

Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente
Vestiging Aalsmeer
Linnaeuslaan 2a, 1431 JV Aalsmeer
Tel. 0297-352525, fax 0297-352270

ISSN 1385 - 3015

BLOEIINDUCTIE ALSTROEMERIA MET BEHULP VAN BODEMKOELING

Invloed periodiek koelen en verwarmen

Project 1706

J.V.M. Vogelezang
L.H.M. Stapel
N. Straver

Aalsmeer, november 1999

Rapport 215
Prijs f 25,00

Rapport 215 wordt u toegestuurd na storting van f 25,00 op
banknummer 300 177 976 ten name van Proefstation Aalsmeer onder vermelding
van 'Rapport 215, Bloeiinductie Alstroemeria met behulp van bodemkoeling'.

ISBN 971201

INHOUD

SAMENVATTING	5
1. INLEIDING	7
2. MATERIALEN EN METHODEN	8
2.1 Proef 1996	8
2.1.1 Proefopzet	
2.1.2 Teeltmethode	
2.1.3 Gewaswaarnemingen	
2.2 Proef 1997	10
2.2.1 Proefopzet	
2.2.2 Teeltmethode	
2.2.3 Gewaswaarnemingen	
2.3 Proef 1998	12
2.3.1 Proefopzet	
2.3.2 Teeltmethode	
2.3.3 Gewaswaarnemingen	
3. RESULTATEN	14
3.1 Proef 1996	14
3.1.1 Klimaatrealisatie	
3.1.2 Ontwikkelingsduur scheuten	
3.1.3 Inductie van scheuten	
3.2 Proef 1997	18
3.2.1 Klimaatrealisatie	
3.2.2 Productie	
3.3 Proef 1998	22
3.3.1 Klimaatrealisatie	
3.3.2 Productie	
4. DISCUSSIE	26
4.1 Proef 1996	26
4.2 Proef 1997	26
4.3 Proef 1998	27
5. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	28
LITERATUUR	29
BIJLAGEN	30

SAMENVATTING

Voor een goede productie is het belangrijk dat voldoende scheuten worden gevormd. Hoge bodemtemperaturen ($> 15^{\circ}\text{C}$, afhankelijk van de cultivar) bevorderen deze scheutgroei. Daarna moeten deze scheuten geïnduceerd worden, hiervoor is juist een lage bodemtemperatuur van belang ($10\text{-}15^{\circ}\text{C}$, afhankelijk van de cultivar). Een verbetering van sturing van de bloei kan worden verwacht indien het mogelijk is de omstandigheden voor respectievelijk scheutgroei en bloei-inductie verder te optimaliseren door eerst de scheutvorming te stimuleren met behulp van een hoge (bodem)temperatuur, waarna met behulp van bodemkoeling de nieuwe scheuten geïnduceerd zouden kunnen worden. Omdat het productieniveau in de winterperiode nog steeds laag is, is een productieverhoging juist in die periode gewenst. In het eerste onderzoekjaar (1996) is de minimale lengte van de koelperiode onderzocht voor goede bloeïnductie.

Uit de resultaten van de proef van 1996 (waarin het effect van één, twee en drie weken koelen bij 11°C is onderzocht) kunnen géén conclusies getrokken worden over de minimaal benodigde koelduur voor bloeïnductie. De verschillen tussen de drie opeenvolgende experimenten waren daarvoor te groot.

In het onderzoek van 1997 is gekoeld op een aantal opeenvolgende tijdstippen met als doel het verschuiven van de productie. Uitgaande van een verschijningsnelheid van scheuten van circa tien dagen (proef 1996), twee tot drie in aanleg aanwezige scheuten in het rhizoom en het feit dat inductie als continu proces ondergronds plaatsvindt, kan herleid worden dat een responstijd van ca. vier weken verwacht mag worden als gevolg van een temperatuurbehandeling. Deze responstijd is zeker aannemelijk voor de voorjaar- en zomerperiode, in het najaar en de winter zal de respons trager zijn vanwege een tragere ontwikkeling in die periode. Voor de start van de koelbehandelingen is het gewas met behulp van hoge (bodem) temperaturen ($> 21^{\circ}\text{C}$) vegetatief gemaakt. Bij 'Diamond' duurde het vijf maanden voordat het gewas nagenoeg vegetatief was. Bij 'Flamengo' waren na vier maanden het merendeel van de scheuten loos. Bij beide cultivars is de verwachte, geplande toename van de productie in de periode november/december door een koelbehandeling in augustus/september uitgebleven. Bij 'Diamond' heeft alleen de behandeling met lange, vroege koeling (acht weken vanaf week 30) een geringe verhoging gegeven van de productie in november. Ook bij 'Flamengo' is in oktober en november enige respons te zien van een vroege en lange koeling.

Op basis van voorgaande bevindingen kan de hypothese opgesteld worden dat een voorgeschiedenis met té extreme bodemtemperaturen ($> 21^{\circ}\text{C}$) het gewas als het ware devernaliseert, dat wil zeggen de plant is daarna niet meer in staat om op normale wijze op koudeprikkels te reageren. Deze hypothese is in het onderzoek van 1998 onderzocht. De substraattemperatuur is vanaf week 4 verlaagd naar 8 , 11 en 14°C . Als controle is ook een substraattemperatuur van 21°C meegenomen. Tegen de verwachting in kwam de bloemproductie óók bij continu 21°C substraattemperatuur op gang bij beide cultivars. Hieruit kan afgeleid worden dat 21°C geen absolute bovengrens is om bloeïnductie tegen te gaan. In combinatie met andere, gunstige omstandigheden, zoals een toenemende daglengte (situatie voorjaar), is bloeïnductie mogelijk, terwijl 21°C in combinatie met afnemende daglengte (situatie najaar) bloei volledig voorkwam.

Naar aanleiding van dit onderzoek zijn de volgende adviezen opgesteld. Binnen bepaalde grenzen van bodemtemperatuur kan de balans tussen scheutgroei en bloeïnductie (tijdelijk) verschoven worden:

- hoge bodemtemperaturen ($T > 14^{\circ}\text{C}$) bevorderen scheutvorming;
- met behulp van periodiek koelen ($T < 14^{\circ}\text{C}$) kan de bloemproductie gestimuleerd worden;
- voor een goede inductie van de scheuten wordt een koelperiode van minimaal drie weken aanbevolen. In de najaarsperiode, met een tragere (gewas)ontwikkeling, is een langere koelperiode aan te bevelen.

1. INLEIDING

Een eerste vereiste voor een goede productie is dat er voldoende scheuten worden gevormd. Hoge bodemtemperaturen ($> 15^{\circ}\text{C}$, afhankelijk van de cultivar) bevorderen deze scheutgroei (Vonk Noordegraaf, 1981; Healy en Wilkins, 1986). Voor de bloei-inductie van deze scheuten is juist een lage bodemtemperatuur van belang ($10\text{-}15^{\circ}\text{C}$), afhankelijk van de cultivar. Bij 'Flamengo' en 'Wilhelmina' neemt het totaal aantal geoogste bloemtakken toe bij toepassing van bodemkoeling (Van Leeuwen en Van de Wiel, 1992). 'Jubilee', bekend als een goede winterbloeiër, reageert juist minder sterk op bodemkoeling in de winterperiode (Van Leeuwen en Van de Wiel, 1992). Naarmate de bodemtemperatuur lager is, wordt de bloemaanleg in een jonger stadium van de scheut gerealiseerd (Vonk Noordegraaf, 1981).

Grondkoeling wordt al enige jaren in de praktijk toegepast om een jaarrondproductie te verkrijgen. Het productieniveau in de winterperiode is echter nog steeds laag (Van Leeuwen en Van de Wiel, 1992). Uit proeven op het PBG in Horst en Klazienaveen is gebleken dat lang koelen (zes maanden of jaarrond) ten koste gaat van de scheutproductie. Wel wordt in deze situatie een hoog percentage van de scheuten geïnduceerd (weinig loze scheuten). Van kortere koelperiodes springt met name de koelperiode in de maanden juni + juli eruit met meer geïnduceerde takken en minder loos dan de koelperiodes april + mei en augustus + september. Bij 'Flamengo' en 'Victoria' treedt tevens een duidelijke verschuiving op van de productie als gevolg van periodiek koelen. Koelen in juni + juli geeft een productieverhuizing van ca. 2 maanden, koelen in augustus + september laat een tragere respons zien, waarschijnlijk als gevolg van een tragere gewasontwikkeling in de herfstperiode (Van Noort et al, 1996; Van de Wiel et al., 1995).

Een verdere verbetering van sturing van de bloei kan worden verwacht indien het mogelijk is de omstandigheden voor respectievelijk scheutgroei en bloei-inductie verder te optimaliseren door deze processen in de tijd (gedeeltelijk) te scheiden. Dat wil zeggen stimuleren van de scheutvorming (door vorming van zijrhizomen) met behulp van een hoge temperatuur, waarna met behulp van bodemkoeling de nieuwe scheuten geïnduceerd zouden kunnen worden.

Doelstelling van het huidige onderzoek is om met behulp van korte periodes van hoge en lage bodemtemperaturen de productie gericht te sturen naar respectievelijk scheutvorming en bloei in een gewenste periode. In het eerste onderzoekjaar (1996) is de minimale lengte van de koelperiode onderzocht voor goede bloei-inductie. In de twee daarop volgende onderzoekjaren zijn de mogelijkheden van afwisselend verwarmen en koelen onderzocht. Omdat het productieniveau in de winterperiode nog steeds laag is, is een productie-verhoging juist in die periode gewenst.

2. MATERIALEN EN METHODEN

2.1 PROEF 1996

2.1.1 Proefopzet

De proef is gestart in week 8 van 1996 in een kasafdeling van 154 m² (K1) van het PBG in Aalsmeer. In deze kasafdeling zijn twaalf teeltbedden aanwezig van 9 m lengte en is het mogelijk per twee halve teeltbedden een substraattemperatuur in te stellen.

Er zijn drie opeenvolgende proeven uitgevoerd met hetzelfde plantmateriaal (Tabel 1). In deze proeven zijn vier behandelingen toegepast:

1. ongekoeld;
2. substraattemperatuur 11°C, gedurende één week;
3. substraattemperatuur 11°C, gedurende twee weken;
4. substraattemperatuur 11°C, gedurende drie weken.

In de eerste proef is een kastemperatuur van 14°C ingesteld, in de tweede en derde proef is een kastemperatuur van 20°C ingesteld. De substraattemperatuur in de perioden tussen de proeven in was 18°C.

Tabel 1 - Tijdschema behandelingen van de drie opeenvolgende proeven

Tijdschema	Proef 1	Proef 2	Proef 3	
1. vermeerderen	week 8	-	-	
2. opkweek + bepalen uitgangssituatie	week 8 - 16	24-28	36-41	
3. start koeling (11°C):	één week	week 17	week 29	week 42
	twee weken	week 17 - 18	week 29 - 30	week 42 - 43
	drie weken	week 17 - 19	week 29 - 31	week 42 - 44
4. opkweek (20°C):	één week	week 18 - 23	week 30 - 35	week 43 - 48
	twee weken	week 19 - 23	week 31 - 35	week 44 - 48
	drie weken	week 20 - 23	week 32 - 35	week 45 - 48
5. meten (terug naar 3)	week 24	week 36	week 2 (1997)	

Meting en regeling van de gerealiseerde kastemperatuur en luchtvochtigheid heeft plaatsgevonden met behulp van geventileerde meetboxen op gewasniveau, waarbij de etmaalgemiddelden zijn opgeslagen op de klimaatcomputer. De substraattemperatuur rond de rhizomen werd gemeten door middel van vier meetpunten (Pt-100 voelers, 10-15 cm lang) per behandeling op circa 10 cm diepte (rhizoomhoogte). De metingen

werden continu (iedere minuut) uitgevoerd, en opgeslagen per uur op een datalogger. Daarna zijn de gegevens verwerkt tot 24-uursgemiddelden.

Het onderzoek is uitgevoerd met de cultivar 'Flamengo'.

