advies projecten onderzoek internationaal

Verduisteringsmogelijkheden bij potchrysant

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 Potchrysant LTO Groeiservice

Gefinancierd door
Productschap Tuinbouw
Postbus 280
2700 AG Zoetermeer

Plantmateriaal is ter beschikking gesteld door de diverse vermeerderingsbedrijven
- Armada
- Fides
- Floritec
- Van Zanten

Uitgevoerd door
Josien van Spingelen
Helma Verberkt
Martijn Gevers
Rene Corsten

PT Projectnummer: 13307

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.

LTO Groeiservice

Productschap Tuinbouw

© DLV Plant, september 2009

Inhoudsopgave

Samenvatting **3**

1 Inleiding en doel **5**

2 Materiaal en methode **6**

2.1 Proefopzet 6

2.2 Teeltgegevens 7

2.3 Waarnemingen 9

2.4 Verwerking 10

3 Resultaten Najaarsteelt **11**

3.1 Klimaat 11

3.2 Lengtemetingen 12

3.3 Gewichtsbepalingen 15

3.4 Reactietijd 18

3.5 Houdbaarheid 19

4 Resultaten Winterteelt **21**

4.1 Klimaat 21

4.2 Lengtemeting 22

4.3 Gewichtsbepaling 25

4.4 Reactietijd 28

4.5 Houdbaarheid 30

5 Conclusies en aanbevelingen **31**

Bijlage 1. Veldindeling **32**

Bijlage 2. Fototabellen **34**

© DLV Plant, september 2009

Samenvatting

Team Onderzoek van DLV Plant heeft in samenwerking met de landelijke commissie Potchrysant van LTO Groeiservice onderzoek uitgevoerd met als doel de effecten na te gaan van een verkorting van de verduisteringsperiode bij een breed pakket rassen, in de najaarsteelt en de winterteelt, op de groei, ontwikkeling en houdbaarheid van potchrysant. In samenspraak met de landelijke commissie Potchrysant is een keuze gemaakt van 21 rassen, afkomstig van 4 verschillende vermeerderingsbedrijven, waarbij de rassen verschillen in reactietijd en bloemkleur. De najaarsteelt is eind augustus gestart en de winterteelt eind oktober. In beide teelten zijn vanaf de generatieve fase (korte dag) verschillende daglengtes aangehouden door gebruik te maken van twee afdelingen. In de ene afdeling kregen de planten een behandeling van 12 uur licht en 12 uur donker (12/12) en in de andere afdeling een behandeling van 11 uur licht en 13 uur donker (11/13). Na afloop van de teelt is bij alle rassen een houdbaarheidsonderzoek uitgevoerd.

In de najaarsteelt is de lengtegroei vanaf de korte dag bij een nacht van 12 uur sterker dan bij een nacht van 13 uur. Deze groei is deels te verklaren door het feit dat deze planten meer licht (langere dag) hebben gehad, en deels doordat bij 13 uur nacht de inductie en knopvorming sneller verloopt. Er vindt eerder knopvorming plaats ten opzichte van blad afsplitsing, waardoor de planten korter zijn. Tegenstrijdig is echter het gemiddelde vers- en drooggewicht wat bij de meer donkere behandeling van 13 uur nacht hoger ligt dan bij relatief lichtere behandeling met een nachtlengte van 12 uur. Het gemiddelde droge stof percentage verschilt niet wezenlijk tussen de behandelingen.

In tegenstelling tot de najaarsteelt is bij de winterteelt vanaf de korte dag de lengtegroei sterker bij de behandeling met 13 uur nacht. Qua gewichtstoename in de winterteelt geldt dat het ene ras sterker reageert op de behandeling met 13 uur nacht en de ander op de behandeling met 12 uur nacht.

De reactietijd vertoond in de najaarsteelt in eerste instantie wel een vertraging in de generatieve ontwikkeling bij de behandeling met een donkerperiode van 12 uur ten opzichte van een donkerperiode van 13 uur. Bij de eindbeoordeling is dit verschil echter minimaal tot nihil te noemen. In de winterteelt is de reactie op de behandeling rasafhankelijk. De totale reactietijd in de winter is gemiddeld 2 weken langer dan de reactietijd in de najaarsteelt, waarbij vermeld moet worden dat in de najaarsteelt de reactietijd voor sommige rassen relatief snel is verlopen. De meerderheid van de rassen heeft een reactietijd van 47 dagen of minder, in de praktijk is de reactietijd in de najaarsteelt langer met gemiddeld 49 dagen. In de houdbaarheid is een duidelijk verschil waar te nemen tussen de rassen, maar niet tussen de behandelingen. Het grootste deel van het sortiment heeft een houdbaarheid van meer dan 4 weken in de najaarsteelt en 3 tot 4 weken in de winterteelt.

Voor beide teelten is het optische verschil tussen de behandeling met een nachtlengte van 13 uur en de behandeling met een nachtlengte van 12 uur minimaal te noemen. Tussen de rassen zit meer variatie in groei, bloei en houdbaarheid. De lengtegroei is in beide teelten significant verschillend tussen de rassen.

In tegenstelling tot de ervaring in de snijchrysantenteelt laat het sortiment in de potchrysantenteelt weinig reactie zien op een dag- en nachtlengte van 12 uur ten opzichte van 13 uur. Gezien de wisselende resultaten zal een keuze voor een kortere verduisteringsperiode wel meer rasafhankelijk kunnen zijn.

© DLV Plant, september 2009

Aangezien in de najaarsteelt bij een kortere nachtlengte meer plantlengte wordt verkregen en de generatieve ontwikkeling in het begin iets achterblijft, blijft een nachtlengte van 13 uur aanbevolen. In de winterteelt gaat het ras een meer duidelijkere rol spelen bij het eventueel kiezen van een kortere nachtperiode van 13 uur. Het sortiment is dan medebepalend voor het verduisteringsplan.

© DLV Plant, september 2009

1 Inleiding en doel

Potchrysantentelers verduisteren op dit moment 13 uur per dag. Uit onderzoek bij snijchrysant, in het verleden, blijkt dat de verduisteringsperiode gedurende het jaar mag fluctueren. Naar aanleiding hiervan is een verduisteringsplan ontwikkeld, waardoor een betere kwaliteit wordt behaald. Het is echter in de praktijk niet bekend in hoeverre dit ook voor het sortiment in de potchrysantenteelt geldt. In de potchrysantenteelt wenst men ook meer inzicht te verkrijgen in de mogelijkheden van de grenzen van de tijdsperiode van de verduistering.

Chrysant is een korte dag plant. De vegetatieve periode gedurende de lange dag is belangrijk voor de taklengte en het aantal bladeren. De generatieve periode gedurende de korte dag (oftewel de lange nacht) is belangrijk om knopvorming te induceren. De verduisteringduur is afhankelijk van de tijd van het jaar, de gewasgroei en het ras. De natuurlijke nachtperiode varieert door het jaar heen, waardoor in de chrysantenteelt enige winst te behalen is door de verduisteringsperiode nauwkeuriger te sturen. Door korter te verduisteren is per dag meer groei in de korte dag periode te behalen. Bij een teeltduur van 10 weken is het dus mogelijk de totale teeltduur met enkele dagen te verkorten. Daarnaast is een betere bezetting van het bloemscherm te verwachten, waardoor meer bloemen per plant en dus een hogere sierwaarde. Tenslotte is het mogelijk de gevoeligheid van de rassen voor bloemknopafsterving in de winterperiode te verminderen. Door het meer vegetatief houden van het gewas, ontstaan minder snel problemen met bloemknopafsterving, zwarte bloemharten en andere bloemafwijkingen.

In het najaar en in de winter zijn er geen problemen met de factor temperatuur tijdens de verduistering. Temperatuur speelt vooral in de periode mei - september een rol. In de zomermaanden zal daarom een andere verduisteringsperiode gelden dan in de wintermaanden, maar ook raseigenschappen zijn van invloed.

Het onderzoek moet een richtlijn bieden voor de telers, waarbij tevens bekeken zal worden of het mogelijk is door het verkorten van de verduisteringsperiode een kwalitatief betere potchrysant te telen, de teeltduur te versnellen en de houdbaarheid te verbeteren. Bij een aantal rassen zal de reactie van knopinductie snel zijn, bij andere rassen is de reactie langzaam en zal de verduisteringsperiode nauwelijks of niet verkort kunnen worden. Effecten hierop worden ook vastgelegd binnen het onderzoek.

De doelstelling van het onderzoek is de effecten na te gaan van een verkorting van de verduisteringsperiode bij een breed pakket rassen, in de najaarsteelt en de winterteelt, op de groei, ontwikkeling en houdbaarheid van potchrysant.

Te bereiken resultaten:

- Inzicht op de effecten van het verkorten van de verduisteringsperiode op de groei, ontwikkeling en kwaliteit van potchrysant in najaar en winter seizoen.
- Maximale groei genereren door maximaal licht toe te laten zodat een juiste balans tussen vegetatieve en generatieve groei wordt bewerkstelligd.
- Minder verduisteren kan mogelijk leiden tot een betere vegetatieve groei, waardoor ook meer bloei vanuit de zijscheuten mogelijk is.

© DLV Plant, september 2009

2 Materiaal en methode

2.1 Proefopzet

Het onderzoek is uitgevoerd door DLV Plant in de proefkassen van Botany in Horst. Er is zowel een najaarsteelt uitgevoerd als een winterteelt. In beide teelten zijn vanaf de generatieve fase (korte dag) verschillende daglengtes aangehouden door gebruik te maken van twee afdelingen. De twee afdelingen hebben elk 20 eb- en vloedtafels. Een tafel is opgebouwd met maximaal 4 proefveldjes (zie bijlage 1). In de ene afdeling kregen de planten een behandeling van 12 uur licht en 12 uur donker (12/12) en in de andere afdeling een behandeling van 11 uur licht en 13 uur donker (11/13).

De landelijke commissie potchrysant van LTO Groeiservice heeft een sortimentslijst samengesteld van 21 rassen, afkomstig van 4 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
Verduistering	2	13 h donker / 11 h licht = standaard controle behandeling
		12 h donker/12 h licht
Rassen	21 3 rassen per kleur: wit geel rood brons paars rose diverse	Armada: 'Danielson White', 'Dunga', 'Eduardo', 'Paulista Red', 'Serginho'
		Fides: 'Auburn', 'Capitola', 'Chesapeake', 'Lake Worth', 'Lancaster', 'Willowbrook'
		Floritec: 'Ballad', 'Cheers', 'Tornado', 'Memory Orange'*, 'Magic'*
		Van Zanten: 'Day Dream', 'Elliot', 'Omega Time Dark Pink', 'Swing Time', 'Mount Lanin'
Herhaling	3	H1 t/m H3
Seizoen	2	Najaarsteelt: steekweek 35 (2008)
		Winterteelt: steekweek 44 (2008)

*'Magic' is in de winterteelt vervangen door de gelijkwaardige groeier 'Bling' en 'Memory Orange' door 'Memory Pink'.

In totaal waren in de proefkassen per teeltronde 21 (rassen) x 2 (verduisteringsperioden) x 3 (herhalingen) = 126 proefvelden.

© DLV Plant, september 2009

2.2 Teeltgegevens

Uitgegaan is van onbeworteld stekmateriaal, waarbij 3 stekken per 12 cm pot gestoken zijn. Het stek is na het steken eenmaal aangegoten met een mix van 100 ml Rovral en 100 ml Rizolex per 100 liter water. Na het verwijderen van het folie is nogmaals aangegoten met een mix van 100 ml Rovral en 100 g Rizolex per 100 liter water De eindafstand was 22 planten/m^2. De planten zijn, behoudens de proefbehandelingen, zoveel mogelijk conform praktijk geteeld. De rassen zijn selectief geremd waar nodig.

Voor de najaarsteelt geldt dat de stekken gestoken zijn in week 35 (2008). Gedurende de beworteling is het gewas gedurende de eerste week afgedekt met een melkwitfolie. Het ras 'Serginho' was trager qua wortelontwikkeling en is nog een paar dagen afgedekt met acryldoek. Gedurende de beworteling is de stooktemperatuur 19°C dag/nacht geweest, waarbij de luwzijde op 21°C gelucht werd en de windzijde op 24°C.



Foto 1: Start generatieve fase



Foto 2: Net wijdergezette partij

In week 37 is vervolgens de korte dag van start gegaan. Gedurende de korte dag is de stooktemperatuur ingesteld op 19,5°C/18,5°C dag/nacht. Er is 1°C boven de stooktemperatuur gelucht. In verband met mogelijke warme dagen is de verduistering aan het begin van de korte dagperiode niet gestart voor 19.00 uur 's avonds. Na enkele dagen was het gewas voldoende groot om op 5 bladeren te toppen. In week 39 tenslotte is het gewas op eindafstand gezet. In week 40 en 41 zijn alle rassen in totaal 3x geremd met 1 g/l Dazide. Lake Worth is vanwege de sterke groeikracht een vierde maal geremd. In tabel 2 zijn de handelingen voor de najaarsteelt en winterteelt weergegeven uitgevoerd met de desbetreffende week.

