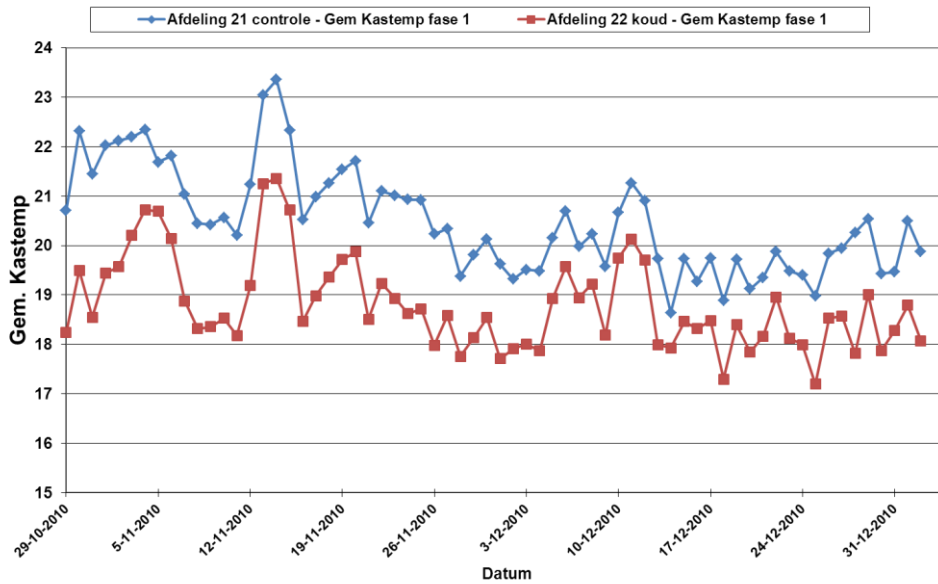
Hier is het temperatuur en RV verschil per etmaal zichtbaar. De RV in de behandeling bereikt enkele malen 90% gemiddeld per etmaal. Dit is dus een zeer vochtig klimaat in figuur 4 zijn er pieken waarneembaar van 95% RV. Voor een beter inzicht in de klimaat omstandigheden is elke dag in 3 fases ingedeeld. In tabel 5 zijn de gemiddelde temperaturen per etmaal en per fase weergegeven (LD&KD periode) en het verschil tussen de controle en behandeling.

Tabel 5 Gerealiseerde gemiddelde per etmaal en fase

Fase	Temperaturen	Controle (°C)	Behandeling (°C)	Verskil (°C)
Totaal	Etmaal gemiddelde	19,8	18,1	1,7
Fase 1	Schermdicht, licht aan	20,5	18,8	1,7
Fase 2	Schermdicht, licht aan/uit	19,5	18,3	1,2
Fase 3	Schermdicht, licht uit	19,4	17,4	2,0

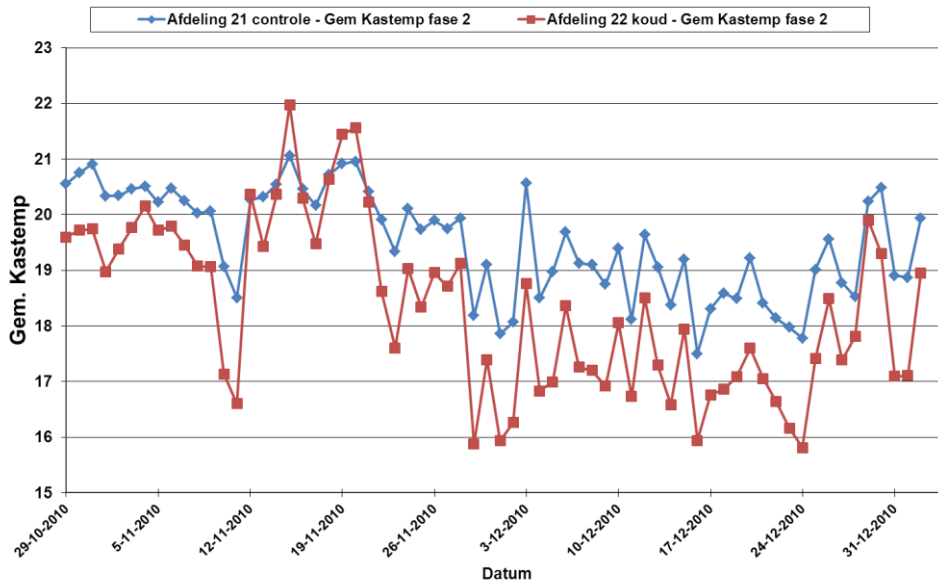
Uit tabel 5 blijkt dat in fase 3, waarin de assimilatiebelichting niet brandt, het gerealiseerde temperatuurverschil overeen komt met de instellingen. In de andere twee fasen zorgt de assimilatiebelichting én eventueel wat instraling van de zon, voor wat opwarming tot boven het niveau van de stooktemperatuur.

In figuur 6 is de gerealiseerde temperatuur in fase 1 weergegeven.



Figuur 6 Gemiddelde kasttemperatuur fase 1; Scherm gesloten, belichting aan

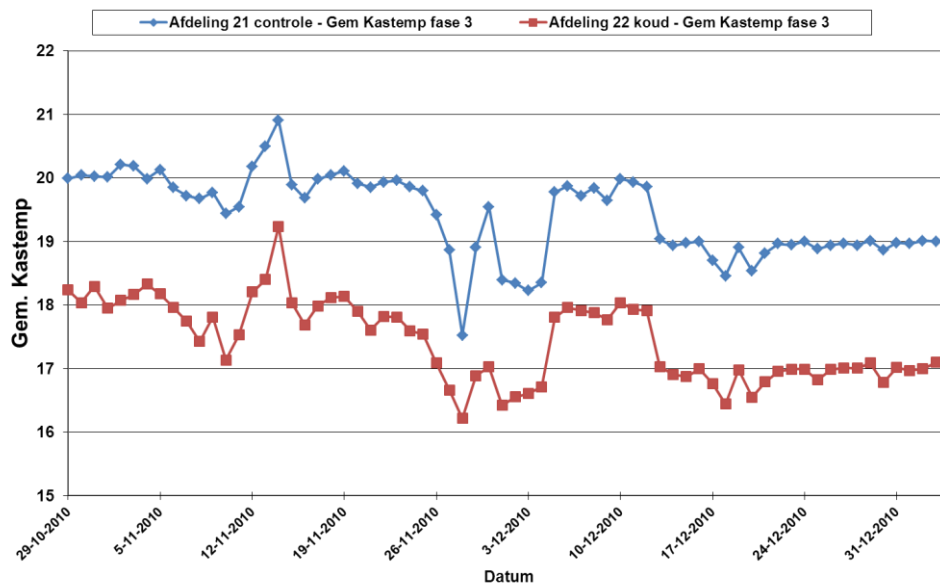
In bovenstaande figuur is er een duidelijk temperatuur verschil zichtbaar. In de LD periode (tot 14-11-2010) is de belichting van grote invloed op de temperatuur. Uit de energie meting blijkt dat de koude afdeling in deze periode bijna geen energie verbruikt, de temperatuur wordt gerealiseerd met de verlichting. In de KD periode is het verschil in temperatuur tussen de afdelingen kleiner. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door koude buitenomstandigheden en aanpassingen in de temperatuur instellingen in de laatste vier weken van de teelt.



Figuur 7 Gemiddelde kasttemperatuur fase 2; Scherm open, belichting aan/uit

Figuur 7 is de temperatuur weergave in de fase met het scherm open. Hierbij zijn duidelijk dalen zichtbaar tot onder de 16°C in de behandeling. Dit is met name te wijten aan sneeuwval. Door het limiteren van de buistemperatuur kon de temperatuur niet gerealiseerd worden. Als reactie daarop is de max buis tijdelijk verhoogd. De momenten waarbij de

behandeling een hogere temperatuur realiseert dan de controle worden veroorzaakt door relatief hoge instraling. De luchttemperatuur is in beide afdelingen gelijk gehouden.



Figuur 8 Gemiddelde kasttemperatuur fase 3; Scherm dicht, belichting uit

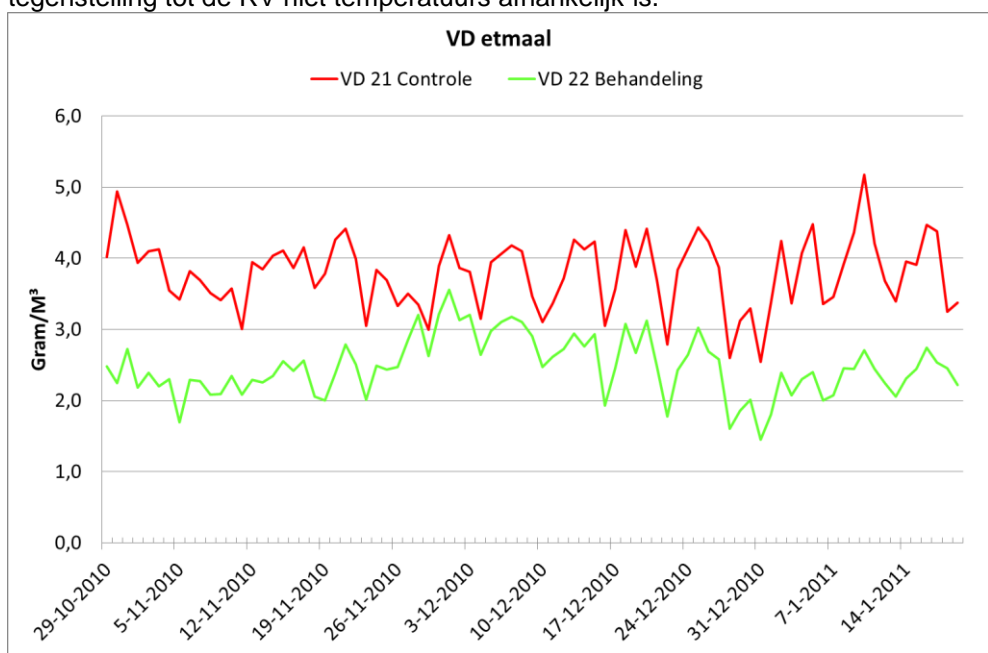
In bovenstaande figuur is de fase weergegeven met scherm dicht en belichting uit. In de LD fase bestaat deze periode slechts enkele uren per dag. In de KD periode is duurt deze periode aanzienlijk langer. De ingestelde temperatuur wordt hierbij nagenoeg vlekkeloos gerealiseerd. Hierbij is de periode met sneeuwval wederom zichtbaar (26-11 tot 3-12). In reactie hierop is de max. buis in beide afdelingen verhoogd. Op 14-12 is de ingestelde temperatuur 1°C verlaagd. De dalen op 18 en 20 december zijn tevens veroorzaakt door sneeuwval.

In figuur 9 is een willekeurige periode weergegeven met het temperatuur, verwarmingsvermogen en scherm verloop in beide afdelingen.



Figuur 9 Klimaat realisatie op 7 en 8 december 2010. Afdeling 21 controle, afdeling 22 behandeling

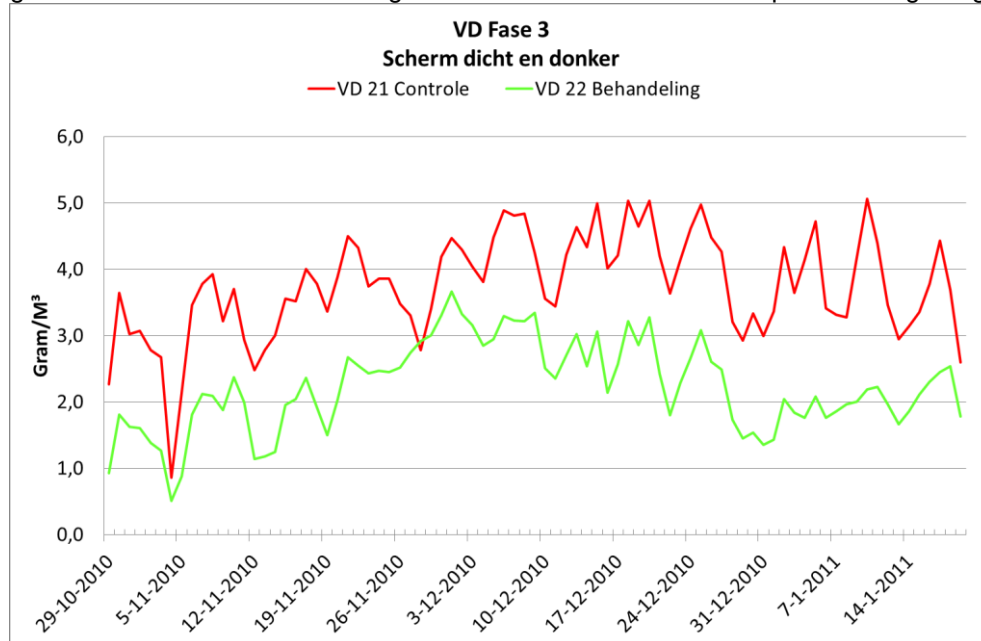
In figuur 10 is de RV en temperatuur per etmaal omgerekend naar een vochtdeficiet. Dit is de ruimte in grammen die er in de lucht nog is om vocht te bevatten, het verschil tussen het maximale vochtigheid en de huidige hoeveelheid vocht. . Wanneer de RV 100% is, is de lucht maximaal vochtig en is het vochtdeficiet nul. Het vochtdeficiet is hiervoor een waarde die in tegenstelling tot de RV niet temperatuurs afhankelijk is.



Figuur 10 VD verloop per etmaal in beide afdelingen

Het vochtdeficiet laat ook een duidelijk verschil zien tussen de behandeling en de controle. Een grens hierbij is twee gram/m³, bij dit niveau wordt het risico op natslaan van het gewas erg groot en ontstaat een risico op aantasting van botrytis. De nachtperiode (scherm gesloten

en niet belicht) is weergegeven in figuur 11. De behandeling zit hierbij regelmatig onder de 2 gram/m³. Ondanks dat dit vochtig is heeft dit in de teelt niet voor problemen gezorgd.

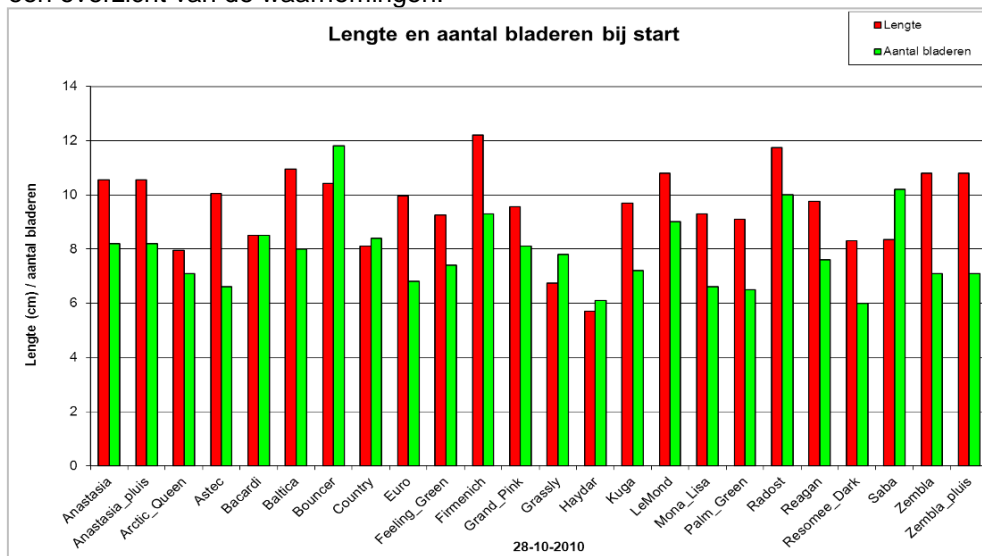


Figuur 11 VD verloop gedurende de nacht

Belangrijk punt bij deze vochtmetingen is dat het onderzoek is uitgevoerd in een proefkas waar relatief veel gevel en onbeplant oppervlak is. Ervaring in deze proefkas leert dat deze omstandigheden resulteren in een RV die gemiddeld 10% lager is als in praktijk omstandigheden. Dit zou dan betekenen dat de RV van de behandeling in de praktijk 100% zal zijn en de VD continu onder 2 gram/m³. Dit zal zeker problemen opleveren en zal dus opgelost moeten worden door te verwarmen of actief ontvochtigen.

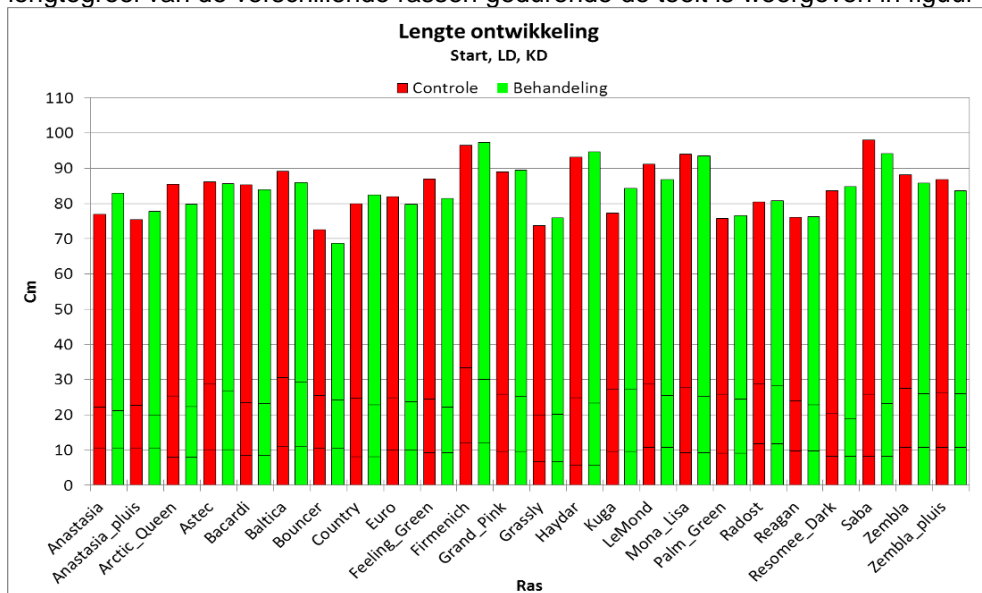
3.2 Lengtemetingen

Voordat het stek geplant is, is de gemiddelde lengte bepaald en het aantal bladeren. Binnen een ras is er weinig variatie en waren de partijen uniform. Tussen de rassen varieert de lengte van 6 tot 12 centimeter en het aantal bladeren per stek van 5 tot 12. Figuur 12 geeft een overzicht van de waarnemingen.



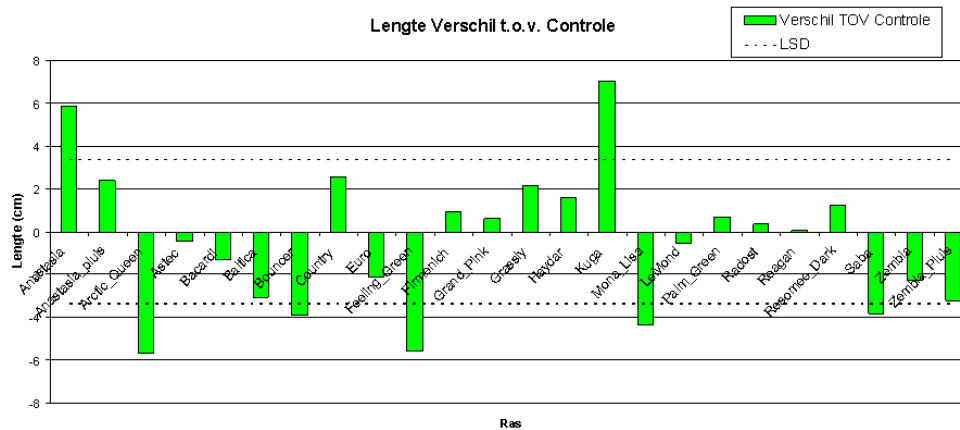
Figuur 12 Lengte en aantal bladeren bij start 1^{ste} teelt

Daarnaast is gedurende de teelt de lengte bijgehouden per ras en per behandeling. De lengtegroei van de verschillende rassen gedurende de teelt is weergegeven in figuur 13.



Figuur 13 Lengte ontwikkeling per teeltfase (start, LD, KD) van de 24 rassen.

Op basis van de resultaten is er interactie aangetoond tussen de rassen en de behandeling. Hierbij is geen significant verschil tussen de afdelingen, er kan dus niet gesteld worden dat alle rassen meer of minder lengte maken in de behandeling. Dit is door de interactie dus ras afhankelijk. Het verschil ten opzichte van de controle is weergegeven in figuur 14.

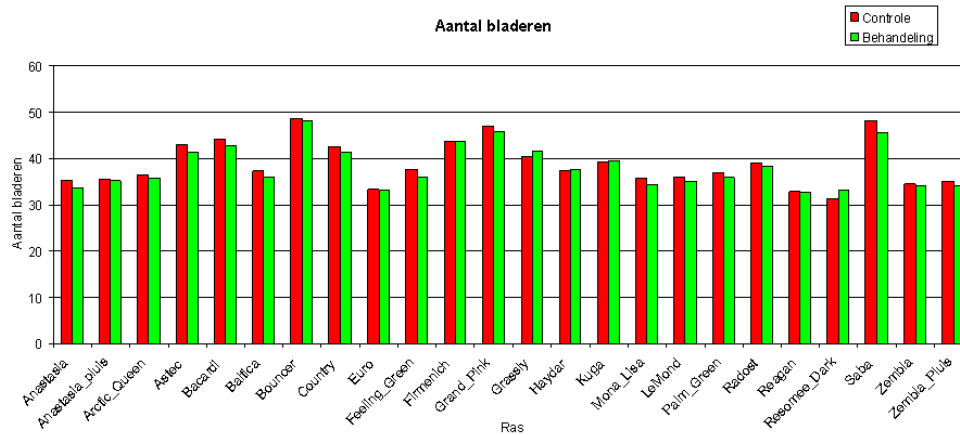


Figuur 14 Lengte ten opzichte van controle bij oogst

Anastasia maakt hierbij duidelijk meer lengte net zoals Kuga. De rassen Arctic Queen, Bouncer, Feeling Green, Mona Lisa en Saba zijn korter in de behandeling.