2.1.2 Teeltmethode

Het teeltsysteem bestond uit rolbedden met daarop 50 cm brede 'Van Luijk-goten'. De goten zijn bekleed met anti-worteldoek. In iedere goot lagen vier koelsslagen, circa 10-12 centimeter onder het substraatoppervlak, ter hoogte van het rhizoom. Afhankelijk van de gewenste substraattemperatuur zijn de behandelingen mechanisch (met behulp van een koelmachine) gekoeld.

De vier buitenste bedden zijn als randrij beschouwd en derhalve niet opgenomen in het proefschema. Als substraat is voor fijne perlite gekozen, enerzijds omdat dit redelijk vochtig blijft (betere geleidbaarheid van de koeling), anderzijds is perlite tussen de rhizomen gemakkelijk uit te spoelen, wat nodig was voor de waarnemingen aan rhizomen en scheuten.

In week 8 van 1996 zijn planten uit de randrijen van proef 2205-06 (Stapel en Van Mourik, 1997) geroid, waarna de rhizomen gedeeld zijn in stukken van circa 4 cm met één apicaal groeipunt. Aanwezige takken zijn tot op circa 25 cm ingekort. Het plantmateriaal werd voor het terugplanten in de bedden ontsmet met Captan 1%. De planten zijn met het groeipunt in één richting geplant, waardoor het waarnemen telkens aan dezelfde kant van de plant kon plaatsvinden. Gedurende de eerste acht weken werd het materiaal opgekweekt bij een substraattemperatuur van 18°C. De eerste week werd een kastemperatuur van 16°C aangehouden, daarna 14°C. Tijdens deze opkweekperiode zijn dunne stelen en bloemknoppen regelmatig verwijderd. Om de stelen recht te houden zijn twee lagen gaas aangebracht. Dit is voldoende omdat 'Flamengo' een cultivar met korte bloemstelen is.

Aan het begin van de teelt is één watergeefbeurt per dag ingesteld van drie minuten, van half juni tot en met november 1996 is een tweede watergeefbeurt ingesteld. Bij iedere watergift is bemesting meegegeven met de standaardvoedingsoplossing voor alstroemeria (Bemestingsadviesbasis Glastuinbouw, 1984). De EC is ingesteld op 1,7 mS/cm en de pH op 5,8. CO₂ is gedoseerd tot een concentratie van 700 ppm bij gesloten luchtramen. Bij een kier van 10% is gedoseerd tot 400 ppm en bij geopende luchtramen tot 350 ppm. Gedurende de proef is de natuurlijke daglengte aangehouden. Het kasdek is half april 1996 aan de zuidkant gekrijt. Half augustus is het krijt weer verwijderd. Na deze tijd werd het scherm (LS 14) gesloten indien de globale straling buiten boven de 600 W.m⁻² uitkwam. Er is een kier aangehouden van 10%.

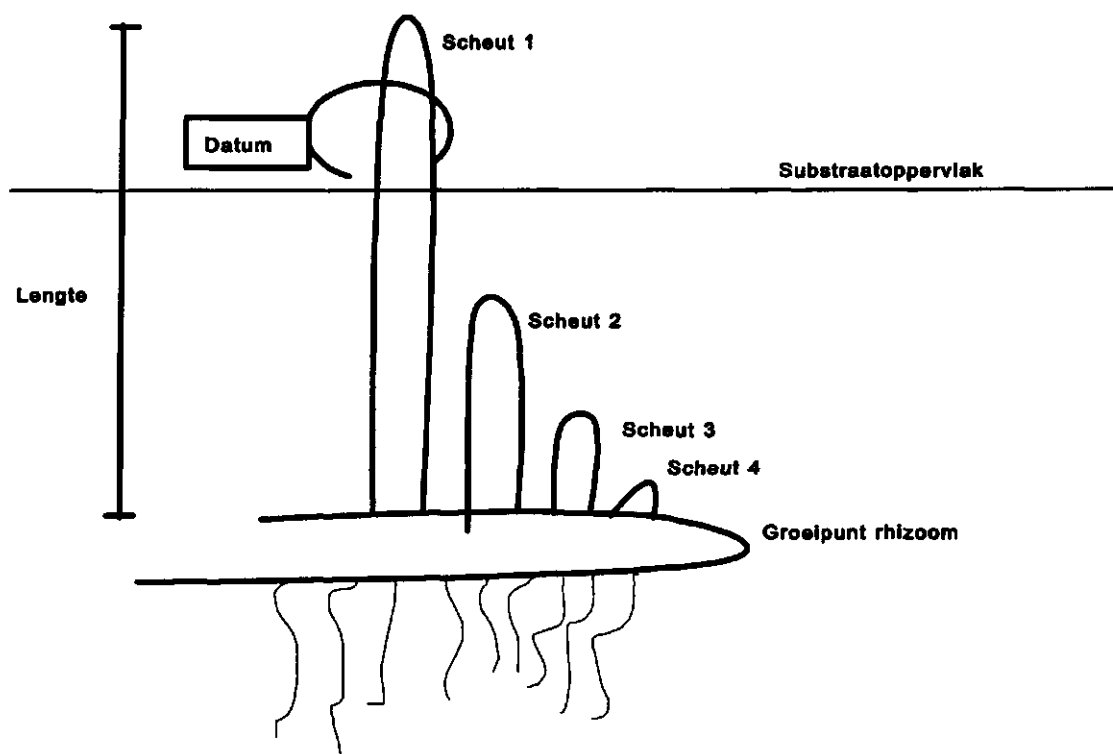
2.1.3 Gewaswaarnemingen

Voor de start van de behandelingen is bij tien (door loting bepaalde) planten per behandeling het groeipunt opgezocht door voorzichtig te graven. Wanneer het groeipunt bijna werd bereikt, werd met behulp van een spuitflesje met water de laatste perlite verwijderd. De laatste scheut voor het groeipunt die net boven het substraat uit kwam, werd gelabeld met een label waarop het dagnummer genoteerd stond. Tevens werd van

deze scheut en de kleinere scheutjes naar het groeipunt toe de lengte gemeten (zie Figuur 1). Scheutjes kleiner dan een halve centimeter konden niet meer gemeten worden. Na de meting werd het substraat weer dichtgegooid.

Iedere week werd driemaal (op maandag, woensdag en vrijdag) langs de proef gelopen om scheutjes, die na de eerst gelabelde scheut boven het substraat kwamen, ook te labelen met het dagnummer. Tevens zijn, indien nodig, de aanwezige bloemen geoogst. Wanneer een bloem met een label geoogst werd, werd dit ook op het label aangegeven door middel van het betreffende dagnummer.

Na het einde van iedere serie zijn de eindmetingen gedaan, waarbij van alle scheutjes na de gelabelde scheut de lengte is gemeten, en gekeken of er bloeminductie heeft plaatsgevonden.



Figuur 1 - Meten van de scheuten

2.2 PROEF 1997

2.2.1 Proefopzet

Het onderzoek is gestart in week 48 1996 en heeft plaatsgevonden in een kasafdeling van 300 m² (L407) van het PBG in Aalsmeer. In deze kasafdeling zijn veertien teeltbedden aanwezig van 10 m lengte en is het mogelijk om per teeltbed een substraattemperatuur in te stellen.

Er zijn zes behandelingen toegepast, alle behandelingen in tweevoud:

1. Substraattemperatuur tot week 30 21°C; in weken 30-33 11°C, daarna weer 21°C
2. Substraattemperatuur tot week 34 21°C; in weken 34-37 11°C, daarna weer 21°C
3. Substraattemperatuur tot week 38 21°C; in weken 38-41 11°C, daarna weer 21°C
4. Substraattemperatuur tot week 30 21°C; in weken 30-37 11°C, daarna weer 21°C
5. Substraattemperatuur tot week 34 21°C; in weken 34-41 11°C, daarna weer 21°C
6. Substraattemperatuur continu 21°C

De kasttemperatuur is ingesteld op 21°C om er zeker van te zijn dat bloei-inductie uitsluitend door de substraattemperatuur zou plaatsvinden. Meting en regeling van de kasttemperatuur hebben plaatsgevonden met behulp van geventileerde meetboxen op gewasniveau. Ter controle is de kasttemperatuur met een separate meetbox gemeten, die gekoppeld was aan een datalogger. De substraattemperatuur rond de rhizomen is op circa 8 cm diepte gemeten met behulp van 3 Pt-100 elementen (15 cm lang) per bed. De klimaatmetingen zijn continu uitgevoerd en ieder half uur opgeslagen op een datalogger. Daarna zijn de gegevens verwerkt tot 24-uursgemiddelden.

Het onderzoek is uitgevoerd met twee cultivars: 'Diamond' en 'Flamengo'.

2.2.2 Teeltmethode

Het teeltsysteem bestond uit vaste bedden met daarop bakken van polystyreen die gevuld zijn met fijne perlite. In iedere teeltbak van circa 1 m breed en 20 cm diep lagen zes koelsslangen, circa 10 cm onder het substraattoepervlak. Per bed zijn beide cultivars geplant; 'Diamond' steeds achteraan in de kas om eventuele schaduwwerking bij de lagere 'Flamengo' te vermijden. Per veld van circa 5 m² zijn 15 planten gezet.

De twee buitenste teeltbedden zijn als randbedden beschouwd en zijn derhalve niet opgenomen in het proefschema. Hier is de substraattemperatuur vanaf de start van de proef tot week 30 21°C geweest, daarna van week 30-37 14°C (bed 1) of 17°C (bed 14). Na week 37 is de substraattemperatuur weer op 21°C ingesteld bij beide bedden.

In week 48 1996 zijn jonge planten uitgeplant. In de maanden december en januari zijn kas- en substraattemperatuur op 18°C gehouden. Daarna zijn de kas- en substraattemperatuur in februari in stappen van 1°C per week op 21°C gebracht. Water geven en bemesten is gedaan met de standaardvoedingsoplossing voor alstroemeria (Bemestingsadviesbasis Glastuinbouw, 1994). De toediening ervan is gedaan met behulp van gietdarmen op het substraat. De uitgedraineerde voedingsoplossing is hergebruikt. De watergeef-/gietfrequentie is afhankelijk geweest van jaargetijde en grootte van het gewas, dus gebruik van water en voeding door het gewas. Bij de water- en mestgift is gestreefd naar circa 15% drain. CO₂ is gedoseerd tot een concentratie van 700 ppm bij gesloten luchtramen. Bij 10% geopende luchtramen is gedoseerd tot 400 ppm en bij geheel geopende luchtramen tot 350 ppm.

Gedurende de proef is de natuurlijke daglengte aangehouden. Het kasdek is half mei gekrijt, half augustus is het krijt weer verwijderd. Er is gebruik gemaakt van een zonweringscherm (ULS 15) indien de globale straling buiten boven de 700 W.m⁻² uitkwam.

2.2.3 Gewaswaarnemingen

Productie

Gedurende de hele proefperiode is het aantal bloeiende en loze takken per tijdsperiode bijgehouden. De resultaten worden gegeven per m² bruto kasoppervlak. (De aantallen per veld zijn gedeeld door 15 en vervolgens vermenigvuldigd met 3,1, het gebruikelijke aantal planten per m² kasoppervlak in de praktijk).

Scheutontwikkeling

Bij een aantal planten van cultivar 'Flamengo' zijn nieuw gevormde scheuten gelabeld (bij steeds hetzelfde rhizoom) om het aantal gevormde scheuten en de tijdsduur van aanleg tussen de scheuten bij de verschillende behandelingen na te gaan.

De productiegegevens zijn met behulp van variantie-analyse statistisch getoetst. Eventuele behandelingsverschillen zijn tweezijdig getoetst met de Student-toets met een overschrijdingskans van 5%. Statistisch betrouwbare verschillen zijn vermeld in de tabellen door middel van de LSD-waarden.

