

Optimaliseren van de Nerineteelt

Onderzoek aan Nerine van 2001 t/m 2005

P.J. van Leeuwen, N.P.A. Groen en N. Paardekooper

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector Bloembollen
november 2005
PPO nr. 330023

© 2005 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.



Projectnummer: 330023

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Bloembollen

Adres : Prof. Van Slogterenweg 2, 2161 DW, Lisse

: Postbus 85, 2160 AB, Lisse

Tel. : 0252 – 46 21 21

Fax : 0252 – 46 21 00

E-mail : infobollen.ppo@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
2 INVLOED VAN HET BEMESTEN VAN LANG BEWAARDE BOLLEN OP DE BLOEI.....	9
2.1 Inleiding	9
2.2 Materiaal en methode.....	9
2.3 Invloed van het bemesten van lang bewaarde bollen op de bloei, 2000 - 2001	9
2.3.1 Materiaal en methode.....	9
2.3.2 Resultaten.....	10
2.3.3 Samenvatting resultaten	11
2.4 Invloed van het bemesten van lang bewaarde bollen op de bloei, 2001 - 2002	12
2.4.1 Materiaal en methode.....	12
2.4.2 Resultaten.....	12
2.4.3 Samenvatting resultaten.....	13
2.5 Conclusie en discussie	14
3 INVLOED KASTEMPERATUUR (VAST EN VARIABEL) OP GEWONE EN UITGESTELDE BLOEI BIJ PARTIJEN UIT DE PRAKTIJK.	15
3.1 Inleiding	15
3.2 Materiaal en methode.....	15
3.3 Invloed kastemperatuur op de bloei bij uitgestelde bloei, 2002.....	15
3.3.1 Materiaal en methode.....	15
3.3.2 Resultaten.....	16
3.3.3 Samenvatting resultaten	19
3.4 Invloed kastemperatuur op de bloei bij uitgestelde bloei, 2003.....	20
3.4.1 Materiaal en methode.....	20
3.4.2 Resultaten.....	21
3.4.3 Samenvatting resultaten	23
3.5 Invloed vaste en variabele kastemperatuur op normale en uitgestelde bloei, 2004.....	24
3.5.1 Materiaal en methode.....	24
3.5.2 Resultaten.....	24
3.5.3 Samenvatting resultaten	30
3.6 Conclusie en discussie	31
4 INVLOED GROEISTOFFEN OP BEWORTELING BIJ VERSCHILLENDE KASTEMPERATUREN, 2003	33
4.1 Inleiding	33
4.2 Materiaal en methode.....	33
4.3 Resultaten.....	33
4.4 Conclusie en discussie	34

Samenvatting

Invloed van het bemesten van lang bewaarde bollen op de bloei

Bij lang bewaarde bollen valt het bloeipercentage tegen vanwege bloemknopverdroging. In tweejarig onderzoek is vastgesteld of bemesting, het tekort aan bepaalde elementen, van invloed is op de knopverdroging. De bollen zijn extra bemest met N, K en Mg.

In beide proeven kon geen betrouwbaar effect van de bemesting op het bloeipercentage worden aangetoond. Bemesten met Multi-K Mg gaf een iets betere kwaliteit (langere en zwaardere bloemsteel) en zorgde voor een trager afsterven (langer groen blijven) van het gewas. Hoewel het gehalte aan N en K in de bol toenam, vooral door de gift van Multi-K Mg, leidde dit niet tot een hoger bloeipercentage.

Het bloeipercentage was in beide proeven lager dan op basis van het geplante bolgewicht werd verwacht. Hoewel met bemesting een verbetering van de kwaliteit mogelijk lijkt, lijkt de invloed van bemesting op het verhogen van het bloeipercentage (voorkomen van knopverdroging) bij lang bewaarde bollen zeer gering of afwezig te zijn.

Invloed kastemperatuur (vast en variabel) op gewone en uitgestelde bloei bij partijen uit de praktijk

Bij uitgestelde bloei worden bollen buiten in juni geplant en eind november, vóór de bloei, weer gerooid. Als de bollen daarna in februari worden geplant in de kas gaat de bloem i.p.v. in december in april/mei bloeien. Vervolgens gaat de volgende bloemknop normaal aan het einde van de teelt in augustus/september bloeien. Op deze wijze wordt er in de kas tweemaal een bloem geoogst tijdens één teelt, in afwijkende periodes. Probleem bij deze teelt is dat het bloeipercentage van zowel de uitgestelde bloei als van de normale bloei flink kan tegenvallen.