Tabel 2. Teelthandelingen in de najaarsteelt en winterteelt

Handeling	Najaarsteelt Week	Winterteelt Week
Stek steken	35	44
Folie eraf	36	45
Aanvang Korte Dag	37	46
Toppen	37	46
Uitzetten	39	47
Remmen	40-41	47,48 en 50
Eindbeoordeling teelt	44	3
Houdbaarheid	44-50	3-9

© DLV Plant, september 2009

Voor de winterteelt geldt dat de stekken gestoken zijn in week 44 (2008). Gedurende de beworteling is het gewas de eerste week afgedekt met een transparantfolie. Gedurende de beworteling is de stooktemperatuur eveneens 19°C dag/nacht geweest. Aangezien er nu geen sprake is van een natuurlijke lange dag, is de daglengte verlengd met assimilatielampen tot 19 uur.

In week 46 is vervolgens de korte dag van start gegaan. Gedurende de korte dag is de stooktemperatuur ingesteld op 19,5°C/18,5°C dag/nacht. Er is 1°C boven de stooktemperatuur gelucht. Bij aanvang van de korte dag zijn de planten getopt op 5 bladeren. In week 47 tenslotte is het gewas op eindafstand gezet. De teelthandelingen voor de winterteelt staan eveneens vermeld in tabel 2. In week 47 en 48 zijn alle rassen in totaal 2x geremd met 0,4 g/l Dazide. 'Lake Worth' is vanwege de sterke groeikracht in week 50 een derde maal geremd.

De potgrondsamenstelling voor beide teelten was:

- 50 kg Horti klei per m3
- 20% Zweeds veenmosveen
- 30% Baltisch veenmosveen middel
- 30% Tuinturf normaal
- 20 % Struktuurbark 0-5
- pH 5,6
- 1/2 kg PG Mix 12-14-24

De EC waarde van de voedingsgift was 2,5 mS/cm. De samenstelling van de voedingsoplossing staat weergegeven in tabel 3.

Tabel 3. Voedingselementen

Hoofd-elementen	K	Ca	Mg	N- totaal	$N\text{-}NH_4$	$N\text{-}NO_3$	SO_4	Fosfaat
(mmol/l)	6.5	2.5	0.75	10.0	1.0	9.0	1.75	1.5
Spoor-elementen	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo		
(μmol/l)	15	5	3	10	0.5	0.5		

In de najaarsteelt is in week 38 en 39 in beide kassen een gewasbeschermingbehandeling uitgevoerd tegen trips met Admire (20 ml/100l) en Mesurol (100 ml/100l). In week 42 is Violin gebruikt (3 g/100l). In de winterteelt is in week 47 en week 48 in beide kassen tegen spintmijt gespoten met Nissorun (20 g/100l) en Admire (20 ml/100l).

Aan het einde van de teelt is voor beide teeltronden een houdbaarheidsonderzoek uitgevoerd. Voor het houdbaarheidsonderzoek zijn 6 planten per ras per behandeling geselecteerd met rijpheidsstadium 2 (VBN-norm).

© DLV Plant, september 2009



Foto 3: Rijpheidstadium 2 (VBN-norm)

Deze planten zijn verpakt in een geperforeerde hoes en in een tray op een kar de transportfase ingegaan (15°C, 70% RV, donker) voor 2 dagen. Vervolgens zijn de planten in de tray uitgezet in de winkelfase (20°C, 65% RV), waarbij een daglengte van 12 uur is aangehouden (1000 lux op tafelniveau). De planten kregen vanaf deze fase schoon water naar behoefte. Na 5 dagen zijn de planten uit de tray en hoes gehaald en zonder onderling contact uitgezet op een tafel (consumentenfase). Gedurende maximaal 5 weken zijn de planten periodiek beoordeeld.

2.3 Waarnemingen

Gedurende het onderzoek zijn diverse waarnemingen uitgevoerd.

Bij aanvang van de teelt (lange dag periode):
- Lengte en aantal bladeren van de stekken per ras.

Bij aanvang van de korte dagperiode:
- Lengte van 3 x 5 planten per ras.

Tijdens de teelt:
- Bij het toppen de verwijderde lengte en bladeren.
- Moment waarbij 50% van de planten in een proefveld knopvorming vertoonde met een diameter van 1-2 mm.



Foto 4: Beoordeling speldenknopstadium

© DLV Plant, september 2009

- Moment dat bij 50% van de planten in het proefveld de eerste kleurvorming zichtbaar was.



Foto 5: Beoordeling kleurvorming

Bij de eindwaarneming:
- Reactietijd in dagen per proefveld.
- Lengte van 3 x 5 planten per behandeling, per ras.
- Vers- en drooggewicht van 3 x 5 planten per behandeling, per ras.
- Kwaliteitsbeoordeling waarbij gelet werd op plantopbouw, scheutvorming, knop- en bloemzetting en bloemkwaliteit.

In de transport- en winkel- en consumentenfase:
- Aantasting van bijvoorbeeld schimmels.
- Sierwaarde blad.
- Sierwaarde bloem.
- Aantal open bloemen.
- Houdbaarheid in dagen.

Gedurende de teelt zijn in beide kasafdelingen de kastemperatuur, de luchtvochtigheid, de CO_2 en de lichthoeveelheid (PAR) vastgelegd middels dataloggers.

Gedurende het onderzoek zijn regelmatig foto's gemaakt.

2.4 Verwerking

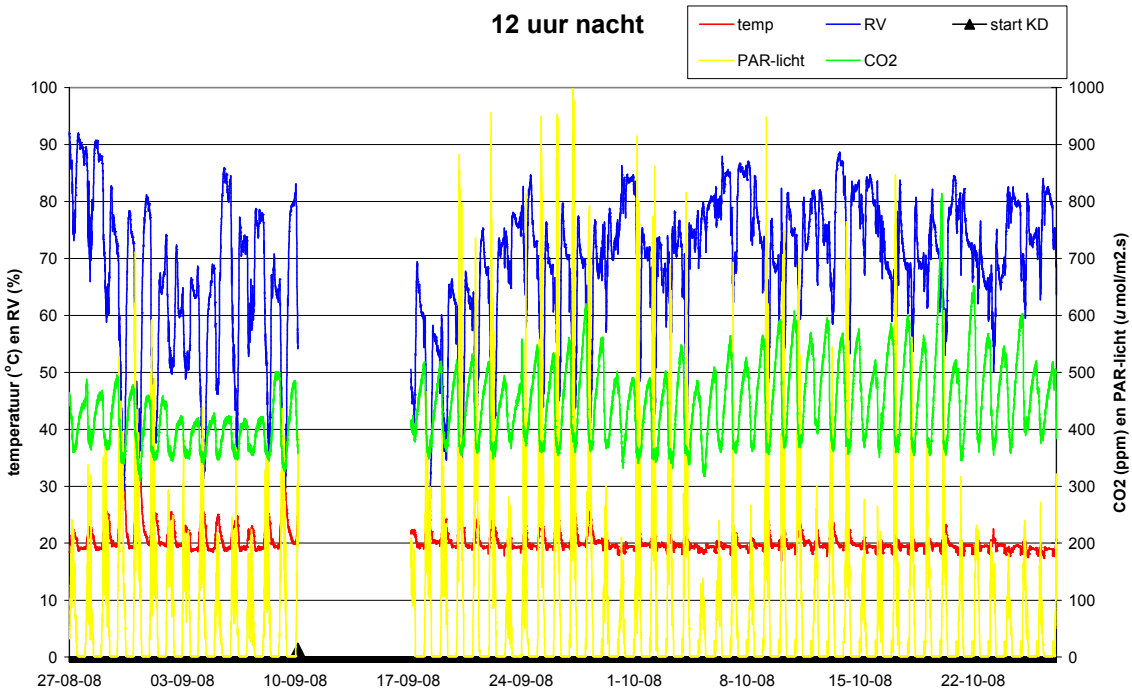
De behandelingseffecten zijn met behulp van variantie-analyse getoetst. Hierbij is gebruik gemaakt van de statistische programma GENSTAT. Er is getoetst met een onbetrouwbaarheid van 5% ($P \leq 0,05$).

© DLV Plant, september 2009

3 Resultaten Najaarsteelt

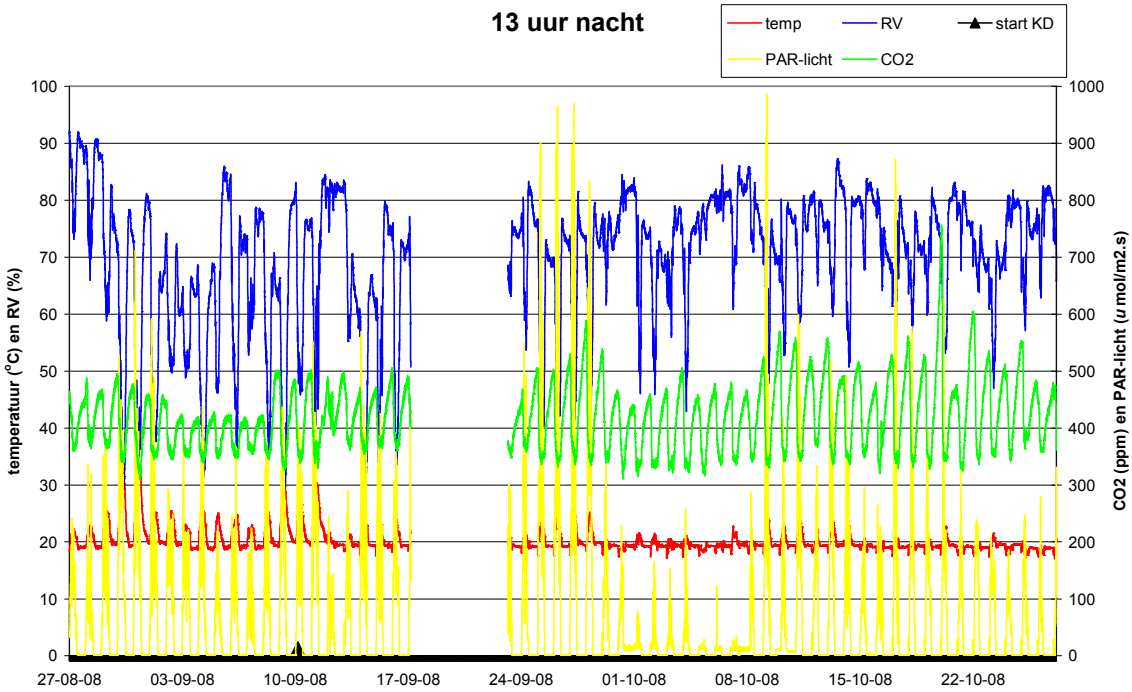
3.1 Klimaat

In figuur 1 en 2 is de gerealiseerde temperatuur en luchtvochtigheid tijdens de najaarsteelt weergegeven van de kas met respectievelijk de behandeling 12 uur licht en 12 uur donker vanaf de korte dag periode (12/12) en de behandeling 11 uur licht en 13 uur donker vanaf de korte dag periode (11/13). Uit de klimaatgegevens van de meetboxen in de afdelingen zelf zijn echter geen noemenswaardige verschillen tussen de twee afdelingen terug te vinden. Hetzelfde geldt voor de lichtwaarde vanaf begin oktober in de afdeling met de 11/13 behandeling. Onduidelijk is waarom de sensor deze lagere lichtwaarden heeft weergegeven, volgens de klimaatcomputer hebben de schermen normaal gefunctioneerd. De meeste rassen hebben tot 27 oktober in de kas gestaan, waarna de eindbeoordeling heeft plaatsgevonden en een deel van de planten de houdbaarheidsfase is ingegaan.



Figuur 1: Klimaatgegevens van de 12/12 behandeling in de najaarsteelt

© DLV Plant, september 2009



Figuur 2: Klimaatgegevens van de 11/13 behandeling in de najaarsteelt

3.2 Lengtemetingen

Voordat het stek gestoken is, is de gemiddelde lengte bepaald en het aantal bladeren. Binnen een ras is er weinig variatie. Tussen de rassen varieert de lengte van 5 tot 7 centimeter en het aantal bladeren per stek van 3 tot 6. Bij het toppen in week 37 is per ras bijgehouden hoeveel bladeren gemiddeld verwijderd zijn. Er is getopt op 5 bladeren per plant. Tabel 4 geeft een overzicht van de waarnemingen.