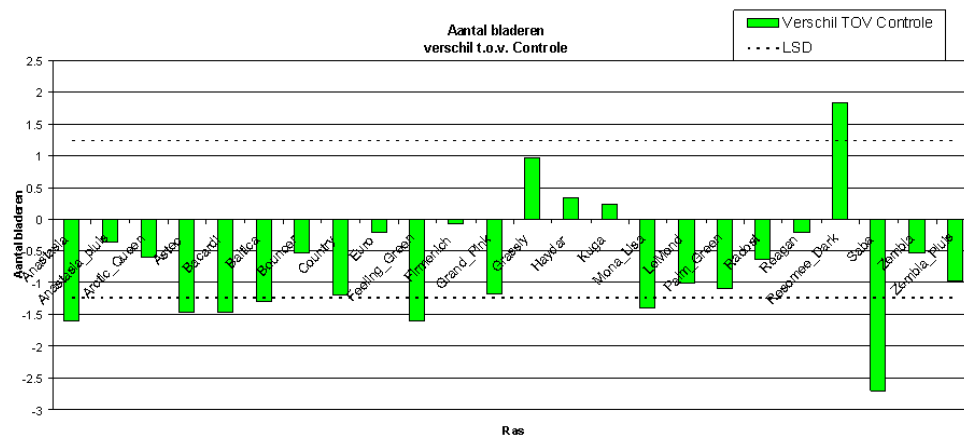
3.3 Aantal bladeren

Naast de gewichten, is ook het aantal bladeren bepaald. Hierin is een significante interactie aangetoond tussen de rassen en behandelingen. Tevens is er een significant verschil tussen de rassen waarneembaar. De behandeling heeft gemiddeld iets meer blad (figuur 15).



Figuur 15 Aantal bladeren per ras bij oogst

Het aantal bladeren verschilt per ras behoorlijk. Zo heeft Resomee dark gemiddeld net iets meer dan 30 bladeren terwijl Bouncer bijna 50 bladeren heeft. Het aantal bladeren is ook van invloed op de gewichten.



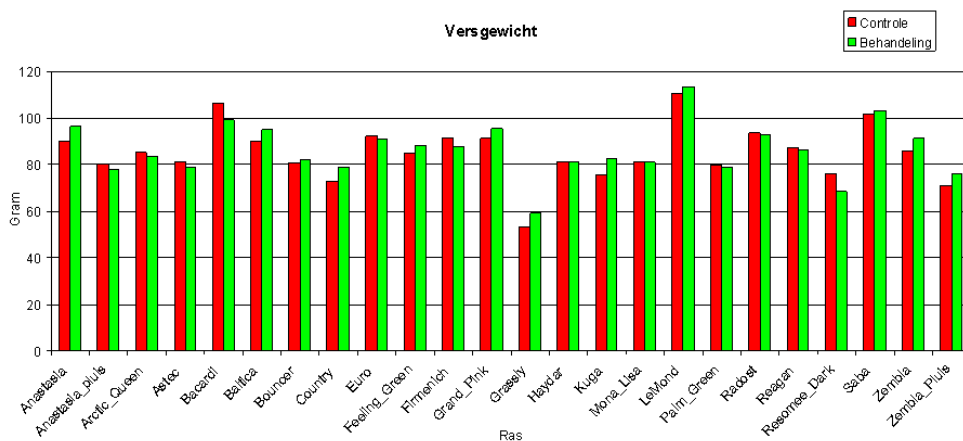
Figuur 16 Aantal bladeren ten opzichte van controle bij oogst

Alleen Resomee Dark heeft meer bladeren in de behandeling (figuur 16). Saba reageert veruit het sterkste met het aantal bladeren op de behandeling. Anastacia, Astec, Bacardi, Baltica, Feeling Green, Mona Lisa, en Saba hebben minder bladeren ten opzichte van de controle.

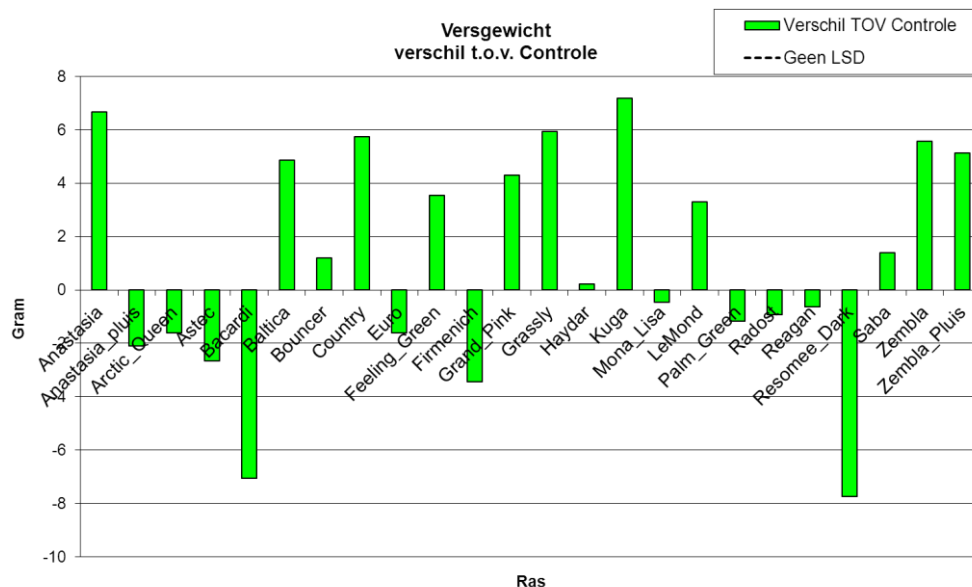
Het algemene beeld is dus dat bij de behandeling met de lagere temperatuur iets minder bladeren aangelegd worden. Dit is goed verklaarbaar: bij een lagere temperatuur is de bladafsplittingsnelheid lager.

3.4 Gewicht en drogestof bepalingen

Naast lengtemetingen zijn ook gewichtsmetingen uitgevoerd bij de eindmeting. In figuur 17 is het versgewicht per tak weergegeven van beide behandelingen voor de 24 rassen. Er is hier geen sprake van een significant verschil in de behandeling. Wel is er sprake van een significant verschil tussen de rassen. Grassly heeft veruit het laagste versgewicht Lemond is het zwaarste.

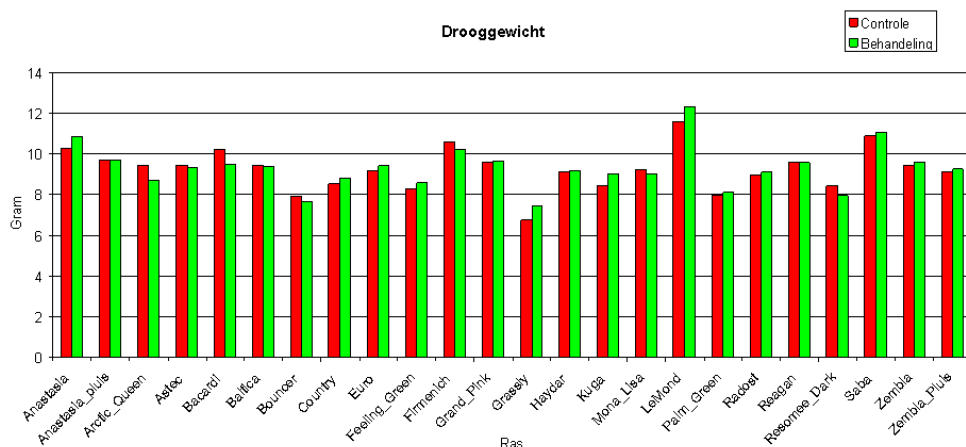


Figuur 17 Versgewicht per ras bij oogst



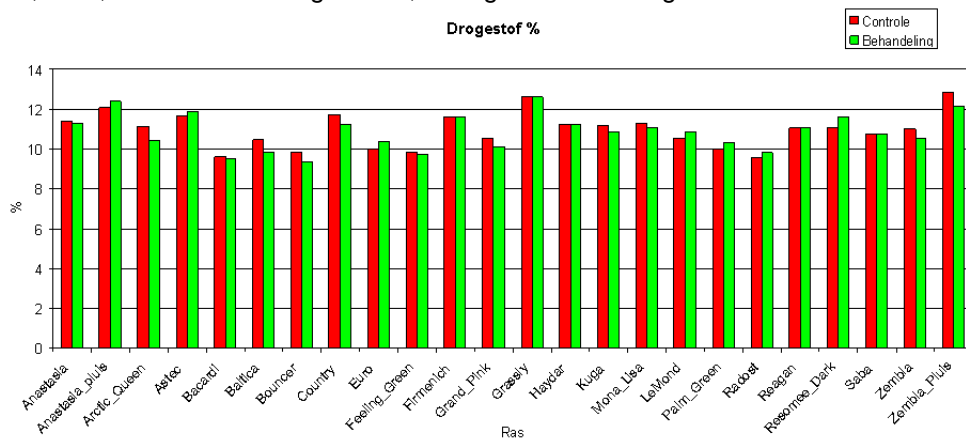
Figuur 18 Versgewicht verschil ten opzichte van controle

Nadat het versgewicht bepaald is, is de tak gedroogd in de droogstof ter bepaling van het drooggewicht (figuur 19). Net als voor het versgewicht is er bij het drooggewicht alleen een significant verschil tussen de rassen. Ook hier is geen significant verschil tussen de behandelingen. Er is geen interactie aangetoond. Dit betekent dat de rassen niet significant anders zijn in de behandeling.



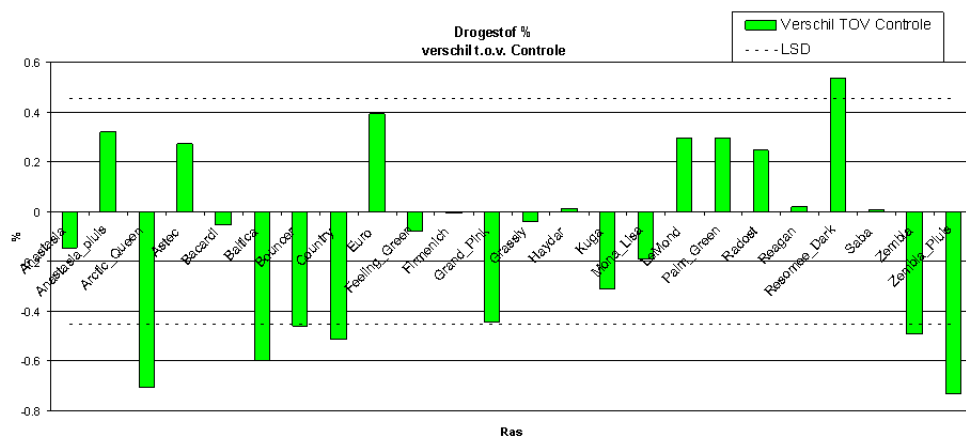
Figuur 19 Drooggewicht per ras bij oogst

Wanneer het drooggewicht gedeeld wordt door het versgewicht resulteert dit in het drogestof percentage (figuur 20). Hierbij is wel een significant verschil tussen de rassen aangetoond en er is een interactie aangetoond. De controle heeft een gemiddeld drogestof percentage van 10,95 %, in de behandeling is dit 0,1% lager dit is niet significant.



Figuur 20 Drogestof percentage per ras bij oogst

Het drogestof percentage varieert tussen de 9,5% tot een 12,5%. Er is een interactie tussen de rassen en de behandeling aangetoond dit is weergegeven in figuur 21.

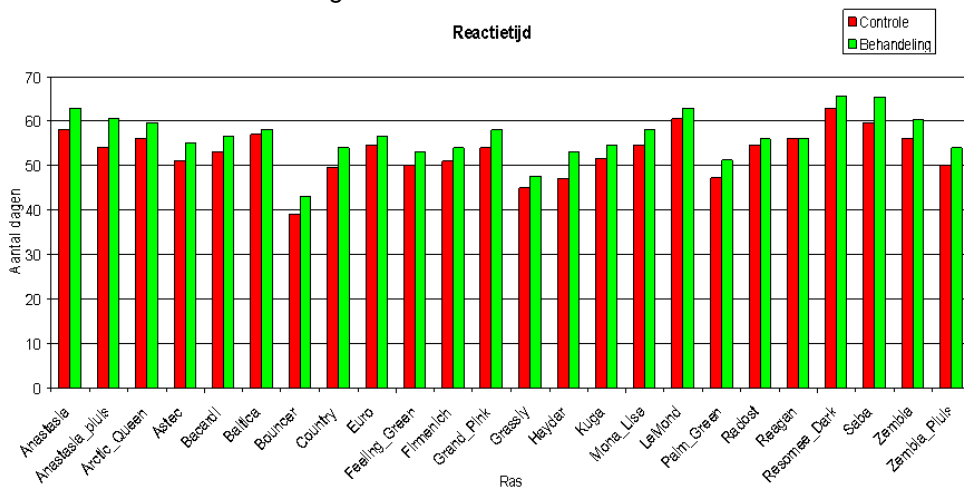


Figuur 21 Verschil in drogestof percentage ten opzicht van controle

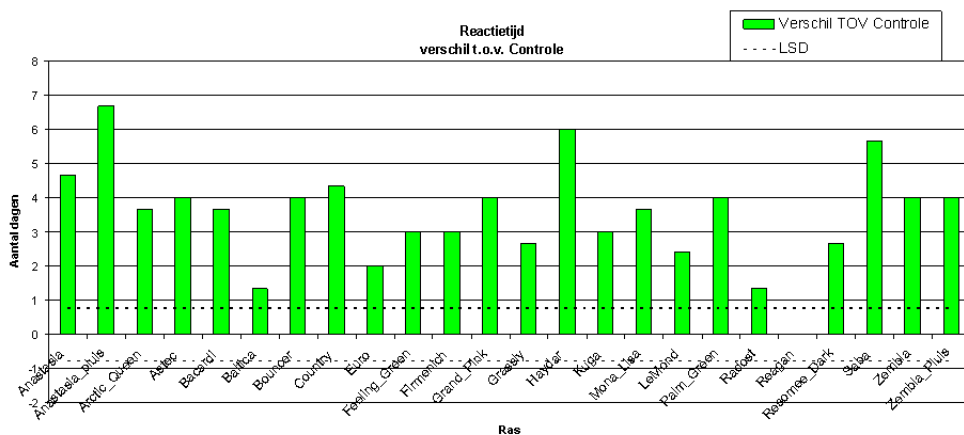
Alleen Resomee Dark heeft een hoger drogestof percentage in de behandeling. Artic Queen, Baltica, Bouncer, Country, Zembla en Zembla plus hebben een lager drogestof percentage. Het algemene beeld is dus dat het droge stof% in de behandeling lager is dan in de controle. Dit betekent dat het gewas in de behandeling met de lagere teelttemperatuur zich in verhouding meer verdund heeft met 'water'. Een relatie hierin kan gelegd worden naar de logischerwijs lagere gewasverdamping en hogere luchtvochtigheid in de lage temperatuurbehandeling. Daarnaast zou het feit dat de EC in de grond (in controle wat hoger) geweest is hier mede een rol ingespeeld kunnen hebben.

3.5 Reactietijd

Bij de oogst is de reactietijd bepaald per ras, per behandeling. Dit is gedaan door het aantal dagen te registreren vanaf start korte dag tot aan oogst in rijpheidstadium 3 (VBN-norm). In figuur 22 is het resultaat van de waarnemingen weergegeven. Het is duidelijk zichtbaar dat de behandeling over het algemeen een langere reactie tijd heeft. Dit is dan ook significant aangetoond, de controle gemiddeld 53 dagen, tegenover 56,5 dagen in de behandeling. De rassen verschillen onderling ook significant. Tevens is er een interactie aangetoond tussen de rassen en de behandeling.



Figuur 22 Reactietijd per ras



Figuur 23 Reactietijd ten opzicht van controle

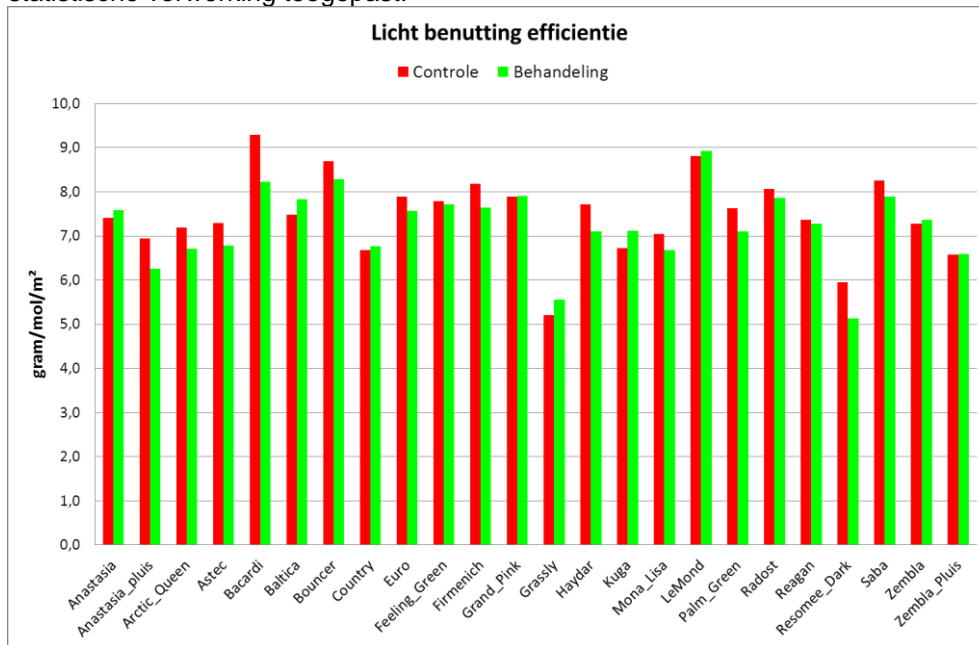
In figuur 23 is het verschil in reactietijd weergegeven ten opzicht van de controle. Hierbij is het effect van de behandeling ook duidelijk zichtbaar. Opvallen hierbij is Anastacia Plus,

Lage temperatuur tolerantie bij snijchrysan

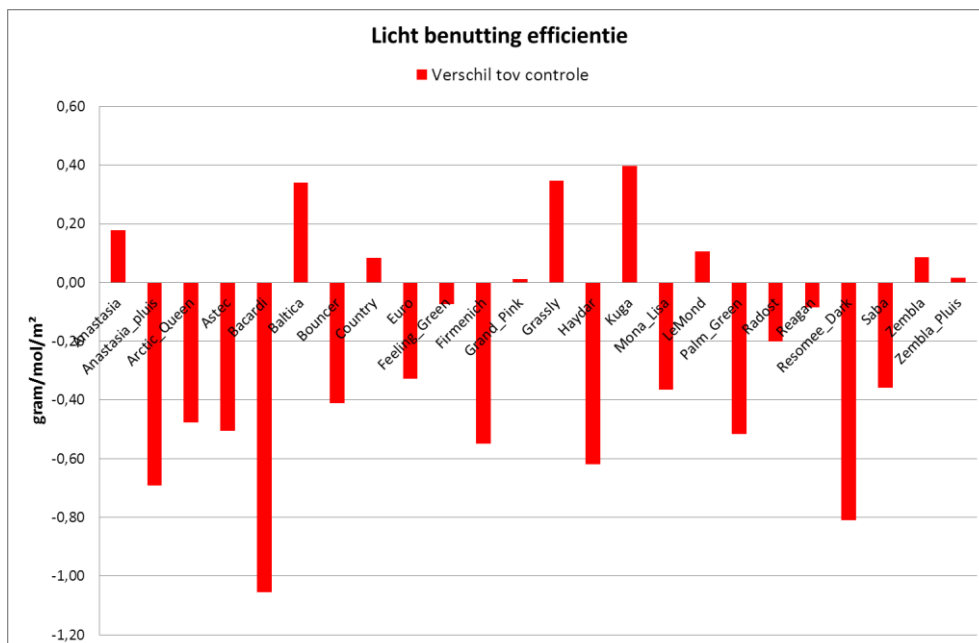
Haydar en Saba die allemaal meer dan 5 dagen trager zijn in de behandeling. Opmerkelijk is Reagan die geen vertraging in de behandeling laat zien.

3.6 Licht benutting efficiëntie

De licht benutting efficiëntie (LBE) is berekend door het versgewicht te delen door de hoeveelheid straling (mol/m²) van zowel kunst als natuurlijk licht. Op dit onderdeel is geen statistische verwerking toegepast.



Figuur 24 LBE op basis van versgewicht per behandeling

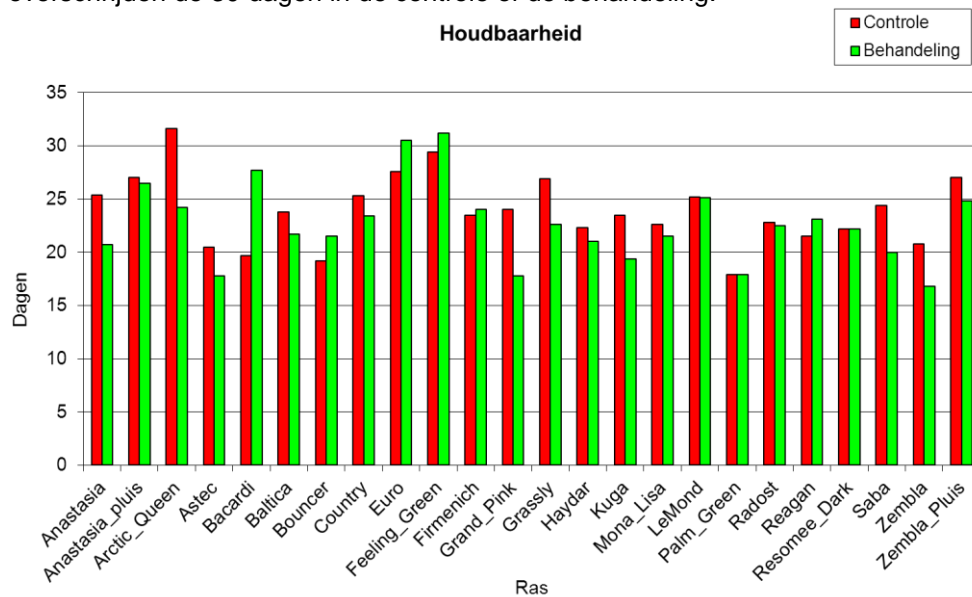


Figuur 25 Verschil in versgewicht LBE per ras ten opzicht van controle

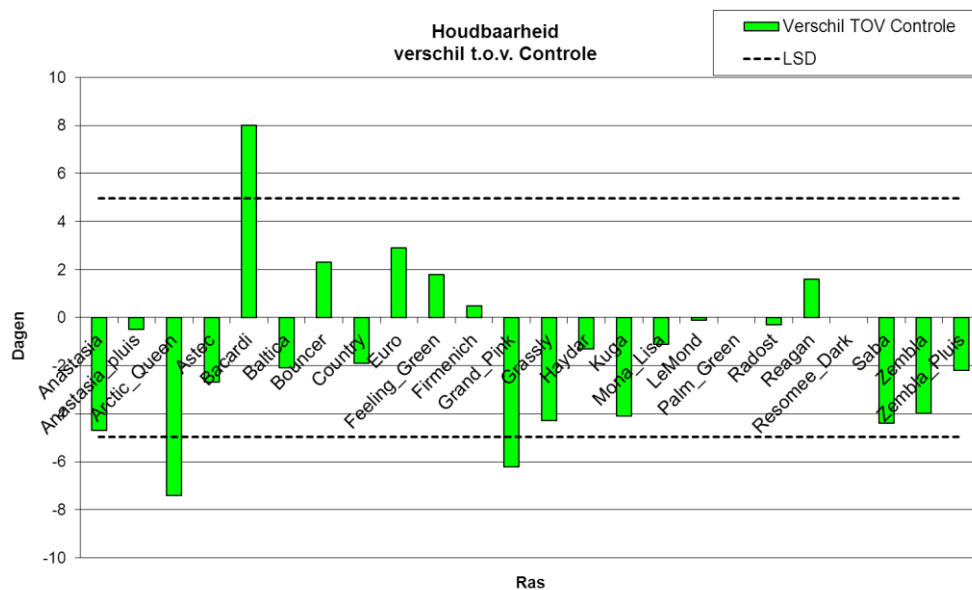
In het algemeen kan gesteld worden dat de behandeling minder efficiënt met het licht is omgegaan. Dit komt doordat het versgewicht in de behandeling ongeveer gelijk is aan de controle, terwijl de behandeling door de langere teeltduur wel meer licht ontvangen heeft.