In driejarig onderzoek is vastgesteld wat de invloed van de kastemperatuur is op het bloeipercentage bij diverse partijen uit de praktijk. Ook in dit onderzoek was het bloeipercentage wisselend maar er waren duidelijke effecten te zien. De hoogste kastemperatuur (20 °C) in het onderzoek leidde tot het hoogste bloeipercentage met de beste kwaliteit bij de uitgestelde bloei. Ook een eenmalig gehanteerde wisseltemperatuur van 20 °C overdag en 8 °C 's nachts gaf een hoog bloeipercentage met een goede kwaliteit. De bloemknop moet circa 25 mm zijn voor planten. Indien de knop groter is kan het bloeipercentage hoger zijn en de bloei eerder plaatsvinden maar blijven de stelen veel korter. Daarnaast was ook het bolgewicht duidelijk van invloed op het bloeipercentage. Hoe zwaarder de bol was bij het planten des te hoger was het bloeipercentage. De cultivar 'Albivetta' was in het onderzoek zeker niet slechter dan de cultivar 'Van Roon' ten aanzien van uitgestelde bloei en lijkt daarom ook geschikt voor deze teeltwijze.

De kastemperatuur had geen duidelijke invloed op de normale bloei die volgde op de uitgestelde bloei. Een kastemperatuur van 17 °C kwam vrij gunstig naar voren. Het is daarom wellicht verstandig om de teelt te beginnen met 20 °C en na de bloei van de uitgestelde bloem de temperatuur te verlagen tot 17 °C. Bij het rooien van de bollen moet de bloemknop voor de normale bloei groter dan 6 mm zijn om een acceptabel bloeipercentage (meer dan 60%) te kunnen bereiken.

De eenmalig onderzochte wisseltemperatuur van 20 °C overdag met 8 °C 's nachts was gunstig ten opzichte van constant 15 of 17 °C. Het bloeipercentage en de kwaliteit waren hoog terwijl er 's nachts minder gestookt hoefde te worden.

Invloed groeistoffen op beworteling bij diverse kastemperaturen

Na het planten van Nerinebollen begint de spruit soms uit te lopen voordat de bol is beworteld. Er wordt verondersteld dat dit leidt tot vochtgebrek in de bol waardoor de bloemknop verdroogt en het bloeipercentage afneemt. In deze eenmalige proef zijn bollen voor het planten bepoederd met verschillende soorten auxine om de beworteling te versnellen. De variatie binnen de behandelingen was dermate groot dat er geen verschillen tussen de behandelingen zijn gevonden. De kastemperatuur was wel van invloed op het uitlopen van de bollen. Naarmate de kastemperatuur hoger was kwamen er binnen een bepaalde tijd meer wortels uit een bol die langer waren naarmate de temperatuur hoger was. Ook waren de spruiten op de bol gemiddeld langer naarmate de kastemperatuur hoger was. Het lijkt erop dat het vermogen om snel te bewortelen en het wel of niet uitlopen van de bol al vóór het planten bepaald is.

1 Inleiding

In dit rapport worden drie onderzoekthema's besproken die in de periode van 2000 t/m 2004 zijn uitgevoerd.

In hoofdstuk 2 wordt aangegeven welk effect bemesting heeft op het bloeipcentage en de kwaliteit van partijen bollen die worden gebruikt voor uitgestelde bloei. Het bloeipcentage bij uitgestelde bloei is vaak laag omdat een hoog percentage van de bloemknoppen niet gaat strekken maar blijft zitten en verdroogt. Onderzocht is of het blijven zitten van de knoppen veroorzaakt is door een tekort aan bemesting.

In hoofdstuk 3 worden de resultaten weergegeven van het onderzoek naar de optimale kastemperatuur bij de teelt van 'uitgestelde bloei'. Bij uitgestelde bloei worden bollen tijdens de buitenteelt geroid kort voordat het gewas gaat bloeien. De bollen worden vrij kort daarna in een kas geplant waarna de bloem die buiten in bloei had moeten komen vrij snel in de kas tot bloei komt. Aan het einde van die teelt komt daarna ook de normale bloemknop in bloei. Bij deze teelt wordt dus tweemaal een bloem geoogst tijdens één teelt. Vanwege het tussentijds rooien verdroogt een aanzienlijk percentage knoppen. Onderzocht is of de kastemperatuur van invloed is op het verhogen van het bloeipcentage. In het laatste van de drie jaren is tevens onderzocht hoe het gewas reageert op een wisseltemperatuur waarbij de kastemperatuur overdag op 20 °C was ingesteld en 's nachts op 8 °C.

In hoofdstuk 4 zijn de resultaten vermeld van het onderzoek naar de mogelijkheden om de beworteling van de bollen sneller te laten verlopen. Na het planten van Nerinebollen is er altijd een percentage van de bollen waarbij het blad uitloopt en de wortels nog niet. Het verdrogen van bloemknoppen wordt toegeschreven aan dit proces waarbij de bol door het uitlopen van de het blad al gaat verdampen waardoor bloemknoppen verdrogen. Door bollen na het planten sneller te laten bewortelen moet het percentage verdroogde knoppen worden verkleind.