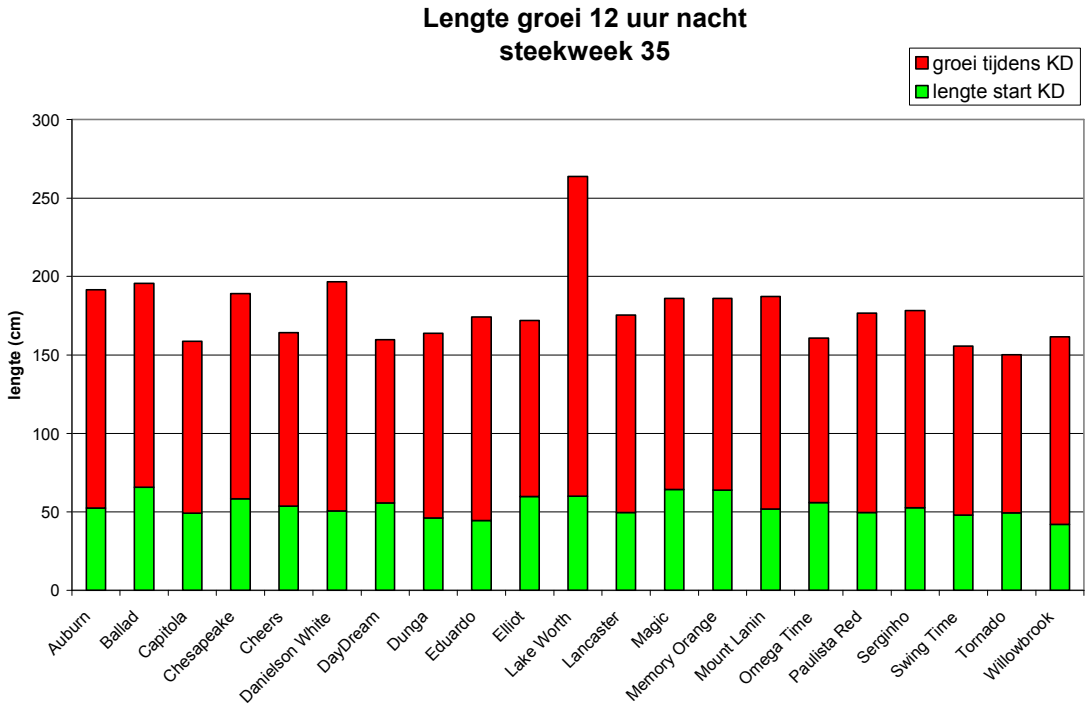
Daarnaast is gedurende de teelt de lengte bijgehouden per ras en per behandeling. De lengtegroei van de verschillende rassen in de vegetatieve fase (groen) en generatieve fase (rood) staan weergegeven in figuur 3 en 4 voor respectievelijk de 12/12 behandeling en de 11/13 behandeling. In de vegetatieve fase is er een significant lengteverschil tussen de verschillende rassen.

© DLV Plant, september 2009

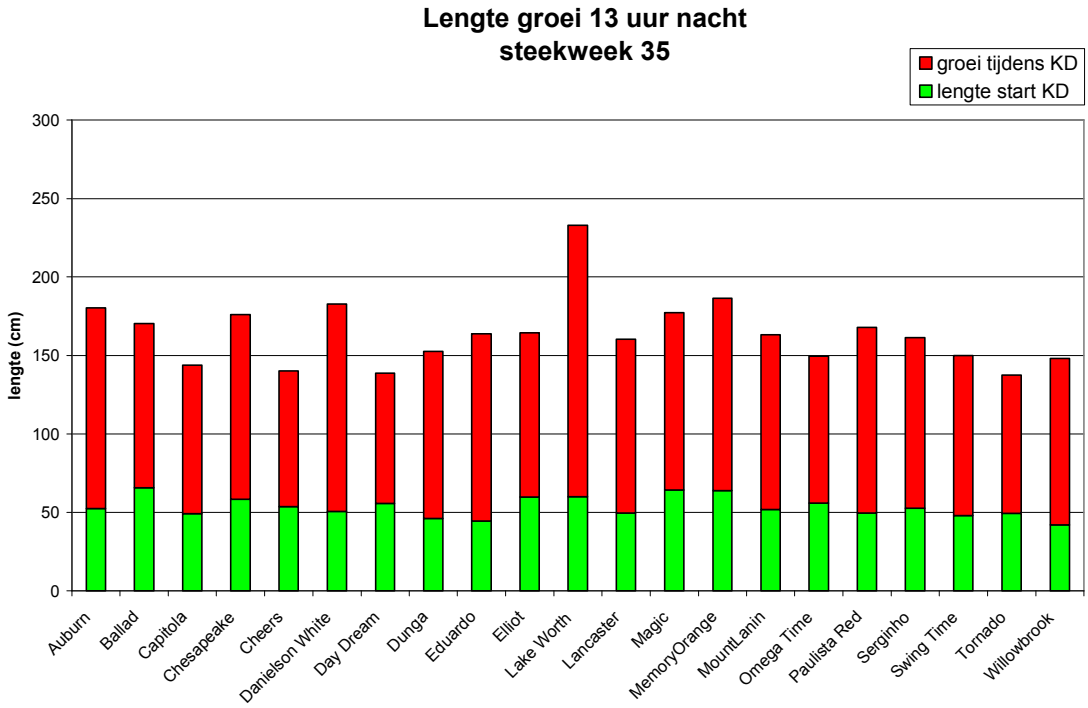
Tabel 4. Gegevens stek tot aan toppen

28/8/08 Ras	Bladeren per stek	Lengte stek	Bladeren verwijderd bij toppen
'Willowbrook'	4	5	2
'Danielson white'	4	5,5	2
'Day Dream'	4	5,8	2
'Magic'	5	5,5	3
'Serginho'	6	7	1
'Chesapeake'	5	7	2
'Tornado'	6	6,5	2
'Elliot'	4	5,5	2
'Paulista red'	5	5,5	2
'Auburn'	4	5,5	1
'Swing Time'	5	6,5	3
'Memory Orange'	4	5,5	1
'Capitola'	5	5	2
'Omega Time Dark pink'	5	6	3
'Eduardo'	4	5,5	3
'Ballad'	4	6	3
'Lancaster'	6	6	2
'Dunga'	3	5	3
'Mount Lanin'	5	6	2
'Cheers'	5	6	2
'Lake Worth'	5	6,5	3

© DLV Plant, september 2009



Figuur 3: Lengtegroei van de 21 rassen in de vegetatieve fase (groen) en de generatieve fase (rood) bij de 12/12 behandeling in de najaarsteelt

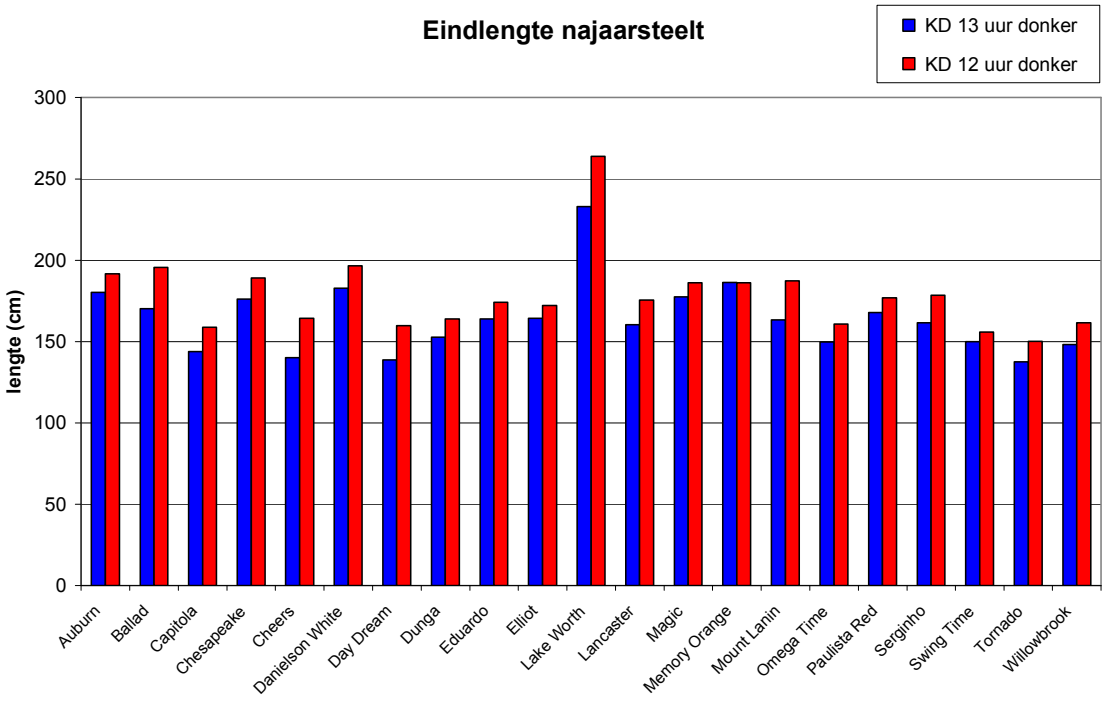


Figuur 4: Lengtegroei van de 21 rassen in de vegetatieve fase (groen) en de generatieve fase (rood) bij de 11/13 behandeling in de najaarsteelt

© DLV Plant, september 2009

Uit de resultaten blijkt dat de groei na het ingaan van de korte dag sterker is toegenomen in de 12/12 behandeling dan in de 11/13 behandeling, dit behandelingseffect is significant aangetoond. Ook tussen de rassen is een significant groeiverschil aanwezig.

In figuur 5 is de eindlengte van beide behandelingen in één grafiek uitgezet. De behandeling 12/12 vertoont, met uitzondering van 'Memory Orange', iets meer eindlengte. Dit behandelingseffect is ook hier weer significant aangetoond, evenals het eindlengteverschil tussen de rassen.

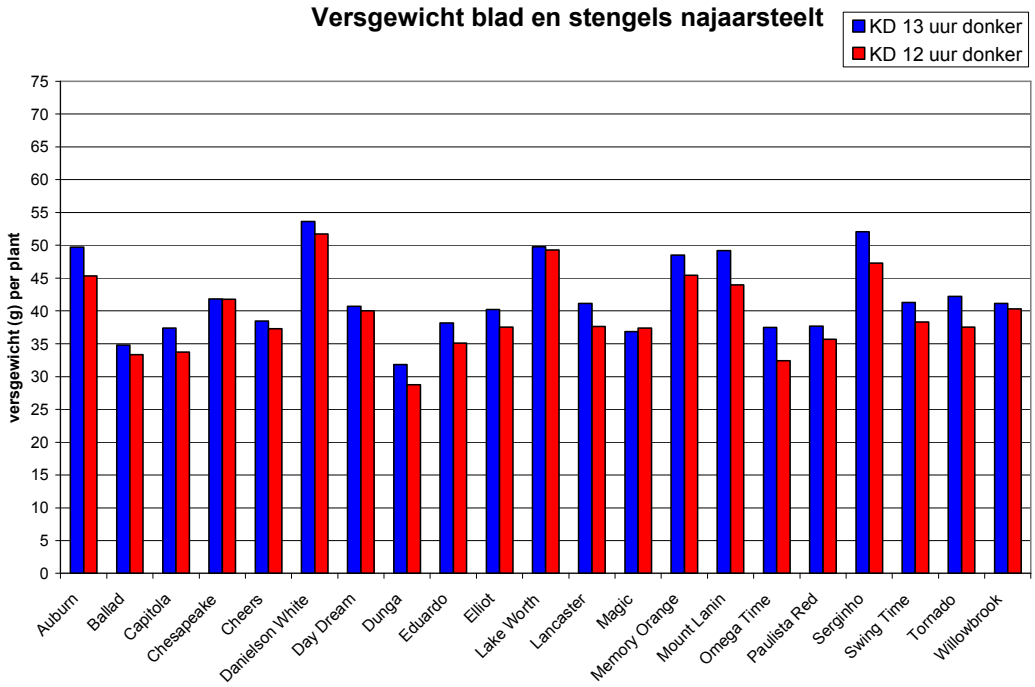


Figuur 5: Eindlengte per ras bij de 12/12 behandeling en de 11/13 behandeling in de najaarsteelt

3.3 Gewichtsbepalingen

Naast lengtemetingen zijn ook gewichtsmetingen uitgevoerd bij de eindmeting. In figuur 6 staat het versgewicht van het blad en stengels weergegeven van beide daglengtebehandelingen voor de 21 rassen. Het versgewicht van de 11/13 behandeling is significant zwaarder dan van de 12/12 behandeling. Daarnaast is er weer sprake van een significant verschil tussen de rassen.