2.3 PROEF 1998

2.3.1 Proefopzet

Omdat de proefresultaten in 1997 anders waren dan verwacht, is in 1998 vanaf week 4, met hetzelfde gewas, de proef in gewijzigde vorm voortgezet. Op basis van de resultaten in 1997 is de hypothese opgesteld dat een voorgeschiedenis met té extreme bodemtemperaturen (> 21°C) het gewas als het ware devernaliseert (de plant is niet meer in staat om op normale wijze koudeprikkels te ontvangen voor bloei-inductie).

In de proefopzet in 1998 is getoetst of er inderdaad sprake is van devernalisisatie, dat ongedaan kan worden door opnieuw te vernaliseren. De behandeling met continu 21°C is in deze proefopzet de referentie en zou vegetatief moeten blijven. In de gewijzigde opzet is er dieper en langer gekoeld dan in 1997 om er zeker van te zijn dat bloei-inductie zou optreden. De substraattemperatuur is na het koelen teruggebracht naar 17°C. De stooktemperatuur in de kas is overdag 14°C en 's nachts 12°C geweest.

Er zijn zes behandelingen toegepast, alle behandelingen in tweevoud:

1. Substraattemperatuur vanaf week 4 8°C gedurende 8 weken, daarna 17°C
2. Substraattemperatuur vanaf week 4 8°C gedurende 12 weken, daarna 17°C
3. Substraattemperatuur vanaf week 4 11°C gedurende 8 weken, daarna 17°C
4. Substraattemperatuur vanaf week 4 11°C gedurende 12 weken, daarna 17°C
5. Substraattemperatuur vanaf week 4 14°C gedurende 12 weken, daarna 17°C
6. Substraattemperatuur vanaf week 4 continu 21°C

2.3.2 Teeltmethode

De twee buitenste teeltbedden zijn als randbedden beschouwd en zijn derhalve niet opgenomen in het proefschema. Bij deze bedden is de substraattemperatuur vanaf week 4, bij bed 1 continu 11°C en bij bed 14 continue 14°C geweest. Zie voor de overige gegevens 2.1.2 (proef 1997).

2.3.3 Gewaswaarnemingen

Gedurende de hele proefperiode is het aantal bloeiende en loze takken per tijdsperiode bijgehouden. De resultaten worden gegeven per m² bruto kasoppervlak. Voor meer informatie zie 2.2.3 (proef 1997).

3. RESULTATEN

3.1 PROEF 1996

3.1.1 Klimaatrealisatie

Kastemperatuur

De gerealiseerde kasttemperaturen en relatieve luchtvochtigheden staan per experiment weergegeven in Tabel 2. Voor experiment 1 blijkt dat de verschillen tussen minimum en maximum temperatuur nogal groot zijn. Dit komt vooral omdat bij aanvang van het experiment een te lage kasttemperatuur is aangehouden (ingestelde waarde 14°C). De gerealiseerde kasttemperatuur van experiment 2 is gemiddeld 21,7°C geweest, met alleen een uitschieter naar boven van 26,7°C. De relatieve luchtvochtigheid is gemiddeld 64% geweest. Ook in het derde experiment is de kasttemperatuur goed gerealiseerd (gemiddeld 19,8°C) De relatieve luchtvochtigheid is gemiddeld 64% geweest, gelijk aan experiment 2.

Tabel 2 - Proef 1996. Gerealiseerde gemiddelde kasttemperaturen en relatieve luchtvochtigheid van respectievelijk experiment 1, 2 en 3 vanaf start grondkoeling tot en met de eindmeting.

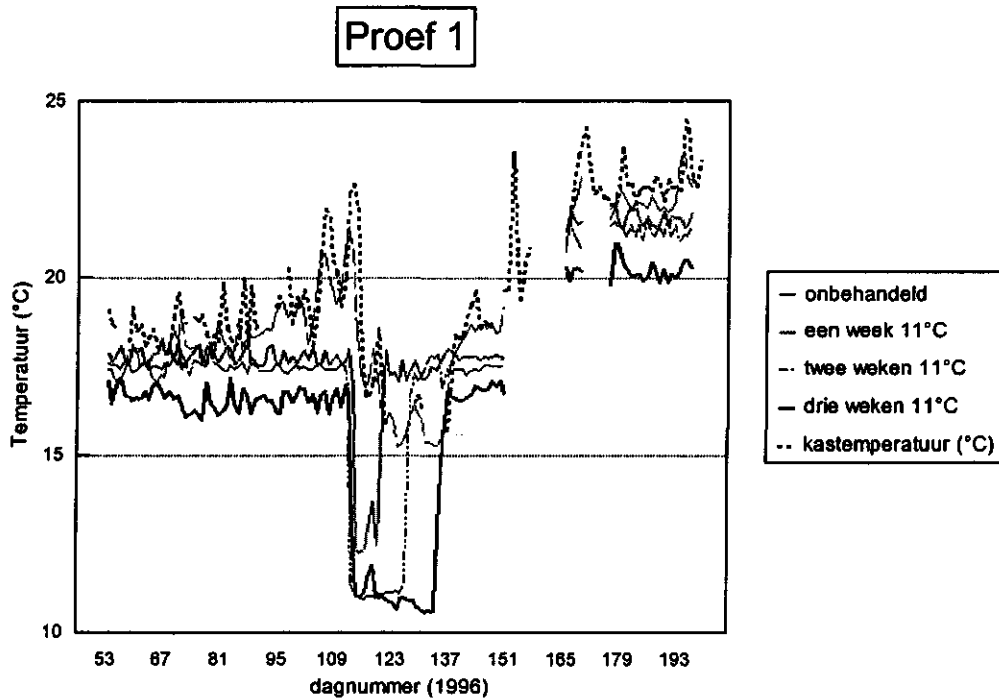
Exp.nr	Periode	Kasttemperatuur (°C)			RV (%)		
		gemiddeld	minimum	maximum	gemiddeld	minimum	maximum
Exp. 1	23/4-17/7	20,6	14,8	25,2	56,4	41,9	73,4
Exp. 2	17/7-10/10	21,7	19,9	26,7	63,7	46,1	85,3
Exp. 3	10/10-5/1	19,8	17,9	20,9	63,6	45,4	79,2

Substraattemperatuur

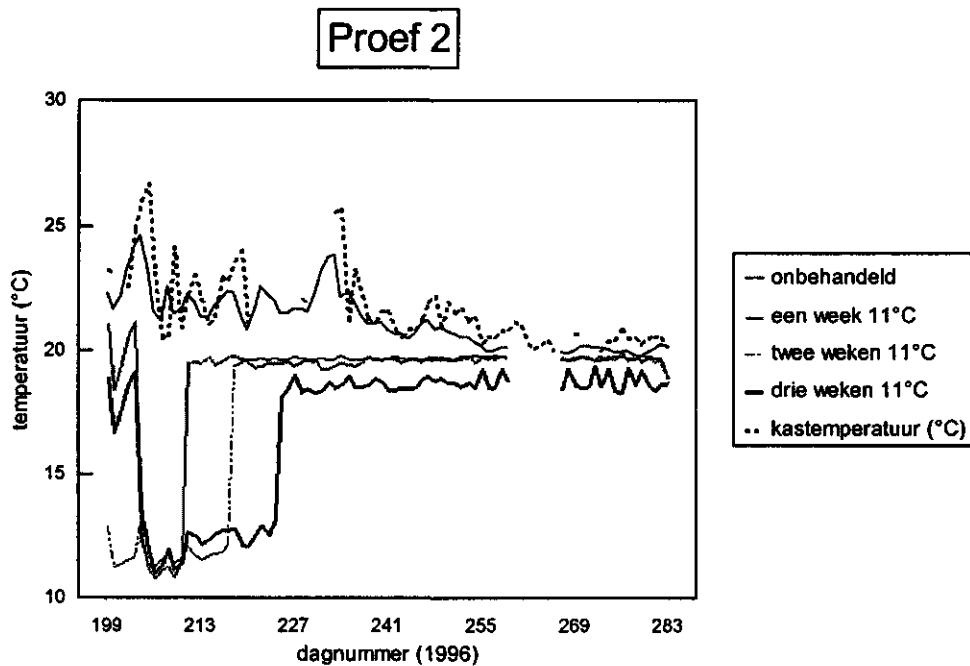
In Figuur 2 staan de gerealiseerde bodemtemperaturen, gemiddeld per etmaal, weergegeven van experiment 1. De bodemtemperatuur van de niet-gekoelde behandeling volgt de gerealiseerde kasttemperatuur. Bij de behandeling één week koelen is de temperatuur ongeveer 13°C geweest. De behandelingen twee en drie weken koelen zijn goed gerealiseerd (11°C).

Figuur 3 geeft de temperatuurrealisatie van het tweede experiment weer. Door een niet te verklaren oorzaak is de bodemtemperatuur van de behandeling '2 weken 11°C' een week eerder gestart dan de andere twee koelbehandelingen ('1 en 3 weken 11°C'). Het resultaat hiervan is dat de behandelingen '2 en 3 weken koelen' beide gedurende drie weken gekoeld zijn, echter een week verschoven. Na de koelperioden zijn alle behandelingen op 20°C ingesteld. Deze temperaturen zijn ook redelijk gerealiseerd.

Figuur 4 geeft de gerealiseerde bodemtemperaturen weer van het derde (en laatste) experiment. Zowel de koelbehandelingen als de bodemtemperaturen in de periode na het koelen zijn goed gerealiseerd.

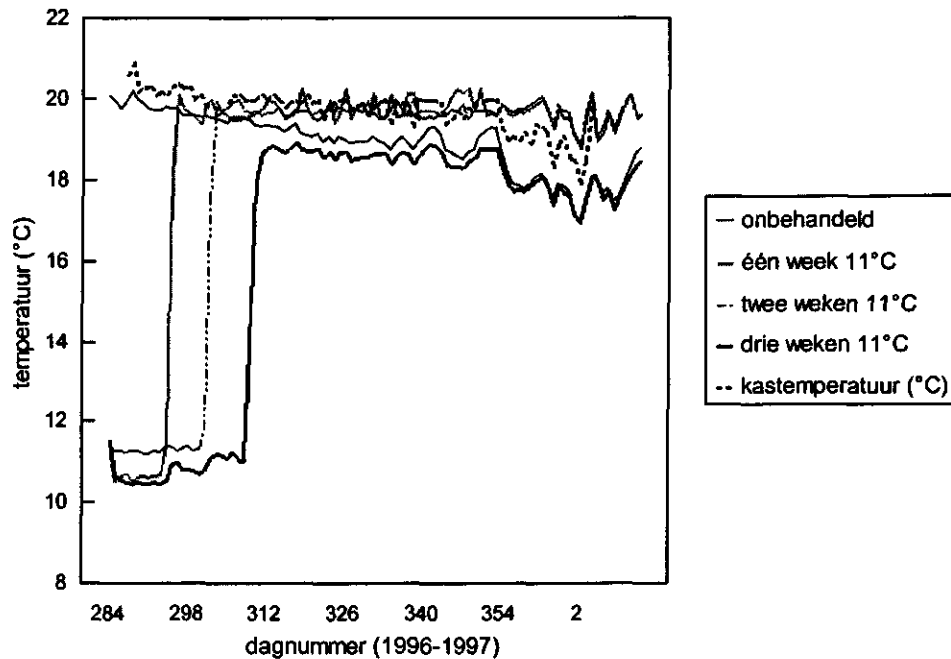


Figuur 2 - Experiment 1996 – experiment 1. Gerealiseerde bodemtemperaturen en gerealiseerde kasttemperatuur (gestippelde lijn).



Figuur 3 - Experiment 1996 – experiment 2. Gerealiseerde bodemtemperaturen en gerealiseerde kasttemperatuur (gestippelde lijn).

Proef 3



Figuur 4 - Proef 1996 – experiment 3. Gerealiseerde bodemtemperaturen en gerealiseerde kasttemperatuur (gestippelde lijn).