2 Invloed van het bemesten van lang bewaarde bollen op de bloei

2.1 Inleiding

Bij lang bewaarde bollen blijft de bloemknop in de bol erg lang in goede conditie aanwezig. Op het moment dat de knoppen in november moeten gaan strekken verdrogen er (te veel) knoppen. Oud onderzoek geeft aan dat lichtgebrek niet de oorzaak kan zijn, hoewel de knopverdroging wel plaatsvindt in de donkerste periode van het jaar.

In dit onderzoek is nagegaan in hoeverre de bemesting van de bollen van invloed is op het verdrogen van de bloemknoppen. Binnen dit onderzoek zijn twee proeven uitgevoerd waarbij vooral naar kalium en magnesium is gekeken.

2.2 Materiaal en methode

Voor dit onderzoek is in beide jaren gebruik gemaakt van buitengeteelde bollen van *Nerine bowdenii* 'Favourite'.

De bollen zijn begin november gerooid. Na het rooien zijn de bollen 3 dagen gedroogd en vervolgens 6 weken bewaard bij 13 °C. Daarna zijn de bollen bij 0,5 °C bewaard tot aan planten in oktober. De bollen zijn totaal bijna één jaar bewaard.

De bollen zijn eenmalig bemest direct na het planten. De meststof is daarbij gestrooid.

Per proef is aangegeven met welke meststoffen en in welke hoeveelheden is bemest.

De bollen zijn geteeld bij een ingestelde kasttemperatuur van 16 °C.

De proeven zijn uitgevoerd bij PPO Bloembollen te Lisse.

Bij de oogst is het aantal bloemstelen bepaald (bloeipercentage) en de lengte, het gewicht en het aantal bloemen per steel (de kwaliteit).

2.3 Invloed van het bemesten van lang bewaarde bollen op de bloei, 2000 - 2001

In deze eerste proef wordt het effect van een extra bemesting direct na planten van lang bewaarde bollen op de bloei onderzocht.

2.3.1 Materiaal en methode

De bollen zijn gerooid op 8 november 1999 en na de lange bewaring geplant op 17 oktober 2000.

De bollen zijn na het planten volgens onderstaand schema bemest.

Tabel 1. Bemesting in kg meststof per 100 m².

Bemesting	Gehalte aan elementen
Geen	
10 kg Patentkali	(30% K ₂ O + 10% MgO)
20 kg Patentkali	(30% K ₂ O + 10% MgO)
10 kg Multi-K Mg	(12% N + 42% K ₂ O + 2% MgO)
20 kg Multi-K Mg	(12% N + 42% K ₂ O + 2% MgO)
10 kg Bitterzout	(16% MgO)
20 kg Bitterzout	(16% MgO)

2.3.2 Resultaten

Voor het planten zijn de bollen beoordeeld. De bollen zagen er door de lange bewaring voos en uitgedroogd uit. De bollen waren gekrompen tot maat 12/14 en 10/12. De bolmaat bij aanvang van de bewaring is niet bepaald. Het gemiddelde bolgewicht bij het planten was van herhaling A en B 56 g en van herhaling C, D en E 21 g. Herhaling A en B bloeiden gemiddeld voor 73% en herhaling C, D en E voor 36%. Omdat bollen bij het planten minimaal 35 g moeten wegen voor een goed bloeieresultaat, mocht van herhaling C, D en E geen hoog bloeipercantage worden verwacht. Van herhaling A en B echter wel. Waarom A en B maar voor 73% bloeide is niet duidelijk.

Tabel 2. Invloed van de bemesting op de bloeieresultaten gemiddeld over de bolmaten.

Bemesting per 100 m ²	% bloei	Relatief gewicht per steel	Steellengte (cm)	Aantal bloemen per steel	Dagen tot 50% bloei
Geen	49	100*	60	6,6	165
10 kg Patentkali	54	100	61	6,6	167
10 kg Multi-K Mg	54	103	61	6,6	169
10 kg Bitterzout	48	97	60	6,4	164
20 kg Patentkali	49	94	59	6,4	167
20 kg Multi-K Mg	54	100	61	6,4	169
20 kg Bitterzout	52	96	59	6,5	166
LSD	NS	2,9	0,8	NS	0,9

* = steelgewicht controle op 100 gesteld

De bemesting gaf geen betrouwbaar hoger bloeipercantage dan de controle. Bemesting met Multi-K Mg gaf soms een betere kwaliteit (steelgewicht en –lengte) dan de controle. De bloei was bij Multi-K Mg enkele dagen later dan bij de andere behandelingen. Een gift van 20 kg Patentkali bij het planten was niet gunstig. Het gebruik van Bitterzout bij het planten resulteerde in een minder goede kwaliteit in vergelijking met de behandeling zonder bemestingsgift.

Tabel 3. Invloed van de bemesting op de afsterving en op het oogstgewicht per bol gemiddeld over de bolmaten.