3.7 Houdbaarheid

Tot slot is er een houdbaarheidsonderzoek aan alle rassen uitgevoerd. Na een transportfase van 1 dag, handelfase van 4 dagen en winkelfase van 2 dagen zijn de planten uitgezet in een uitbloeiruimte (consumentenfase) en gevolgd op uitbloei. Dit is gedaan volgens de VBN normen voor chryasant. De resultaten staan weergegeven in figuur 26. Figuur 27 laat de verschillen zien van de behandeling ten opzichte van de controle. Er is interactie aangetoond met de behandeling en het ras aangetoond. Dit betekent dat bij een aantal rassen de behandeling langer houdbaar is en bij een aantal rassen is dit andersom. Alle rassen hebben een vaasleven van ruim 16 dagen. Artic Queen, Bacardi, Euro en Feeling Green overschrijden de 30 dagen in de controle of de behandeling.



Figuur 26 Houdbaarheid per ras bij de controle en de behandeling.



Figuur 27 Houdbaarheid verschil per ras bij de behandeling ten opzichte van controle.

Alleen Bacardi laat een positieve reactie zien in de behandeling. Artic Queen en Grand Pink reageren sterk negatief op de behandeling. Ondanks het negatieve effect Artic Queen heeft de behandeling een vaasleven van 24 dagen wat zeer acceptabel is.

Alle rassen zijn volgens een aantal criteria beoordeeld door DLV Plant adviseurs. Zowel bij de eindmeting van de teelt als bij de eindbepaling van de houdbaarheid zijn per ras foto's gemaakt van beide behandelingen. De foto's zijn per ras weergegeven in bijlage 7. foto's houdbaarheid 1ste teelt.

3.8 Visuele beoordeling gewassen

Tijdens de teelt, bij de oogst en in de uitbloeiruimte zijn door de adviseurs van DLV Plant de veldjes met de rassen in de behandelingen steeds nauwgezet beoordeeld. In de 1^{ste} teelt was het volgende te zien:

- 12 rassen lieten geen verschillen zien: Radost, Reagan, Anastasia Tros, Grassly, Country, Palm Green, Feeling Green, Grand Pink, Anastasia pl, Bacardi, Arctic Queen, Zembla.
- 7 rassen hadden in de behandeling een iets grotere bloemafmeting: Bouncer, Zembla Pluis, Kuga, Mona Lisa, Zembla, Anastasia Tros, Anastasia Pluis
- De 3 tweekleurige rassen hadden in de behandeling een paarsere bloemkleur: Haydar, Firmenich, Saba.
- 2 rassen hadden in de behandeling met de lagere temperatuur duidelijk meer last van 'slecht blad' : Saba (figuur 28) en Astec.



Figuur 28 Ras Saba, rechts lage temp. behandeling

- Zembla Pluis had in de behandeling meer last van een 'open' bloemhart. (figuur 29)



Figuur 29 Open hart bij behandeling (onder)

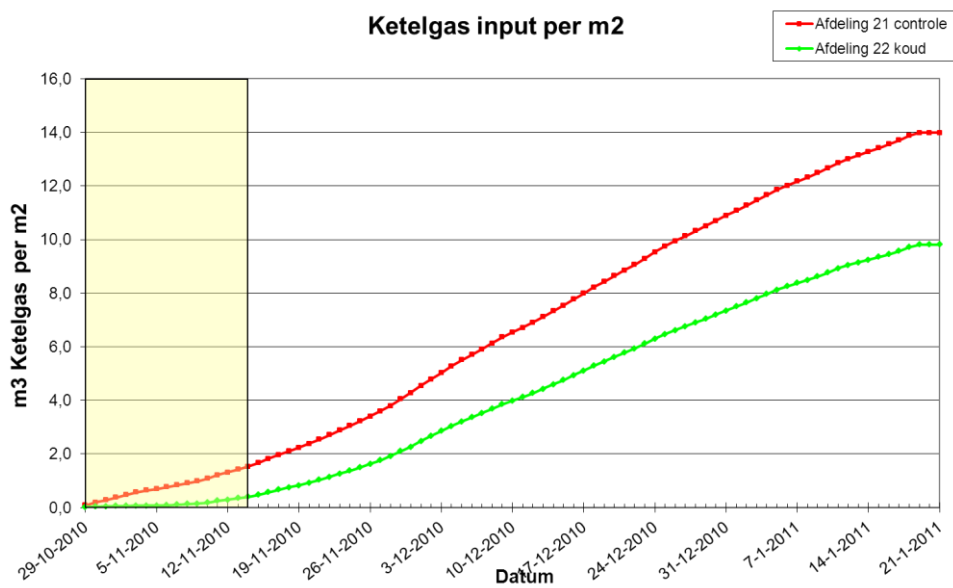
Het open bloemhart is bij Zembla geplozen in de praktijk een bekend verschijnsel, dat adequaat voorkomen kan worden door het geven van een tussenlichtbehandeling. Dat is deze proef niet gedaan.

4 Energie 1^{ste} teelt plantweek 43

In beide afdelingen is op basis van de gerealiseerde energie input per 5 minuten een analyse gedaan van de energie verbruiken. Hierbij wordt altijd gesproken over een verbruik in m³ ketelgas per m². De energie die is gebruikt voor de belichting is hierbij buiten beschouwing gelaten, de belichting is in beide afdelingen gelijk ingezet.

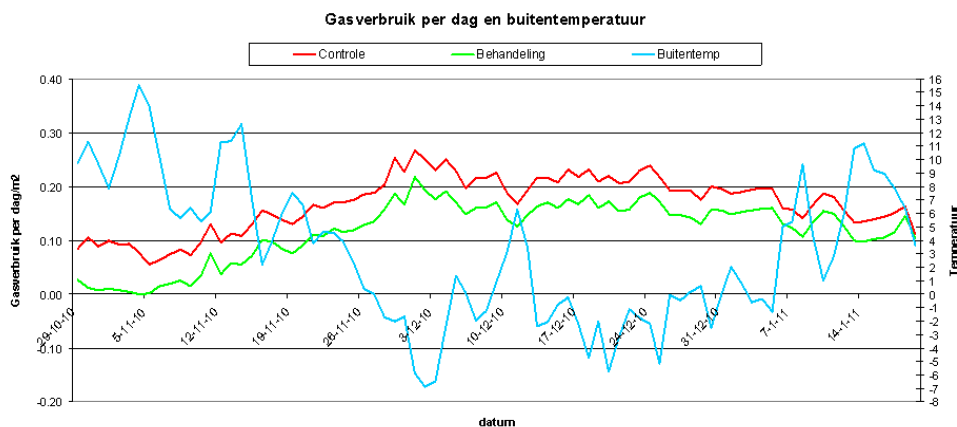
4.1 Energie verbruik

Vanuit de gebruikte hoeveelheid energie in kW is de hoeveel ketelgas berekend door deze te delen door de verbrandingswaarde van aardgas (8,791 kW per M³). Dit verbruik is voor beide afdelingen weergegeven in figuur 30.



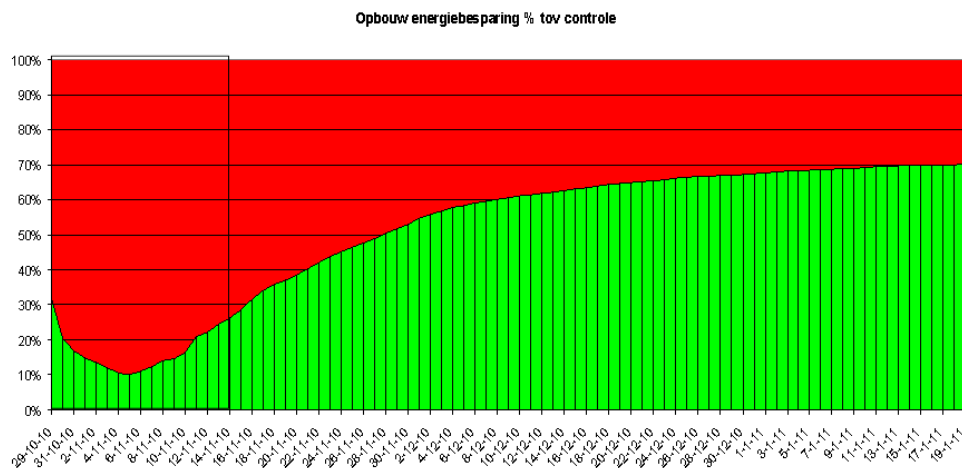
Figuur 30 Ketelgas verbruik m³/m² in de controle en behandeling

In bovenstaande grafiek is in het gearceerde vlak de LD periode aangegeven. Gedurende de teelt is zichtbaar dat het verbruik van de behandeling duidelijk lager is dan van de controle. In figuur 31 is het ketelgas verbruik weergegeven per dag van beide afdelingen met de daarbij behorende buitentemperaturen.



Figuur 31 verloop ketelgas verbruik en buitentemperatuur

In bovenstaande grafiek is het verband tussen de buitentemperatuur en het ketelgas verbruik duidelijk zichtbaar. De behandeling blijft continu minder verbruiken, dit komt door de lagere kasttemperatuur en dus een kleiner temperatuurs verschil tussen binnen en buiten. Op 5 november is er door de hoge buitentemperatuur geen warmte behoefte en dus geen verbruik in de behandeling de controle heeft deze periode wel een verbruik.



Figuur 32 Opbouw energie besparing in behandeling ten opzichte van de controle

De opbouw van de besparing laat een duidelijke besparing zien in de LD periode. Door de hoge buitentemperatuur én het feit dat de assimilatiebelichting dan 20 uur per dag brandt, is de energie vraag in de behandeling nihil. In de KD periode wordt de grote energie besparing van de LD periode langzaam weg gewerkt. Uiteindelijk is er een besparing van 30% op ketelgas gerealiseerd in de afdeling op een gelijk tijdstip.

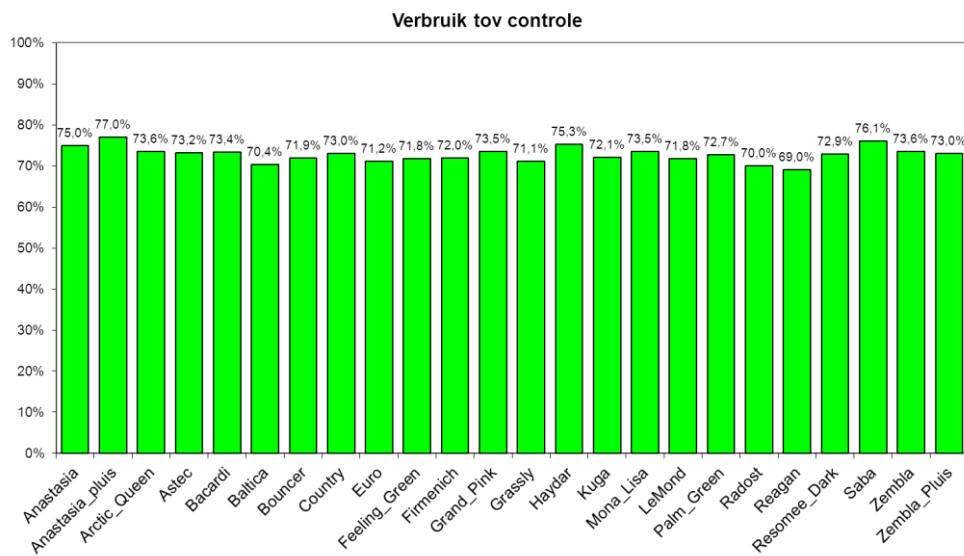
4.2 Energie verbruik en reactietijd

In vorige paragraaf is het energie verbruik besproken. Hierbij is continu gekeken naar het verbruik op een gelijk tijdstip. Dit zou in principe kloppen als de behandeling geen teelt vertraging als gevolg zou hebben. De extra teeltdagen zijn extra dagen met warmtevraag en deze energie vraag moet dus toegerekend worden aan de teelt. Hiervoor is de reactie datum van de controle als verbruik genomen voor de controle. Dit is dus het werkelijke verbruik op dat moment. Voor de behandeling is het energie verbruik in de extra teelt dagen berekend op basis van het gemiddeld verbruik in de KD periode. Wanneer er gerekend zou worden met het werkelijke verbruik op de reactie dag in de behandeling bestaat het gevaar dat het buitenklimaat het beeld verstoort. Wanneer de extra teeltdagen van een ras in een periode zou vallen met een hoge buitentemperatuur en er dus een lage warmte vraag is, zouden de extra teeltdagen een zeer kleine invloed hebben op het totaal verbruik. Om het energie verbruik van de behandeling te berekenen is onderstaande tabel gebruikt.

Tabel 6 Energie berekening voor correctie op reactietijd

Ras	M3 gas verbruik controle	M3 gas verbruik behandeling (op oogstdag controle)	Werkelijk verbruik op oogstdag behandeling	Gemiddeld gasverbruik per dag behandeling KD periode	Teelt verlenging behandeling	Berekend Gas verbruik teelt verlenging	Berekend verbruik behandeling	Vershil tov controle	% verbruik	% Besparing
Anastasia	12,9	8,9	9,5	0,14	5,0	0,71	9,6	3,2	75,0%	25,0%
Anastasia_pluis	12,2	8,4	9,2	0,14	7,0	1,00	9,4	2,8	77,0%	23,0%
Arctic_Queen	12,5	8,6	9,1	0,14	4,0	0,57	9,2	3,3	73,6%	26,4%
Astec	11,7	8,0	8,5	0,14	4,0	0,57	8,5	3,1	73,2%	26,8%
Bacardi	12,0	8,3	8,8	0,14	4,0	0,57	8,8	3,2	73,4%	26,6%
Baltica	12,7	8,8	8,9	0,14	1,0	0,14	8,9	3,8	70,4%	29,6%
Bouncer	9,3	6,1	6,8	0,14	4,0	0,57	6,7	2,6	71,9%	28,1%
Country	11,5	7,8	8,4	0,14	4,0	0,57	8,4	3,1	73,0%	27,0%
Euro	12,3	8,5	8,8	0,14	2,0	0,29	8,8	3,5	71,2%	28,8%
Feeling_Green	11,5	7,8	8,3	0,14	3,0	0,43	8,2	3,2	71,8%	28,2%
Firmenich	11,7	8,0	8,4	0,14	3,0	0,43	8,4	3,3	72,0%	28,0%
Grand_Pink	12,2	8,4	8,9	0,14	4,0	0,57	8,9	3,2	73,5%	26,5%
Grassly	10,5	7,0	7,5	0,14	3,0	0,43	7,5	3,0	71,1%	28,9%
Haydar	10,9	7,4	8,3	0,14	6,0	0,86	8,2	2,7	75,3%	24,7%
Kuga	11,9	8,1	8,5	0,14	3,0	0,43	8,6	3,3	72,1%	27,9%
Mona_Lisa	12,3	8,5	8,9	0,14	4,0	0,57	9,1	3,3	73,5%	26,5%
LeMond	13,3	9,2	9,5	0,14	2,0	0,29	9,5	3,7	71,8%	28,2%
Palm_Green	10,9	7,4	8,0	0,14	4,0	0,57	7,9	3,0	72,7%	27,3%
Radost	12,3	8,5	8,6	0,14	1,0	0,14	8,6	3,7	70,0%	30,0%
Reagan	12,5	8,6	8,6	0,14	0,0	0,00	8,6	3,9	69,0%	31,0%
Resomee_Dark	13,6	9,5	9,8	0,14	3,0	0,43	9,9	3,7	72,9%	27,1%
Saba	13,1	9,1	9,7	0,14	6,0	0,86	10,0	3,1	76,1%	23,9%
Zembla	12,5	8,6	9,1	0,14	4,0	0,57	9,2	3,3	73,6%	26,4%
Zembla_Pluis	11,5	7,8	8,4	0,14	4,0	0,57	8,4	3,1	73,0%	27,0%
Gemiddeld	12,0	8,2	8,68	0,143	3,54	0,51	8,72	3,3	72,8%	27,2%

In de eerste kolom is het ras beschreven. De 2^{de} kolom is het gasverbruik weergegeven wat de controle op het moment van oogst had verbruikt. Het werkelijk gasverbruik van de behandeling op de oogstdag van controle is in kolom 3 weergegeven. De grijze kolom geeft het werkelijke verbruik aan op de oogstdag van de behandeling. Deze waarde is een referentie en wordt dus niet gebruikt om de invloed van buitenomstandigheden te minimaliseren. De teeltverlenging van de behandeling (op hele dagen) is weergegeven in de 6^{de} kolom en wordt vermenigvuldigd met het gemiddeld verbruik in de KD periode van de behandeling. Het resultaat hiervan (kolom 7) is opgeteld bij het werkelijke verbruik in kolom 3. Bij Anastacia is er dus een correctie gedaan van 0,1M³ op het ketelgas verbruik (verschil tussen kolom 4 en 8). Uiteindelijk is er gemiddeld een correctie gedaan van 0,04M³. Dit is een zeer kleine correctie, maar wordt veroorzaakt door het “gemiddelde” buitenklimaat tijdens de oogst periode. De gemiddelde besparing op ketelgas met een correctie voor de reactietijd bedraagt 27,2%.



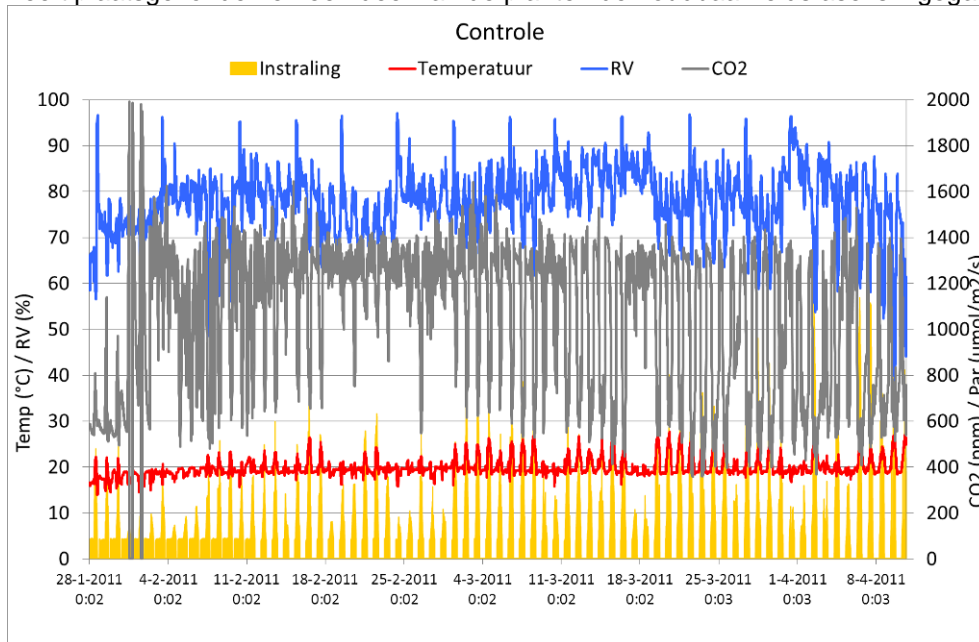
Figuur 33 Verbruik ten opzichte van controle gecorrigeerd voor reactietijd

In figuur 33 is per ras het uiteindelijke verbruik weergegeven gecorrigeerd voor de extra teeltdagen door de tragere reactietijd. Reagan heeft geen vertraging opgelopen en heeft dus de maximale besparing gerealiseerd van 31%. Anastacia pluis heeft door de teelt verlenging van 7 dagen de kleinste besparing gerealiseerd van 23%.

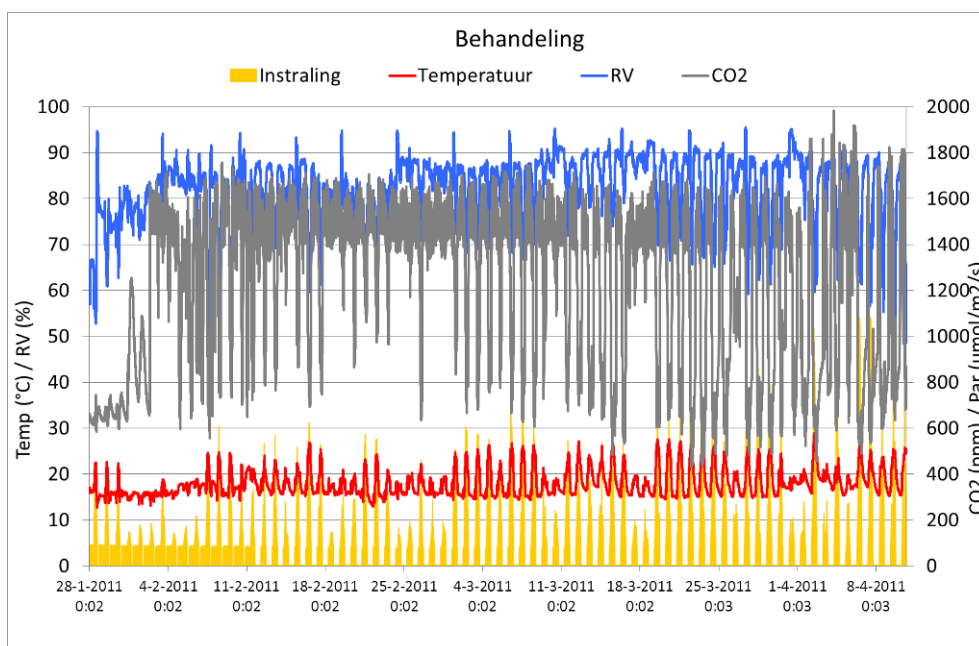
5 Resultaten 2^{de} teelt plantweek 4

5.1 Klimaat

In figuur 34 en figuur 35 is het gerealiseerde klimaat tijdens de 2^{de} teelt weergegeven van de kas met respectievelijk de controle en de behandeling. Uit de klimaatgegevens van de meetboxen (temperatuur, RV, Par, CO₂) in de afdelingen is de temperatuur aanpassing zichtbaar, als gevolg van deze lagere temperatuur is bij de behandeling de luchtvochtigheid hoger. De meeste rassen hebben tot half april in de kas gestaan, waarna de eindbeoordeling heeft plaatsgevonden en een deel van de planten de houdbaarheidsfase is ingegaan.