3.1.2 Ontwikkelingsduur scheuten

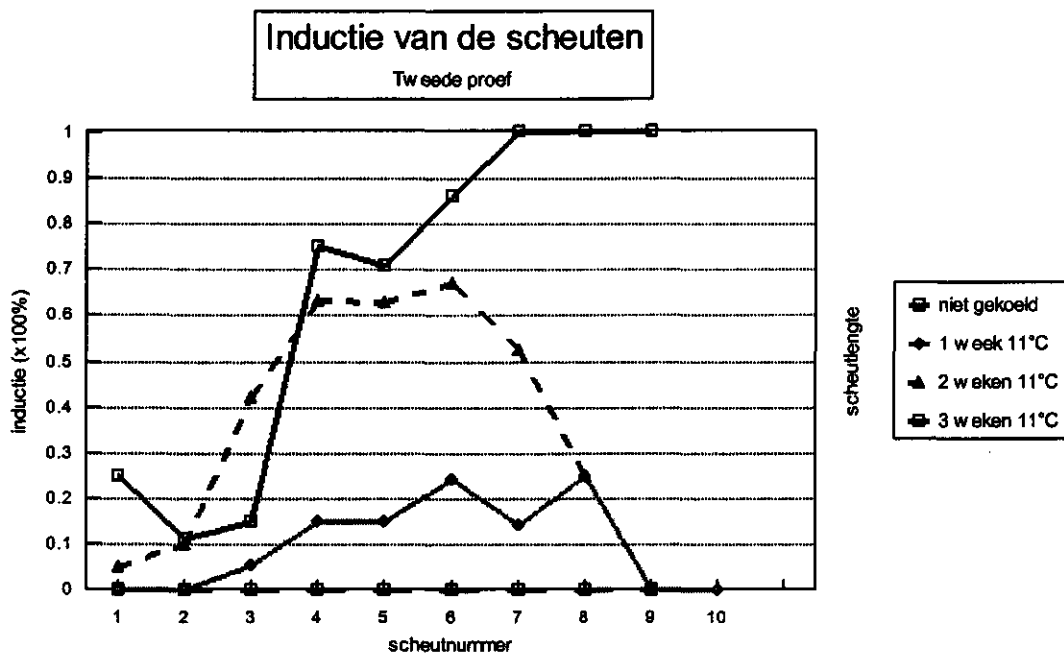
Uit de drie achtereenvolgende experimenten is gebleken dat ongeveer om de tien dagen een nieuwe scheut verschijnt. In het eerste en derde experiment zijn zes scheuten gemeten, in het tweede experiment zijn tien scheuten gemeten. Na een statistische (regressie) analyse blijkt dat tussen de proeven geen verschillen zitten wat betreft de 'verschijningsnelheid' van de scheuten. Hiermee wordt bedoeld welke tijdsduur er zit tussen het aan de oppervlakte komen van twee opeenvolgende scheuten. Wel zit er een klein verschil tussen de behandelingen (Tabel 3). Eén week koelen met 11°C blijkt betrouwbaar verschillend te zijn van twee en drie weken koelen met 11°C.

Tabel 3 - 'Scheutverschijningsnelheid' in aantal scheuten per tien dagen bij *Alstroemeria* 'Flamengo' bij niet koelen, één week koelen bij 11°C, twee weken koelen bij 11°C en drie weken koelen bij 11°C. Verschillende letters geven betrouwbare verschillen weer bij 5% onbetrouwbaarheid.

Behandeling	Scheutverschijningsnelheid
niet koelen	0,94 ab
1 week 11°C	1,01 b
2 weken 11°C	0,86 a
3 weken 11°C	0,89 a

3.1.3 Inductie van scheuten

De drie achtereenvolgende experimenten hebben zeer wisselende resultaten laten zien. In het eerste experiment zijn alle gemeten scheuten geïnduceerd. Er zijn geen verschillen geweest tussen lengte van de koelbehandelingen. De bodemtemperatuur is in dit experiment (voor aanvang van de behandelingen) echter aan de lage kant geweest (17°C). Dit kan van invloed geweest zijn op de inductie van de scheuten. In het tweede experiment is er wel een duidelijk verschil geweest in inductiepercentages bij verschillende lengtes van koelbehandelingen (Figuur 5). Bij de niet gekoelde behandeling (brede stippellijn) is geen van de ontstane scheuten geïnduceerd. Eén week koelen laat een inductie zien van maximaal 20% bij scheutnummer 6, 7 en 8. De scheuten die daarna komen zijn niet meer geïnduceerd. Bij twee weken koelen wordt maximaal 60% van de scheuten geïnduceerd (scheutnummer 4, 5 en 6). Bij drie weken koelen wordt uiteindelijk 100% van de gemeten scheuten geïnduceerd (tot en met scheut 9). Er zijn echter niet meer scheuten gemeten, zodat niet bekend is of de volgende scheuten wel of niet geïnduceerd zijn. Het geconstateerde verschil tussen twee en drie weken koelen is echter niet goed te verklaren, omdat uit de klimaatrealisatie bleek dat deze behandelingen beiden drie weken gekoeld zijn. Het derde experiment laat weer een heel ander beeld zien. Een paar scheuten zijn door de verschillende behandelingen geïnduceerd, maar verder hebben de behandelingen weinig effect gehad. Op basis van deze resultaten kan dus géén uitspraak gedaan worden over de minimaal benodigde lengte van koelbehandeling voor bloeminductie.



Figuur 5 - Proef 1996 – experiment 2. Inductie van opeenvolgende scheuten vanaf aanvang van de koelbehandelingen.

3.2 PROEF 1997

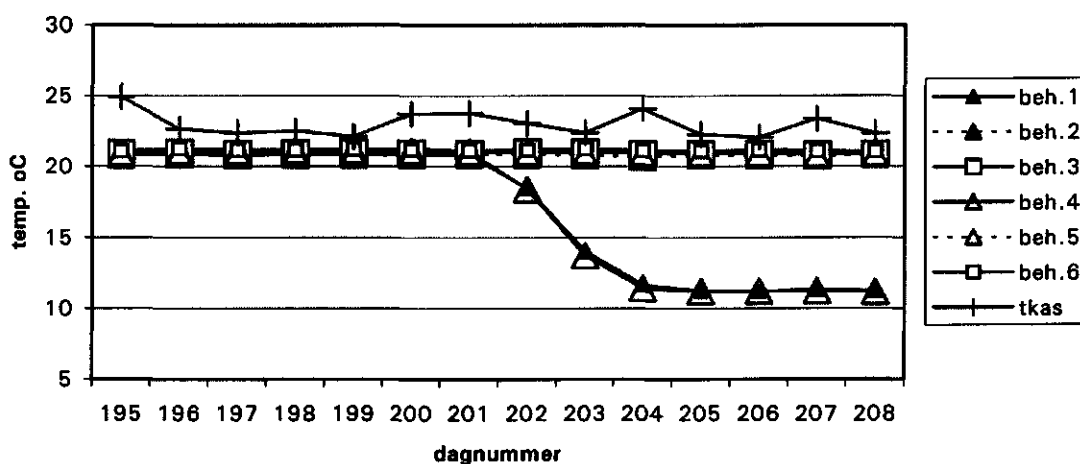
3.2.1 Klimaatrealisatie

Kasttemperatuur

De kasttemperatuur van 21 °C is goed gerealiseerd. De gemiddelde waarden per etmaal vanaf week 30 (dagnummer 201) tot het eind van de behandelingsperiode (dagnummer 292) zijn in Bijlage 1 weergegeven.

Substraattemperatuur

Ook de substraattemperaturen van 11,14,17 en 21 °C zijn goed gerealiseerd. In Bijlage 1 zijn per behandeling de gemiddelde waarden per etmaal van het begin tot het eind van de behandelingsperiode weergegeven. De overschakeling van 21 naar 11 °C was binnen drie etmalen gerealiseerd (zie Figuur 6).



Figuur 6- Proef 1997. Verloop substraat- en de kasttemperatuur aan het begin van de proefperiode

3.2.2 Productie

Bloeiende takken

In de tabellen 4 en 5 zijn de resultaten van de bloemproductie gegeven vanaf de start van de productie in maart tot en met december van hetzelfde jaar. Tot augustus zijn de klimaatinstellingen van alle behandelingen gelijk geweest en zijn er ook geen productiever verschillen geconstateerd tussen de verschillende bedden. De bloemproductie kwam in maart op gang. In april, mei, juni en juli zijn forse hoeveelheden takken gesneden bij 'Diamond' en werd er nauwelijks loos geoogst. Pas in augustus liep de productie bij 'Diamond' behoorlijk terug (50-70% t.o.v. juli). 'Flamengo' reageerde sneller op de verhoging van substraattemperatuur van 21 °C, in juni liep de productie ca. 75% terug, na een verdere afname in juli werden vanaf augustus nog nauwelijks bloemtakken geproduceerd (dus volledig vegetatief). Vanaf week 30 tot en met week 41 zijn de verschillende koelbehandelingen toegepast, waarna de klimaatinstellingen weer gelijk getrokken zijn voor alle behandelingen.

Tabel 4 - 'Diamond' 1997. Bloeiende takken per maand per behandeling per m² kasoppervlak. LSD = kleinste betrouwbaar verschil ($p \leq 0,05$). Verschillende letters per regel betekenen betrouwbare verschillen tussen de behandelingen.

behandeling	1	2	3	4	5	6	LSD
koelperiode	w30-33	w34-37	w38-41	w30-37	w34-41	continue	
substraattemp.	11°C	11°C	11°C	11°C	11°C	21°C	
maart	3,31	4,24	2,79	4,13	2,89	3,62	
april	38,23	37,10	35,86	38,23	30,48	35,75	
mei	37,41	38,34	35,65	38,03	38,34	36,99	
juni	22,53	23,56	24,80	24,90	26,76	23,25	
juli	36,99	35,96	35,86	31,93	40,09	37,92	
augustus	13,30	17,20	15,20	12,10	11,30	14,70	
september	3,10	2,79	2,38	2,27	2,58	2,17	
oktober	2,07	0,83	1,24	2,07	1,65	1,55	
november	1,86(a)	0,93(a)	0,72(a)	4,03(b)	1,14(a)	0,83(a)	1,74
december	0,72	0,21	0,21	0,41	0,21	0,10	
totaal	159,50	161,10	154,70	158,10	155,40	156,9	

Bij beide cultivars is de verwachte, geplande toename van de productie in de periode november/december door een koelbehandeling in augustus/september uitgebleven. Bij 'Diamond' heeft alleen de behandeling met lange, vroege koeling (acht weken vanaf week 30) een geringe verhoging gegeven van de productie in november (Tabel 4). Ook bij 'Flamengo' is in oktober en november enige respons te zien bij behandeling 4 met een vroege en lange koeling (Tabel 5).

Tabel 5 - 'Flamengo' 1997. Bloeiende takken per maand per behandeling per m² kasoppervlak. LSD = kleinste betrouwbaar verschil ($p \leq 0,05$). Verschillende letters per regel betekenen betrouwbare verschillen tussen de behandelingen.

behandeling	1	2	3	4	5	6	LSD
koelperiode	w30-33	w34-37	w38-41	w30-37	w34-41	continue	
substraattemp.	11°C	11°C	11°C	11°C	11°C	21°C	
maart	1,03	1,45	0,83	2,17	0,83	0,72	
april	25,94	25,21	22,01	28,93	26,45	24,39	
mei	54,04	49,39	51,56	51,46	47,95	50,12	
juni	15,19	15,29	12,50	12,71	13,33	12,40	
juli	3,72	10,52	6,51	5,58	8,78	7,85	
augustus	0,31 (a)	1,55 (b)	1,03(ab)	0,93(ab)	0,41 (a)	0,31 (a)	0,85
september	0	0	0	0,31	0	0	
oktober	0,10 (a)	0 (a)	0 (a)	0,31 (b)	0 (a)	0 (a)	0,19
november	0 (a)	0 (a)	0 (a)	0,62 (b)	0 (a)	0 (a)	0,31
december	0	0	0	0	0	0	
totaal	100,30	103,40	94,40	103,00	97,80	95,80	

Tabel 6 - 'Diamond' 1997. Loze takken per maand per behandeling per m² kasoppervlak. LSD = Kleinst betrouwbaar verschil ($p \leq 0,05$). Verschillende letters per regel betekenen betrouwbare verschillen tussen de behandelingen.

behandeling	1	2	3	4	5	6	LSD
koelperiode	w30-33	w34-37	w38-41	w30-37	w34-41	continue	
substraattemp.	11°C	11°C	11°C	11°C	11°C	21°C	
maart	10,75	8,06	6,72	6,41	6,10	8,37	
april	4,44	4,55	4,34	5,06	3,31	2,79	
mei	17,26	18,81	17,15	16,12	18,81	19,22	
juni	11,37	12,09	8,27	12,50	9,40	9,30	
juli	34,40	31,40	36,20	41,60	32,50	30,70	
augustus	52,10	68,70	64,00	58,70	68,90	85,80	
september	37,50	38,70	44,70	40,20	42,70	37,60	
oktober	40,50	47,70	39,40	47,10	34,70	44,20	
november	41,54	46,29	46,29	41,85	48,98	44,54	
december	17,88	20,46	24,80	17,67	19,84	20,46	
totaal	267,70	296,90	291,80	287,30	285,30	303,00	

Loze takken

Bij 'Diamond' is de productie van loze takken in de tijd gezien omgekeerd aan de bloemtakproductie: eerst weinig loze takken, vanaf augustus tot november is praktisch alleen loos geoogst. Er zijn geen betrouwbare verschillen in loosproductie tussen de behandelingen gevonden (Tabel 6). De totale loosproductie is hoger dan de productie van bloemtakken.