Bemesting per 100 m ²	Standcijfer 18 april 10=afgestorven 0=groen	Oogstgewicht per bol	
		gram	relatief
Geen	7	46,0	100*
10 kg Patentkali	7	47,1	102
10 kg Multi-K Mg	2	45,8	100
10 kg Bitterzout	7	45,4	99
20 kg Patentkali	7	44,7	97
20 kg Multi-K Mg	2	46,4	101
20 kg Bitterzout	7	44,8	97
LSD	-	NS	NS

Op 18 april werden de bollen geroid, 6 maanden na het planten.

Na gebruik van Multi-K Mg was het gewas bij het rooien minder afgestorven dan na de overige behandelingen. Multi-K Mg bevat als enige meststof stikstof wat mogelijk de oorzaak is van het langer groen blijven. Het verschil in afsterven resulteerde niet in verschillen in bolgewicht.

Tabel 4. Invloed van de bemesting op het gehalte aan elementen in het blad bij het rooien in g per kg droge stof gemiddeld over de bolmaten.

Bemesting per 100 m ²	K	N	Mg	S
Geen	8,9	16,0	6,2	1,6
10 kg Patentkali	10,7	16,5	6,3	2,3
10 kg Multi-K Mg	16,1	23,6	5,3	1,9
10 kg Bitterzout	10,8	16,9	6,2	1,9
20 kg Patentkali	11,9	18,6	5,8	2,5
20 kg Multi-K Mg	17,3	25,0	4,6	1,8
20 kg Bitterzout	8,4	17,5	6,8	2,2

Het kaligehalte (K) en het stikstofgehalte (N) waren na toepassing van Multi-K Mg hoger dan bij de andere behandelingen. Na gebruik van Patentkali was het zwavelgehalte (S) hoger. De hoge dosering bitterzout verhoogde het gehalte aan magnesium (Mg) in het blad.

Verder waren er geen effecten op de gehalten in het blad.

Tabel 5. Invloed van de bemesting op de elementen in de geoogste bollen in g per kg droge stof gemiddeld over de bolmaten.

Bemesting per 100 m ²	K	N	Mg	S
Geen	7,8	13,2	1,4	0,9
10 kg Patentkali	8,8	13,7	1,5	1,0
10 kg Multi-K Mg	9,5	14,6	1,5	1,0
10 kg Bitterzout	7,5	13,0	1,5	1,0
20 kg Patentkali	8,5	13,2	1,6	1,2
20 kg Multi-K Mg	10,8	15,2	1,6	1,0
20 kg Bitterzout	8,3	12,9	1,6	1,1

Het kaligehalte (K) en het stikstofgehalte (N) waren na toepassing van Multi-K Mg belangrijk hoger dan bij de andere behandelingen.

Er was geen duidelijk effect van de bemesting op het magnesium- en zwavelgehalte in de bol.

2.3.3 Samenvatting resultaten

- De bemesting was niet van invloed op het bloeipercentage.
- Na een gift van Multi-K Mg was de kwaliteit van de stelen soms het beste. Bovendien was het blad minder ver afgestorven bij de bollenoogst en was het gehalte aan K en N in blad en bol het hoogst.
- Bitterzout als strooigift bij het planten gaf wat schade.

2.4 Invloed van het bemesten van lang bewaarde bollen op de bloei, 2001 - 2002

In deze tweede en laatste proef wordt het effect van een extra bemesting direct na planten van lang bewaarde bollen op de bloei onderzocht.

2.4.1 Materiaal en methode

De bollen zijn gerooid op 3 november 2000 en na de lange bewaring geplant op 10 oktober 2001. De bollen zijn na het planten volgens onderstaand schema bemest.

Tabel 6. Bemesting in kg/100 m² en gestrooide hoeveelheden per elementen.

Nr	Kali in kg per 100 m ²	KAS/MAS in kg per 100 m ²	Element in g per 100 m ²			
			K2O	N	Mg	S03
1	geen	geen	0	0	0	0
2	geen	5 kg KAS (27% N)	0	1350	0	0
3	geen	6 kg MAS (22% N, 7% MgO)	0	1320	420	0
4	5 kg Patentkali	5 kg KAS	1500	1350	500	2100
5	3,5 kg Multi-K Mg	4 kg MAS	1500	1300	420	0
6	5 kg Patentkali	Geen	1500	0	500	2100
7	3,5 kg Multi-K Mg	geen	1500	420	140	0

2.4.2 Resultaten

Voor het planten zijn de bollen beoordeeld. De bollen zagen er door de lange bewaring voos en uitgedroogd uit. De bollen waren gekrompen tot maat 10/12. De bolmaat bij aanvang van de bewaring is niet bepaald. Het gemiddelde bolgewicht bij het planten was 46 g. Bollen, die bij het planten minimaal 35 g wegen, moeten goed kunnen bloeien. Het gemiddelde bloeipercantage over alle behandelingen was echter maar 42%.