© DLV Plant, september 2009



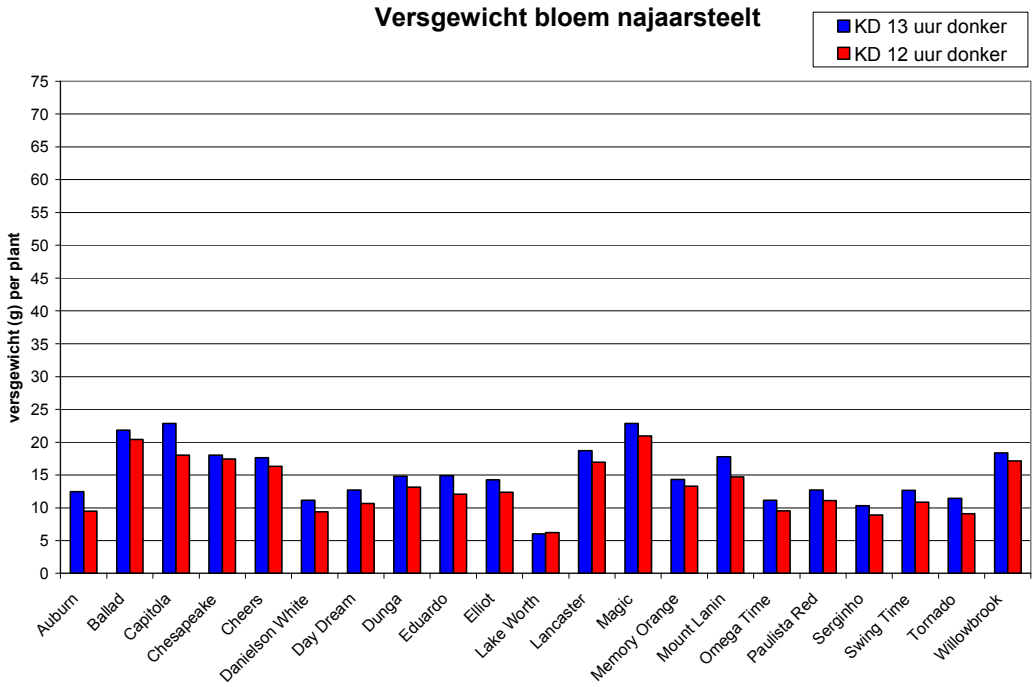
Figuur 6: Versgewicht van de bladeren en stengels per ras bij de 12/12 behandeling en de 11/13 behandeling in de najaarsteelt

Nadat het versgewicht bepaald is, is het blad met stengels gedroogd in de droogstoof ter bepaling van het drooggewicht. Net als voor het versgewicht is er bij het drooggewicht een significant verschil tussen de rassen en is er sprake van een significant verschil tussen de behandelingen. Wanneer we de verhouding vers- en drooggewicht bepalen, het droge stofpercentage, is er alleen sprake van een significant raseffect. Met andere woorden, het droge stofpercentage is niet beïnvloed door de behandeling, maar is wel rasafhankelijk.

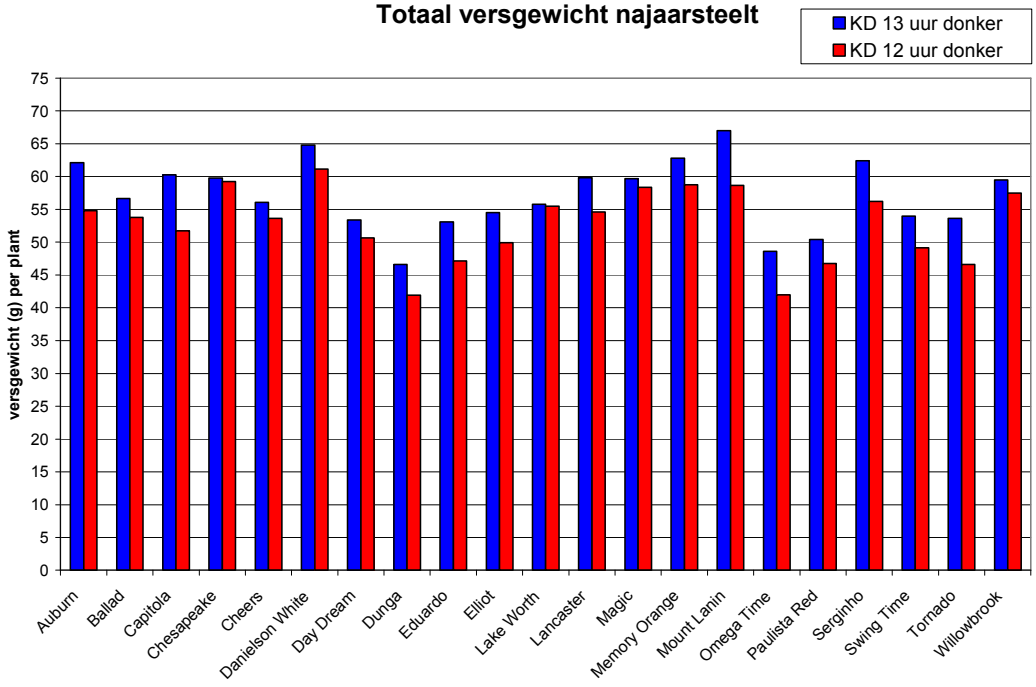
Naast het bladgewicht, is ook het bloemgewicht bepaald. In figuur 7 is hiervoor het versgewicht weergegeven. Net als bij het vers- en drooggewicht van het blad is ook bij de bloem het vers- en drooggewicht van de 11/13 behandeling significant zwaarder dan van de 12/12 behandeling. Tevens is er een significant verschil tussen de rassen waarneembaar. Het droge stofpercentage is niet beïnvloed door de behandeling, maar is wel rasafhankelijk.

Tot slot is het totaalgewicht (blad en bloem) weergegeven in figuur 8. Bij het totale vers- en drooggewicht geldt eveneens dat er een significant verschil is tussen de verschillende rassen en dat de planten geteeld bij de 11/13 behandeling significant zwaarder zijn dan bij de 12/12 behandeling. Voor het droge stof percentage geldt alleen een significant verschil tussen de rassen.

© DLV Plant, september 2009



Figuur 7: Versgewicht van de bloemen per ras bij de 12/12 behandeling en de 11/13 behandeling in de najaarsteelt.

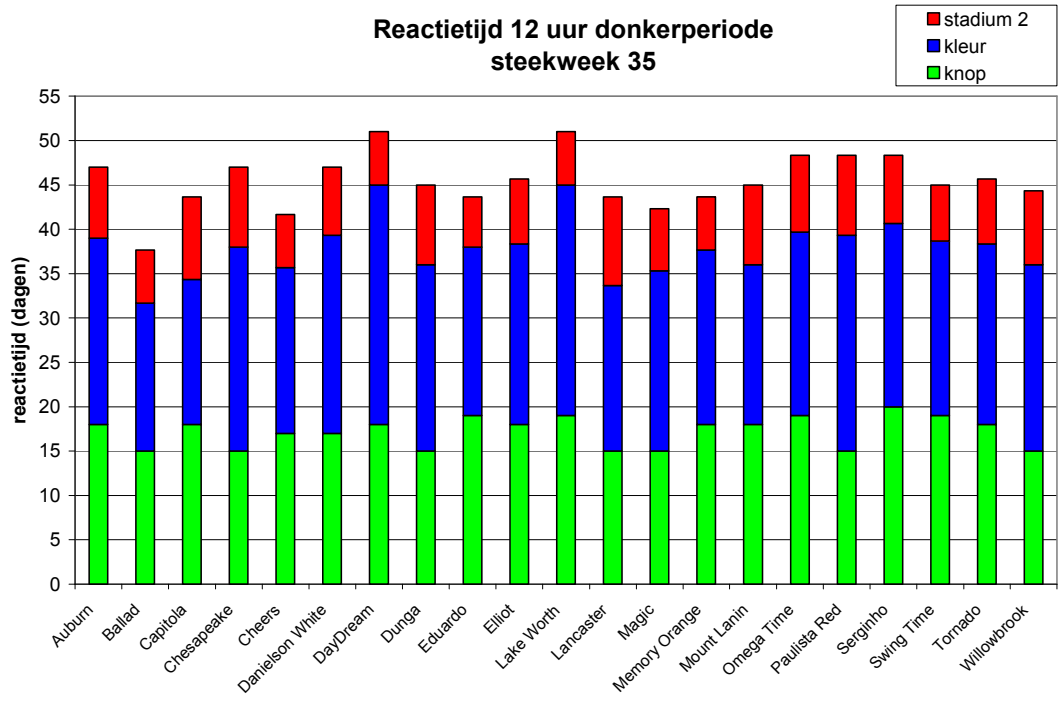


Figuur 8: Versgewicht van de bladeren en bloemen per ras bij de 12/12 behandeling en de 11/13 behandeling in de najaarsteelt

© DLV Plant, september 2009

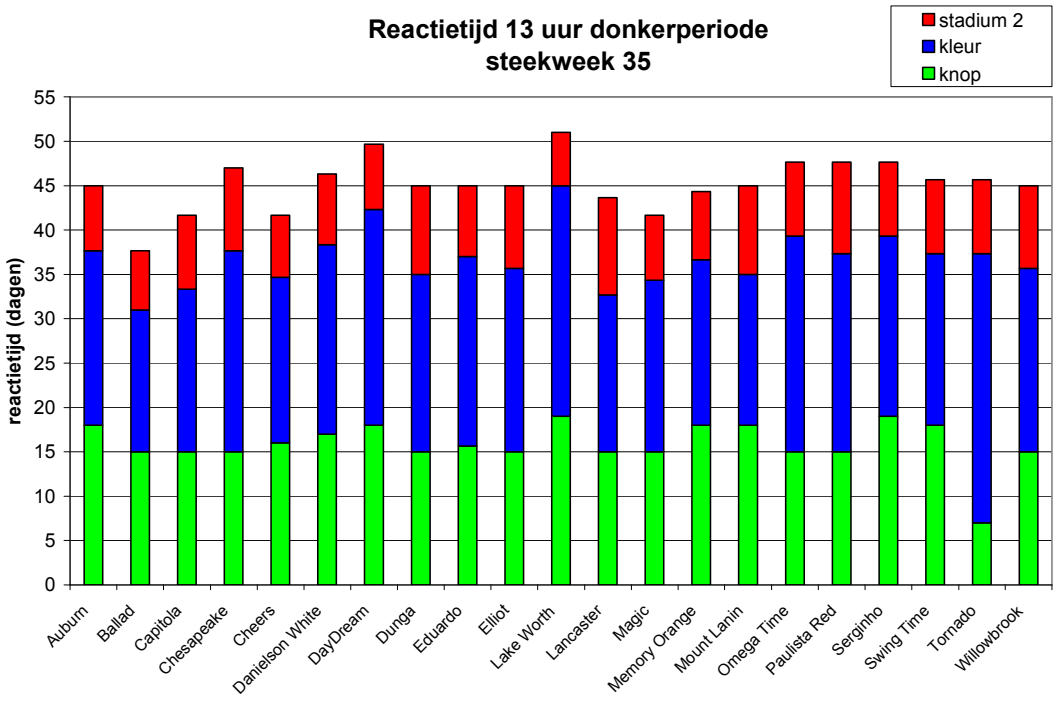
3.4 Reactietijd

Gedurende de teelt is de reactietijd bepaald per ras. In eerste instantie is de knopvorming bepaald. Het moment waarbij 50% van de planten in het proefveld een zichtbare knop (1-2 mm) vertoonden is genoteerd. Later in de teelt is vastgelegd wanneer 50% van de planten per proefveld kleur in de knoppen begonnen te tonen en het tijdstip met 50% van de planten in veilstadium 2 (VBN-normen). In figuur 9 en 10 is het resultaat van de waarnemingen weergegeven voor respectievelijk de 12/12 behandeling en de 11/13 behandeling in de najaarsteelt. Voor het knopstadium geldt dat er een significante interactie is tussen ras en behandeling. In het kleurstadium is er zelfs sprake van een significant tragere ontwikkeling bij de 12/12 behandeling, daarnaast is er een significant verschil tussen de rassen. Echter in rijpheidstadium 2 is alleen nog sprake van een significant verschil tussen de rassen en is er geen significant verschil meer tussen de twee behandelingen.