Tabel 7 - 'Flamengo' 1997. Loze takken per maand per behandeling per m² kasoppervlak. LSD = kleinste betrouwbaar verschil ($p \leq 0,05$). Verschillende letters per regel betekenen betrouwbare verschillen tussen de behandelingen.

behandeling	1	2	3	4	5	6	LSD
periode	w30-33	w34-37	w38-41	w30-37	w34-41	continue	
substraattemp.	11°C	11°C	11°C	11°C	11°C	21°C	
maart	0	0	0	0	0	0	
april	0,2	0	0	0,1	0,2	0	
mei	16,12	12,61	11,78	11,16	9,09	12,92	
juni	13,10	10,30	19,10	13,40	18,20	13,70	
juli	33,60	29,00	26,50	26,10	28,80	28,00	
augustus	83,40	81,80	72,00	68,00	66,30	76,80	
september	42,68	38,85	50,74	43,81	43,50	43,92	
oktober	52,18	50,32	48,15	60,04	50,74	49,08	
november	37,80	35,20	42,80	33,60	36,50	38,40	
december	21,60	26,87	19,53	25,73	23,04	22,84	
totaal	300,70	285,10	290,20	282,00	276,40	285,70	

Bij 'Flamengo' is het patroon van de loze takproductie hetzelfde als bij 'Diamond': in het voorjaar weinig loos, in de zomer en in het najaar veel loze takken. Er zijn geen verschillen in loosproductie tussen de behandelingen geconstateerd (Tabel 7). De totale loosproductie is bij 'Flamengo' veel hoger dan de productie van bloemtakken.

Tabel 8 - Vergelijking productie bloemtakken, loze takken, totale productie en percentages bloem-, en loze takken bij 'Diamond' en 'Flamengo' 1997. Aantallen per m² kasoppervlak.

behandeling substraattemp.	w30-33 11 °C	w34-37 11 °C	w38-41 11 °C	w30-37 11 °C	w34-41 11 °C	continue 21 °C	randbed 14 °C	randbed 17 °C
<i>'Diamond'</i>								
bloemtakken	159,5	161,1	154,7	158,1	155,4	156,9	139,7	188,0
loze takken	267,7	296,9	291,8	287,3	285,3	303,0	259,4	315,8
totaal takken	427,2	458,0	446,5	445,4	440,7	459,9	399,1	503,8
% bloemtakken	37,3	35,2	34,6	35,5	35,3	34,1	35,0	37,3
% loze takken	62,7	64,8	65,4	64,5	54,7	65,9	65,0	62,7
<i>'Flamengo'</i>								
bloemtakken	100,3	103,4	94,4	103,0	97,8	95,8	87,0	102,3
loze takken	300,7	285,1	290,2	282,0	276,4	285,7	268,1	298,8
totaal takken	401,0	388,5	384,6	385,0	374,2	381,5	355,1	401,1
% bloemtakken	25,0	26,6	24,6	26,8	26,1	25,1	24,5	25,5
% loze takken	75,0	73,4	75,4	73,2	73,9	74,9	75,5	74,5

De bloemtakproductie is bij 'Diamond' \pm 50% hoger geweest dan bij 'Flamengo' (Tabel 8). Deze verschillen zijn vanaf juli ontstaan. Bij 'Diamond' werden in juli en augustus nog behoorlijk veel bloemtakken geproduceerd, bij 'Flamengo' nauwelijks in die periode.

Rhizoomwaarnemingen

Vanaf week 30 tot het einde van het jaar zijn bij 'Flamengo' twee-wekelijks het aantal nieuw gevormde scheuten waargenomen van steeds dezelfde rhizoom om de reactietijd op grondkoeling vast te stellen (tien planten per behandeling). In een periode van \pm 150 dagen zijn er per rhizoom negen tot tien nieuwe scheuten gevormd. De behandelingen hebben slechts geringe verschillen laten zien in aantal scheuten per rhizoom, dit varieerde tussen 9,3 en 10,0. Ook het gemiddeld aantal dagen tussen opeenvolgende scheuten verschilde slechts in geringe mate tussen de behandelingen (13,5 - 14,8 dagen). Per individueel rhizoom zijn wel grotere verschillen waargenomen in het aantal dagen tussen opeenvolgende scheuten (Bijlage 3). Ook lijkt er een invloed te zijn van het seizoen: naar het eind van het jaar neemt de groeisnelheid af en wordt het aantal dagen tussen de opeenvolgende scheuten dus groter. Vanwege het wegblijven van de verwachte bloeirespons is het aantal (nog niet zichtbare) in ontwikkeling zijnde scheuten in het rhizoom onderzocht. Er was sprake van twee in aanleg aanwezige scheuten en een primordium.

Tabel 9 - Overzicht aantal scheuten per rhizoom en gemiddeld aantal dagen tussen opeenvolgende scheuten bij 'Flamengo' 1997.

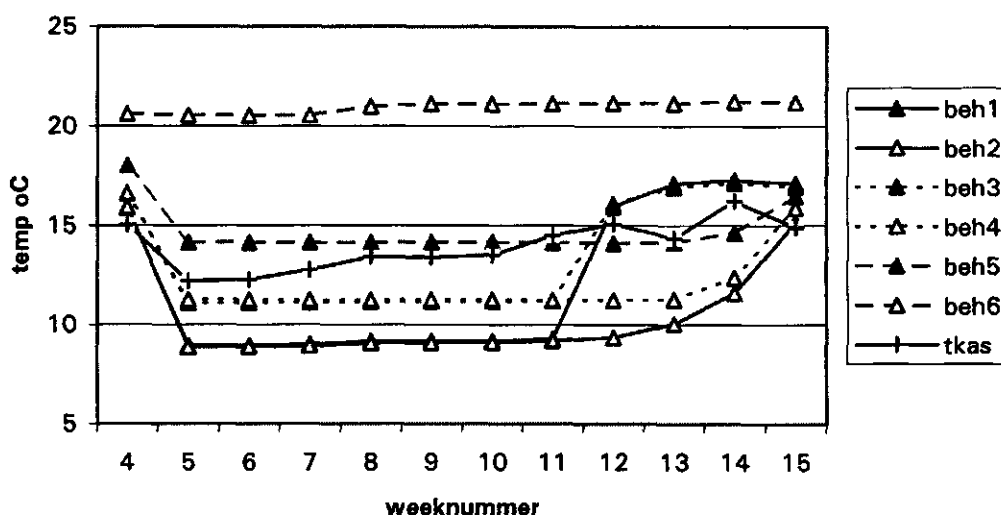
rhizoom	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	gem.
<i>* niet koelen</i>											
aantal scheuten per rhizoom	10	10	9	10	11	8	10	8	10	11	9,7
aantal dagen tussen scheuten	14,7	14,4	11,1	12,8	12,2	16,3	11,1	15,1	14,0	12,2	13,5
<i>* koelen week 30 t/m 33</i>											
aantal scheuten per rhizoom	8	9	8	11	9	11	10	8	9	10	9,3
aantal dagen tussen scheuten	16,5	10,2	16,8	12,2	17,1	14,7	15,5	16,0	15,2	13,4	14,8
<i>* koelen week 30 t/m 37</i>											
aantal scheuten per rhizoom	9	11	12	10	10	10	11	9	9	9	10,0
aantal dagen tussen scheuten	17,1	13,1	12,8	14,9	15,4	14,7	12,7	14,7	12,7	17,1	14,5

3.3 PROEF 1998

3.3.1 Klimaatrealisatie

Kasttemperatuur

De etmaaltemperatuur varieerde tussen de 12 en 14°C tot week 11, daarna werd een iets hogere etmaaltemperatuur gerealiseerd door een toename van de invloed van instraling op het temperatuurniveau. In Figuur 7 is de gemiddelde waarde per week weergegeven gedurende de behandelingsperiode van week 4 tot en met week 15. Gemiddelden waarden per etmaal zijn weergegeven in Bijlage 2.



Figuur 7 - Proef 1998. Verloop substraat- en kasttemperatuur tijdens de behandelingsperiode van week 4 tot week 15

Substraattemperatuur

Het realiseren van de laagst ingestelde substraattemperatuur van 8°C is niet helemaal gelukt (behandeling 1 en 3), 9°C bleek de laagst mogelijke temperatuur te zijn in deze proefopstelling. De overige substraattemperaturen zijn wel goed gerealiseerd. In Figuur 7 zijn de gemiddelde waarden per week weergegeven gedurende de behandelingsperiode van week 4 tot en met week 15. In Bijlage 2 zijn de gemiddelden waarden per etmaal weergegeven van alle behandelingen gedurende de behandelingsperiode.

3.3.2 Productie

Bloeiende takken

In de tabellen 10 en 11 zijn de resultaten van de bloemproductie gegeven vanaf de start van de productie in maart tot het eind van de proef in juni. Bij het afsluiten zijn als laatste waarneming alle nog niet oogstbare takken geteld en beoordeeld op bloei of loos zijn. Deze waarneming is als 'rest' apart in de resultaten opgenomen.

Tabel 10 - 'Diamond' 1998. Bloeiende takken per maand per behandeling per m² kasoppervlak. LSD = Kleinst betrouwbaar verschil ($p \leq 0,05$). Verschillende letters per regel betekenen betrouwbare verschillen tussen de behandelingen.

behandeling	1	2	3	4	5	6	LSD
periode	8w	8w	12w	12w	12w	continu	
substraattemp.	8°C	11°C	8°C	11°C	14°C	21°C	
maart	0,72	1,14	0,00	0,93	2,17	0,10	
april	14,00	13,70	8,40	9,90	12,20	6,40	
mei	55,20	48,60	41,40	44,00	39,50	41,10	
juni	17,80	23,40	29,80	23,30	27,60	22,10	
rest	18,81(b)	12,92(b)	8,89(ab)	13,74(b)	15,29(b)	5,06(a)	7,76
totaal	106,40	99,70	88,50	91,90	96,70	74,80	

Bij 'Diamond' is de productie van bloeiende takken in maart begonnen. De hoogste productie is waargenomen in mei, in juni was de productie alweer veel minder. Opvallend is dat de behandeling continu 21°C óók in productie is gekomen, hetgeen tegengesteld was aan de verwachting. Bij de restwaarneming is de productie van bloeiende takken bij continu 21°C substraattemperatuur (behandeling 6) wel betrouwbaar lager dan bij behandeling 1, 2, 4 en 5 (Tabel 10).