Vóór het planten werd de knoplengte bepaald van 10 bollen. Deze was gemiddeld 13,3 mm. Alle knoppen waren vrijwel gelijk van lengte. Het varieerde tussen 12 en 15 mm. Het gemiddelde aantal niet opgekomen bollen was 1,5%.

Tabel 7. Invloed van de bemesting op de bloeiresultaten.

Bemesting per 100 m ²	% bloei	Relatief gewicht per steel	Steellengte (cm)	Aantal bloemen per steel	Dagen tot 50% bloei
geen	31	100*	55	6,1	153
5 kg KAS	47	107	57	6,2	156
6 kg MAS	45	103	57	6,1	155
5 kg Patentkali + 5 kg KAS	34	102	57	5,7	157
3,5 kg Multi-K Mg + 4 kg MAS	53	119	60	6,3	156
5 kg Patentkali	33	104	55	6,1	154
3,5 kg Multi-K Mg	50	100	55	6,1	155
LSD	NS	9,8	2,7	0,37	NS

Het bloeipercantage was met gemiddeld 42% erg laag. De niet-gebloeide bollen hadden een verdroogde knop van ongeveer 15 mm. Dit was ongeveer de knoplengte bij planten.

De bemesting was evenals vorig jaar niet van invloed op het bloeipercentage. Na gebruik van 3,5 kg Multi-K Mg + 4 kg MAS was de kwaliteit van de stelen het beste. Het bloeipercentage leek hoger maar door de spreiding is het niet betrouwbaar.

Tabel 8. Invloed van de bemesting op de afsterving en op het oogsgewicht per bol.

Bemesting per 100 m ²	Standcijfer 2 april 10=afgestorven 0=groen	Oogsgewicht per bol	
		Gram	relatief
geen	7	42,2	100*
5 kg KAS	5	43,0	102
6 kg MAS	6	42,9	102
5 kg Patentkali + 5 kg KAS	5	42,5	101
3,5 kg Multi-K Mg + 4 kg MAS	3	44,9	106
5 kg Patentkali	7	42,6	101
3,5 kg Multi-K Mg	7	44,3	105
LSD	-	NS	NS

Op 2 april werden de bollen gerooid, 6 maanden na het planten.

Na gebruik van 3,5 kg Multi-K Mg + 4 kg MAS was het gewas bij het rooien minder ver afgestorven dan na de overige behandelingen. Er was geen effect van de bemesting op de bolgroei. Zonder extra stikstof (de controle, KAS of MAS) was het gewas eerder afgestorven.

Tabel 9. Invloed van de bemesting op de elementen in de geoogste bollen in g per kg droge stof.

Bemesting per 100 m ²	K	N	Mg	S
geen	206	760	48	20
5 kg KAS	223	759	47	31
6 kg MAS	217	785	51	21
5 kg Patentkali + 5 kg KAS	240	834	53	22
3,5 kg Multi-K Mg + 4 kg MAS	246	867	50	21
5 kg Patentkali	238	737	51	29
3,5 kg Multi-K Mg	218	675	44	50

Het kaliegehalte (K) was na toepassen van 3,5 kg Multi-K Mg + 4 kg MAS en Patentkali hoger dan bij de andere behandelingen. Het stikstofgehalte (N) was na toepassing van 3,5 kg Multi-K Mg + 4 kg MAS en 5 kg Patentkali + 5 kg KAS hoger dan bij de andere behandelingen. Waarom het zwavelgehalte na 3,5 kg Multi-K Mg zo hoog was, is niet duidelijk. Multi-K Mg bevat namelijk geen zwavel. Er was verder geen duidelijk effect van de bemestingen op het magnesium en zwavelgehalte in de bol.

2.4.3 Samenvatting resultaten

- Evenals vorig jaar was de bemesting niet van invloed op het bloeipercentage. Evenals vorig jaar was het bloeipercentage lager dan op basis van het geplante bolgewicht verwacht werd. Het bloeipercentage leek na toediening van Multi-K Mg hoger dan bij de andere behandelingen maar dit was niet statistisch betrouwbaar.
- Een gift van 3,5 kg Multi-K Mg + 4 kg MAS gaf wel de beste kwaliteit bloemstelen (zwaarste en langste stelen). Ook was bij deze behandeling het blad minder ver afgestorven bij de bollenoogst. Het gehalte aan N en K in de bol was bij deze behandeling het hoogst, vergelijkbaar het met K gehalte na een gift Patentkali.
- De hoeveelheden K, N en Mg zijn bij 3,5 kg Multi-K Mg + 4 kg MAS en bij 5 kg Patentkali + 5 kg KAS gelijk aan elkaar. Toch gaf 3,5 kg Multi-K Mg + 4 kg MAS betere resultaten t.a.v. de kwaliteit.