Figuur 34 Gerealiseerd klimaat controle in 2^{de} teelt.



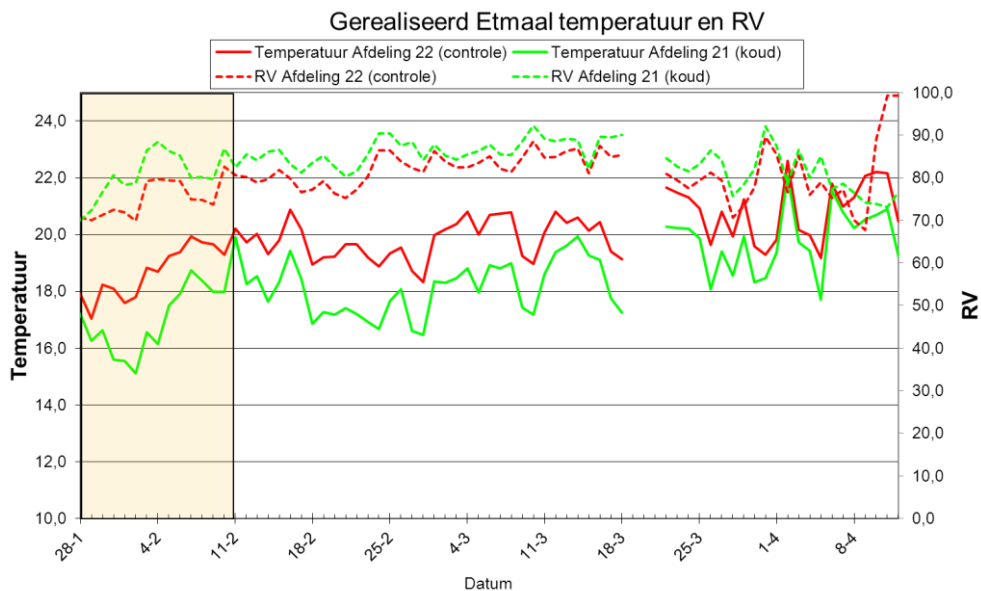
Figuur 35 Gerealiseerd klimaat behandeling in 2^{de} teelt.

De gerealiseerde gemiddelden zijn weergegeven in tabel 7. De temperatuur en RV verhoging is hier zichtbaar. Het verschil in CO₂ is ontstaan door de hogere temperatuur in de controle en eenzelfde ventilatie temperatuur t.o.v. de behandeling. Hierdoor is er zeker bij zon op eerder gelucht in de controle en hiermee is dus ook het CO₂ niveau beïnvloed.

Tabel 7 Klimaat gemiddelde per teeltperiode in de behandelingen

Afdeling	Fase	Lichtsom	Temp.	RV	CO ₂
		Mol/M ² /dag	°C	%	ppm
21 Behandeling	LD	8,7	16,9	79,2	1116,3
22 Controle	LD	8,8	18,7	75,5	994,5
21 Behandeling	KD	8,5	18,4	83,0	1235,8
22 Controle	KD	9,5	20,2	78,5	1062,7

In onderstaande grafiek is het verloop van de etmaal temperatuur en RV weergegeven.



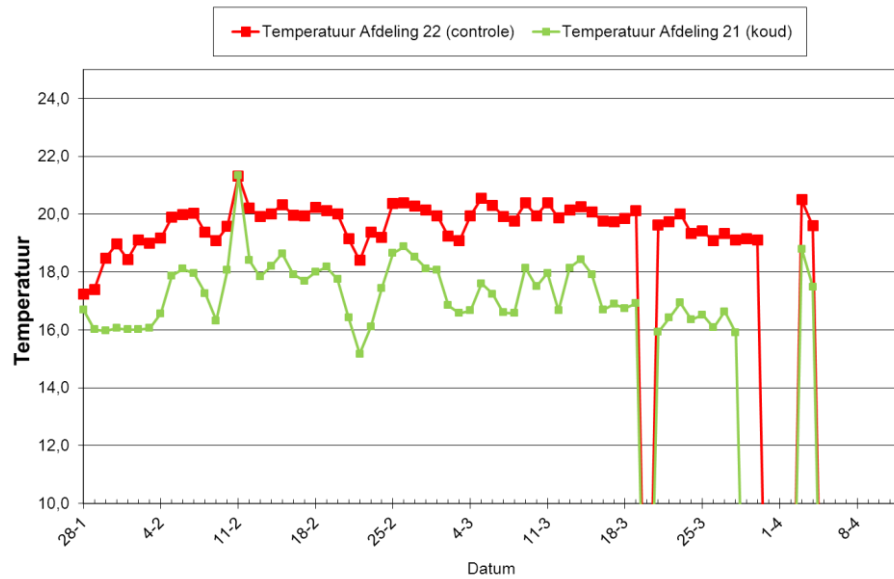
Figuur 36 Etmaal temperatuur en RV in beide afdelingen

Hier is het temperatuur en RV per etmaal zichtbaar. De RV in de behandeling bereikt enkele malen 90% gemiddeld per etmaal. Dit is een zeer vochtig klimaat in figuur 35 zijn er pieken waarneembaar van 95% RV. Voor een beter inzicht in de klimaat omstandigheden is elke dag in 3 fases ingedeeld. In tabel 8 zijn de gemiddelde temperaturen per etmaal en per fase weergegeven (LD&KD periode) en het verschil tussen de controle en behandeling.

Tabel 8 Gerealiseerde gemiddelde per etmaal en fase

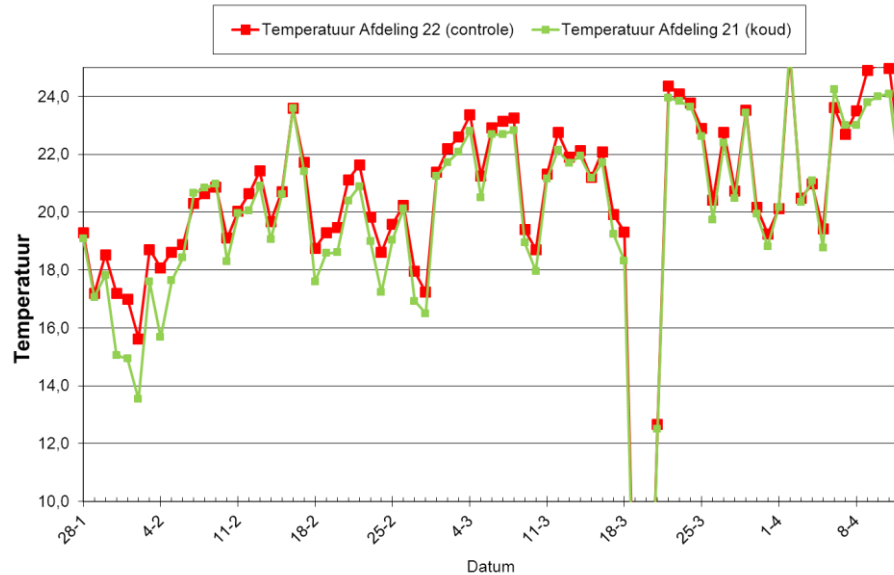
Fase	Temperaturen	Controle (°C)	Behandeling (°C)	Vershil (°C)
Totaal	Etmaal gemiddelde	19,9	18,0	1,9
Fase 1	Schermdicht, licht aan	19,7	17,3	2,4
Fase 2	Scherm open, licht aan/uit	20,9	19,8	1,1
Fase 3	Schermdicht, licht uit	18,9	16,7	2,2

In figuur 37 is de gerealiseerde temperatuur in fase 1 weergegeven.



Figuur 37 Gemiddelde kasttemperatuur fase 1; Scherm gesloten, belichting aan

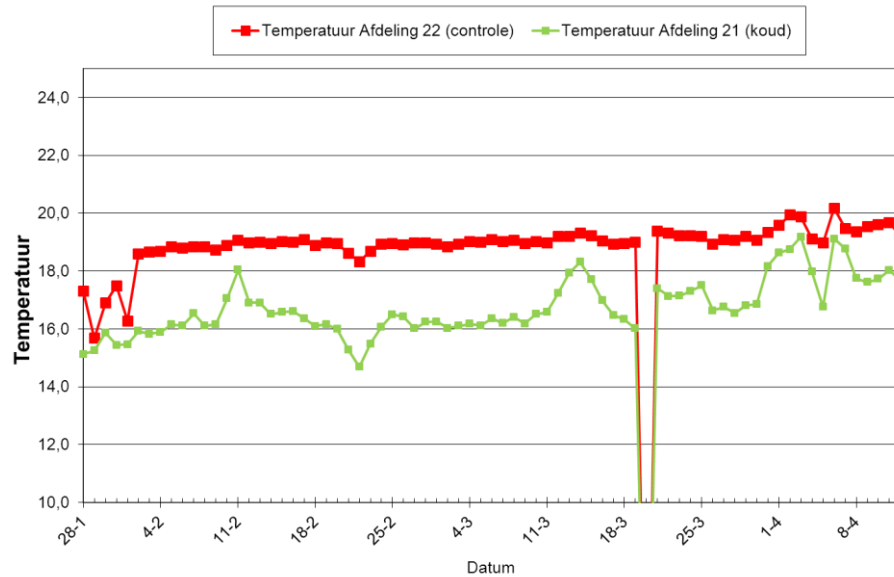
In bovenstaande figuur is er een duidelijk temperatuur verschil zichtbaar. In de LD periode (tot 11-2-2011) is de belichting van grote invloed op de temperatuur. Uit de energie meting blijkt dat de koude afdeling in deze periode bijna geen energie verbruikt, de temperatuur wordt gerealiseerd met de verlichting. In de KD periode is het verschil in temperatuur tussen de afdelingen redelijk constant. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door gunstige buitenomstandigheden. Op het einde van teelt is fase 1 regelmatig niet meer voorgekomen, overdag was er der mate veel instraling dat belichting niet meer van toepassing was.



Figuur 38 Gemiddelde kasttemperatuur fase 2; Scherm open, belichting aan/uit

Figuur 38 is de temperatuur weergave in de fase met het scherm open. In deze fase is nagenoeg continu een gelijke temperatuur gerealiseerd ondanks andere temperatuur instellingen. De buitenomstandigheden waren tijdens de proef bijzonder gunstig. Veel instraling voor de tijd van het jaar heeft geresulteerd in een lage energie vraag. Er is dus in

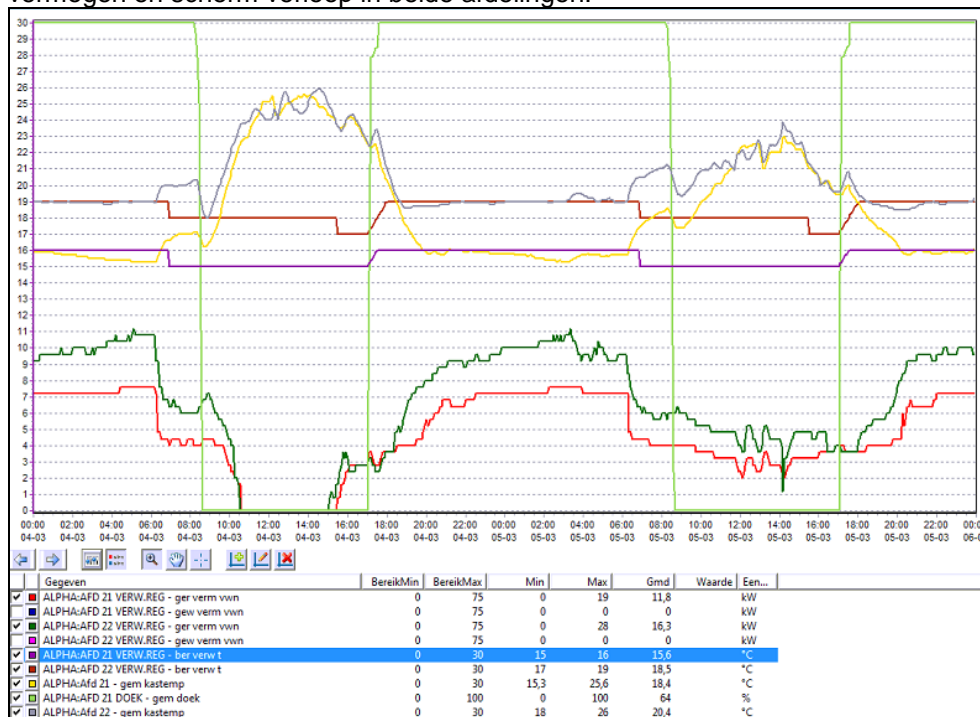
de behandeling veel gebruikt gemaakt van de natuurlijke instraling om de kas te verwarmen. De ventilatie temperatuur is in beide afdelingen gelijk gehouden.



Figuur 39 Gemiddelde kastemperatuur fase 3; Scherm dicht, belichting uit

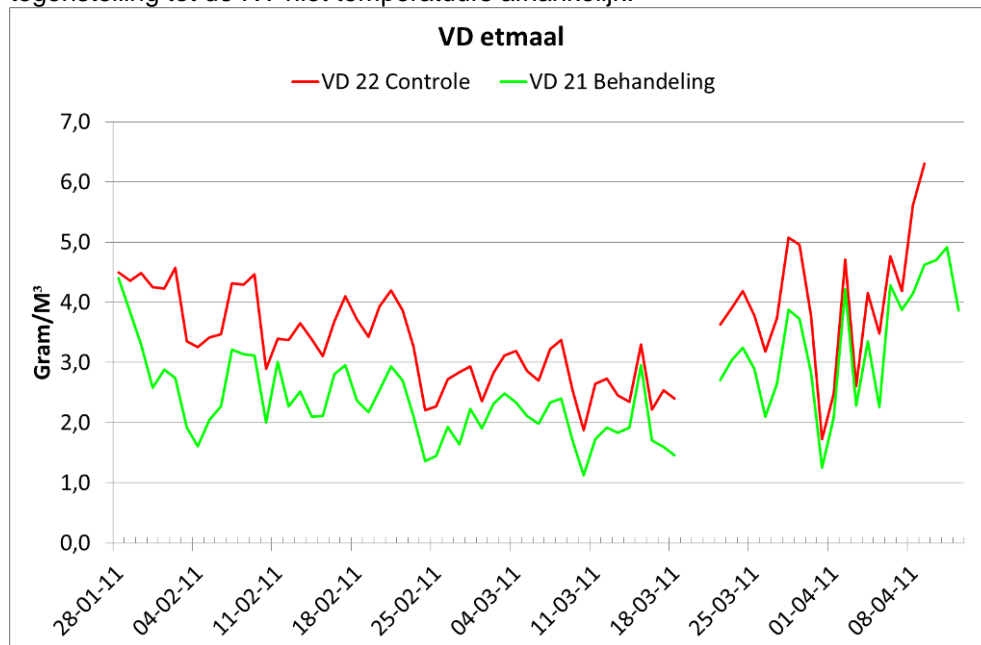
In bovenstaande figuur is de fase weergegeven met scherm dicht en belichting uit. In de LD fase beslaat deze periode slechts enkele uren per dag. In de KD periode is duurt deze periode aanzienlijk langer. De ingestelde temperatuur wordt hierbij nagenoeg vlekkeloos gerealiseerd. Op 19 en 20 maart is er een storing geweest in de data opslag hierdoor ontbreken enkele gegevens.

In figuur 40 is een willekeurige periode weergegeven met het temperatuur, verwarmingsvermogen en scherm verloop in beide afdelingen.



Figuur 40 Klimaat realisatie op 4 en 5 maart 2011. Afdeling 21 behandeling, afdeling 22 controle

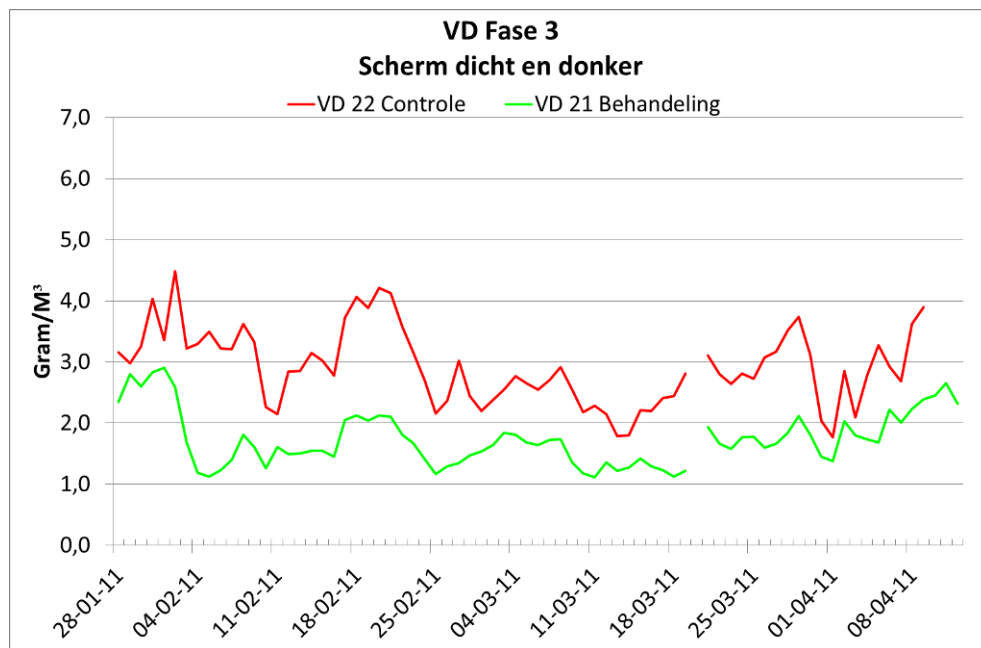
In figuur 41 is de RV en temperatuur omgerekend naar vochtdeficiet. Dit is de ruimte in grammen die er in de lucht nog is om vocht te bevatten, het verschil tussen het maximale vochtigheid en de huidige hoeveelheid vocht. Wanneer de RV 100% is, is de lucht maximaal vochtig en is het vochtdeficiet nul. Het vochtdeficiet is hiervoor een waarde die in tegenstelling tot de RV niet temperatuurs afhankelijk.



Figuur 41 VD verloop per etmaal in beide afdelingen

Het vochtdeficiet laat hier een kleiner verschil zien tussen de behandelingen. Dit komt omdat beide afdelingen met een lagere temperatuur zijn ingesteld. De behandeling zit wel continu lager en zal dus gevoeliger zijn voor natslaan. Een grens hierbij is twee gram/m³, bij dit niveau wordt het risico op natslaan van het gewas erg groot en ontstaat een risico op aantasting van botrytis.

De nachtperiode (scherm gesloten en niet belicht) is weergegeven in figuur 42. De behandeling zit hierbij bijna continu onder de 2 gram/m³.



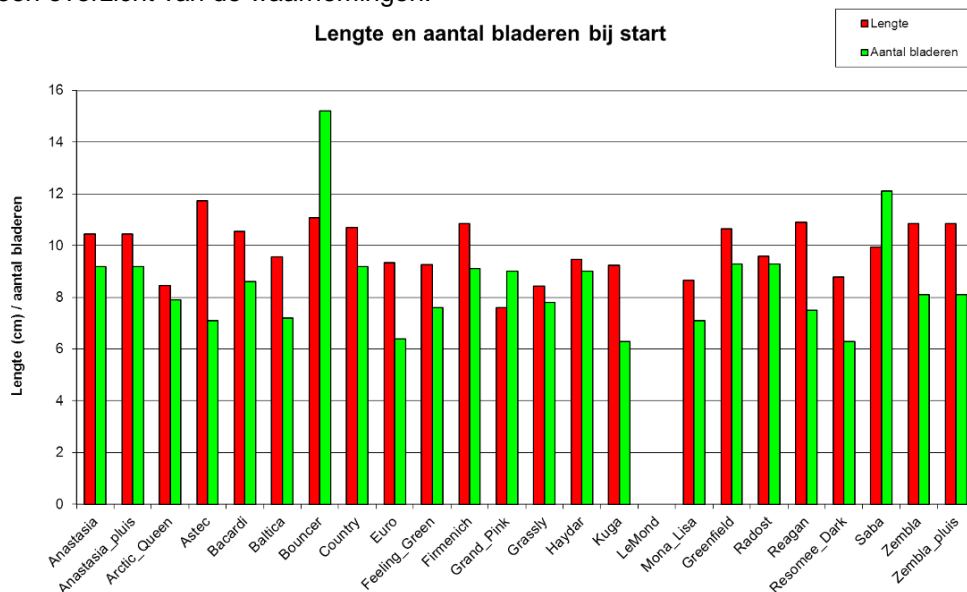
Figuur 42 VD verloop gedurende de nacht

Globaal kan je zeggen dat het vochtdeficit 's nachts in de behandeling de helft is van de controle. Dit is behoorlijke ongunstig voor het klimaat.

Belangrijk punt bij deze vochtmetingen is dat het onderzoek is uitgevoerd in een proefkas waar relatief veel gevel en onbeplant oppervlak is. Ervaring in deze proefkas leert dat deze omstandigheden resulteren in een RV die gemiddeld 10% lager is als onder praktijk omstandigheden. Toepassing van de behandeling onder praktijkomstandigheden zal derhalve waarschijnlijk veel meer vochtproblemen opleveren dan we in deze proef ondervonden hebben.