Bij 'Flamengo' begon de productie van bloeiende takken in april. In mei en juni nam de productie sterk toe om daarna weer snel af te nemen. Ook bij 'Flamengo' kwam de bloemproductie bij 21°C goed op gang. In juni is de productie van bloeiende takken zelfs betrouwbaar hoger bij continu 21°C substraattemperatuur (behandeling 6) dan bij behandeling 1 en 2. Bij de restwaarneming is de bloemtakproductie bij behandeling 1, 2, 4 en 5 juist beter dan bij behandeling 6 (Tabel 11).

Tabel 11 - 'Flamengo' 1998. Bloeiende takken per maand per behandeling per m² kasoppervlak. LSD = Kleinst betrouwbaar verschil ($p \leq 0,05$). Verschillende letters per regel betekenen betrouwbare verschillen tussen de behandelingen.

behandeling	1	2	3	4	5	6	LSD
periode	8w	8w	12w	12w	12w	continu	
substraattemp.	8°C	11°C	8°C	11°C	14°C	21°C	
april	3,31	0,21	0,21	2,48	2,69	1,45	
mei	17,80	24,60	12,60	20,00	24,30	12,50	
juni	27,20 (a)	30,50(a)	49,10(ab)	39,30(ab)	38,50(ab)	52,50(b)	21,95
rest	8,68(b)	9,20(b)	7,54(ab)	9,09(b)	10,85(b)	3,72(a)	4,06
totaal	56,90	64,50	69,40	70,90	76,40	70,20	

Tabel 12 - 'Diamond' 1998. Loze takken per maand per behandeling per m² kasoppervlak. LSD = Kleinst betrouwbaar verschil ($p \leq 0,05$). Verschillende letters per regel betekenen betrouwbare verschillen tussen de behandelingen.

behandeling	1	2	3	4	5	6	LSD
periode	8w	8w	12w	12w	12w	continu	
substraattemp.	8°C	11°C	8°C	11°C	14°C	21°C	
maart	10,64	12,71	12,71	13,33	13,74	17,57	
april	15,00	25,10	12,40	22,40	32,00	42,80	
mei	4,70	11,90	12,20	11,70	15,10	20,10	
juni	14,16(ab)	10,33(a)	9,71(a)	10,54(a)	19,74(b)	15,60(ab)	6,85
rest	19,60(a)	15,90(a)	13,00(a)	13,00(a)	17,40(a)	43,80(b)	9,43
totaal	64,10(a)	76,00(a)	60,00(a)	71,00(a)	98,00(ab)	139,90(b)	59,87

Loze takken

Het verloop van de productie van loze takken is gelijkmatiger geweest dan de bloemtakproductie. Vanaf maart al zijn er veel loze takken geproduceerd bij 'Diamond' (Tabel 9). De hoogste loosproductie is waargenomen in april. Er zijn bij 'Diamond' betrouwbare verschillen in loosproductie tussen de behandelingen: in juni geeft behandeling 5 meer loze takken dan behandeling 2, 3 en 4. Bij de restwaarneming zijn bij continu 21°C substraattemperatuur (behandeling 6) meer loze takken gevonden dan bij de andere behandelingen. De totaal aantallen laten zien dat behandeling 6 meer loze takken heeft geproduceerd dan behandeling 1, 2, 3 en 4 (Tabel 12).

Loze takken zijn bij 'Flamengo' al in maart geogst, een maand eerder dan bloeiende takken. Grote, betrouwbare verschillen in loosproductie zijn er in april tussen de behandelingen: de grootste productie kwam voor bij continu 21°C substraattemperatuur (behandeling 6) en de laagste bij behandeling 1. Bij de restwaarneming en het totaal is ook bij behandeling 6 de loosproductie het hoogst (Tabel 13).

Tabel 13 - 'Flamengo' 1998. Loze takken per maand per behandeling per m² kasoppervlak. LSD = Kleinst betrouwbaar verschil ($p \leq 0,05$). Verschillende letters per regel betekenen betrouwbare verschillen tussen de behandelingen.

behandeling	1	2	3	4	5	6	LSD
periode	8w	8w	12w	12w	12w	continu	
substraattemp.	8°C	11°C	8°C	11°C	14°C	21°C	
maart	7,85	8,68	13,23	8,16	7,13	11,47	
april	8,16(a)	19,53(b)	12,09(ab)	14,88(ab)	26,87 (c)	42,06(d)	7,27
mei	0,50	2,00	8,40	2,20	3,40	14,70	
juni	4,24	3,93	5,48	4,75	4,96	10,23	
rest	5,10(a)	8,30(a)	7,20(a)	6,70(a)	9,80(a)	39,20(b)	8,99
totaal	25,80(a)	42,40 (b)	46,40(b)	36,70(ab)	52,20(b)	117,60(c)	16,23

Tabel 14 - Vergelijking productie bloemtakken, loze takken, totale productie en percentages bloem-, en loze takken bij 'Diamond' en 'Flamengo' 1998. Aantallen per m² kasoppervlak.

behandeling	1	2	3	4	5	6	randbed	randbed
periode	8w	8w	12w	12w	12w	continu	continu	continu
substraattemp.	8°C	11°C	8°C	11°C	14°C	21°C	11°C	14°C
'Diamond'								
bloemtakken	106,4	99,7	88,5	91,9	96,7	74,8	73,6	89,3
loze takken	64,1	76,0	60,0	71,0	98,0	139,9	79,4	148,2
totaal takken	170,5	175,7	148,5	162,9	194,7	214,7	153,0	237,5
% bloemtakken	62,4	56,7	59,6	56,4	49,7	34,8	48,0	37,6
% loze takken	37,6	43,3	40,4	43,6	50,3	65,2	52,0	62,4
'Flamengo'								
bloemtakken	56,9	64,5	69,4	70,9	76,4	70,2	47,5	51,9
loze takken	25,8	42,4	46,4	36,7	52,2	117,6	45,9	68,8
totaal takken	82,7	106,9	115,8	107,6	128,6	187,8	93,4	120,7
% bloemtakken	68,8	60,3	59,9	65,9	59,4	37,4	50,9	43,0
% loze takken	31,2	39,7	40,1	34,1	40,6	62,6	49,1	57,0

De totale bloemtakproductie is bij 'Diamond' hoger dan bij 'Flamengo' (Tabel 14). In de totale bloemtakproductie zijn bij beide cultivars tussen de behandelingen geen betrouwbare verschillen gevonden. Alleen bij restwaarneming is er bij beide cultivars een lagere bloemtakproductie bij de behandeling met continue 21°C in het substraat (Tabel 10 en 11). Daaruit is af te leiden dat vooral bij deze behandeling door de hoge substraattemperatuur de bloeminductie al eerder stopt dan bij de andere behandelingen.

4. DISCUSSIE

4.1 PROEF 1996

De ontwikkelingsduur van de scheuten vanaf het afsplitsen aan het rhizoom onder de grond tot het substraatoppervlak is circa tien dagen. Tussen de behandelingen zijn slechts geringe verschillen geconstateerd. Twee en drie weken koelen bij 11°C resulteerde in een iets langzamer verschijnen van de volgende scheut ten opzichte van één week 11°C. Een oorzaak hiervan kan zijn dat door een langere periode lage temperatuur de ontwikkeling van de scheuten iets vertraagd is. Tussen de drie proeven (seizoens-effect) zijn geen betrouwbare verschillen geconstateerd.

Uit dit onderzoek zijn géén conclusies te trekken over de minimaal benodigde koelduur voor bloeminductie. De verschillen tussen de drie experimenten waren daarvoor te groot. In het eerste experiment zijn alle scheuten geïnduceerd, ongeacht lengte van de koelbehandelingen. Oorzaak hiervan zal zijn de relatief lage bodemtemperatuur (circa 17°C) voorafgaand en na afloop van de behandelingen. In het tweede experiment is wel een verschil in bloeminductie tussen de verschillende behandelingen gerealiseerd. Bij de behandeling zonder bodemkoeling vond geen bloeminductie plaats. Bij één week bodemkoeling werden enkele scheuten geïnduceerd, bij drie weken koeling werd een groter deel van de scheuten (60 - 100%) geïnduceerd. In het derde experiment daarentegen werden bij alle behandelingen maar enkele van de eerste twee scheuten geïnduceerd. De rest van de scheuten bleven loze scheuten. Oorzaken hiervan kunnen zijn de relatief hoge bodemtemperaturen gedurende de zomerperiode en/of de trage (gewas)ontwikkeling in de najaarsperiode. Overeenkomstig de resultaten van het onderzoek in 1997.

4.2 PROEF 1997

Uitgaande van een verschijningsnelheid van scheuten van ca. tien dagen (proef 1996), twee tot drie in aanleg aanwezige scheuten in het rhizoom en het feit dat inductie als continu proces ondergronds plaatsvindt (Healy and Wilkins, 1986) kan herleid worden dat een responstijd van ca. vier weken verwacht mag worden als gevolg van een temperatuur-behandeling. Deze responstijd is zeker aannemelijk voor de voorjaars- en zomerperiode, in het najaar en de winter zal de respons trager zijn vanwege een tragere ontwikkeling in die periode. De trage reactie op bodemverwarming in het voorjaar is opmerkelijk en niet in overeenstemming met voorgaande berekening. Bij 'Diamond' duurde het vijf maanden voordat het gewas nagenoeg vegetatief was. De cultivar 'Flamengo' reageerde sneller met een afname in bloemproductie, maar ook hier was pas na vier maanden het merendeel van de scheuten loos. Het ontbreken van de verwachte respons op bodemkoeling in de najaarsperiode (koelen vanaf week 30) is nog opmerkelijker en niet in overeenstemming met eerdere proeven met bodemkoeling. In 1996 was in een vergelijkbare periode (koelen vanaf week 29) drie weken koelen bij 11°C voldoende om 60-100% inductie te realiseren. Ook een twee maanden durende koelperiode tijdens augustus en september in Klazienaveen en Horst gaf in het eerste onderzoekjaar een productieverhoging vanaf december. Opmerkelijk is dat bij dezelfde behandeling in het tweede onderzoekjaar in Klazienaveen de productie in de winter wegviel als gevolg van hoge bodemtemperaturen tijdens de zomer (> 21°C in juli); in Horst bleef dezelfde behandeling doorproduceren, daar was de gemiddelde temperatuur

in juli 19,5°C geweest (Van de Wiel et al, 1995). Op basis van voorgaande bevindingen kan de hypothese opgesteld worden dat een voorgeschiedenis met té extreme bodemtemperaturen (> 21°C) het gewas als het ware devernaliseert, dat wil zeggen de plant is daarna niet meer in staat om op normale wijze op koudeprikkels te reageren. Deze hypothese is in het onderzoek van 1998 onderzocht.

4.3 PROEF 1998

Tegen de verwachting in kwam de bloemproductie óók bij continu 21°C substraattemperatuur op gang bij beide cultivars. Hieruit kan afgeleid worden dat 21°C geen absolute bovengrens is om bloeminductie tegen te gaan. In combinatie met andere, gunstige omstandigheden, zoals een toenemende daglengte (situatie voorjaar), is bloeminductie mogelijk, terwijl 21°C in combinatie met afnemende daglengte (situatie najaar) bloei volledig voorkwam.

5. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

De geformuleerde doelstelling van dit onderzoek, namelijk een gerichte sturing van respectievelijk scheutgroei en bloeminductie door deze processen in de tijd (gedeeltelijk) te scheiden door afwisselend te verwarmen en te koelen, is niet haalbaar gebleken.

De teeltstrategie moet er op gericht zijn het gewas te allen tijde generatief te houden; bodemtemperaturen $> 21^{\circ}\text{C}$ zijn in dit opzicht riskant en dienen vermeden te worden. De gevoeligheid voor hoge bodemtemperaturen lijkt in de zomer-/herfstperiode groter te zijn dan in het voorjaar.

Binnen bepaalde grenzen van bodemtemperatuur kan de balans tussen scheutgroei en bloeminductie (tijdelijk) verschoven worden:

- hoge bodemtemperaturen ($T > 14^{\circ}\text{C}$) bevorderen scheutvorming;
- met behulp van periodiek koelen ($T < 14^{\circ}\text{C}$) kan de bloemproductie gestimuleerd worden;
- voor een goede inductie van de scheuten wordt een koelperiode van minimaal drie weken aanbevolen. In de najaarsperiode, met een tragere (gewas)ontwikkeling, is een langere koelperiode aan te bevelen.