2.5 Conclusie en discussie

In beide proeven kon geen betrouwbaar effect van de bemesting op het bloeipercentage worden aangetoond. Bemesten met Multi-K Mg gaf een iets betere kwaliteit (langere en zwaardere bloemsteel) en zorgde voor een trager afsterven (langer groen blijven) van het gewas.

Hoewel het gehalte aan N en K in de bol toenam, vooral door de gift van Multi-K Mg, leidde dit niet tot een hoger bloeipercentage.

Het bloeipercentage was in beide proeven lager dan op basis van het geplante bolgewicht werd verwacht. Hoewel met bemesting een verbetering van de kwaliteit mogelijk lijkt, lijkt de invloed van bemesting op het verhogen van het bloeipercentage (voorkomen van knopverdroging) bij lang bewaarde bollen zeer gering of afwezig te zijn.

3 Invloed kastemperatuur (vast en variabel) op gewone en uitgestelde bloei bij partijen uit de praktijk.

3.1 Inleiding

In de praktijk wordt soms gewerkt met uitgestelde bloei. Daarvoor worden bollen in het jaar vóór de uitgestelde bloei in juni buiten geplant en in november vóór het strekken van de knop gerooid. Na een korte, niet te warme bewaring worden de bollen in de kas geplant waarna de bollen vrij spoedig bloeien met de bloem die anders in december gebloeid zou hebben (= uitgestelde bloei). Enkele maanden later, aan het einde van de teelt, volgt de normale bloem. De bollen bloeien tweemaal in één seizoen waarvan de eerste bloem de uitgestelde bloem van het jaar ervoor is. Dit wordt met de cultivar Van Roon gedaan.

Het succes van deze teeltmethode is wisselend, de bloeipercentsages variëren.

Het vermoeden bestaat dat de kastemperatuur van invloed is op het bloeipercentsage. Tevens bestaat de vraag of deze teeltmethode ook toegepast kan worden bij de nieuwe cultivar 'Albivetta'.

Dit onderzoek, uitgevoerd in 2002 en 2003, is beschreven in paragraaf 3.3 en 3.4. In 2004 is naast een vaste temperatuur ook het effect van een wisselende temperatuur op de bloei onderzocht. Dit is in paragraaf 3.5 beschreven. Bij de wisseltemperatuur is de temperatuur overdag verhoogd en 's nachts verlaagd. Met deze vorm van temperatuurintegratie kan energie worden bespaard. Onderzocht is of het verhogen van de dagtemperatuur en verlagen van de nachttemperatuur nadelig is voor de bloei, bij zowel uitgestelde bloei als normale teelt.

3.2 Materiaal en methode

Voor de proeven is steeds gebruik gemaakt van partijen bollen uit de praktijk. De bollen zijn voorafgaande aan de uitgestelde bloei in juni buiten geplant en in de periode van oktober tot december van hetzelfde jaar gerooid. Na ontvangst bij PPO Bloembollen zijn de bollen tot aan planten bij 2 °C bewaard. De bollen zijn voor het planten ontsmet in 0,5% captan fl. 546 g/l + 0,4% prochloraz 450 g/l (Sportak). De bollen zijn half februari geplant in bakken met potgrond en in de kas gezet.

Meer details zijn per proef weergegeven.

Voor aanvang van het planten zijn de bollen gewogen en is de bolmaat en de maat van de bloemknoppen bepaald. Daardoor kan bepaald worden of er een verband is tussen bolgrootte, knopgrootte en percentage bloei.

De proeven zijn uitgevoerd bij PPO Bloembollen te Lisse.

3.3 Invloed kastemperatuur op de bloei bij uitgestelde bloei, 2002

In deze eerste proef is het effect van de kastemperatuur op de bloei bij uitgestelde bloei en de daaropvolgende normale bloei bij diverse praktijkpartijen onderzocht.

3.3.1 Materiaal en methode

Voor deze proef zijn 7 partijen 'Van Roon' en 2 partijen 'Albivetta' gebruikt. In tabel 10 zijn de details en de geschiedenis van de partijen weergegeven.

Tabel 10. Gegevens van de partijen van de voorgaande buitenteelt in 2001

Partij nr	Teler	Cultivar	Herkomst 2000	Plantdatum 2001	Rooidatum 2001
1	de Wit	Albivetta	juli planting	27 juni	26 okt
2	de Wit	Albivetta	eind mei planting	28 juni	07 nov
3	Sinnige	v Roon	febr. planting	11 juni	20 okt
4	Sinnige	v Roon	mei planting	11 juni	20 okt
5	de Ruijter	v Roon	Mei, rolkas	30 juni	20 nov
6	de Wit	v Roon	juli planting	16 juni	07 dec
7	v Keulen	v Roon	mei planting	25 juni	06 dec
8	v Keulen	v Roon	juni planting vroeg	21 juni	06 dec
9	v Keulen	v Roon	juni planting laat	22 juni	12 dec

In tabel 10 is te zien hoe de partijen zijn behandeld in 2000 en 2001. Alle partijen zijn in juni 2001 buiten geplant. Drie partijen zijn in oktober geroid, twee in november en vier in december. Dit was afhankelijk van de knopgrootte. In tabel 11 is te zien hoe de bollen zijn gedroogd en bewaard voordat ze werden opgeslagen bij PPO in Lisse bij 2°C tot het planten. De bollen zijn 14 februari 2002 in de kas geplant. In de kassen zijn ingestelde temperaturen aangehouden van 12, 16 en 20 °C. Hierbij is 16 °C de reële kasttemperatuur, 20 °C de warme en 12 °C de koude variant.