Figuur 9: Reactietijd van de 21 rassen voor knopvorming (groen), kleurtonend (blauw) en stadium 2 (rood) bij de 12/12 behandeling in de najaarsteelt

© DLV Plant, september 2009

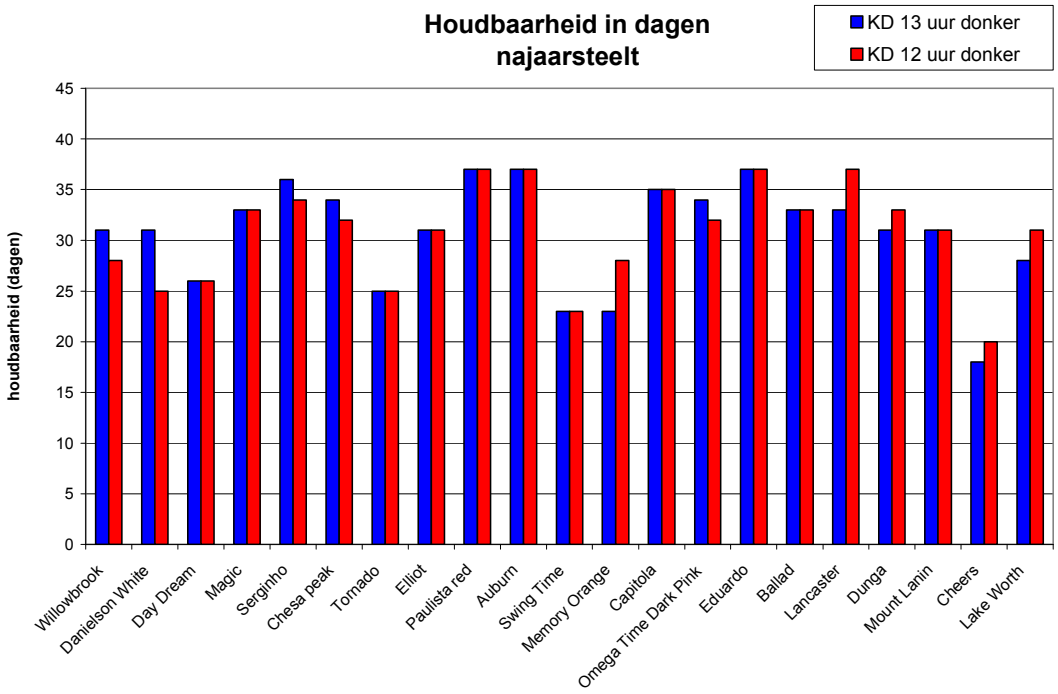


Figuur 10: Lengtegroei van de 21 rassen in de vegetatieve fase (groen) en de generatieve fase (rood) bij de 11/13 behandeling in de najaarsteelt

3.5 Houdbaarheid

Tot slot is er een houdbaarheidsonderzoek aan alle rassen uitgevoerd. Na een transportfase van 2 dagen en een winkelfase van 5 dagen zijn de planten uitgezet in een uitbloeiruimte (consumentenfase) en gevolgd op sierwaarde. Bij een beoordeling met sierwaarde 1 is de houdbaarheidsfase beëindigd. De resultaten staan weergegeven in figuur 11. Na 3 weken wordt het verschil tussen de verschillende rassen goed zichtbaar, een groot deel van het sortiment heeft een consumentenfase van meer dan 28 dagen en enkele rassen een houdbaarheid van minder dan 28 dagen. Er zijn rassen die beter reageren op de 11/13 uur behandeling en er zijn rassen die beter reageren op de 12/12 uur behandeling. Een significant behandelingseffect is er echter niet uit te halen.

© DLV Plant, september 2009



Figuur 11: Houdbaarheid per ras in dagen bij de 12/12 behandeling en de 11/13 behandeling in de najaarsteelt

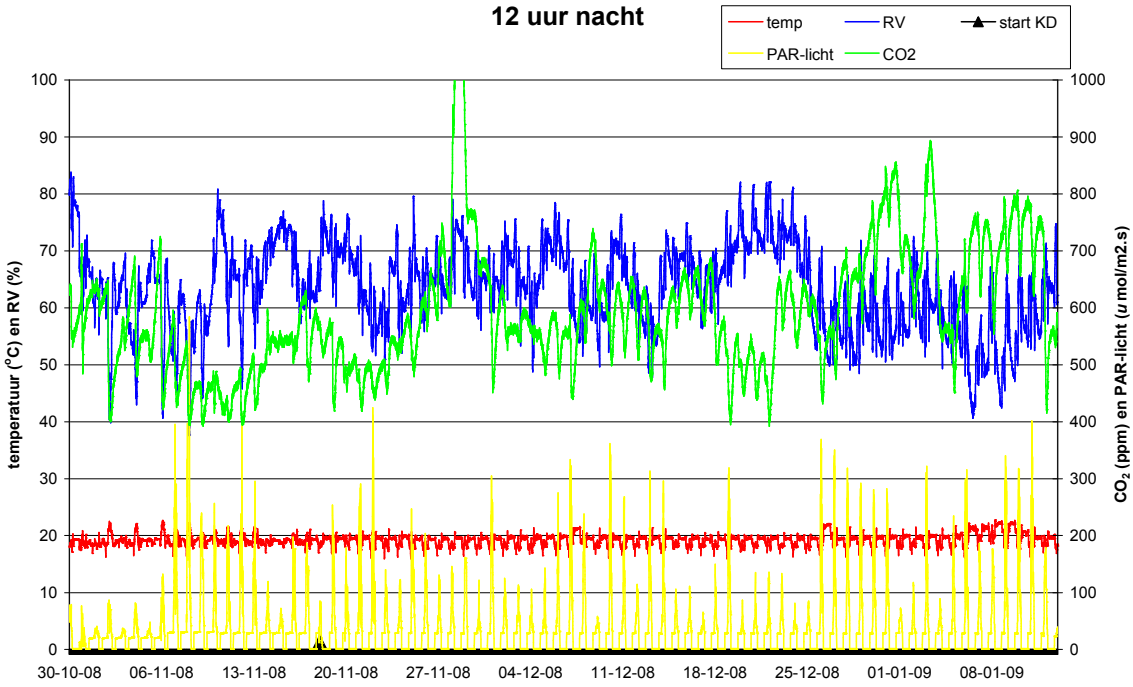
Zowel bij de eindmeting van de teelt als bij de eindbepaling van de houdbaarheid zijn per ras foto's gemaakt van beide behandelingen. De foto's zijn per ras weergegeven in bijlage 2.

© DLV Plant, september 2009

4 Resultaten Winterteelt

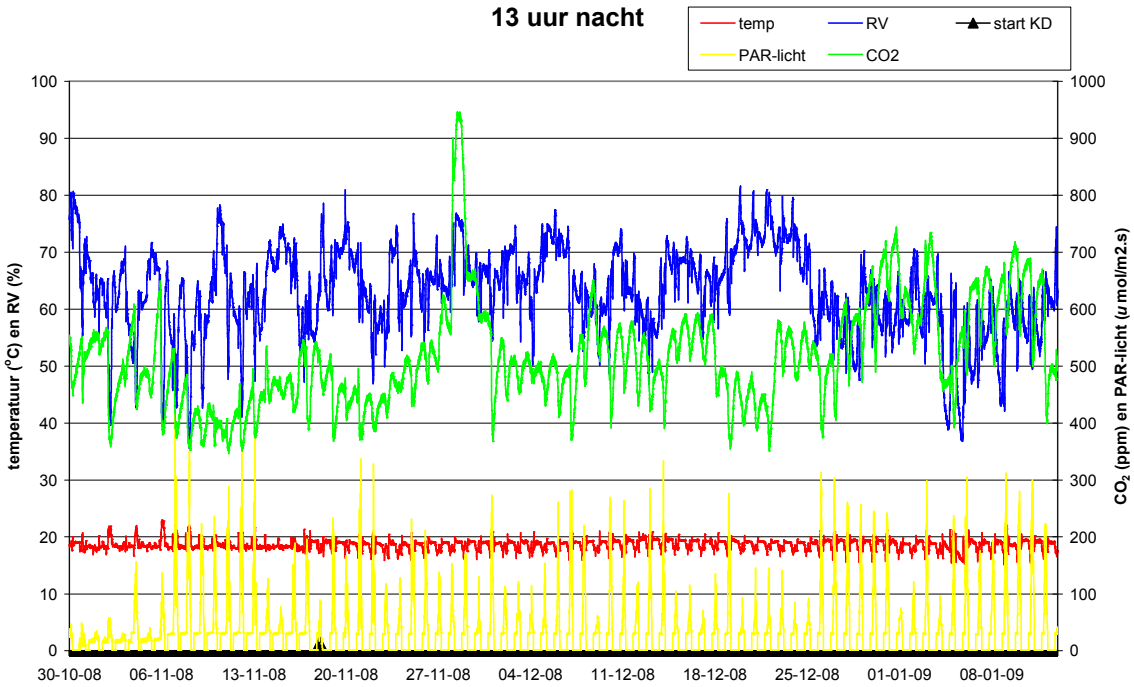
4.1 Klimaat

In figuur 12 en 13 is de gerealiseerde temperatuur en luchtvochtigheid tijdens de winterteelt weergegeven van de kas met respectievelijk de behandeling 12 uur licht en 12 uur donker vanaf de korte dag periode (12/12) en 11 uur licht en 13 uur donker vanaf de korte dag periode (11/13). De eerste dagen van de opkweek is het vrij donker geweest, gevolgd door een paar zonnige najaarsdagen. De meeste rassen hebben tot 13 januari in de kas gestaan, waarna de eindbeoordeling heeft plaatsgevonden en van elk ras enkele planten de houdbaarheidsfase zijn ingegaan.



Figuur 12: Klimaatgegevens van de 12/12 behandeling in de winterteelt

© DLV Plant, september 2009



Figuur 13: Klimaatgegevens van de 11/13 behandeling in de winterteelt

4.2 Lengtemeting

'Magic' is in verband met beperkte beschikbaarheid plantmateriaal in de winterteelt vervangen door de gelijkwaardige groeier 'Bling' en 'Memory Orange' door 'Memory Pink'. Voordat het stek gestoken is, is de gemiddelde lengte bepaald en het aantal bladeren. Tabel 5 geeft een overzicht van de waarnemingen. Binnen een ras was er weinig variatie. Tussen de rassen varieert de lengte van 5 tot 8 centimeter en het aantal bladeren per stek van 3 tot 6. Bij het toppen is per ras bijgehouden hoeveel bladeren gemiddeld verwijderd zijn, eveneens is de verwijderde lengte (cm) genoteerd. Er is getopt op 5 bladeren per plant. Per ras zijn in de meeste gevallen 2-3 bladeren verwijderd. In een enkel geval was dit slechts 1 of 4. De verwijderde lengte varieert van 1-3 cm.