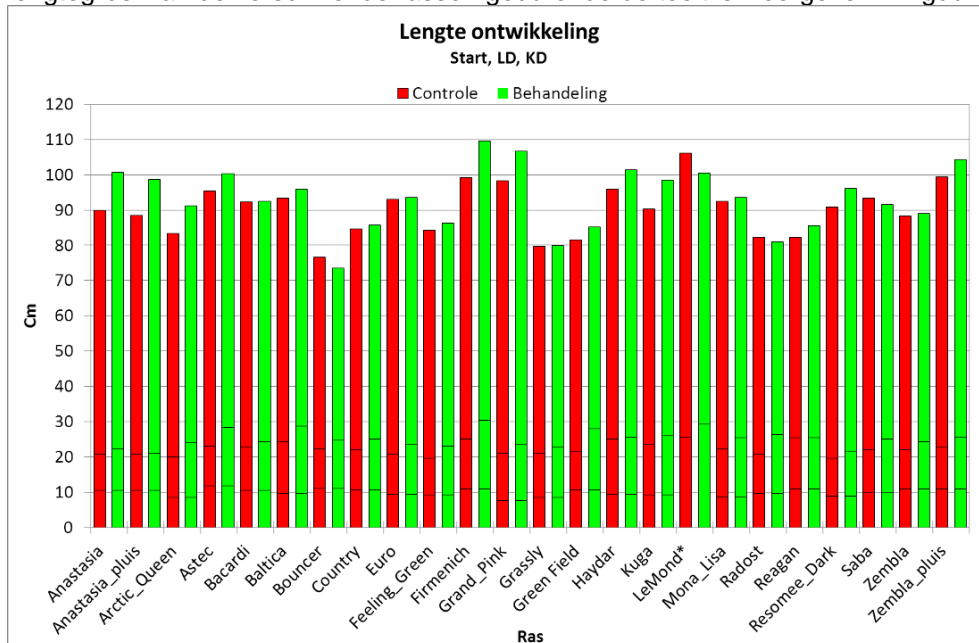
5.2 Lengtemeting

Voordat het stek geplant is, is de gemiddelde lengte bepaald en het aantal bladeren. Binnen een ras is er weinig variatie en waren de partijen uniform. Tussen de rassen varieert de lengte van 6 tot 12 centimeter en het aantal bladeren per stek van 6 tot 14. Figuur 43 geeft een overzicht van de waarnemingen.



Figuur 43 Lengte en aantal bladeren bij start

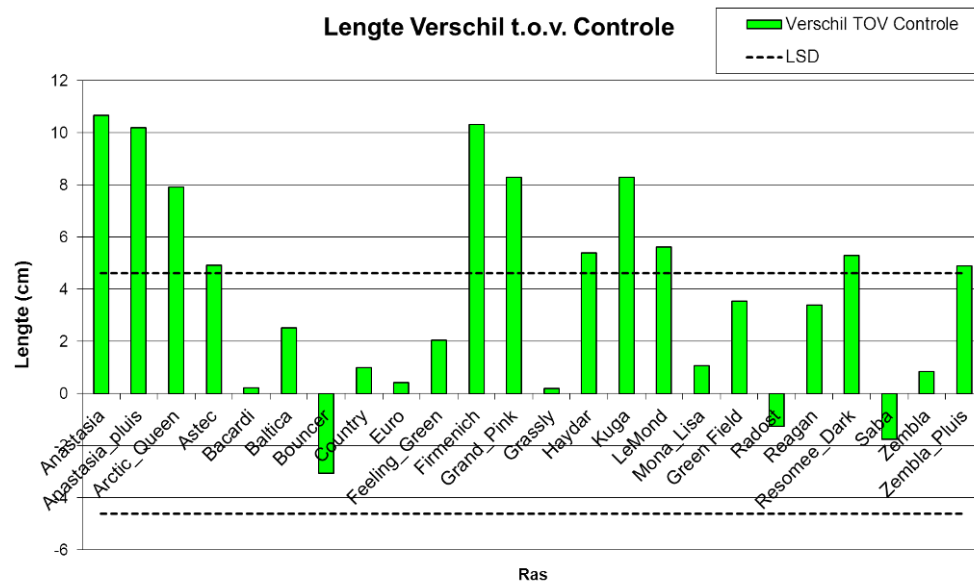
Daarnaast is gedurende de teelt de lengte bijgehouden per ras en per behandeling. De lengtegroei van de verschillende rassen gedurende de teelt is weergegeven in figuur 44.



Figuur 44 Lengte ontwikkeling per teeltfase (start, LD, KD) van de 24 rassen.

(* LeMond start waarneming ontbreekt)

De behandeling had hierbij een gemiddelde lengte van 93,6 cm en dit was 3,8 cm meer dan de controle met 89,8 cm. Tevens is er interactie aangetoond tussen de rassen en de behandeling. Het verschil ten opzichte van de controle is weergegeven in figuur 45.



Figuur 45 Lengte ten opzichte van controle bij oogst

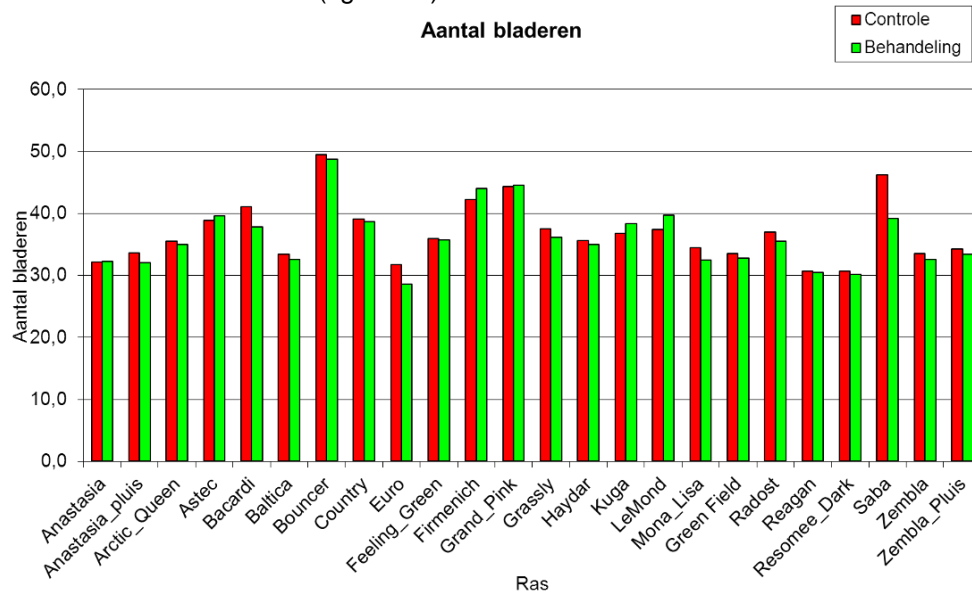
Hierbij zijn er geen rassen die significant minder lengte maakten in de behandeling dan de controle. De rassen; Anastasia, Anastasia Pluis, Arctic Queen, Astec, Firmerich, Grand Pink, Haydar, Kuga, Lemond, Resomee Dark en Zembla pluis hebben meer lengte in de behandeling.

Tijdens de teelt is ervoor gekozen om de rassen in de behandeling en in de controle dezelfde behandeling met remstof te geven.

Dat de behandeling meer lengtegroei optreedt is te verklaren uit het feit dat het verschil tussen dag en nachttemperatuur in de behandeling veel groter was dan in de controle. Overdag stonden de instellingen in de twee kassen hetzelfde. Door de vaak zonnige voorjaarsdagen werd het daardoor overdag flink warm. Vervolgens in de behandeling een veel koudere nacht dan in de controle en dus een groter positieve DIF.

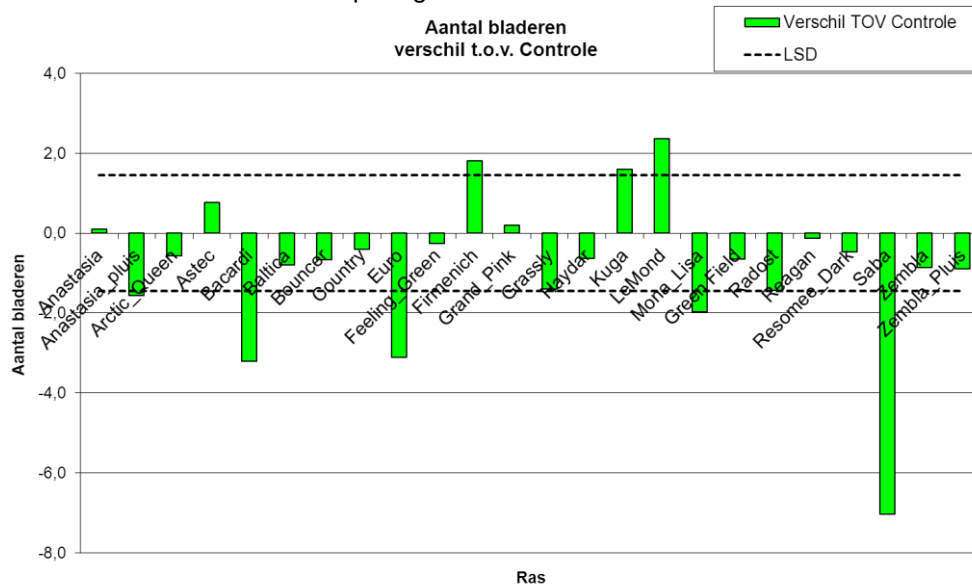
5.3 Aantal bladeren

Naast de gewichten, is ook het aantal bladeren bepaald. Hierin is een interactie aangetoond tussen de rassen en behandelingen. Tevens is er een significant verschil tussen de rassen waarneembaar (figuur 46).



Figuur 46 Aantal bladeren per ras bij oogst

Het aantal bladeren verschilt per ras behoorlijk. Zo heeft Resomee dark en Reagan gemiddeld net iets meer dan 30 bladeren terwijl Bouncer bijna 50 bladeren heeft. Het aantal bladeren is ook van invloed op de gewichten.



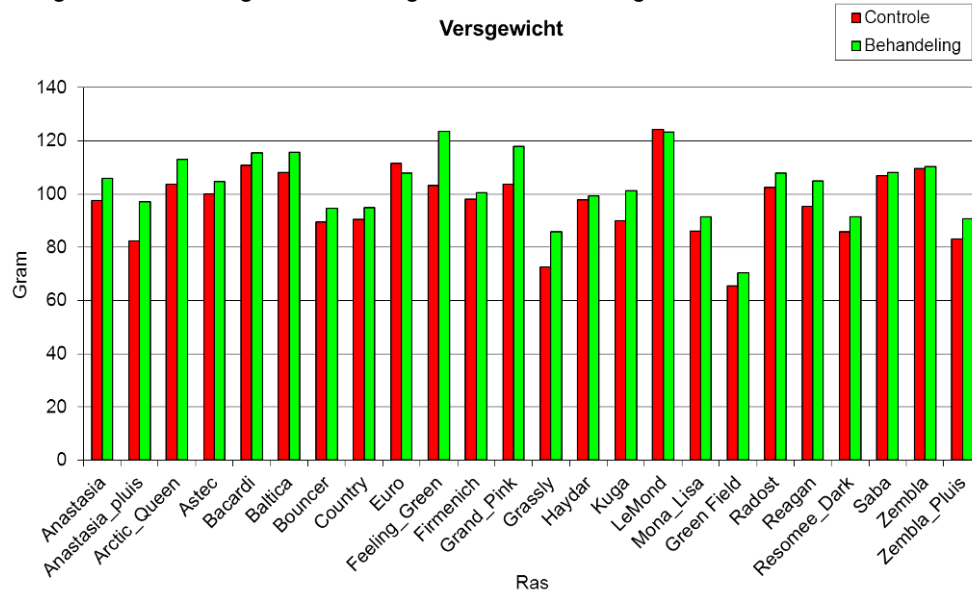
Figuur 47 Aantal bladeren ten opzichte van controle bij oogst

Firmerich, Kuga, en Lemond hebben in de behandeling meer bladeren. Anastacia Pluis, Bacardi, Euro, Mona lisa, en Saba hebben minder bladeren in de behandeling (figuur 47). Saba reageert veruit het sterkste met het aantal bladeren op de behandeling. De behandeling

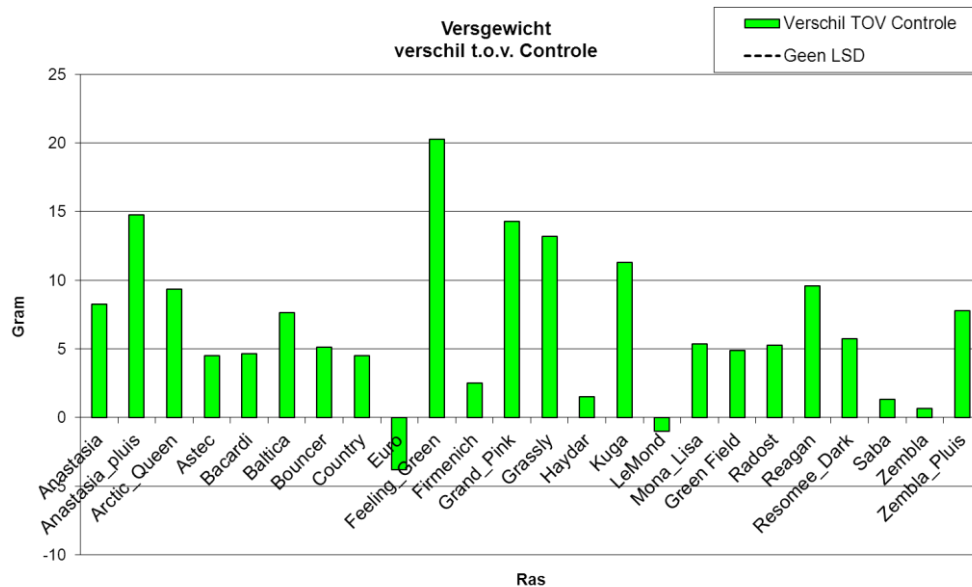
heeft een lagere etmaaltemperatuur. Daardoor in de LD fase een lagere bladafsplittingsnelheid en dus minder aangelegde bladeren bij ingang van de KD-fase.

5.4 Gewicht en drogestof bepalingen

Naast lengtemetingen zijn ook gewichtsmetingen uitgevoerd bij de eindmeting. In figuur 48 is het versgewicht per tak weergegeven van beide behandelingen voor de 24 rassen. Er is hier sprake van een significant verschil in de behandeling. De behandeling realiseert gemiddeld 6,5 gram meer versgewicht. Er is geen interactie aangetoond.



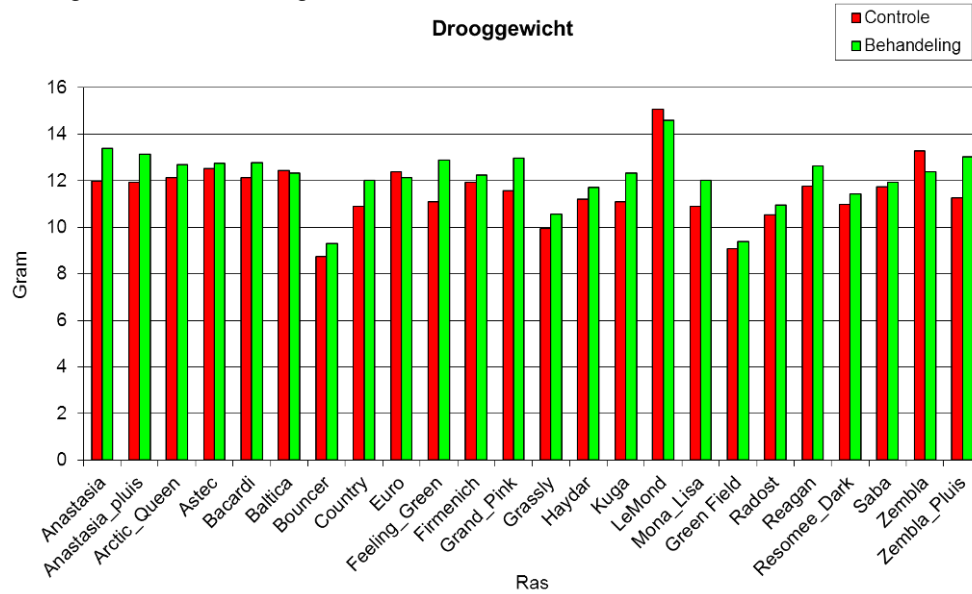
Figuur 48 Versgewicht per ras bij oogst



Figuur 49 Versgewicht ten opzichte van controle

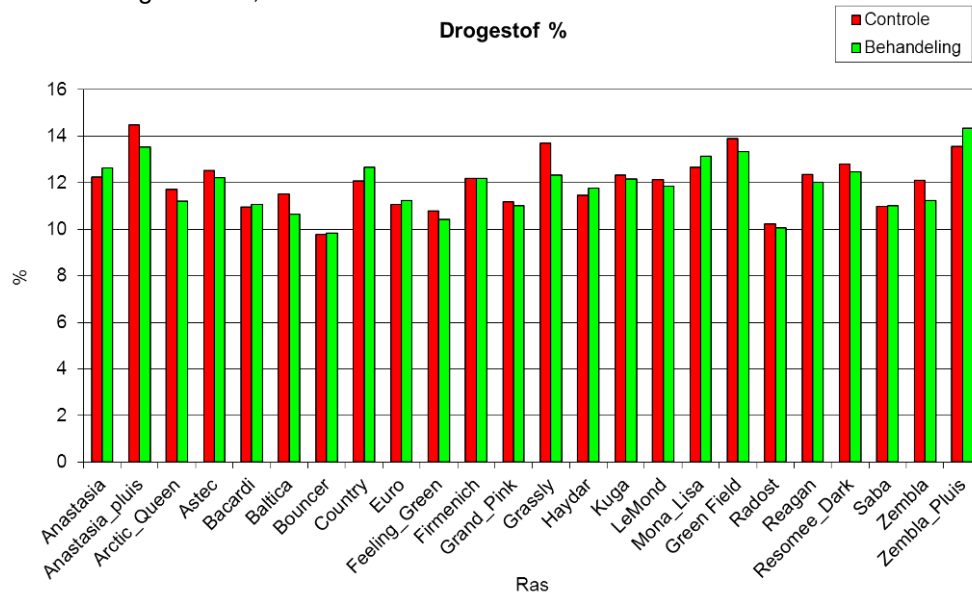
Nadat het versgewicht bepaald is, is de tak gedroogd in de droogstoof ter bepaling van het drooggewicht (figuur 50). Net als voor het versgewicht is er bij het drooggewicht een significant verschil tussen de rassen. Er is tevens een significant verschil tussen de

behandelingen. De behandeling heeft gemiddeld 0,6 gram meer drooggewicht gerealiseerd. Er is geen interactie aangetoond.



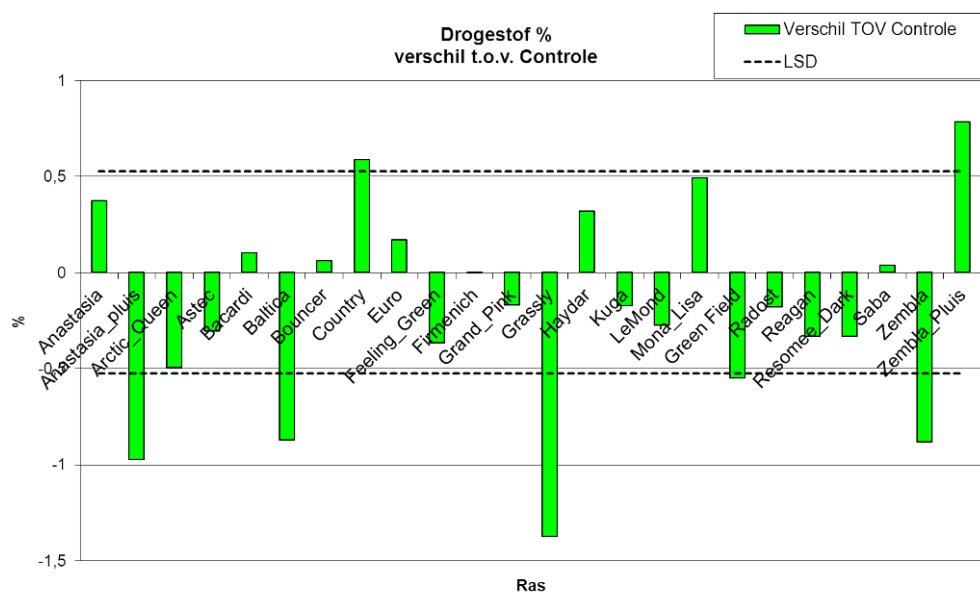
Figuur 50 Drooggewicht per ras bij oogst

Wanneer het drooggewicht gedeeld wordt door het versgewicht resulteert dit in het drogestof percentage (figuur 51). Hierbij is geen significant verschil tussen de behandelingen aangetoond. De controle heeft een gemiddeld drogestof percentage van 12,00 %, in de behandeling is dit 11,8%.



Figuur 51 Drogestof percentage per ras bij oogst

Het drogestof percentage varieert tussen de 10% tot een 14,5%. Er is een interactie tussen de rassen en de behandeling aangetoond dit is weergegeven in figuur 52.