Tabel 11. Behandelingen van de bollen tussen het rooien in 2001 en het planten bij PPO in 2002.

Partij nr	Teler	Cultivar	Rooidatum 2001	Drogen	Koeling bij de teler	Naar 2°C na ontvangst
1	de Wit	Albivetta	26 okt	6 dagen 13°C	1,5°C	26 nov
2	de Wit	Albivetta	07 nov	3 dagen 13°C	1,5°C	26 nov
3	Sinnige	v Roon	20 okt	6 dagen 18°C	2°C	26 nov
4	Sinnige	v Roon	20 okt	6 dagen 18°C	2°C	26 nov
5	de Ruijter	v Roon	20 nov	6 dagen		26 nov
6	de Wit	v Roon	07 dec	10 dagen 13°C		17 dec
7	v Keulen	v Roon	06 dec	11 dagen		17 dec
8	v Keulen	v Roon	06 dec	11 dagen		17 dec
9	v Keulen	v Roon	12 dec	5 dagen		17 dec

3.3.2 Resultaten

Tabel 12. Gemiddeld bolgewicht (g), bolmaat en knopgrootte van 10 bollen bij het planten op 14 februari 2002.

Partij nr	Teler	Cultivar	Gewicht per bol (g)	Gemiddelde maat	Lengte knop 1 (mm)	Aantal bollen met knop 1	Lengte knop 2 (mm)	Aantal bollen met knop 2
1	de Wit	Albivetta	47,7	12,0	36,1	10	9,8	10
2	de Wit	Albivetta	35,9	11,2	36,5	10	9,4	10
3	Sinnige	v Roon	62,9	14,5	44,7	10	10,2	10
4	Sinnige	v Roon	59,0	13,9	32,5	10	8,3	10
5	de Ruijter	v Roon	60,9	12,4	32,4	10	8,1	10
6	de Wit	v Roon	61,9	12,7	23,8	9	7,8	10
7	v Keulen	v Roon	52,6	13,1	26,7	9	7,4	10
8	v Keulen	v Roon	57,6	13,6	33,2	10	9,3	10
9	v Keulen	v Roon	65,0	14,5	33,2	9	8,2	10

De bollen van 'Albivetta' waren aanmerkelijk kleiner dan de bollen van 'Van Roon'. De knoppen van de uitgestelde bloem waren dit jaar erg lang met uitzondering van partij 6 en 7. Deze waren van "normale" lengte (ongeveer 25 mm).

De knoppen van de normale bloem waren 8 tot 10 mm. In bijna alle bollen waren de knoppen van zowel de uitgestelde bloem als de normale bloem aanwezig.

Tabel 13. Percentage uitval (bolrot plus niet opgekomen) en afstervingsstijdstip tijdens het groeiseizoen 2002 gemiddeld over de temperaturen.

Partij nr	Teler	Cultivar	% Bolrot verwijderd	Bladafsterving op 22 juli 0 = niet, 5= ernstig
1	de Wit	Albivetta	1	4,9
2	de Wit	Albivetta	3	4,8
3	Sinnige	v Roon	9	2,6
4	Sinnige	v Roon	14	2,3
5	de Ruijter	v Roon	2	2,9
6	de Wit	v Roon	4	3,0
7	v Keulen	v Roon	5	2,2
8	v Keulen	v Roon	1	2,7
9	v Keulen	v Roon	5	2,3
LSD			3,7	0,88

De bollen met bolrot (*Fusarium*) zijn voor de bloei van de uitgestelde bloem verwijderd. Geen van de partijen was vrij van bolrot. Partij 3 en 4 hadden de meeste uitval.

Het blad begon al vrij snel geel te worden en af te sterven. 'Albivetta' stief eerder af dan 'Van Roon'.

Tabel 14. Percentage uitval (bolrot plus niet opgekomen) tijdens het groeiseizoen gemiddeld over de partijen.

Kasttemperatuur	% Bolrot verwijderd	Bladafsterving op 22 juli 0 = niet, 5= ernstig
12°C	3,2	3,4
16°C	5,5	2,8
20°C	6,1	3,0
LSD	1,16	0,28

Een kasttemperatuur van 16 en 20 °C had meer uitval door bolrot tot gevolg dan een kasttemperatuur van 12 °C.