Uit eerder onderzoek op het PBG in Horst en Klazienaveen is gebleken dat een korte koelperiode van twee maanden (van 11°C) een langere koeling van zes maanden (of jaarrond) qua resultaat kan benaderen of zelfs verbeteren. Koelen in de maanden juni en juli gaf een beter resultaat dan koelen in april/mei of augustus/september (Van Noort et al, 1996; Van der Wiel et al, 1985).

LITERATUUR

- Healy, W.E. ,H.F. Wilkins, 1986. Relationship between rhizome temperatures and shoot temperatures for floral initiation and cutflowerproduction of Alstroemeria 'Regina'. Journal Amer. Hort. Sci. 111(1):94-97.
- Leeuwen, G.J.L. van, A. van der Wiel, 1992. Grondkoeling en ruimtetemperatuur beïnvloeden produktie Alstroemeria. Vakblad voor de Bloemisterij 51/52: 80-83.
- Noort, F. van, Arendsen, M. en J. Benninga, 1996. Koeling bij alstroemeria altijd positief, maar niet altijd rendabel. Vakblad voor de Bloemisterij 11: 40-43.
- Stapel-Cuijpers, L.H.M., 1995. Invloed (bodem) temperatuur en licht op de bloei van Alstroemeria. Literatuurstudie. Proefstation voor de Bloemisterij, Rapport 195: 21 pag.
- Vonk Noordegraaf, C., 1981. Bloemproduktie bij Alstroemeria 'Walter Flemming'. Proefschrift: Mededelingen nr. 69 van het Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland te Aalsmeer. 152 pag.
- Wiel, A. van der , M. Arendsen, G. van Leeuwen, F. van Noort, J. Benninga, J. Vogelesang, 1995. Effect van rhizoomverwarming op bloeispreiding bij Alstroemeria. Horst: Verslag nr. 32; Klazienaveen: Verslag nr. 951.01: 67 pag.

BIJLAGEN

BIJLAGE 1 SUBSTRAAT- EN KASTEMPERATUREN PER ETMAAL GEDURENDE DE BEHANDELINGEN (WEEK 30 - 52). (Op vetgedrukte getallen is Figuur 1 gebaseerd)

Dagnr.	rand1	beh_1	beh_2	beh_3	beh_4	beh_5	beh_6	rand2	Tkas
195	21.13	20.82	20.77	20.96	20.97	20.87	21.09	21.02	24.94
196	21.14	20.82	20.83	21	21.04	20.84	21.24	21.1	22.63
197	21.12	20.79	20.75	20.95	21.07	20.86	21.15	20.96	22.36
198	21.09	20.84	20.8	20.99	21.11	20.87	21.17	21.02	22.49
199	21.14	20.85	20.81	21	21.12	20.81	21.2	21.09	22.09
200	21.14	20.85	20.76	20.99	21.09	20.82	21.18	21.12	23.71
201	21.09	20.81	20.84	20.95	21.05	20.82	21.13	21.08	23.76
202	19.05	18.46	20.82	21.03	18.39	20.85	21.16	18.77	23.03
203	17.15	13.99	20.77	21.04	13.72	20.83	21.25	14.54	22.39
204	17.15	11.65	20.65	20.94	11.39	20.85	21.12	14.26	24.09
205	17.1	11.21	20.75	20.93	11.2	20.82	21.09	14.25	22.26
206	17.15	11.18	20.73	20.91	11.2	20.89	21.14	14.28	22.03
207	17.12	11.3	20.7	20.87	11.22	20.72	21.1	14.23	23.38
208	17.11	11.22	20.8	20.89	11.16	20.83	21.06	14.24	22.35
209	17.23	11.68	20.65	20.85	11.39	20.81	20.99	14.2	24.63
210	17.11	11.42	20.71	20.84	11.31	20.69	21.12	14.19	24.1
211	17.11	11.31	20.74	20.91	11.25	20.75	21.12	14.25	22.75
212	17.13	11.16	20.71	20.9	11.2	20.77	21.08	14.24	21.62
213	17.1	10.96	20.62	20.89	11.14	20.73	21.04	14.21	22.1
214	17.13	10.96	20.63	20.89	11.18	20.78	21.08	14.1	23.63
215	17.18	11.34	20.67	20.92	11.27	20.76	21.14	14.18	22.96
216	17.18	11.42	20.77	20.92	11.28	20.69	21.1	14.21	23.44
217	17.16	11.41	20.72	20.84	11.32	20.74	21.01	14.19	23.75
218	17.17	11.47	20.67	20.88	11.38	20.69	21.02	14.14	24.84
219	17.18	11.57	20.73	20.9	11.44	20.74	21.04	14.13	25
220	17.17	11.57	20.68	20.91	11.44	20.75	21.05	14.11	25.38
221	17.23	11.74	20.63	20.88	11.54	20.8	21.09	14.15	26.15
222	17.21	11.8	20.73	20.9	11.6	20.8	21.01	14.16	26.18
223	17.27	12.08	20.62	20.9	11.73	20.79	20.93	14.12	29.23
224	17.2	11.73	20.68	20.92	11.56	20.81	21.02	14.12	26.17
225	17.25	11.81	20.69	20.88	11.59	20.82	20.97	14.09	26.3
226	17.06	11.24	20.73	20.91	11.34	20.84	21.07	14.09	21.16
230	17.28	19.12	14.91	20.85	12.2	14.58	20.95	14.15	27.44
231	17.03	18.91	11.72	20.27	11.77	11.64	19.64	14.14	24.9
232	16.98	17.75	11.42	18.84	11.62	11.4	18.61	14.1	24.59
233	17.22	20.7	11.4	20.88	11.65	11.43	21.03	14.1	24.77
234	17.21	20.74	11.32	20.92	11.3	11.28	21.09	14.12	22.33
235	17.23	20.73	11.33	20.94	11.33	11.32	21.09	14.08	23.36
236	17.23	20.79	11.47	20.92	11.45	11.46	21.08	14.08	24.78
237	17.24	20.79	11.49	20.91	11.47	11.49	21.04	14.12	24.48
238	17.19	20.73	11.33	20.94	11.28	11.29	21.09	14.1	22.78
239	17.17	20.71	11.3	20.96	11.27	11.29	21.19	14.14	22.48
240	17.17	20.79	11.24	20.96	11.19	11.24	21.19	14.15	21.54
241	17.16	20.73	11.16	20.89	11.26	11.19	21.17	14.08	22.11
242	17.15	20.67	11.17	20.84	11.19	11.19	21.08	14.08	21.31

Dagnr.	rand1	beh_1	beh_2	beh_3	beh_4	beh_5	beh_6	rand2	Tkas
243	17.15	20.59	11.18	20.81	11.14	11.18	20.95	14	23.41
244	17.14	20.45	11.19	20.81	11.22	11.16	20.88	13.98	22.91
245	17.14	20.59	11.28	20.84	11.24	11.25	20.92	14.06	23.45
246	17.13	20.51	11.28	20.87	11.28	11.24	20.94	14.06	23.38
247	17.16	20.55	11.23	20.87	11.3	11.2	20.96	14.04	23.11
248	17.12	20.52	11.26	20.84	11.23	11.21	21.01	14.06	22.78
249	17.12	20.55	11.27	20.85	11.34	11.23	21.01	14.07	22.92
250	17.14	20.56	11.25	20.9	11.41	11.18	20.97	14.07	22.74
251	17.15	20.61	11.34	20.87	11.25	11.26	21.16	14.13	21.79
252	17.15	20.62	11.27	20.97	11.28	11.22	21.13	14.08	22.12
253	17.15	20.65	11.23	20.91	11.36	11.18	21.14	14.05	22.22
254	17.15	20.61	11.18	20.87	11.34	11.14	21.19	14.05	21.87
255	17.14	20.62	11.17	20.88	11.24	11.14	21.15	14.02	21.87
256	17.17	20.79	11.43	20.84	11.58	11.41	20.98	14.03	25.07
257	17.13	20.64	11.23	20.97	11.37	11.16	21.05	14.07	22.27
258	19.32	20.75	15.75	17.42	15.66	13.73	21.23	17.45	21.76
259	21.07	20.72	20.53	11.6	20.91	16.05	21.15	20.82	22.46
260	21.12	20.79	20.67	11.27	21.03	16.03	21.13	20.89	21.73
261	21.2	20.79	20.68	11.28	20.99	16	21.17	21.03	22.63
262	21.18	20.74	20.63	11.26	21.08	16.06	21.25	21.01	22.3
263	21.11	20.89	20.64	11.27	21.08	16.03	21.29	20.95	22.29
264	21.23	20.92	20.59	11.26	21.15	16.1	21.36	20.9	22.25
265	21.18	20.84	20.65	11.26	21.12	15.96	21.38	20.91	22.34
266	21.14	20.78	20.68	11.3	21.06	12.81	21.27	20.98	22.89
267	21.19	20.8	20.65	11.23	21.1	11.15	21.21	21.04	21.39
268	21.13	20.8	20.62	11.28	21.09	11.15	21.14	21.04	22.53
269	21.04	20.81	20.64	11.29	21.12	11.17	21.17	21.03	22.56
270	21.19	20.72	20.69	11.24	21.11	11.16	21.2	21.01	21.56
271	21.07	20.68	20.62	11.27	21.08	11.16	21.23	21	22.07
272	21.14	20.74	20.62	11.26	21.1	11.16	21.14	20.99	21.9
273	21.16	20.81	20.67	11.25	21.04	11.17	21.18	20.91	21.81
274	21.2	20.72	20.67	11.23	21.03	11.18	21.19	20.88	21.27
275	21.18	20.8	20.63	11.23	21.04	11.17	21.26	20.9	21.64
276	21.08	20.75	20.66	11.22	21.1	11.17	21.18	20.91	21.48
277	21.14	20.82	20.62	11.23	21.06	11.17	21.23	20.98	21.4
278	21.08	20.77	20.67	11.23	21.01	11.18	21.2	21.04	21.1
279	21.21	20.76	20.66	11.2	21.16	11.16	21.23	21	20.98
280	21.11	20.83	20.64	11.23	21.05	11.17	21.22	21.07	21.27
281	21.06	20.76	20.68	11.24	21.04	11.18	21.22	21.01	21
282	21.13	20.77	20.69	11.26	21.06	11.2	21.22	21.05	21.35
283	21.14	20.71	20.73	11.22	21.06	11.16	21.24	21.02	21.49
284	21.12	20.84	20.68	11.2	21.06	11.14	21.19	21.12	21.24
285	21.09	20.87	20.73	11.19	21.08	11.14	21.19	21	21.3
286	21.05	20.83	20.72	16.63	21.09	16.81	21.23	21.06	20.96
287	21.09	20.83	20.71	20.85	21.17	20.97	21.22	21.07	21
288	21.15	20.85	20.68	20.95	21.11	20.81	21.2	20.97	20.95
289	21.09	20.79	20.7	21.02	21.02	20.73	21.22	21.08	21.17
290	21.11	20.78	20.68	20.94	21.09	20.87	21.16	21.1	21.2
291	21.12	20.75	20.73	20.95	21.1	20.89	21.19	21.02	21.42
292	21.23	20.71	20.79	21	21.1	20.78	21.23	20.92	21.62

BIJLAGE 2 SUBSTRAAT- EN KASTEMPERATUREN PER ETMAAL GEDURENDE DE PERIODE VAN DE BEHANDELINGEN (WEEK 4 - 15 1998)