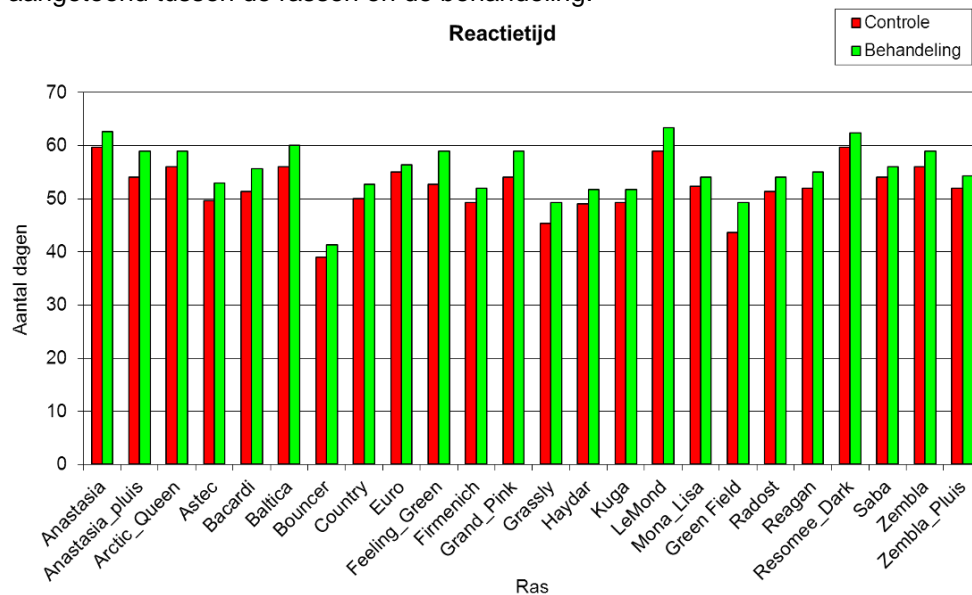


Figuur 52 Verschil in drogestof percentage ten opzicht van controle

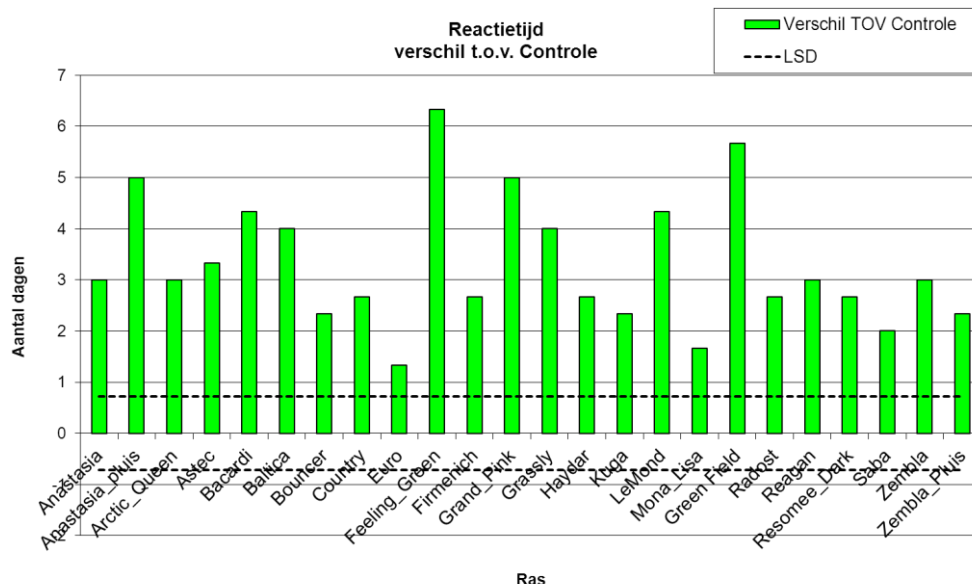
Alleen Country en Zembla pluis hebben een hoger drogestof percentage in de behandeling. Anastasia pluis, Baltica, Grassly, Green Field en Zembla hebben lager drogestof percentage. Het globale beeld is een wat lager droge stof% in de behandeling met lagere temperatuur

5.5 Reactietijd

Gedurende de teelt is de reactietijd bepaald per ras, per behandeling. Dit is gedaan door het aantal dagen te registreren vanaf start korte dag tot aan oogst in rijpheidstadium 3 (VBN-norm). In figuur 53 is het resultaat van de waarnemingen weergegeven. Het is duidelijk zichtbaar dat de behandeling over het algemeen een langere reactie tijd heeft. Dit is dan ook significant aangetoond, de controle gemiddeld 52,1 dagen, tegenover 55,4 dagen in de behandeling. De rassen verschillen onderling ook significant. Tevens is er een interactie aangetoond tussen de rassen en de behandeling.



Figuur 53 Reactietijd per ras



Figuur 54 Reactietijd ten opzicht van controle

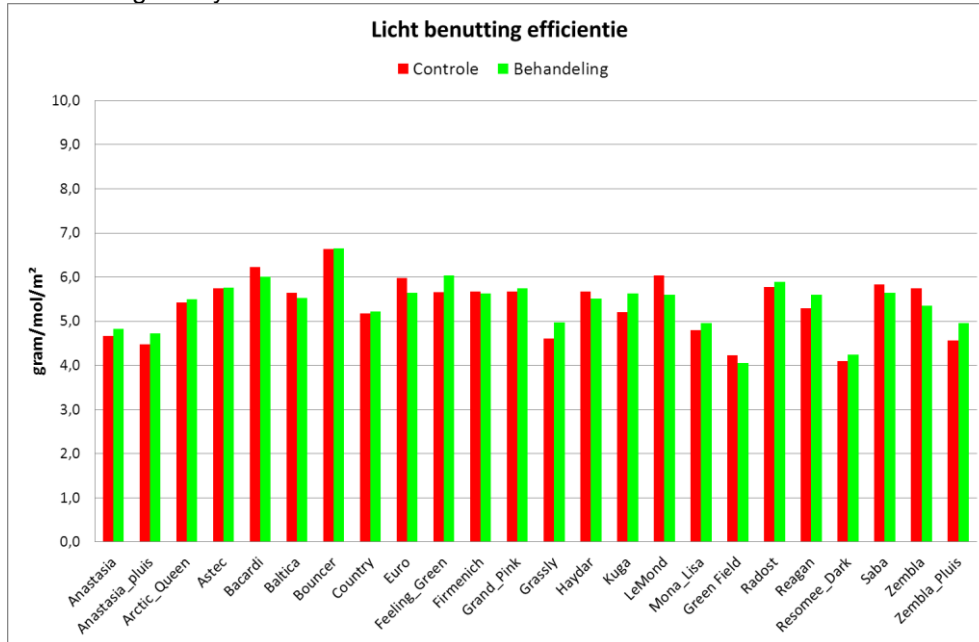
In figuur 54 is het verschil in reactietijd weergegeven ten opzicht van de controle. Hierbij is het effect van de behandeling ook duidelijk zichtbaar. Opvallen hierbij is Anastacia Pluis, Feeling Green, Grand Pink en Green Field die allemaal meer dan 5 dagen trager zijn in de behandeling. Opmerkelijk is Reagan die in de eerste teelt geen vertraging in de behandeling

Lage temperatuur tolerantie bij snijchry sant

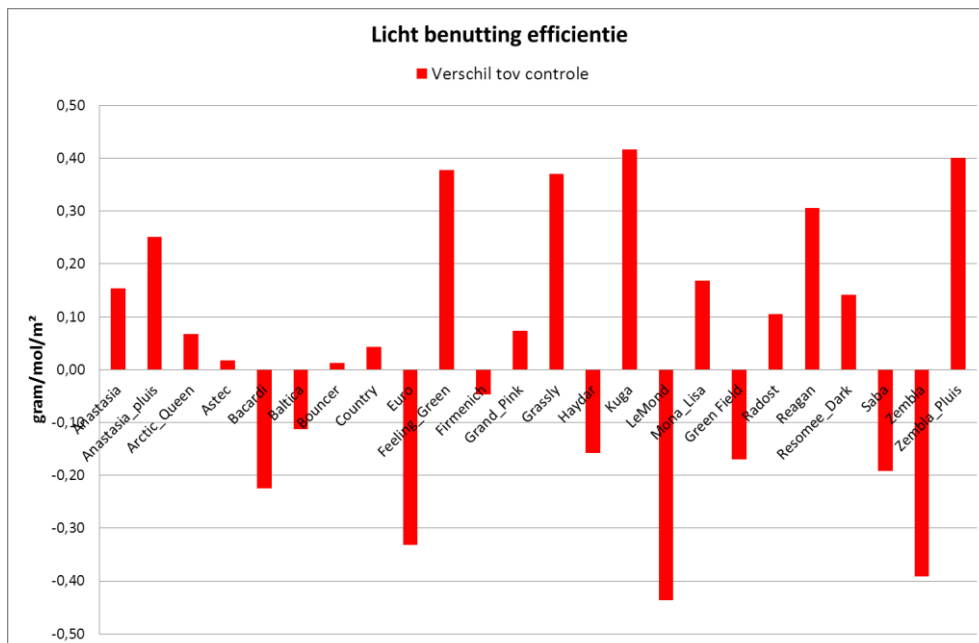
laat zien en in deze teelt 3 dagen. Euro heeft de kleinste vertraging van iets meer dan een dag.

5.6 Licht benutting efficiëntie

De licht benutting efficiëntie (LBE) is berekend door het versgewicht te delen door de hoeveelheid straling (mol/m²) van zowel kunst als natuurlijk licht. Deze gegevens zijn niet statistisch geanalyseerd.



Figuur 55 Versgewicht LBE per ras.



Figuur 56 Vershil in LBE per ras ten opzigt van controle

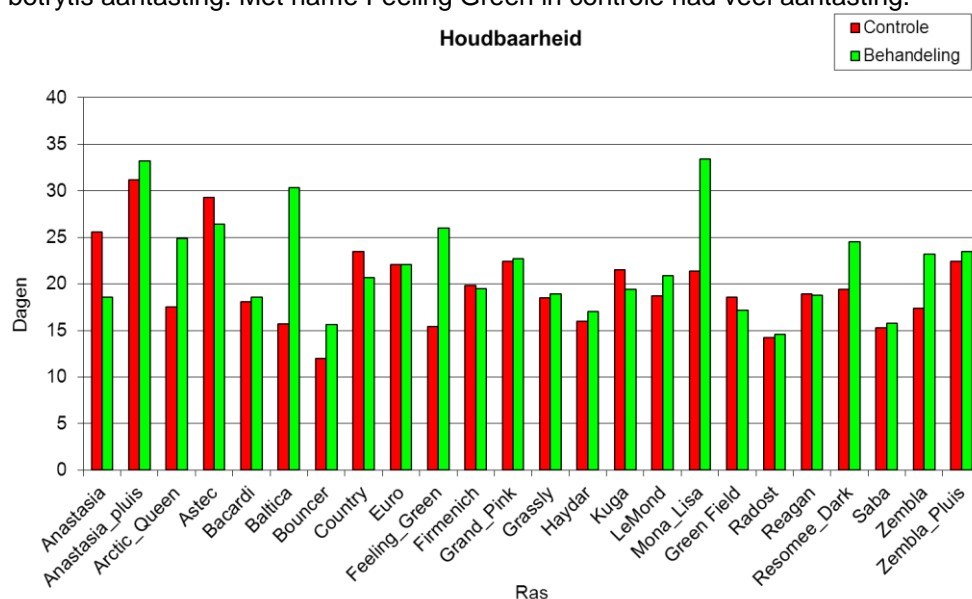
De LBE ligt in de 2^{de} proef op een lager niveau als in de 1^e proef. Dat is een bekend verschijnsel. Tijdens lichtarme omstandigheden in december is de lichtbenutting per μmol licht hoger dan in de lichtrijkere maanden februari en maart. Deze tweede proef laat tussen de behandelingen geen verschil in lichtbenutting zien. Dit terwijl het gerealiseerde

Lage temperatuur tolerantie bij snijchrysanthe

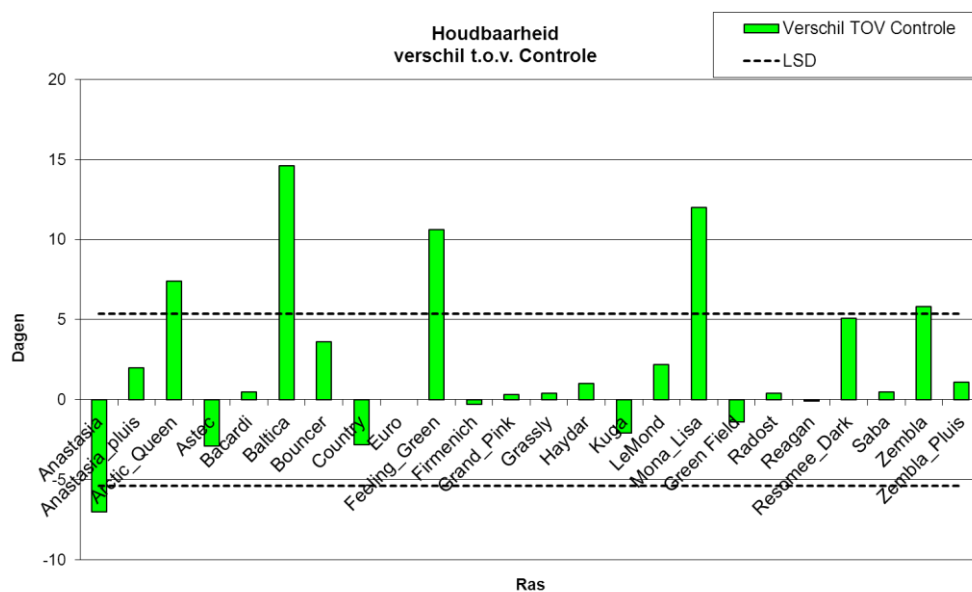
versgewicht in de behandeling wel hoger was. Door de extra teeltdagen van de behandeling is er extra licht op het gewas gekomen. Dit heeft geresulteerd in extra versgewicht, in gelijke verhouding met de controle.

5.7 Houdbaarheid

Tot slot is er een houdbaarheidsonderzoek aan alle rassen uitgevoerd. Na een transportfase van 1 dag, handelfase van 4 dagen en winkelfase van 2 dagen zijn de planten uitgezet in een uitbloeiruimte (consumentenfase) en gevolgd op uitbloei. Dit is gedaan volgens de VBN normen voor chrysant. De resultaten staan weergegeven in figuur 57. In het algemeen kan gesteld worden dat de spreiding van de houdbaarheid over alle rassen is toegenomen. Bouncer, Radost en Saba zijn hierbij korter houdbaar. Anastacia Pluis, Baltica, Feeling Green en Mona Lisa laten een zeer lange houdbaarheid zien. Figuur 58 laat de verschillen zien van de behandeling ten opzichte van de controle. Er is interactie aangetoond met de behandeling en het ras aangetoond. Anastacia is in de behandeling korter houdbaar. De extreme verschillen Artic Queen, Baltica, Feeling Green en Mona Lisa, worden deels veroorzaakt door botrytis aantasting. Met name Feeling Green in controle had veel aantasting.



Figuur 57 Houdbaarheid per ras bij de behandeling en de controle.



Figuur 58 Houdbaarheid verschil per ras bij de behandeling ten opzichte van controle.

Lage temperatuur tolerantie bij snijchrysan

De verschillen bij Artic Queen, Baltica, Feeling Green en Mona Lisa worden veroorzaakt door botrytis aantasting. Deze aantasting is voornamelijk voorgekomen in de behandeling. Dit kan dan ook een gevolg zijn van de koude behandeling, echter is dit niet te onderbouwen. De foto's zijn per ras en behandeling weergegeven in bijlage 6. foto's houdbaarheid 2^{de} teelt.

5.8 Visuele beoordeling gewassen

Ten aanzien van de visuele, niet meetbare beoordeling van de gewassen kunnen de volgende dingen gezegd worden:

- De rassen lieten bij de 2^{de} teelt in de behandeling meer lengtegroei zien. Dat is ook gemeten in de taklengtes. Daarnaast was ook duidelijk een gerektere takopbouw te zien bij alle rassen. Bij de meeste rassen was de rekking van dien aard dat deze met aangepaste remstofbespuiting gecorrigeerd zou kunnen worden. Zie onderstaande foto's.



Figuur 59 Feeling Green



Figuur 60 Euro

- Bij enkele rassen was de gerektere takopbouw van dien aard dat het kwalitatief voor de praktijk niet acceptabel zou zijn. Dit is het geval bij de rassen: Grand Pink, Anastasia Tros en Lemond Hier was sprake van zgn. doorwas, waarbij de onderliggende scheuten boven het bloemscherm uitkomen, door trage knopvorming én door gerekte groei. Zie ook de foto's hieronder: (links Grand Pink, rechts Anastasia Tros).



Figuur 61 Grand pink



Figuur 62 Anastasia tros

- Bij het ras Grand Pink is ook tijdens de teelt (op 11 maart, ongeveer 4 weken voor de oogst) nog iets bijzonders waargenomen. Alleen in de behandeling met lage temp. Was het verschijnsel van 'kopverbranding' te zien. Langs de randen beschadigde bladeren komen uit de kop groeien. In de controlevakken was dit beeld niet aanwezig.



Figuur 63 Kopverbranding tijdens de teelt

Kopverbranding wordt in de praktijk in verband gebracht sterke verdampingsverschillen door scherpe klimaatovergangen. Dit verband zouden we hier ook kunnen leggen: bij de behandeling is het 's nachts koud en het gewas weinig actief en loopt t door de felle voorjaarszon overdag de temperatuur behoorlijk ver op.

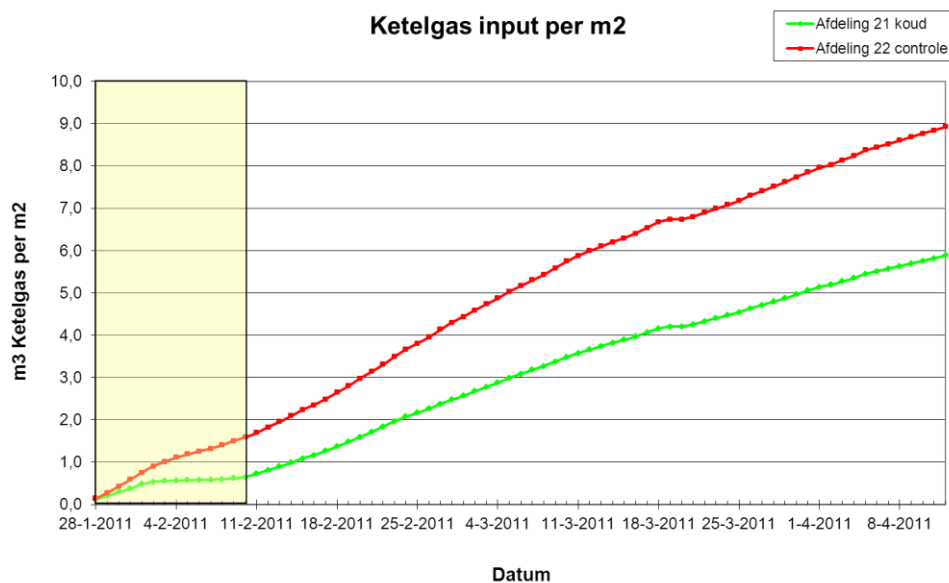
- Bij 4 rassen (bacardi, Resomee Dark, Saba en Arctic Queen) was de bloem in de behandeling wat groter.
- Alle tweekleurige rassen waren in de behandeling wat donkerder van kleur. Dus de verhouding tussen wit en paars: wat meer paars.
- Ten aanzien van de bladkwaliteit waren weinig verschillen te zien. Alleen het ras Feeling Green had in de behandeling iets meer last van bruin blad.
- M.b.t. de bloeigelijkheid binnen de veldjes kan het volgende gezegd worden:
het algemene beeld was dat er tussen de behandeling en de controle weinig verschil was in de bloeigelijkheid was wel een lichte trend naar: de controle iets ongelijker de rassen met doorwas (Grand Pink, Anastasia Tros en lemond) waren in de behandeling wel een stuk ongelijker dan in de controle

6 Energie 2^{de} teelt plantweek 4

In beide afdelingen is op basis van de gerealiseerde energie input per 5 minuten een analyse gedaan van de energie verbruiken. Hierbij wordt altijd gesproken over een verbruik in m³ ketelgas per m². De energie die is gebruikt voor de belichting is hierbij buiten beschouwing gelaten, de belichting is in beide afdelingen gelijk ingezet.

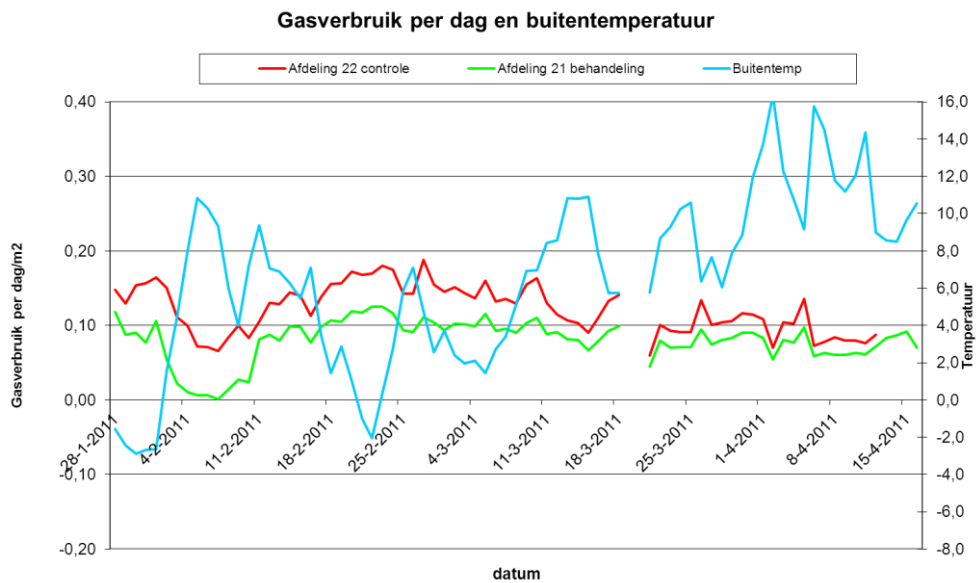
6.1 Energie verbruik

Vanuit de gebruikte hoeveelheid energie in kW is de hoeveel ketelgas berekend door deze te delen door de verbrandingswaarde van aardgas (8,791 kW per M³). Dit verbruik is voor beide afdelingen weergegeven in figuur 64.



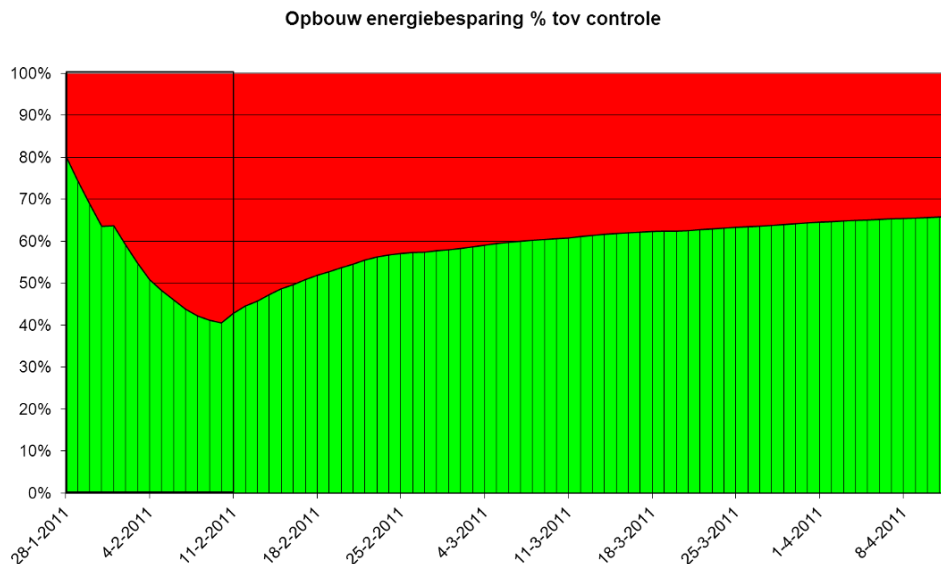
Figuur 64 Ketelgas verbruik m3 /m2 in de controle en behandeling

In bovenstaande grafiek is in het gearceerde vlak de LD periode aangegeven. Gedurende de teelt is zichtbaar dat het verbruik van de behandeling duidelijk achterblijft ten opzichte van de controle. In figuur 64 is het ketelgas verbruik weergegeven per dag van beide afdelingen met de daarbij behorende buitentemperaturen.