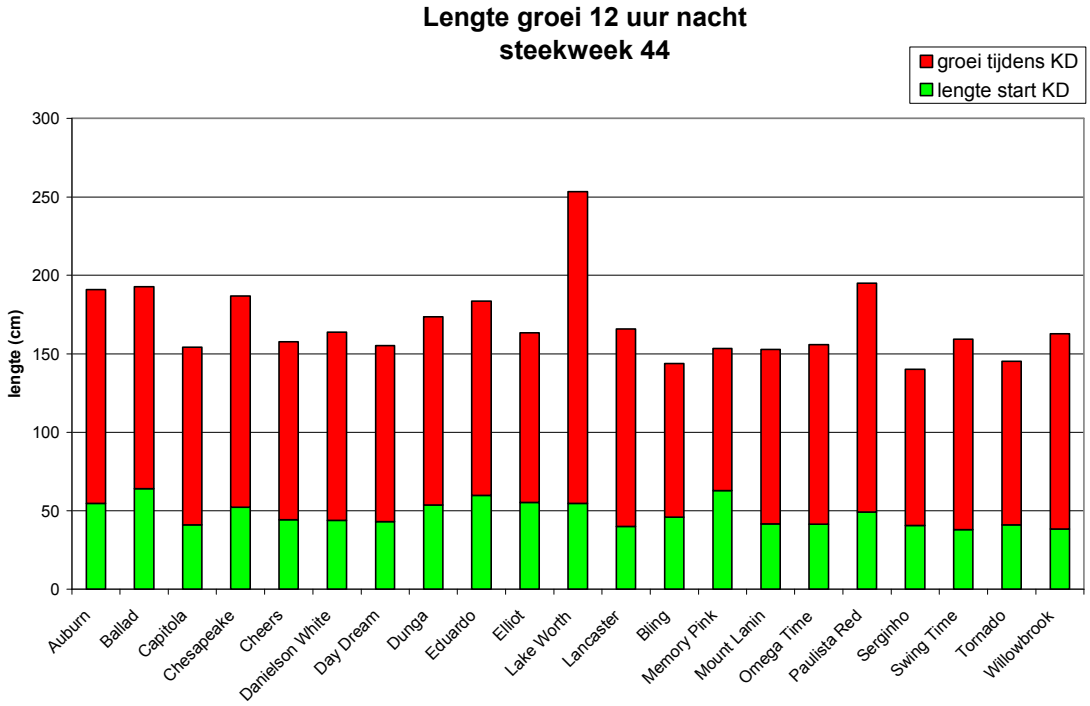
© DLV Plant, september 2009

Tabel 5. Gegevens stek tot aan toppen

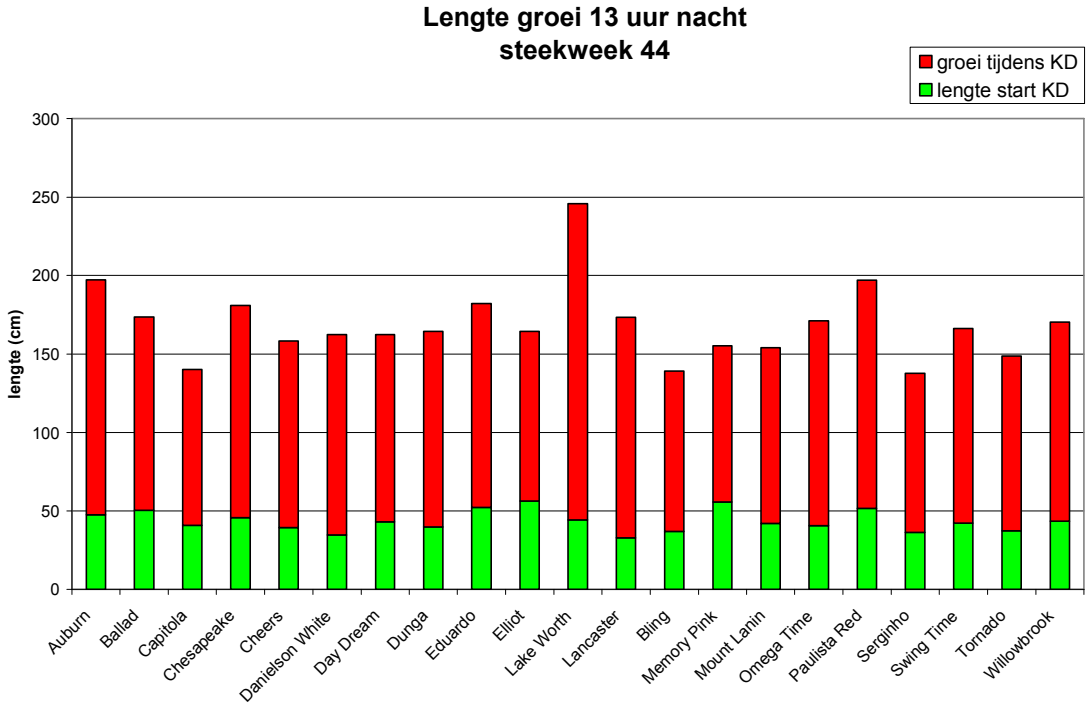
31/10/08 Ras	Bladeren per stek	Lengte stek	Bladeren verwijderd bij toppen	Lengte verwijderd (cm)
'Willowbrook'	4	6	2	1
'Danielson white'	4	5,5	3	2
'Day Dream'	4	6	3	1,5
'Bling'	4	6	2	1,5
'Serginho'	5	6,6	3	2,5
'Chesapeake'	4	6	3	1
'Tornado'	5	5,5	3	1,5
'Elliot'	4	5,5	1	1
'Paulista red'	4	6,5	2	1,5
'Auburn'	4	6,5	2	1,5
'Swing Time'	5	6	3	2,5
'Memory Pink'	4	7,5	2	2
'Capitola'	5	5	2	1,5
'Omega Time Dark pink'	5	5,5	4	3
'Eduardo'	5	5,5	3	2
'Ballad'	6	8	4	3
'Lancaster'	5	6	3	2
'Dunga'	5	6	3	2,5
'Mount Lanin'	3	5,5	2	2
'Cheers'	5	6,5	3	2
'Lake Worth'	4	6,5	3	2,5

Daarnaast is gedurende de teelt de lengte bijgehouden per ras en per behandeling. De lengtegroei van de verschillende rassen in de vegetatieve fase (groen) en generatieve fase (rood) staan weergegeven in figuur 14 en 15 voor respectievelijk de 12/12 behandeling en de 11/13 behandeling. Bij de beoordeling van de eindlengte is alleen sprake van een significant lengteverschil tussen de verschillende rassen. De eindlengte staat weergegeven in figuur 16.

© DLV Plant, september 2009



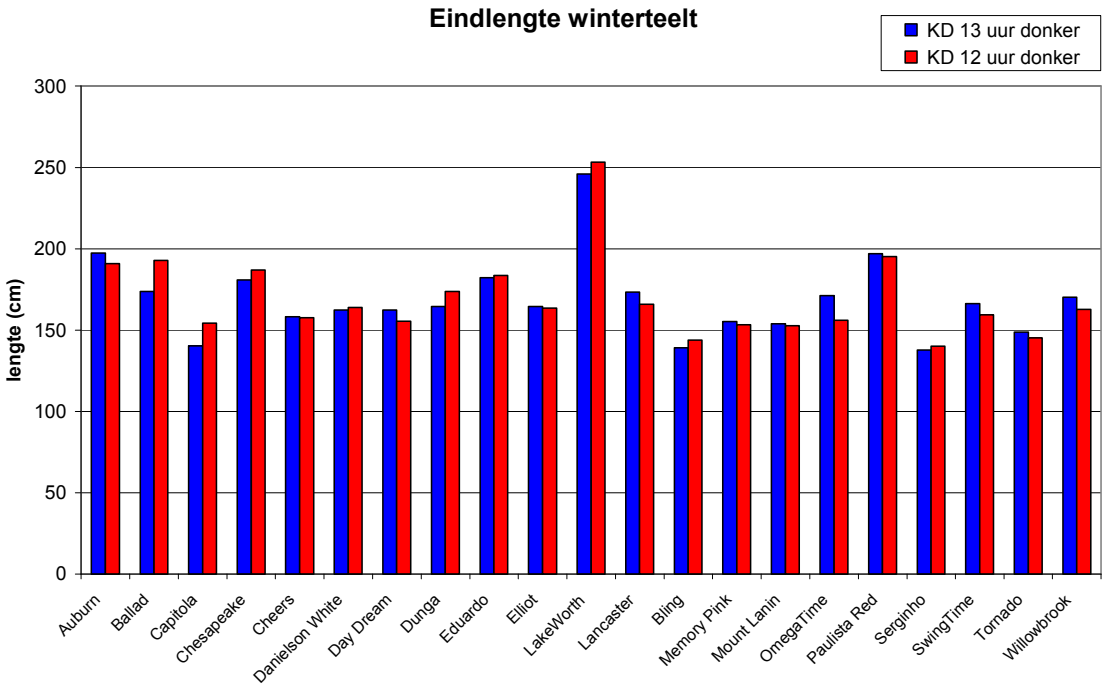
Figuur 14: Lengtegroei van 21 rassen in de vegetatieve fase (groen) en de generatieve fase (rood) bij de 12/12 uur behandeling in de winterteelt



Figuur 15: Lengtegroei van 21 rassen in de vegetatieve fase (groen) en de generatieve fase (rood) bij de 11/13 uur behandeling in de winterteelt

© DLV Plant, september 2009

Qua groei is er ook in de winterteelt een significant verschil tussen de rassen geconstateerd. Daar waar de groeitoename in de najaarsteelt bij de 12/12 uur behandeling het grootst is, is deze in de winterteelt bij de 11/13 uur behandeling het grootst.

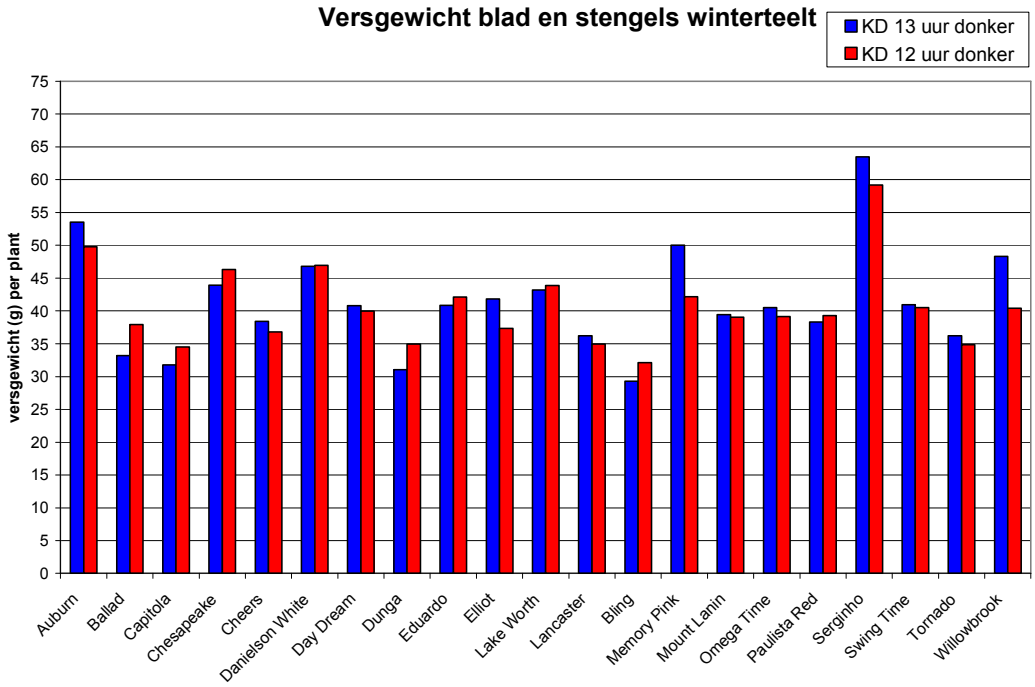


Figuur 16: Eindlengte per ras bij de 12/12 uur behandeling en de 11/13 uur behandeling in de winterteelt

4.3 Gewichtsbepaling

In de winterteelt is eveneens een gewichtsbepaling gedaan aan het einde van de teeltfase. In figuur 17 wordt het versgewicht van het blad en stengels weergegeven van beide daglengtebehandelingen voor de 21 rassen. In het versgewicht van de bladeren en stengels zit alleen een significant verschil tussen de rassen.

© DLV Plant, september 2009

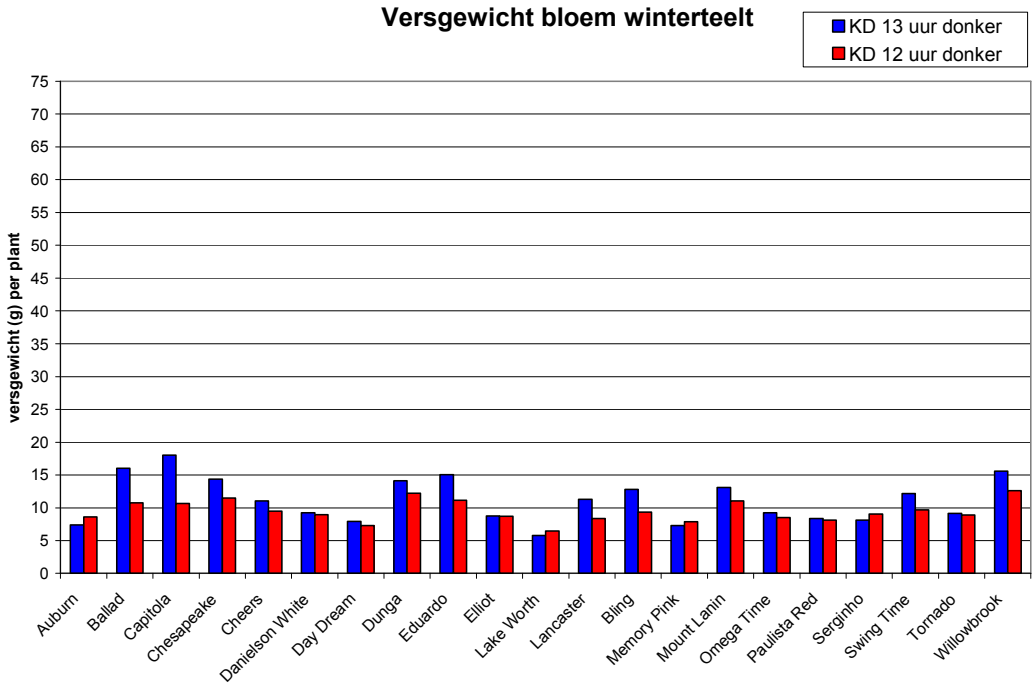


Figuur 17: Versgewicht van de bladeren en stengels per ras bij de 12/12 behandeling en de 11/13 behandeling in de winterteelt

Nadat het versgewicht bepaald is, is het blad met stengels gedroogd in de droogstoof ter bepaling van het drooggewicht. Bij het drooggewicht is er sprake van een significante interactie tussen de rassen en de behandeling. Met andere woorden het ene ras reageert beter op de 11/13 uur behandeling en het andere ras reageert beter op de 12/12 uur behandeling. Wanneer we de verhouding vers- en drooggewicht bepalen, het droge stofpercentage, is deze interactie tussen ras en behandeling ook aanwezig.

Niet alleen het blad en stengels zijn gewogen, maar ook de bloemen. In figuur 18 is hiervoor het versgewicht weergegeven. De relatie tussen ras en de behandeling bij het drooggewicht van het blad, geldt ook bij het vers- en drooggewicht van de bloem. Bij het droge stofpercentage is er zelfs sprake van een behandelingseffect.