Dagnr	rand1	beh1	beh2	beh3	beh4	beh5	beh6	rand2	Tkas
18	21.02	21.01	21.19	20.82	20.86	21.07	20.72	21.05	20.13
19	21.04	21.04	21.17	20.81	20.77	21.06	20.71	21.11	20.23
20	20.98	21.02	21.23	20.80	20.84	21.12	20.77	21.17	16.39
21	20.35	20.72	20.7	20.13	20.27	20.51	20.49	20.65	12.01
22	11.07	9.48	9.45	11.21	11.16	14.09	20.5	14.32	12.28
23	11.18	8.93	8.86	11.07	11.18	14.15	20.51	14.31	11.88
24	11.22	8.94	8.87	11.08	11.22	14.15	20.52	14.28	12.28
25	11.27	8.94	8.87	11.06	11.27	14.14	20.53	14.28	12.13
26	11.31	8.92	8.84	11.05	11.26	14.13	20.54	14.27	12.3
27	11.32	8.95	8.86	11.05	11.24	14.15	20.52	14.31	12.29
28	11.29	8.92	8.85	11.1	11.26	14.15	20.55	14.31	11.82
29	11.29	8.92	8.84	11.13	11.26	14.15	20.54	14.28	12.33
30	11.3	8.95	8.88	11.1	11.27	14.12	20.51	14.31	12.16
31	11.29	8.94	8.86	11.14	11.29	14.15	20.53	14.31	12.31
32	11.26	8.93	8.85	11.07	11.25	14.12	20.53	14.32	12.55
33	11.29	9	8.92	11.06	11.22	14.07	20.43	14.34	11.8
34	11.33	8.95	8.87	11.09	11.25	14.14	20.53	14.31	12.52
35	11.35	8.94	8.86	11.07	11.27	14.14	20.53	14.32	12.36
36	11.31	8.98	8.9	11.13	11.23	14.13	20.53	14.3	12.46
37	11.33	8.96	8.88	11.13	11.25	14.15	20.53	14.33	11.99
38	11.34	8.93	8.85	11.08	11.27	14.13	20.56	14.31	12.16
39	11.29	8.95	8.86	11.09	11.22	14.12	20.53	14.28	12.39
40	11.33	8.97	8.88	11.13	11.25	14.13	20.51	14.28	12.44
41	11.31	8.92	8.84	11.13	11.23	14.11	20.52	14.29	12.34
42	11.29	8.87	8.78	11.11	11.24	14.15	20.5	14.29	12.54
43	11.32	9.04	8.96	11.11	11.26	14.13	20.57	14.33	12.71
44	11.37	9.12	9.04	11.15	11.24	14.11	20.51	14.34	13.41
45	11.34	9.13	9.04	11.15	11.24	14.13	20.58	14.33	13.39
46	11.32	9.14	9.054	11.15	11.26	14.14	20.6	14.34	13.58
47	11.4	9.25	9.17	11.16	11.2	14.12	20.94	14.31	13.92
48	11.36	9.11	9.02	11.14	11.25	14.14	21.07	14.37	12.72
49	11.34	9.08	8.98	11.13	11.22	14.13	21.01	14.35	13.22
50	11.37	9.1	9.01	11.16	11.2	14.14	21.05	14.35	13.48
51	11.35	9.24	9.15	11.19	11.24	14.12	21.09	14.33	14.14
52	11.36	9.14	9.06	11.13	11.26	14.12	21.06	14.35	12.86
53	11.36	9.08	9	11.12	11.27	14.14	21.1	14.36	12.76
54	11.36	9.06	8.97	11.11	11.24	14.17	21.07	14.35	12.96
55	11.38	9.17	9.09	11.18	11.23	14.12	21.1	14.32	13.73
56	11.35	9.14	9.05	11.17	11.29	14.15	21.11	14.34	12.79
57	11.36	9.13	9.05	11.21	11.29	14.15	21.07	14.36	14.08
58	11.38	9.4	9.32	11.25	11.23	14.08	21.15	14.29	14.47

Dagnr	rand1	beh.1	beh.2	beh.3	beh.4	beh.5	beh.6	rand2	tkas
59	11.36	9.12	9.02	11.14	11.28	14.17	21.11	14.38	12.85
60	11.33	9.05	8.95	11.11	11.2	14.18	21.1	14.38	12.87
61	11.29	8.99	8.92	11.1	11.28	14.22	21.1	14.44	11.21
62	11.38	9.11	9.02	11.15	11.28	14.16	21.08	14.36	13.04
63	11.4	9.22	9.13	11.21	11.25	14.12	21.07	14.34	14.55
64	11.43	9.5	9.42	11.27	11.23	14.04	21.11	14.3	15.74
65	11.38	9.16	9.08	11.17	11.29	14.18	21.14	14.35	13.05
66	11.39	9.21	9.13	11.24	11.25	14.09	21.1	14.35	14.05
67	11.37	9.18	9.11	11.19	11.24	14.13	21.12	14.37	13.45
68	11.38	9.25	9.16	11.17	11.22	14.14	21.07	14.3	14.87
69	11.36	9.28	9.2	11.21	11.23	14.12	21.15	14.33	15.92
70	11.36	9.47	9.39	11.23	11.22	14.1	21.14	14.29	15.13
71	11.4	9.24	9.16	11.21	11.26	14.11	21.14	14.34	14.33
72	11.41	9.19	9.11	11.18	11.24	14.14	21.08	14.32	13.67
73	11.4	9.25	9.17	11.22	11.25	14.12	21.14	14.33	14.09
74	11.4	9.3	9.23	11.23	11.27	14.1	21.17	14.32	14.26
75	11.38	16.92	9.41	16.7	11.18	14.07	21.09	14.26	13.87
76	11.38	17.04	9.31	16.87	11.24	14.08	21.16	14.29	15.72
77	11.43	17.01	9.61	16.97	11.21	14.03	21.2	14.29	16.89
78	11.38	17.04	9.39	16.89	11.25	14.08	21.16	14.35	15.61
79	11.37	17.09	9.24	16.86	11.26	14.14	21.12	14.35	13.83
80	11.43	17.07	9.29	16.89	11.24	14.07	21.11	14.31	15.18
81	11.39	17.07	9.23	16.88	11.26	14.16	21.14	14.36	13.94
82	11.4	17.09	9.2	16.88	11.26	14.1	21.1	14.33	14.08
83	11.44	17.08	9.6	16.91	11.26	14.17	21.14	14.3	13.78
84	11.4	17.09	10.39	16.91	11.28	14.15	21.14	14.36	15.41
85	11.41	17.13	10.53	16.89	11.31	14.18	21.1	14.4	13.73
86	11.46	17.1	10.54	16.94	11.28	14.14	21.15	14.3	14.33
87	11.48	17.09	10.8	16.97	11.28	14.07	21.19	14.15	15.09
88	11.5	17.09	11.09	16.99	11.28	14.07	21.19	14.16	16.63
89	11.56	17.04	11.61	17.04	11.25	13.87	21.12	14.16	19.16
90	13.33	17.35	13.31	17.24	13.25	15.07	21.24	14.99	16.1
91	16.83	18.07	16.74	17.77	16.74	16.82	21.3	16.99	14.43
100	11.57	17.08	9.51	16.99	11.33	14.09	21.19	14.31	16.04
101	11.56	17.09	9.41	16.92	11.31	14.19	21.2	14.35	15.24
102	11.57	17.09	9.47	16.91	11.32	14.17	21.22	14.38	15.91
103	11.54	17.11	9.35	16.88	11.36	14.18	21.2	14.41	14.17
104	11.5	17.12	11.36	16.9	13.36	15.34	21.18	14.35	14.21
105	11.41	17.1	17	16.91	17.35	17.27	21.27	14.34	14.09
106	11.55	17.1	16.99	16.93	17.22	17.15	21.2	14.34	15.46
107	11.58	17.11	17.12	16.94	17.24	17.1	21.16	14.37	15.87
108	11.57	17.08	17.08	16.96	17.26	17.09	21.17	14.32	15.33

BIJLAGE 3 RHIZOOMWAARNEMINGEN 'FLAMENGO' 1997

Weergave van aantal dagen tussen zichtbaar worden van scheut na vorige scheut aan het ondergrondse rhizoom bij waarneming van twee keer per week. Waarnemingen gedaan vanaf begin koelbehandelingsperiode, week 30 (dag 202) tot week 52 (dag 350).

Behandeling: niet koelen

Scheuten	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	gem.
rhizoom													
1	15	13	9	15	7	15	8	18	28	19			14,7
2	0	13	12	12	15	17	15	24	12	34			15,4
3	8	13	16	15	7	15	5	13	8				11,1
4	3	22	20	7	7	13	7	13	8	28			12,8
5	8	7	22	8	7	7	15	18	8	14	20		12,2
6	8	29	15	14	9	15	14	26					16,3
7	0	13	10	2	12	22	15	15	5	21			11,1
8	25	12	15	14	8	18	15	14					15,1
9	21	11	5	22	7	8	18	8	7	33			14,0
10	13	12	12	15	14	8	11	7	15	14	13		12,2

Behandeling: koelen week 30 - week 33

1	13	24	8	14	13	20	29	11					16,5
2	8	7	6	10	14	7	7	15	18				10,2
3	0	25	12	8	14	33	29	13					16,8
4	10	15	12	8	14	13	7	13	15	7	20		12,2
5	8	17	6	21	14	26	8	28	26				17,1
6	0	13	18	6	15	14	8	18	8	7	40		14,7
7	0	8	13	16	8	21	8	18	22	41			15,5
8	13	18	6	22	7	19	15	28					16,0
9	0	21	13	15	14	13	21	14	26				15,2
10	8	5	18	6	14	8	18	8	14	33			13,4

Behandeling: koelen week 30 - week 37

1	0	25	20	7	14	26	8	14	40				17,1
2	0	21	13	22	7	6	20	8	7	27	13		13,1
3	0	21	10	21	14	8	5	21	7	7	20	20	12,8
4	0	8	17	12	15	14	8	26	7	40			14,9
5	0	8	13	16	22	7	8	26	28	26			15,4
6	0	8	13	16	8	21	13	35	7	26			14,7
7	0	13	15	9	15	14	8	11	15	14	26		12,7
8	13	12	20	29	18	8	7	27	13				14,7
9	8	13	16	8	14	7	13	21	14				12,7
10	13	12	20	7	14	26	8	28	26				17,1

Dagen (cumulatief) per rhizoom
Behandeling: Niet koelen

scheuten	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
rhizoom												
1	15	28	37	52	59	74	82	100	128	147		
2	0	13	25	37	52	69	84	108	120	154		
3	8	21	37	52	59	74	79	92	100			
4	3	25	45	52	59	72	79	92	100	128		
5	8	15	37	45	52	59	74	92	100	114	134	
6	8	37	52	66	75	90	104	130				
7	0	13	23	25	37	59	74	79	100			
8	25	37	52	66	74	92	107	121				
9	21	32	37	59	66	74	92	100	107	140		
10	13	25	37	52	66	74	85	92	107	121	134	

Dagen (cumulatief) per rhizoom
koelen week 30 - week 33

scheuten	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
rhizoom												
1	13	37	45	59	72	92	121	132				
2	8	15	21	31	45	52	59	74	92			
3	0	25	37	45	59	92	121	134				
4	10	25	37	45	59	72	79	92	107	114	134	
5	8	25	31	52	66	92	100	128	154			
6	13	31	37	52	66	74	92	100	107	147		
7	0	8	21	37	45	66	74	92	114	155		
8	13	31	37	59	66	85	100	128				
9	21	34	49	63	76	97	111	137				
10	8	13	31	37	52	66	74	92	100	114	147	

dagen (cumulatief) per rhizoom
koelen week 30 - week 37

scheuten	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
rhizoom												
1	0	25	45	52	66	92	100	114	154			
2	0	21	34	56	63	69	89	97	104	131	144	
3	0	21	31	52	66	74	79	100	107	114	134	154
4	0	8	25	39	54	68	76	102	109	149		
5	0	8	21	37	59	66	74	100	128	154		
6	0	8	21	37	45	66	79	114	121	147		
7	0	13	28	37	52	66	74	85	100	114	140	
8	0	13	25	45	74	92	100	107	134	147		
9	8	21	37	45	59	66	79	100	114			
10	13	25	45	52	66	92	100	128	154			