Figuur 65 verloop ketelgas verbruik en buitentemperatuur

In bovenstaande grafiek is het verband tussen de buitentemperatuur en het ketelgas verbruik duidelijk zichtbaar. De behandeling blijft continu minder verbruiken, dit komt door de lagere kasttemperatuur en dus een kleiner temperatuurs verschil tussen binnen en buiten. Op 7 februari is er door de hoge buitentemperatuur geen warmte behoefte en dus geen verbruik in de behandeling de controle heeft deze periode wel een verbruik. Naar mate de buitentemperatuur stijgt neemt het verschil in verbruik tussen de afdelingen af.



Figuur 66 Opbouw energie besparing in behandeling ten opzichte van de controle

De opbouw van de besparing laat een duidelijke besparing zien in de LD periode. Door de warmte afgifte van de verlichting is de energie vraag in de behandeling nihil. In de 2^{de} week LD stijgt de buitentemperatuur verder waardoor er een nog lagere energie vraag ontstaat. In de KD periode wordt de grote energie besparing van de LD periode langzaam weg gewerkt. Uiteindelijk is er een besparing van 35% op ketelgas gerealiseerd in de afdeling op een gelijk tijdstip.

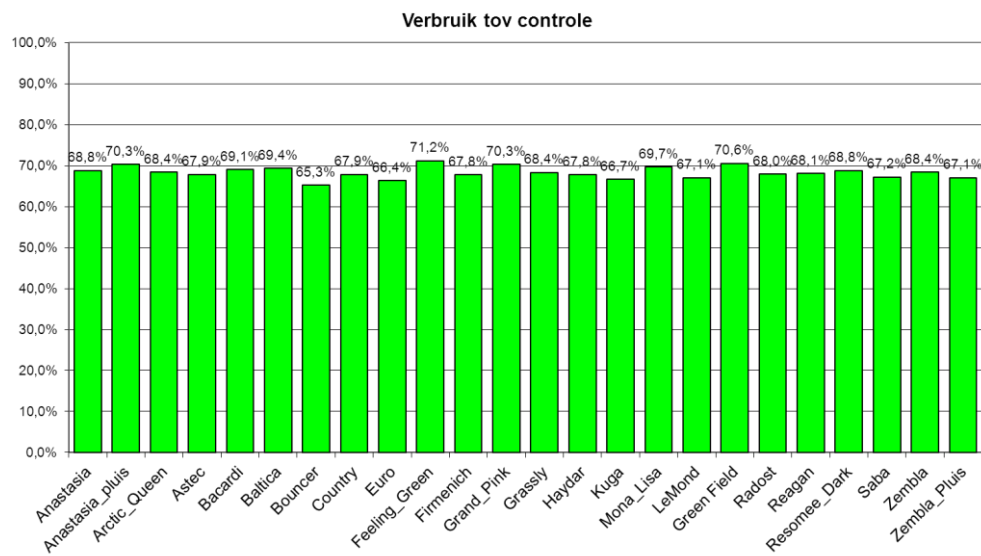
6.2 Energie verbruik en reactietijd

In vorige paragraaf is het energie verbruik besproken. Hierbij is continu gekeken naar het verbruik op een gelijk tijdstip. Dit zou in principe kloppen als de behandeling geen teelt vertraging als gevolg zou hebben. De extra teeltdagen zijn extra dagen met warmtevraag en deze energie vraag moet dus toegerekend worden aan de teelt. Hiervoor is de reactie datum van de controle als verbruik genomen voor de controle. Dit is dus het werkelijke verbruik op dat moment. Voor de behandeling is het energie verbruik in de extra teelt dagen berekend op basis van het gemiddeld verbruik in de KD periode. Wanneer er gerekend zou worden met het werkelijke verbruik op de reactie dag in de behandeling bestaat het gevaar dat het buitenklimaat het beeld verstoort. Wanneer de extra teeltdagen van een ras in een periode zou vallen met een hoge buitentemperatuur en er dus een lage warmte vraag is, zouden de extra teeltdagen een zeer kleine invloed hebben op het totaal verbruik. Om het energie verbruik van de behandeling te berekenen is onderstaande tabel gebruikt.

Tabel 9 Energie berekening voor correctie op reactietijd

Ras	M3 gas verbruik controle	M3 gas verbruik behandeling (op oogstdag controle)	Werkelijk verbruik op oogstdag behandeling	Gemiddeld gasverbruik per dag behandeling KD periode	Teelt verlenging behandeling	Berekend Gas verbruik teelt verlenging	Berekend verbruik behandeling	Verschil tov controle	% verbruik	% Besparing
Anastasia	8,9	5,9	6,1	0,09	3,0	0,26	6,1	2,8	68,8%	31,2%
Anastasia_pluis	8,4	5,5	5,8	0,09	5,0	0,43	5,9	2,5	70,3%	29,7%
Arctic_Queen	8,6	5,6	5,8	0,09	3,0	0,26	5,9	2,7	68,4%	31,6%
Astec	8,0	5,2	5,4	0,09	3,0	0,26	5,4	2,6	67,9%	32,1%
Bacardi	8,1	5,3	5,6	0,09	4,0	0,34	5,6	2,5	69,1%	30,9%
Baltica	8,6	5,6	5,9	0,09	4,0	0,34	6,0	2,6	69,4%	30,6%
Bouncer	6,9	4,3	4,5	0,09	2,0	0,17	4,5	2,4	65,3%	34,7%
Country	8,0	5,2	5,4	0,09	3,0	0,26	5,4	2,6	67,9%	32,1%
Euro	8,5	5,6	5,6	0,09	1,0	0,09	5,7	2,9	66,4%	33,6%
Feeling_Green	8,4	5,4	5,8	0,09	6,0	0,52	6,0	2,4	71,2%	28,8%
Firmenich	8,0	5,1	5,3	0,09	3,0	0,26	5,4	2,6	67,8%	32,2%
Grand_Pink	8,4	5,5	5,8	0,09	5,0	0,43	5,9	2,5	70,3%	29,7%
Grassly	7,5	4,8	5,1	0,09	4,0	0,34	5,1	2,4	68,4%	31,6%
Haydar	8,0	5,1	5,3	0,09	3,0	0,26	5,4	2,6	67,8%	32,2%
Kuga	8,0	5,1	5,3	0,09	2,0	0,17	5,3	2,6	66,7%	33,3%
Mona_Lisa	8,8	5,8	6,1	0,09	4,0	0,34	6,2	2,7	69,7%	30,3%
LeMond	8,2	5,3	5,5	0,09	2,0	0,17	5,5	2,7	67,1%	32,9%
Green Field	7,4	4,7	5,1	0,09	6,0	0,52	5,2	2,2	70,6%	29,4%
Radost	8,1	5,3	5,5	0,09	3,0	0,26	5,5	2,6	68,0%	32,0%
Reagan	8,2	5,3	5,6	0,09	3,0	0,26	5,6	2,6	68,1%	31,9%
Resomee_Dark	8,9	5,9	6,1	0,09	3,0	0,26	6,1	2,8	68,8%	31,2%
Saba	8,4	5,5	5,6	0,09	2,0	0,17	5,7	2,8	67,2%	32,8%
Zembla	8,6	5,6	5,8	0,09	3,0	0,26	5,9	2,7	68,4%	31,6%
Zembla_Pluis	8,2	5,3	5,5	0,09	2,0	0,17	5,5	2,7	67,1%	32,9%
Gemiddeld	8,2	5,3	5,58	0,086	3,29	0,28	5,63	2,6	68,4%	31,6%

In de eerste kolom is het ras beschreven. De 2^{de} kolom is het gasverbruik weergegeven wat de controle op het moment van oogst had verbruikt. Het werkelijk gasverbruik van de behandeling op de oogstdag van controle is in kolom 3 weergegeven. De grijze kolom geeft het werkelijke verbruik aan op de oogstdag van de behandeling. Deze waarde is een referentie en wordt dus niet gebruikt om de invloed van buitenomstandigheden te minimaliseren. De teeltverlenging van de behandeling (op hele dagen) is weergegeven in de 6^{de} kolom en wordt vermenigvuldigd met het gemiddeld verbruik in de KD periode van de behandeling. Het resultaat hiervan (kolom 7) is opgeteld bij het werkelijke verbruik in kolom 3. Bij Anastacia is er dus geen correctie gedaan op het ketelgas verbruik (verschil tussen kolom 4 en 8). Uiteindelijk is er gemiddeld een correctie gedaan van 0,05M³. Dit is een zeer kleine correctie, maar wordt veroorzaakt door het "gemiddelde" buitenklimaat tijdens de oogst periode. De gemiddelde besparing op ketelgas met een correctie voor de reactietijd bedraagt 31,6%.



Figuur 67 Verbruik ten opzichte van controle gecorrigeerd voor reactietijd

In figuur 67 is per ras het uiteindelijke verbruik weergegeven gecorrigeerd voor de extra teeltdagen door de tragere reactietijd. Bouncer heeft de grootste besparing gerealiseerd met bijna 35% Feeling green heeft door de teeltduur verlenging de kleinste besparing gerealiseerd met 28,8%.

7 Discussie

Tijdens de vergaderingen van de BCO en tijdens de inloopdagen, waar kwekers en medewerker van stekbedrijven aanwezig waren, kwamen twee belangrijke discussiepunten naar voren:

- wat is het rendement van 'kouder telen'?
- hoe moet aangekeken worden tegen het 'hogere vocht' in de koude behandeling?

7.1 Het potentiële economische rendement van kouder telen

Bij kouder telen wordt bespaard op inbreng van warmte. Er hoeft dus minder warm water de kas in gestuurd te worden om deze op temperatuur te houden.

Daar tegenover staat het feit dat door de lagere temperatuur de teeltduur ongeveer 3,5 dag langer wordt. De betreffende teelt vraagt dus 3,5 dag langer temperatuur en licht en maakt 3,5 dag langer gebruik van de voorzieningen die in de kas aanwezig zijn in de vorm van duurzame productiemiddelen, overhead kosten en overhead arbeid.

Als andere elementen van een koude teelttemperatuur (zoals extra remstof en kwaliteitsrisico's) buiten beschouwing gelaten worden, kan de volgende berekening gemaakt worden:

	Teelt 1 oogst januari	Teelt 2 oogst maart	
1 dag langere teeltduur kost:	€ 0,15	€ 0,11	per m2
Besparing warmte-input uitgedrukt in m3/m2	3,4	2,6	m3/m2
= bij gasprijs van € 0,25 per m3	€ 0,85	€ 0,65	per m2
Toelaatbare vertraging voor 'Breakeven'	5,7	5,9	dagen
Gem. vertraging in proef 2010/2011	3,5	3,4	dagen

Uit bovenstaande berekening blijkt dat in potentie het aanhouden van een lagere teelttemperatuur rendabel kan zijn.

Cruciaal in de berekening is de waarde die toegekend wordt aan de warmte die bespaard wordt. In het rekenvoorbeeld is die waarde gesteld op € 0,25 per m3 aardgasequivalent. In de werkelijkheid van de huidige praktijksituaties is de waarde van 'warm water' heel verschillend. De WKK's draaien voor belichting of voor terugleveren en produceren daarbij een 'base load' aan warm water. Binnen die 'base load' is de waarde van warmtebesparen heel gering en mag dat niet gewaardeerd worden tegen € 0,25 per m3 aardgasequivalent. In koude periodes is er per etmaal meer warmte nodig dan de 'base load'. De ketel moet er bij aan of de WKK moet tegen te lage opbrengsten toch terugleveren. Op dat soort momenten loopt de waarde van 'warm water' op en zou besparen d.m.v. een lagere teelttemperatuur rendabel kunnen zijn.

7.2 Discussie over het 'hogere' vocht in de koude behandeling

Uit de resultaten van de klimaatmetingen blijkt heel duidelijk dat het klimaat in de koude behandeling een stuk vochtiger is dan in de controle.

Tijdens de proef zijn er maar in beperkte mate teeltproblemen ontstaan als gevolg van de hogere luchtvochtigheid in de behandeling.

Hierbij moeten we een belangrijke kanttekening maken: in proefkasjes, met kleine oppervlakte en in verhouding veel geveleppervlak is de luchtvochtigheid altijd een stuk lager dan in praktijksituaties met dezelfde teelt. Ingeschat wordt dat die verschillen ongeveer 10% RV zijn.

We moeten dus terughoudend zijn met het rechtstreeks vertalen van de resultaten van deze proef (telen bij lagere temperatuur kan bij heel veel rassen) naar adviezen in praktijksituaties. Dit is door leden van de BCO én door bezoeker van de inloopmiddagen meerdere keren benadrukt, vanuit hun zorg dat 'ongelukken met vocht' individuele bedrijven zeer veel geld kan kosten en ook de concurrentiepositie van de Nederlandse chrysantenteelt kan schaden.

Deze proef is bedoeld om de temperatuurtolerantie van het huidige praktijksortiment te testen en niet om voor de praktijk te demonstreren hoe bij een lagere temperatuur geteeld kan worden. Aan dit doel heeft de proef voldaan.

Alleen tijdens periodes met (extreem) koud weer in kan in praktijksituaties wèl gebruik gemaakt worden van de kennis die in deze proef ontwikkeld is. Bij koud weer moet er behoorlijk gestookt worden, waardoor de luchtvochtigheid lager zal dan bij minder koud weer. De praktijksituatie is dan nu ook al vaak dat de ingestelde stooktemperaturen niet gehaald worden, zonder dat met de ketel of andere aanvullende verwarming bijgestookt wordt. Op basis van de gegevens uit deze proef kan geadviseerd worden om in zulke situaties de 'warmte-input boven de base load' van de WKK beperkt te houden en daarmee wat ondertemperatuur toe te laten. Er moet dan wel wat rekening gehouden worden met een kleine teeltduurvertraging. Meestal zal de energiebesparing hiertegen opwegen.

Uit bovenstaande blijkt dat voor het optimaal gebruik maken van de temperatuurtolerantie binnen het huidige praktijksortiment andere manieren van vochtbeheersing dan 'stoken' ontwikkeld dienen te worden. In het kader van 'Het Nieuwe telen' wordt hier aan gewerkt.

8 Conclusies

- In het huidige praktijksortiment (met de huidige teeltwijze) zit een flinke temperatuurtolerantie. 75% van de 24 praktijkrassen ondervindt geen problemen met een lager temperatuur regime.
- In de voorjaarsteelt ontstonden in de koude behandeling grote verschillen tussen dag- en nachttemperatuur. Hierdoor kunnen bij sommige rassen negatieve effecten optreden.
- I.v.m extra lengtegroei, met name in het voorjaar, is bij de koude behandeling aanpassing van groeiremming nodig.
- Door kouder te telen is in principe een besparing op warmtebehoefte mogelijk van rond 30%. Er ontstaat daarbij een teeltduurverlenging van gemiddeld 3,5 dagen.
- Bij de koudebehandeling is het in de kas behoorlijk vochtiger, vooral in de periode met gesloten schermdoek en de assimilatiebelichting uit. 'Vochtproblemen' zijn in deze proef weliswaar nauwelijks ontstaan, maar zullen een belangrijke valkuil zijn bij toepassing van lage temperatuurregimes in de praktijk.
- Alternatieve manieren van vochtbeheersing dan 'stoken' dienen ontwikkeld te worden, voordat de praktijk 'kwaliteits-veilig' kan gaan werken met lagere temperatuurregimes.
- T.a.v. het toepassen van de opgedane kennis uit deze proef in de huidige praktijksituatie liggen er vooral mogelijkheden in het afvlakken van warmtevraagpieken. Op deze momenten een lagere temperatuur toelaten geeft een behoorlijke kostenbesparing, terwijl eventuele 'vochtproblemen' beheersbaar zullen zijn.

Bijlage 1.Veldindeling najaarteelt

Afdeling 21.											
1 ste herhaling		2de herhaling		3de herhaling							
12	Palm_Green	24	Reagan	36	Feeling_Green	48	Grassly	60	Zembla_pluis	72	Astec
11	Bouncer	23	Radost	35	Euro	47	Arctic_Queen	59	Haydar	71	Mona_Lisa
10	Firmenich	22	LeMond	34	Resomee_Dark	46	Anastasia_pluis	58	Country	70	Kuga
9	Bacardi	21	Baltica	33	Zembla	45	Saba	57	Anastasia	69	Grand_Pink
8	Haydar	20	Astec	32	Zembla_pluis	44	Palm_Green	56	Bacardi	68	Resomee_Dark
7	Resomee_Dark	19	Euro	31	Bacardi	43	Radost	55	Firmenich	67	Anastasia_pluis
6	Feeling_Green	18	Grand_Pink	30	Anastasia	42	Country	54	Euro	66	Saba
5	Anastasia_pluis	17	Zembla_pluis	29	LeMond	41	Reagan	53	Grassly	65	Radost
4	Arctic_Queen	16	Kuga	28	Mona_Lisa	40	Haydar	52	Reagan	64	Zembla
3	Anastasia	15	Country	27	Firmenich	39	Astec	51	Palm_Green	63	Arctic_Queen
2	Saba	14	Grassly	26	Kuga	38	Grand_Pink	50	Bouncer	62	Feeling_Green
1	Zembla	13	Mona_Lisa	25	Baltica	37	Bouncer	49	Baltica	61	LeMond
Randrijen											
BETONPAD											
Deur											
   											

Bijlage 2. Veldindeling winterteelt

Afdeling 21.											
1 ste herhaling		2de herhaling		3de herhaling							
12	Saba	24	Astec	36	Zembla	48	Grassly	60	Arctic_Queen	72	LeMond
11	Baltica	23	Bacardi	35	Anastasia_pluis	47	Haydar	59	Radost	71	Reagan
10	Arctic_Queen	22	Feeling_Green	34	Kuga	46	Bacardi	58	Grassly	70	Euro
9	Grand_Pink	21	Grassly	33	Resomee_Dark	45	Reagan	57	Kuga	69	Country
8	Euro	20	Zembla_Pluis	32	Feeling_Green	44	Mona_Lisa	56	Anastasia_pluis	68	Haydar
7	Reagan	19	Palm_Green	31	Arctic_Queen	43	Radost	55	Saba	67	Anastasia
6	Bouncer	18	Mona_Lisa	30	Astec	42	Euro	54	Grand_Pink	66	Palm_Green
5	Kuga	17	Anastasia_pluis	29	Bouncer	41	LeMond	53	Zembla_Pluis	65	Feeling_Green
4	Country	16	Zembla	28	Anastasia	40	Firmenich	52	Astec	64	Mona_Lisa
3	Resomee_Dark	15	LeMond	27	Country	39	Zembla_Pluis	51	Baltica	63	Firmenich
2	Haydar	14	Firmenich	26	Palm_Green	38	Saba	50	Bacardi	62	Bouncer
1	Anastasia	13	Radost	25	Baltica	37	Grand_Pink	49	Zembla	61	Resomee_Dark

Randrijen

BETONPAD

Deur






Bijlage 3. Datasheet teelt 1

Teeltronde 1; plantweek 43 Controle 19/20°C D/N

Behandeling 17/18°C D/N

DLV plant	Lengte (cm)					Aantal bladeren					Reactie tijd (dagen)					LBE (gram/mol/m ²)					Ketelgas (m ³)				
	Controle gem.		Behandeling gem.		Totaal gem.	Controle gem.		Behandeling gem.		Totaal gem.	Controle gem.		Behandeling gem.		Totaal gem.	Controle gem.		Behandeling gem.		Totaal gem.	Controle gem.		Behandeling gem.		% besparin g
	84,3	83,9	84,1			38,8	38,1	38,5			53,1	56,6	54,8			7,5	7,2	7,4			12,0	8,7	27%		
Gemiddeld					Gemiddeld					Gemiddeld					Gemiddeld					Gemiddeld					
RAS					RAS					RAS					RAS					RAS					
Anastasia					Anastasia					Anastasia					Anastasia					Anastasia					
Anastasia_pluis					Anastasia_pluis					Anastasia_pluis					Anastasia_pluis					Anastasia_pluis					
Arctic_Queen					Arctic_Queen					Arctic_Queen					Arctic_Queen					Arctic_Queen					
Astec					Astec					Astec					Astec					Astec					
Bacardi					Bacardi					Bacardi					Bacardi					Bacardi					
Baltica					Baltica					Baltica					Baltica					Baltica					
Bouncer					Bouncer					Bouncer					Bouncer					Bouncer					
Country					Country					Country					Country					Country					
Euro					Euro					Euro					Euro					Euro					
Feeling_Green					Feeling_Green					Feeling_Green					Feeling_Green					Feeling_Green					
Firmenich					Firmenich					Firmenich					Firmenich					Firmenich					
Grand_Pink					Grand_Pink					Grand_Pink					Grand_Pink					Grand_Pink					
Grassly					Grassly					Grassly					Grassly					Grassly					
Haydar					Haydar					Haydar					Haydar					Haydar					
Kuga					Kuga					Kuga					Kuga					Kuga					
Mona_Lisa					Mona_Lisa					Mona_Lisa					Mona_Lisa					Mona_Lisa					
LeMond					LeMond					LeMond					LeMond					LeMond					
Palm_Green					Palm_Green					Palm_Green					Palm_Green					Palm_Green					
Radost					Radost					Radost					Radost					Radost					
Reagan					Reagan					Reagan					Reagan					Reagan					
Resomee_Dark					Resomee_Dark					Resomee_Dark					Resomee_Dark					Resomee_Dark					
Saba					Saba					Saba					Saba					Saba					
Zembla					Zembla					Zembla					Zembla					Zembla					
Zembla_Pluis					Zembla_Pluis					Zembla_Pluis					Zembla_Pluis					Zembla_Pluis					