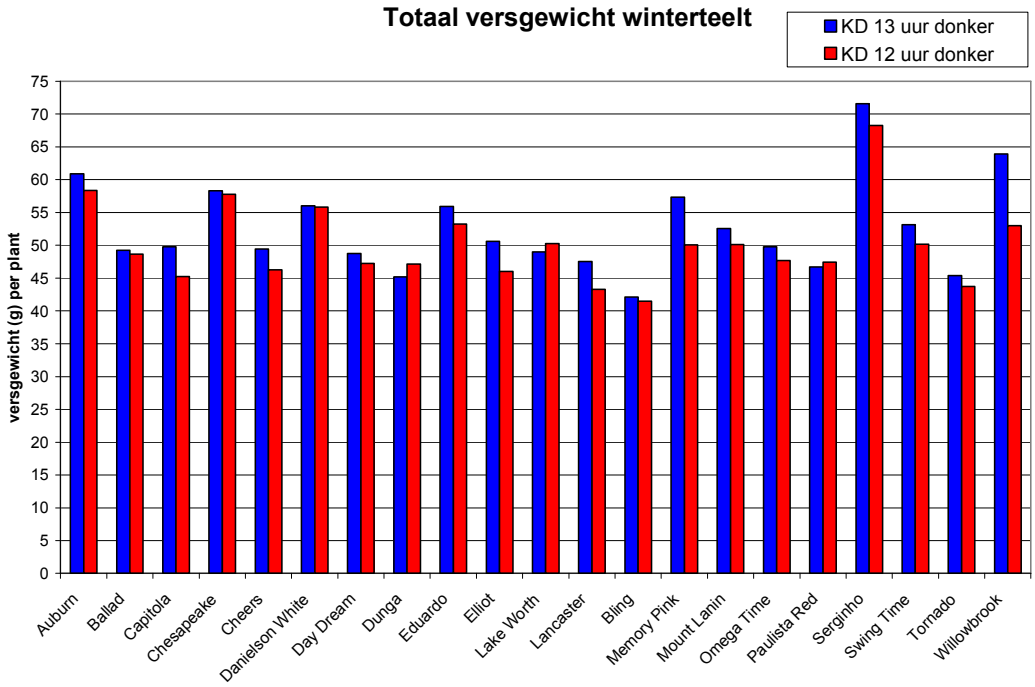
© DLV Plant, september 2009



Figuur 18: Versgewicht van de bloemen per ras bij de 12/12 behandeling en de 11/13 behandeling in de winterteelt

Het totale versgewicht (blad en bloem) is voor beide behandelingen weergeven in figuur 19. Voor het versgewicht is er een significant verschil tussen de rassen, maar ook een significant verschil tussen de behandelingen, waarbij de 11/13 behandeling gemiddeld iets meer versgewicht vertoont. Bij het drooggewicht is dezelfde conclusie te trekken, maar wanneer we het droge stofpercentage bepalen, is er sprake van een interactie tussen de behandeling en het ras.

© DLV Plant, september 2009

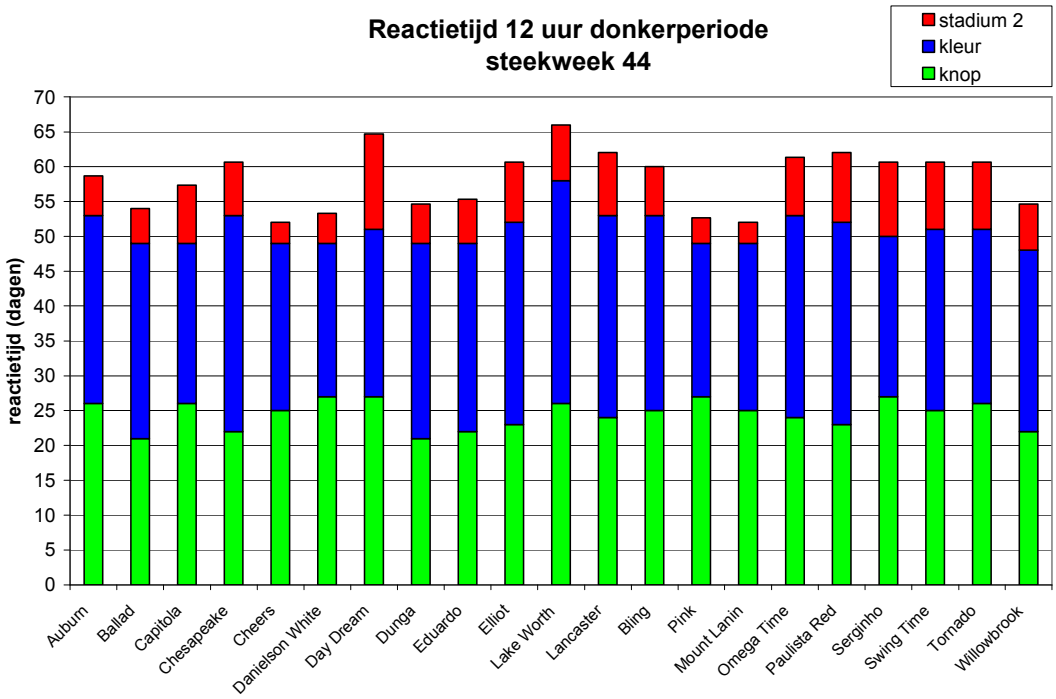


Figuur 19: Versgewicht van de bladeren per ras bij de 12/12 behandeling en de 11/13 behandeling in de winterteelt

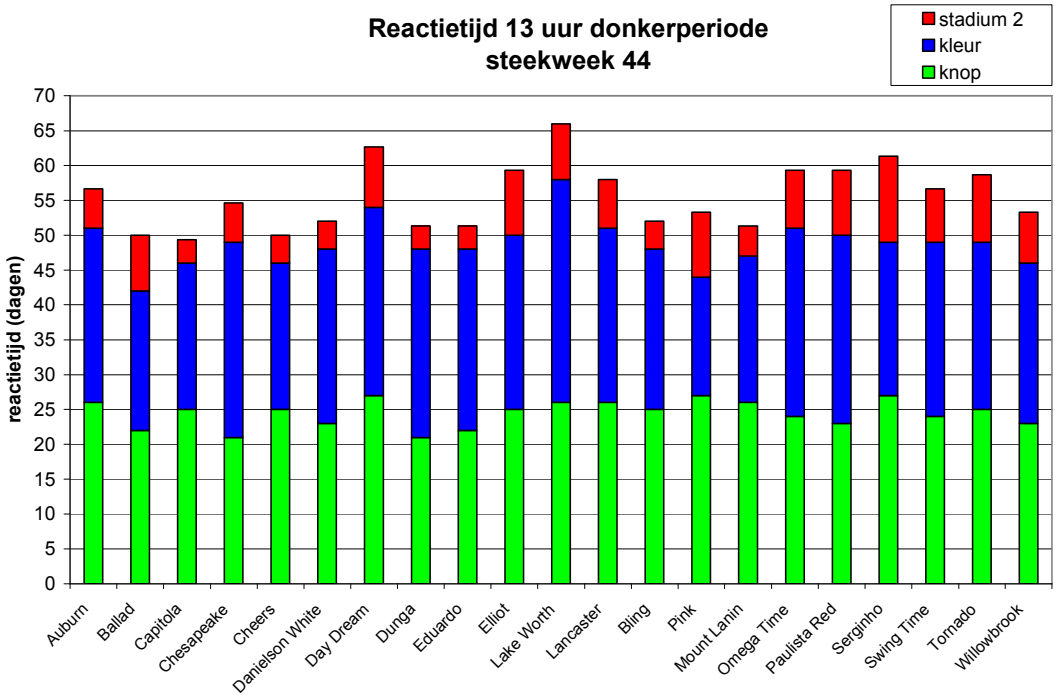
4.4 Reactietijd

Gedurende de teelt is de reactietijd bepaald per ras. Allereerst is de knopvorming bepaald, het moment waarbij 50% van de planten in het proefveld een zichtbare knop (1-2 mm) vertoonden. Later in de teelt is vastgelegd wanneer 50% van de planten per proefveld kleur in de knoppen begonnen te tonen en het tijdstip met 50% van de planten in veilstadium 2 (VBN-normen). In figuur 20 en 21 is het resultaat van de waarnemingen weergegeven voor respectievelijk de 12/12 behandeling en de 11/13 behandeling in de winterteelt. In rijpheidstadium 2 is sprake van een significante interactie tussen de rassen en de KD-behandeling. Er zijn rassen die beter reageren op de 11/13 uur behandeling en rassen die beter reageren op de 12/12 uur behandeling. Waar in de najaarsteelt de reactietijd tussen de 37 en 51 dagen ligt, varieert in de winterteelt de reactietijd tussen de 49 en 66 dagen, gemiddeld zo'n twee weken langer.

© DLV Plant, september 2009



Figuur 20: Reactietijd van de 21 rassen voor knopvorming (groen), kleurtonend (blauw) en stadium 2 (rood) bij de 12/12 behandeling in de winterteelt

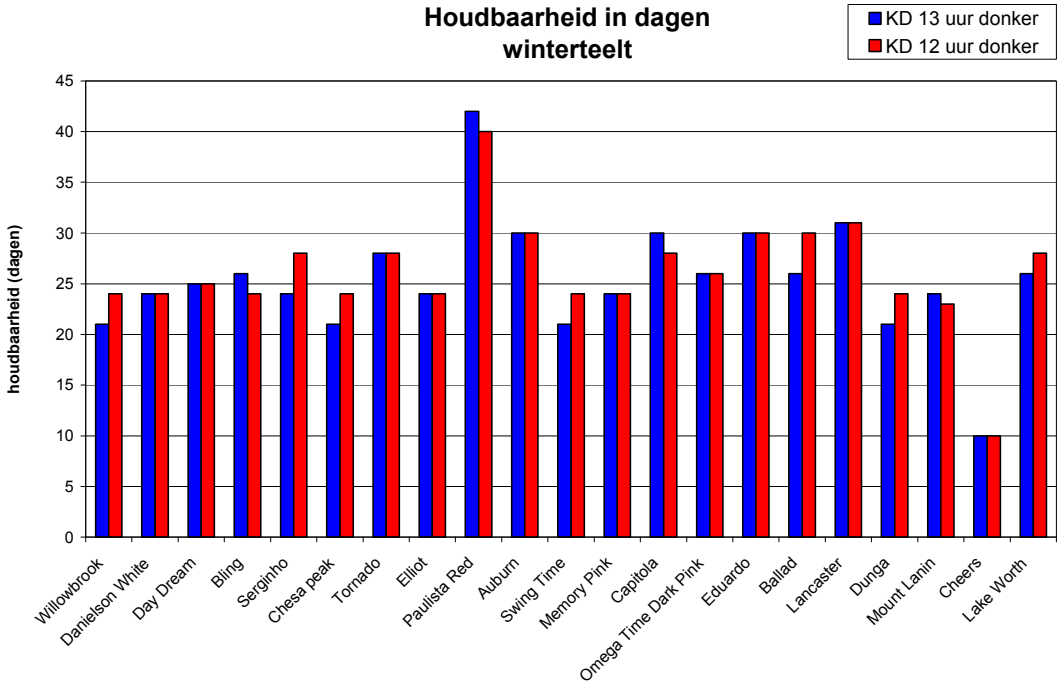


Figuur 21: Reactietijd van de 21 rassen voor knopvorming (groen), kleurtonend (blauw) en stadium 2 (rood) bij de 11/13 behandeling in de winterteelt

© DLV Plant, september 2009

4.5 Houdbaarheid

Na afloop van de winterteelt is eveneens een houdbaarheidsonderzoek aan alle rassen uitgevoerd. Ook hier geldt weer dat na een transportfase van 2 dagen en een winkelfase van 5 dagen de planten uitgezet zijn in een uitbloeiruimte (consumentenfase) en gevolgd op sierwaarde van 5 (maximale sierwaarde) tot sierwaarde 1 (einde houdbaarheidsfase). De resultaten staan weergegeven in figuur 22. Net als in de najaarsteelt is de houdbaarheid van 'Cheers' in de winterteelt minimaal, deze keer is de consumentenfase met 10 dagen erg kort te noemen. Van de overige rassen is de houdbaarheid 3 tot 4 weken. De verschillen tussen de rassen zijn in deze teelt onderling wat kleiner. Alleen 'Paulesta Red' scoort nu erg goed met ruim 40 dagen. Net als in de najaarsteelt zijn er rassen die beter reageren op de 11/13 uur behandeling en er zijn rassen die beter reageren op de 12/12 uur behandeling.



Figuur 22: Houdbaarheid per ras in dagen bij de 12/12 behandeling en de 11/13 behandeling in de winterteelt

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 staan in bijlage 2. Wat opvalt is dat bij de bronzen kleuren ('Auburn' en 'Swing Time') de bloemkleur in de houdbaarheid iets donkerder blijft bij een nachtlengte van 13 uur ten opzichte van 12 uur.

© DLV Plant, september 2009

5 Conclusies en aanbevelingen

Voor beide teelten is het optische verschil tussen de behandeling met een nachtlengte van 13 uur en de behandeling met een nachtlengte van 12 uur minimaal te noemen. Tussen de rassen zit meer variatie in groei, bloei en houdbaarheid. De lengtegroei is in beide teelten significant verschillend tussen de rassen.