Teeltronde 1; plantweek 43 Controle 19/20°C D/N Behandeling 17/18°C D/N

DLV plant	Vergewicht (gram)					Drooggewicht (gram)					Drogestof percentage					Houdbaarheid (dagen)				
	Controle gem.	Behandeling gem.	Totaal gem.			Controle gem.	Behandeling gem.	Totaal gem.			Controle gem.	Behandeling gem.	Totaal gem.			Controle gem.	Behandeling gem.	Totaal gem.		
Gemiddeld	85,1	86,2	85,7			9,3	9,3	9,3			11,0	10,9	10,9			23,9	22,7	23,3		
RAS			Vershil tov. Totaal Gem.	Vershil tov cont.				Vershil tov. Totaal Gem.	Vershil tov cont.				Vershil tov. Totaal Gem.	Vershil tov cont.				Vershil tov. Totaal Gem.	Vershil tov cont.	
Anastasia	89,9	96,6	105%	113%	107%	10,3	10,9	110%	117%	106%	11,4	11,3	105%	103%	99%	25,4	20,7	109%	89%	81%
Anastasia_pluis	80,1	78,0	94%	91%	97%	9,7	9,7	104%	104%	100%	12,1	12,4	111%	114%	103%	27,0	26,5	116%	114%	98%
Arctic_Queen	85,0	83,4	99%	97%	98%	9,4	8,7	102%	93%	92%	11,1	10,4	102%	95%	94%	31,6	24,2	136%	104%	77%
Astec	81,4	78,7	95%	92%	97%	9,5	9,4	102%	101%	99%	11,6	11,9	107%	109%	102%	20,5	17,8	88%	76%	87%
Bacardi	106,3	99,3	124%	116%	93%	10,2	9,5	110%	102%	93%	9,6	9,6	88%	88%	99%	19,7	27,7	85%	119%	141%
Baltica	90,0	94,9	105%	111%	105%	9,4	9,4	102%	101%	99%	10,5	9,9	96%	90%	94%	23,8	21,7	102%	93%	91%
Bouncer	80,8	82,0	94%	96%	101%	7,9	7,7	85%	83%	97%	9,8	9,3	90%	86%	95%	19,2	21,5	82%	92%	112%
Country	72,7	78,5	85%	92%	108%	8,5	8,8	92%	95%	103%	11,7	11,2	108%	103%	96%	25,3	23,4	109%	100%	92%
Euro	92,4	90,8	108%	106%	98%	9,2	9,4	99%	101%	102%	10,0	10,4	91%	95%	104%	27,6	30,5	118%	131%	111%
Feeling_Green	84,7	88,3	99%	103%	104%	8,3	8,6	89%	93%	103%	9,8	9,7	90%	89%	99%	29,4	31,2	126%	134%	106%
Firmenich	91,4	87,9	107%	103%	96%	10,6	10,2	114%	110%	96%	11,6	11,6	107%	107%	100%	23,5	24,0	101%	103%	102%
Grand_Pink	91,2	95,5	106%	112%	105%	9,6	9,6	104%	104%	100%	10,5	10,1	97%	93%	96%	24,0	17,8	103%	76%	74%
Grassly	53,4	59,3	62%	69%	111%	6,7	7,5	73%	80%	111%	12,6	12,6	116%	115%	100%	26,9	22,6	115%	97%	84%
Haydar	81,2	81,4	95%	95%	100%	9,1	9,2	98%	99%	100%	11,2	11,3	103%	103%	100%	22,3	21,0	96%	90%	94%
Kuga	75,6	82,8	88%	97%	109%	8,4	9,0	91%	97%	107%	11,2	10,9	102%	99%	97%	23,5	19,4	101%	83%	83%
Mona_Lisa	81,5	81,0	95%	95%	99%	9,2	9,0	99%	97%	98%	11,3	11,1	104%	102%	98%	22,6	21,5	97%	92%	95%
LeMond	110,3	113,6	129%	133%	103%	11,6	12,3	125%	133%	106%	10,5	10,8	97%	99%	103%	25,2	25,1	108%	108%	100%
Palm_Green	79,7	78,6	93%	92%	99%	8,0	8,1	86%	87%	101%	10,0	10,3	92%	95%	103%	17,9	17,9	77%	77%	100%
Radost	93,6	92,7	109%	108%	99%	9,0	9,1	96%	98%	102%	9,6	9,8	88%	90%	103%	22,8	22,5	98%	97%	99%
Reagan	87,1	86,4	102%	101%	99%	9,6	9,6	104%	103%	99%	11,0	11,1	101%	101%	100%	21,5	23,1	92%	99%	107%
Resomee_Dark	76,0	68,3	89%	80%	90%	8,4	7,9	91%	85%	94%	11,1	11,6	102%	107%	105%	22,2	22,2	95%	95%	100%
Saba	101,8	103,2	119%	120%	101%	10,9	11,1	117%	119%	102%	10,7	10,7	98%	98%	100%	24,4	20,0	105%	86%	82%
Zembla	85,8	91,4	100%	107%	106%	9,5	9,6	102%	104%	102%	11,0	10,5	101%	96%	96%	20,8	16,8	89%	72%	81%
Zembla_Pluis	71,3	76,4	83%	89%	107%	9,1	9,2	98%	100%	101%	12,8	12,1	118%	111%	94%	27,0	24,8	116%	106%	92%

Bijlage 4. Datasheet teelt 2

Teeltronde 2; plantweek 4 Controle 18/19°C D/N Behandeling 15/16°C D/N

DLV plant	Lengte (cm)				Aantal bladeren				Reactie tijd (dagen)				LBE (gram/mol/m ²)				Ketelgas (m ³)			
	Controle gem.	Behandeling gem.	Totaal gem.		Controle gem.	Behandeling gem.	Totaal gem.		Controle gem.	Behandeling gem.	Totaal gem.		Controle gem.	Behandeling gem.	Totaal gem.		Controle gem.	Behandeling gem.	% besparing	
Gemiddeld	89,8	93,6	91,7		36,9	36,1	36,5		52,1	55,4	53,7		5,4	5,4	5,4		8,2	5,6	27%	
RAS			Verschil tov. Totaal Gem.	Verschil tov cont.			Verschil tov. Totaal Gem.	Verschil tov cont.			Verschil tov. Totaal Gem.	Verschil tov cont.			Verschil tov. Totaal Gem.	Verschil tov cont.			Verschil tov cont.	
Anastasia	90,0	100,6	98%	110%	112%	32,2	32,3	88%	89%	100%	59,7	62,7	111%	117%	105%	4,7	4,8	87%	90%	103%
Anastasia_pluis	88,4	98,6	96%	108%	112%	33,7	32,1	92%	88%	95%	54,0	59,0	100%	110%	109%	4,5	4,7	83%	88%	106%
Arctic_Queen	83,3	91,2	91%	99%	109%	35,6	35,0	97%	96%	98%	56,0	59,0	104%	110%	105%	5,4	5,5	101%	102%	101%
Astec	95,4	100,3	104%	109%	105%	38,8	39,6	106%	109%	102%	49,7	53,0	92%	99%	107%	5,7	5,8	107%	107%	100%
Bacardi	92,3	92,5	101%	101%	100%	41,1	37,9	113%	104%	92%	51,3	55,7	96%	104%	108%	6,2	6,0	116%	112%	96%
Baltica	93,4	96,0	102%	105%	103%	33,4	32,6	92%	89%	98%	56,0	60,0	104%	112%	107%	5,6	5,5	105%	103%	98%
Bouncer	76,5	73,5	83%	80%	96%	49,4	48,8	136%	134%	99%	39,0	41,3	73%	77%	106%	6,6	6,6	123%	123%	100%
Country	84,7	85,7	92%	93%	101%	39,1	38,7	107%	106%	99%	50,0	52,7	93%	98%	105%	5,2	5,2	96%	97%	101%
Euro	93,1	93,5	101%	102%	100%	31,7	28,6	87%	78%	90%	55,0	56,3	102%	105%	102%	6,0	5,6	111%	105%	94%
Feeling_Green	84,3	86,3	92%	94%	102%	36,0	35,7	99%	98%	99%	52,7	59,0	98%	110%	112%	5,7	6,0	105%	112%	107%
Firmenich	99,2	109,5	108%	119%	110%	42,2	44,0	116%	121%	104%	49,3	52,0	92%	97%	105%	5,7	5,6	105%	105%	99%
Grand_Pink	98,3	106,6	107%	116%	108%	44,4	44,6	122%	122%	100%	54,0	59,0	100%	110%	109%	5,7	5,7	105%	107%	101%
Grassly	79,8	80,0	87%	87%	100%	37,6	36,2	103%	99%	96%	45,3	49,3	84%	92%	109%	4,6	5,0	86%	92%	108%
Haydar	95,9	101,3	105%	110%	106%	35,6	35,0	98%	96%	98%	49,0	51,7	91%	96%	105%	5,7	5,5	105%	102%	97%
Kuga	90,2	98,5	98%	107%	109%	36,7	38,3	101%	105%	104%	49,3	51,7	92%	96%	105%	5,2	5,6	97%	105%	108%
LeMond	100,4	106,1	110%	116%	106%	37,4	39,8	103%	109%	106%	59,0	63,3	110%	118%	107%	6,0	5,6	112%	104%	93%
Mona_Lisa	92,5	93,6	101%	102%	101%	34,5	32,5	94%	89%	94%	52,3	54,0	97%	100%	103%	4,8	5,0	89%	92%	104%
Green Field	81,6	85,2	89%	93%	104%	33,5	32,8	92%	90%	98%	43,7	49,3	81%	92%	113%	4,2	4,1	78%	75%	96%
Radost	82,3	81,0	90%	88%	98%	37,0	35,5	101%	97%	96%	51,3	54,0	96%	100%	105%	5,8	5,9	107%	109%	102%
Reagan	82,2	85,6	90%	93%	104%	30,7	30,5	84%	84%	100%	52,0	55,0	97%	102%	106%	5,3	5,6	98%	104%	106%
Resomee_Dark	90,9	96,2	99%	105%	106%	30,7	30,2	84%	83%	98%	59,7	62,3	111%	116%	104%	4,1	4,2	76%	79%	103%
Saba	93,4	91,6	102%	100%	98%	46,2	39,2	127%	107%	85%	54,0	56,0	100%	104%	104%	5,8	5,6	108%	105%	97%
Zembla	88,2	89,0	96%	97%	101%	33,5	32,6	92%	89%	97%	56,0	59,0	104%	110%	105%	5,7	5,4	107%	99%	93%
Zembla_Pluis	99,4	104,3	108%	114%	105%	34,3	33,4	94%	92%	97%	52,0	54,3	97%	101%	104%	4,6	5,0	85%	92%	109%

Teeltronde 2; plantweek 4 Controle 18/19°C D/N Behandeling 15/16°C D/N

DLV plant	Vergewicht (gram)					Drooggewicht (gram)					Drogestof percentage					Houdbaarheid (dagen)				
	Controle gem.	Behandeling gem.	Totaal gem.			Controle gem.	Behandeling gem.	Totaal gem.			Controle gem.	Behandeling gem.	Totaal gem.			Controle gem.	Behandeling gem.	Totaal gem.		
Gemiddeld	96,6	103,2	99,9			11,5	12,1	11,8			12,0	11,8	11,9			19,8	21,9	20,8		
RAS			Vershil tov. Totaal Gem.	Vershil tov cont.				Vershil tov. Totaal Gem.	Vershil tov cont.				Vershil tov. Totaal Gem.	Vershil tov cont.				Vershil tov. Totaal Gem.	Vershil tov cont.	
Anastasia	97,7	106,0	98%	106%	108%	12,0	13,4	101%	113%	112%	12,2	12,6	103%	106%	103%	25,6	18,6	123%	89%	73%
Anastasia_pluis	82,4	97,1	82%	97%	118%	11,9	13,1	101%	111%	110%	14,5	13,5	121%	113%	93%	31,2	33,2	150%	159%	106%
Arctic_Queen	103,7	113,0	104%	113%	109%	12,1	12,7	103%	107%	105%	11,7	11,2	98%	94%	96%	17,5	24,9	84%	119%	142%
Astec	100,1	104,6	100%	105%	104%	12,5	12,7	106%	108%	102%	12,5	12,2	105%	102%	98%	29,3	26,4	141%	127%	90%
Bacardi	110,7	115,4	111%	115%	104%	12,1	12,8	103%	108%	105%	11,0	11,1	92%	93%	101%	18,1	18,6	87%	89%	103%
Baltica	108,1	115,7	108%	116%	107%	12,4	12,3	105%	104%	99%	11,5	10,6	96%	89%	92%	15,7	30,3	75%	145%	193%
Bouncer	89,4	94,6	90%	95%	106%	8,7	9,3	74%	79%	106%	9,8	9,8	82%	82%	101%	12,0	15,6	58%	75%	130%
Country	90,4	94,9	90%	95%	105%	10,9	12,0	92%	102%	110%	12,1	12,7	101%	106%	105%	23,5	20,7	113%	99%	88%
Euro	111,6	107,8	112%	108%	97%	12,4	12,1	104%	102%	98%	11,1	11,2	93%	94%	102%	22,1	22,1	106%	106%	100%
Feeling_Green	103,3	123,6	103%	124%	120%	11,1	12,9	94%	109%	116%	10,8	10,4	90%	87%	97%	15,4	26,0	74%	125%	169%
Firmenich	98,0	100,5	98%	101%	103%	11,9	12,3	101%	103%	103%	12,2	12,2	102%	102%	100%	19,8	19,5	95%	94%	98%
Grand_Pink	103,6	117,9	104%	118%	114%	11,6	13,0	98%	110%	112%	11,2	11,0	94%	92%	98%	22,4	22,7	107%	109%	101%
Grassly	72,6	85,8	73%	86%	118%	9,9	10,6	84%	89%	106%	13,7	12,3	115%	103%	90%	18,5	18,9	89%	91%	102%
Haydar	97,8	99,4	98%	99%	102%	11,2	11,7	95%	99%	104%	11,5	11,8	96%	99%	103%	16,0	17,0	77%	82%	106%
Kuga	90,1	101,3	90%	101%	113%	11,1	12,3	94%	104%	111%	12,3	12,2	103%	102%	99%	21,5	19,4	103%	93%	90%
Mona_Lisa	124,3	123,3	124%	123%	99%	15,1	14,6	127%	123%	97%	12,1	11,9	102%	99%	98%	18,7	20,9	90%	100%	112%
LeMond	86,2	91,5	86%	92%	106%	10,9	12,0	92%	102%	110%	12,7	13,2	106%	110%	104%	21,4	33,4	103%	160%	156%
Palm_Green	65,4	70,3	66%	70%	107%	9,1	9,4	77%	79%	103%	13,9	13,3	116%	112%	96%	18,6	17,2	89%	83%	92%
Radost	102,5	107,8	103%	108%	105%	10,5	10,9	89%	92%	104%	10,2	10,1	86%	84%	98%	14,2	14,6	68%	70%	103%
Reagan	95,4	105,0	96%	105%	110%	11,8	12,6	100%	107%	107%	12,3	12,0	103%	101%	97%	18,9	18,8	91%	90%	99%
Resomee_Dark	85,8	91,5	86%	92%	107%	11,0	11,4	93%	96%	104%	12,8	12,5	107%	104%	97%	19,4	24,5	93%	118%	126%
Saba	106,8	108,1	107%	108%	101%	11,7	11,9	99%	101%	102%	11,0	11,0	92%	92%	100%	15,3	15,8	73%	76%	103%
Zembla	109,6	110,3	110%	110%	101%	13,3	12,4	112%	105%	93%	12,1	11,2	101%	94%	93%	17,4	23,2	83%	111%	133%
Zembla_Pluis	83,0	90,8	83%	91%	109%	11,3	13,0	95%	110%	116%	13,6	14,3	114%	120%	106%	22,4	23,5	107%	113%	105%

Bijlage 5. Factsheet najaar

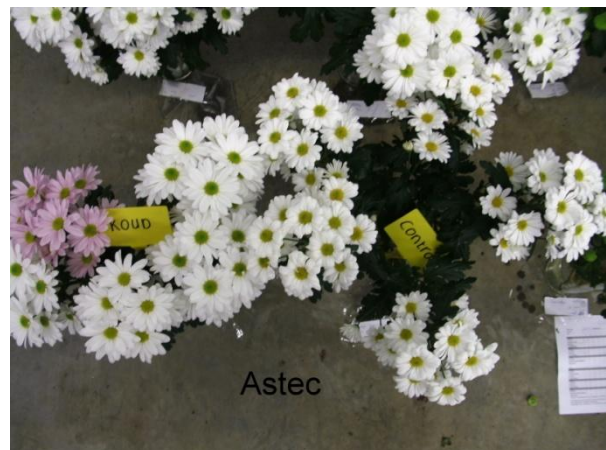
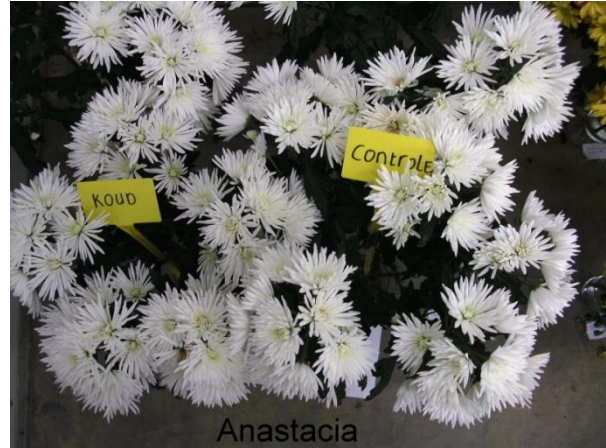
Najaar teelt Ras / Criteria	Lengte	Nblad	Reactie tijd	Vers gew.	Droog gew.	DS %	Houd baarheid
Behandeling effect	○	▼	▲	○	○	○	○
Anastasia	▲	▼	▲	○	○	○	○
Anastasia_pluis	○	○	▲	○	○	○	○
Arctic_Queen	▼	○	▲	○	○	▼	▼
Astec	○	▼	▲	○	○	○	○
Bacardi	○	▼	▲	○	○	○	▲
Baltica	○	▼	▲	○	○	▼	○
Bouncer	▼	○	▲	○	○	▼	○
Country	○	○	▲	○	○	▼	○
Euro	○	○	▲	○	○	○	○
Feeling_Green	▼	▼	▲	○	○	○	○
Firmenich	○	○	▲	○	○	○	○
Grand_Pink	○	○	▲	○	○	○	▼
Grassly	○	○	▲	○	○	○	○
Haydar	○	○	▲	○	○	○	○
Kuga	▲	○	▲	○	○	○	○
Mona_Lisa	▼	▼	▲	○	○	○	○
LeMond	○	○	▲	○	○	○	○
Palm_Green	○	○	▲	○	○	○	○
Radost	○	○	▲	○	○	○	○
Reagan	○	○	○	○	○	○	○
Resomee_Dark	○	▲	▲	○	○	▲	○
Saba	▼	▼	▲	○	○	○	○
Zembla	○	○	▲	○	○	▼	○
Zembla_Pluis	○	○	▲	○	○	▼	○
▼ = daling, ▲ = stijging, ○ = geen effect in de behandeling ten opzichte controle.							

Bijlage 6. Factsheet winter

Voorjaar teelt Ras / Criteria	Lengte	Aantal blad	Reactie tijd	Vers gew.	Droog gew.	DS %	Houd baarheid
Behandeling effect	▲	○	▲	▲	▲	○	○
Anastasia	▲	○	▲	○	○	○	▼
Anastasia_pluis	▲	▼	▲	○	○	▼	○
Arctic_Queen	▲	○	▲	○	○	○	▲
Astec	▲	○	▲	○	○	○	○
Bacardi	○	▼	▲	○	○	○	○
Baltica	○	○	▲	○	○	▼	▲
Bouncer	○	○	▲	○	○	○	○
Country	○	○	▲	○	○	▲	○
Euro	○	▼	▲	○	○	○	○
Feeling_Green	○	○	▲	○	○	○	▲
Firmerich	▲	▲	▲	○	○	○	○
Grand_Pink	▲	○	▲	○	○	○	○
Grassly	○	○	▲	○	○	▼	○
Haydar	▲	○	▲	○	○	○	○
Kuga	▲	▲	▲	○	○	○	○
LeMond	▲	▲	▲	○	○	○	○
Mona_Lisa	○	▼	▲	○	○	○	▲
Green Field	○	○	▲	○	○	▼	○
Radost	○	○	▲	○	○	○	○
Reagan	○	○	▲	○	○	○	○
Resomee_Dark	▲	○	▲	○	○	○	○
Saba	○	▼	▲	○	○	○	○
Zembla	○	○	▲	○	○	▼	▲
Zembla_Pluis	▲	○	▲	○	○	▲	○

▼ = daling, ▲ = stijging, ○ = geen effect in de behandeling ten opzichte controle.

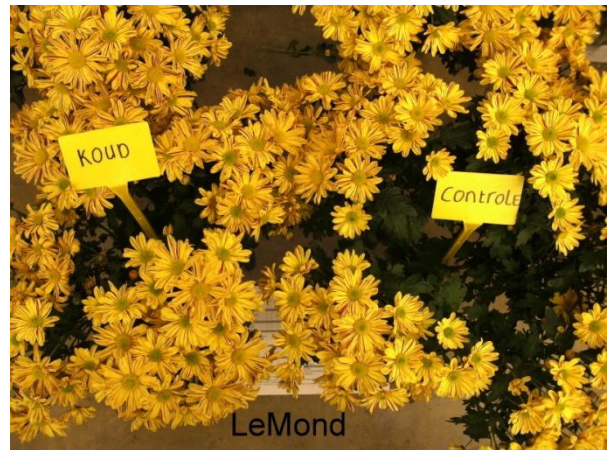
Bijlage 7. Foto's houdbaarheid 1^{ste} teelt week 43



Lage temperatuur tolerantie bij snijchrysant



Lage temperatuur tolerantie bij snijchrysan



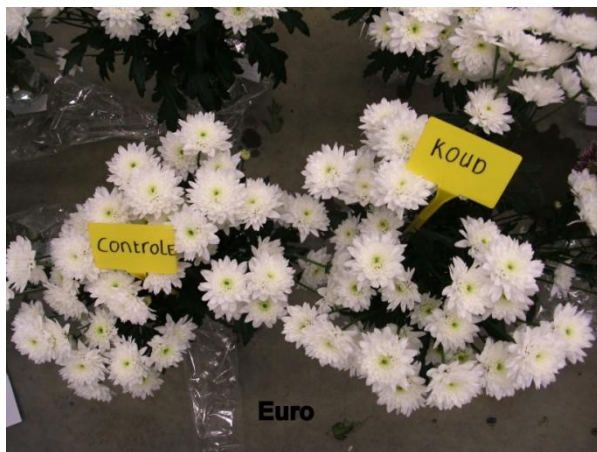
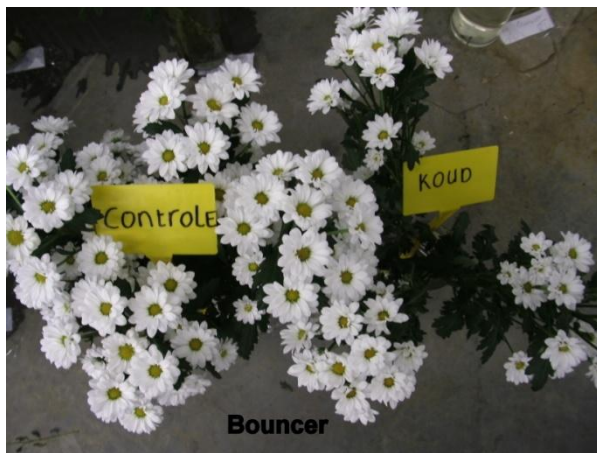
Lage temperatuur tolerantie bij snijchrysanthe



Bijlage 6. Foto's houdbaarheid 2^{de} teelt week 4



Lage temperatuur tolerantie bij snijchrysanthe



Lage temperatuur tolerantie bij snijchry sant



Lage temperatuur tolerantie bij snijchry sant