In de najaarsteelt is de lengtegroei vanaf de korte dag bij een nacht van 12 uur sterker dan bij een nacht van 13 uur. Deze groei is deels te verklaren door het feit dat deze planten meer licht (langere dag) hebben gehad, en deels doordat bij 13 uur nacht de inductie en knopvorming sneller verloopt. Er vindt eerder knopvorming plaats ten opzichte van blad afsplitsing, waardoor de planten korter zijn. Tegenstrijdig is echter het gemiddelde vers- en drooggewicht wat bij de meer donkere behandeling van 13 uur nacht hoger ligt dan bij relatief lichtere behandeling met een nachtlengte van 12 uur. Het gemiddelde droge stof percentage verschilt niet wezenlijk tussen de behandelingen. In tegenstelling tot de najaarsteelt is bij de winterteelt vanaf de korte dag de lengtegroei sterker bij de behandeling met 13 uur nacht. Qua gewichtstoename in de winterteelt geldt dat het ene ras sterker reageert op de behandeling met 13 uur nacht en de ander op de behandeling met 12 uur nacht.

De reactietijd vertoond in de najaarsteelt in eerste instantie wel een vertraging in de generatieve ontwikkeling bij de behandeling met een donkerperiode van 12 uur ten opzichte van een donkerperiode van 13 uur. Bij de eindbeoordeling is dit verschil echter minimaal tot nihil te noemen. In de winterteelt is de reactie op de behandeling rasafhankelijk. De totale reactietijd in de winter is gemiddeld 2 weken langer dan de reactietijd in de najaarsteelt, waarbij vermeld moet worden dat in de najaarsteelt de reactietijd voor sommige rassen relatief snel is verlopen. De meerderheid van de rassen heeft een reactietijd van 47 dagen of minder, in de praktijk is de reactietijd in de najaarsteelt langer met gemiddeld 49 dagen. In de houdbaarheid is een duidelijk verschil waar te nemen tussen de rassen, maar niet tussen de behandelingen. Het grootste deel van het sortiment heeft een houdbaarheid van meer dan 4 weken in de najaarsteelt en 3 tot 4 weken in de winterteelt.

In tegenstelling tot de ervaring in de snijchrysantenteelt laat het sortiment in de potchrysantenteelt weinig reactie zien op een dag- en nachtlengte van 12 uur ten opzichte van 13 uur. Gezien de wisselende resultaten zal een keuze voor een kortere verduisteringsperiode wel meer rasafhankelijk kunnen zijn. Daarnaast speelt de kwaliteit van het licht nog mee. Deze teelten zijn in het najaar en de winter uitgevoerd, waarbij dagverlenging met assimilatielampen noodzakelijk was. Onduidelijk is nog in hoeverre de lichtkwaliteit (zonlicht ten opzichte van assimilatielicht) invloed heeft op de vegetatieve groei. In de zomermaanden zou wellicht een groter verschil kunnen optreden.

Aangezien in de najaarsteelt bij een kortere nachtlengte meer plantlengte wordt verkregen en de generatieve ontwikkeling in het begin iets achterblijft, blijft een nachtlengte van 13 uur aanbevolen. In de winterteelt gaat het ras een meer duidelijkere rol spelen bij het eventueel kiezen van een kortere nachtperiode van 13 uur. Het sortiment is dan medebepalend voor het verduisteringsplan.

© DLV Plant, september 2009

Bijlage 1. Veldindeling

Veldindeling najaarsteelt

Behandeling 12/12

		Pad-deur		
extra	extra		extra	extra
1	2		63	extra
4	3		62	61
5	6		59	60
8	7		58	57
9	10		55	56
12	11		54	53
13	14		51	52
16	15		50	49
17	18		47	48
20	19		46	45
21	22		43	44
24	23		42	41
25	26		39	40
28	27		38	37
29	30		35	36
32	31		33	34
extra	extra		extra	extra

Veldnummer			
			wit
1	37	54	Willowbrook
2	38	53	Danielson White
3	39	52	Day Dream
			geel
4	40	51	Magic
5	41	50	Serginho
6	42	49	Chesa Peak
			rood
7	32	46	Tornado
8	31	47	Elliot
9	33	48	Paulista Red
			brons
10	24	43	Auburn
11	23	44	Swing Time
12	22	45	Memory Orange
			paars
13	30	55	Capitola
14	29	56	Omega Time Dark Pink
15	28	57	Eduardo
			roze
16	27	61	Ballad
17	26	62	Lancaster
18	25	63	Dunga
			diverse
19	34	58	Mount Lanin
20	35	60	Cheers
21	36	59	Lake Worth

Extra	Mount Cantal	Mount Runca
	Surprising Artist Pink	Vyroni

Behandeling 11/13

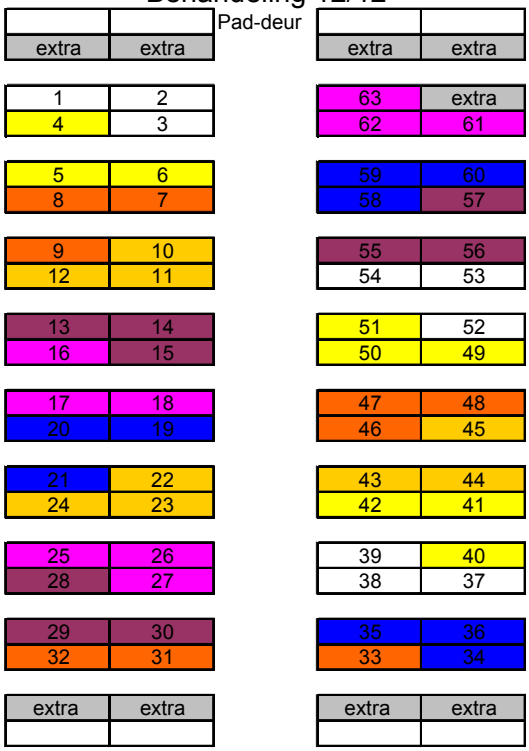
		Pad-deur		
extra	extra		extra	extra
64	65		126	extra
67	66		125	124
68	69		122	123
71	70		121	120
72	73		118	119
75	74		117	116
76	77		114	115
79	78		113	112
80	81		110	111
83	82		109	108
84	85		106	107
87	86		105	104
88	89		102	103
91	90		101	100
92	93		98	99
95	94		96	97
extra	extra		extra	extra

Veldnummer			
			wit
64	100	117	Willowbrook
65	101	116	Danielson White
66	102	115	Day Dream
			geel
67	103	114	Magic
68	104	113	Serginho
69	105	112	Chesa Peak
			rood
70	95	109	Tornado
71	94	110	Elliot
72	96	111	Paulista Red
			brons
73	87	106	Auburn
74	86	107	Swing Time
75	85	108	Memory Orange
			paars
76	93	118	Capitola
77	92	119	Omega Time Dark Pink
78	91	120	Eduardo
			roze
79	90	124	Ballad
80	89	125	Lancaster
81	88	126	Dunga
			diverse
82	97	121	Mount Lanin
83	98	123	Cheers
84	99	122	Lake Worth

© DLV Plant, september 2009

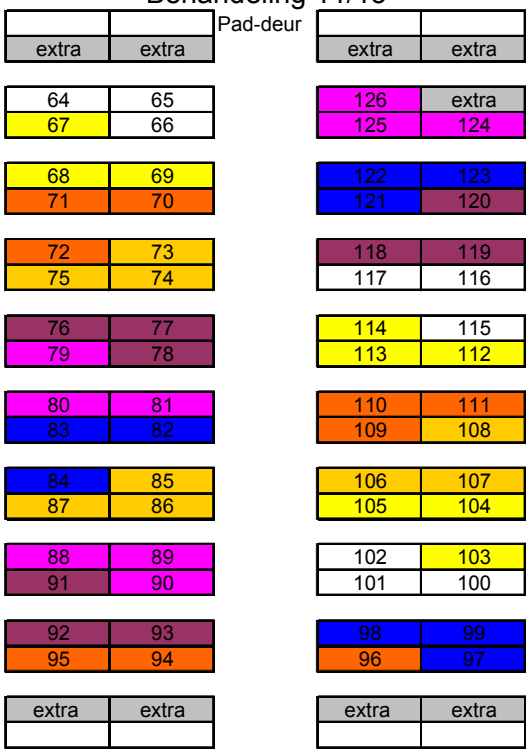
Veldindeling winterteelt

Behandeling 12/12



Veldnummer			
			wit
1	37	54	Willowbrook
2	38	53	Danielson White
3	39	52	Day Dream
			geel
4	40	51	Bling
5	41	50	Serginho
6	42	49	Chesa Peak
			rood
7	32	46	Tornado
8	31	47	Elliot
9	33	48	Paulista Red
			brons
10	24	43	Auburn
11	23	44	Swing Time
12	22	45	Memory Pink
			paars
13	30	55	Capitola
14	29	56	Omega Time Dark Pink
15	28	57	Eduardo
			roze
16	27	61	Ballad
17	26	62	Lancaster
18	25	63	Dunga
			diverse
19	34	58	Mount Lanin
20	35	60	Cheers
21	36	59	Lake Worth
Extra	Mount Cantal		Mount Runca
	Surprising Artist Pink		Vyroni

Behandeling 11/13



Veldnummer			
			wit
64	100	117	Willowbrook
65	101	116	Danielson White
66	102	115	Day Dream
			geel
67	103	114	Bling
68	104	113	Serginho
69	105	112	Chesa Peak
			rood
70	95	109	Tornado
71	94	110	Elliot
72	96	111	Paulista Red
			brons
73	87	106	Auburn
74	86	107	Swing Time
75	85	108	Memory Pink
			paars
76	93	118	Capitola
77	92	119	Omega Time Dark Pink
78	91	120	Eduardo
			roze
79	90	124	Ballad
80	89	125	Lancaster
81	88	126	Dunga
			diverse
82	97	121	Mount Lanin
83	98	123	Cheers
84	99	122	Lake Worth

© DLV Plant, september 2009

Bijlage 2. Fototabellen

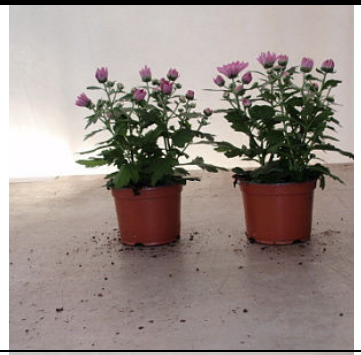
© DLV Plant, september 2009

Ras-wit	Einde najaarsteelt Plant links 12/12 Plant rechts 11/13	Einde houdbaarheid Plant links 12/12 Plant rechts 11/13	
Willowbrook			
Danielson White			
Day Dream			

Ras-geel	Einde najaarsteelt Plant links 12/12 Plant rechts 11/13	Einde houdbaarheid Plant links 12/12 Plant rechts 11/13	
Magic			
Serginho			
Chesa Peak			

Ras-rood	Einde najaarsteelt Plant links 12/12 Plant rechts 11/13	Einde houdbaarheid Plant links 12/12 Plant rechts 11/13	
Tornado			
Elliot			
Paulista Red			

Ras-brons	Einde najaarsteelt Plant links 12/12 Plant rechts 11/13	Einde houdbaarheid Plant links 12/12 Plant rechts 11/13	
Auburn			
Swing Time			
Memory Orange			

Ras-paars	**Einde najaarsteelt Plant links 12/12 Plant rechts 11/13**	**Einde houdbaarheid Plant links 12/12 Plant rechts 11/13**	
Capitola			
Omega Time Dark Pink			
Eduardo			

Ras-roze	Einde najaarsteelt Plant links 12/12 Plant rechts 11/13	Einde houdbaarheid Plant links 12/12 Plant rechts 11/13	
Ballad			
Lancaster			
Dunga			

Ras-divers	Einde najaarsteelt Plant links 12/12 Plant rechts 11/13	Einde houdbaarheid Plant links 12/12 Plant rechts 11/13	
Mount Lanin			
Cheers			
Lake Worth			

Ras-wit	Einde winterteelt Plant links 12/12 Plant rechts 11/13	Einde houdbaarheid Plant links 12/12 Plant rechts 11/13
Willowbrook		 
Danielson White		 
Day Dream		 

Ras-geel	Einde winterteelt Plant links 12/12 Plant rechts 11/13	Einde houdbaarheid Plant links 12/12 Plant rechts 11/13	
Bling (roze)			
Serginho			
Chesa Peak			

Ras-rood	Einde winterteelt Plant links 12/12 Plant rechts 11/13	Einde houdbaarheid Plant links 12/12 Plant rechts 11/13	
Tornado			
Elliot			
Paulista Red			

Ras-brons	Einde winterteelt Plant links 12/12 Plant rechts 11/13	Einde houdbaarheid Plant links 12/12 Plant rechts 11/13	
Auburn			
Swing Time			
Memory Pink (roze)			

Ras-paars	Einde winterteelt Plant links 12/12 Plant rechts 11/13	Einde houdbaarheid Plant links 12/12 Plant rechts 11/13	
Capitola			
Omega Time Dark Pink			
Eduardo			

Ras-roze	Einde winterteelt Plant links 12/12 Plant rechts 11/13	Einde houdbaarheid Plant links 12/12 Plant rechts 11/13	
Ballad			
Lancaster			
Dunga			

Ras-divers	Einde winterteelt Plant links 12/12 Plant rechts 11/13	Einde houdbaarheid Plant links 12/12 Plant rechts 11/13	
Mount Lanin			
Cheers			
Lake Worth			