Na een ingestelde kasttemperatuur van 12°C stierf het blad eerder af dan na 14 en 20°C. Tussen deze laatste 2 temperaturen was geen verschil in bladafsterving.

3.3.2.1 Uitgestelde bloei

Bij 'Albivetta' kwam de uitgestelde bloem niet of nauwelijks tot bloei. De planten, die wel bloeiden hadden weinig bloemen per steel.

'Van Roon' bloeide matig tot redelijk (30 tot 60%).

Hoewel de knoppen van partij nummer 3 bij het planten al erg lang waren (44 mm), was het bloeipercantage het hoogst. Dit is in tegenspraak met de evaring dat té grootte knoppen juist verdrogen. De bloei was met 61 dagen tussen planten en 50% bloei het snelste van alle partijen. De stelen bleven ook het kortste met het laagste steelgewicht.

Hoewel partij 6 en 7 bij het planten een goede knoplengte hadden van 23 tot 27 mm was het bloeipercantage niet beter (vaak lager) dan de overige partijen met een langere knop bij het planten.

Over het algemeen was de bloemsteel lichter en de lengte korter naarmate de bloemknop bij rooien/planten langer was.

Tabel 15. Bloeiresultaten van de uitgestelde bloei gemiddeld over de kasttemperaturen.

Partij nr	Teler	Cultivar	Lengte knop 1 (mm)	% Bloei van geplant	Gewicht per steel (g)	Steel-lengte (cm)	Aantal bloemen per steel	Dagen tot 50% bloei
1	de Wit	Albivetta	36,1	15	14,9	46	4,4	84
2	de Wit	Albivetta	36,5	1	-	-	-	-
3	Sinnige	Van Roon	44,7	63	12,2	41	7,2	61
4	Sinnige	Van Roon	32,5	41	16,8	49	7,0	78
5	de Ruijter	Van Roon	32,4	47	14,6	48	6,7	72
6	de Wit	Van Roon	23,8	42	18,7	59	6,6	92
7	v Keulen	Van Roon	26,7	30	19,4	57	6,6	90
8	v Keulen	Van Roon	33,2	30	18,2	54	6,9	84
9	v Keulen	Van Roon	33,2	45	18,1	52	7,3	85
LSD				7,8	1,37	2,9	0,48	3,9

Hoe hoger de kasttemperatuur was des te hoger was het bloeipercentage en des te beter de kwaliteit (langere en zwaardere bloemstelen). De bloeidatum verschilde echter niet veel. Bij 20°C was de bloei gemiddeld 6 dagen later dan bij 12 en 16°C. Tussen deze laatste 2 temperaturen was geen verschil in bloeidatum.

Tabel 16. Bloeiresultaten van de uitgestelde bloei gemiddeld over de partijen.

Partij nr	% Bloei van geplant	Gewicht per steel (g)	Steel-lengte (cm)	Aantal bloemen per steel	Dagen tot 50% bloei
12°C	26	11,0	39	6,3	79
16°C	37	15,7	50	6,7	79
20°C	41	20,5	59	6,9	85
LSD	3,6	0,78	1,7	0,29	2,8

3.3.2.2 Normale bloei

Tabel 17. Bloeiresultaten van de normale bloei gemiddeld over de kasttemperaturen.

Partij nr	Teler	Cultivar	Lengte knop 2 (mm)	% Bloei van geplant	Gewicht per steel (g)	Steel-lengte (cm)	Aantal bloemen per steel	Dagen tot 50% bloei
1	de Wit	Albivetta	9,8	96	20,4	59	7,2	191
2	de Wit	Albivetta	9,4	86	20,0	60	6,7	184
3	Sinnige	Van Roon	10,2	87	21,6	63	7,4	192
4	Sinnige	Van Roon	8,3	84	20,5	63	6,9	191
5	de Ruijter	Van Roon	8,1	89	22,0	65	6,9	190
6	de Wit	Van Roon	7,8	78	21,7	63	6,7	194
7	v Keulen	Van Roon	7,4	62	20,3	63	6,5	193
8	v Keulen	Van Roon	9,3	92	23,2	65	7,2	190
9	v Keulen	Van Roon	8,2	73	20,5	63	6,5	190
LSD				6,9	1,87	2,6	0,17	1,8

Er was nogal wat variatie in bloeipercentage en kwaliteit tussen de diverse partijen.

Als de gemiddelde knoplengte voor het planten minder was dan 8 mm (zie knop 2 van tabel 12), dan was het bloeipercentage niet goed. De gemiddelde steellengte van 'Albivetta' was wat korter dan van 'Van Roon'. Dit kwam doordat er bij 'Albivetta' naast stelen van normale lengte ook nogal wat korte stelen werden geogst.

De kasttemperatuur leidde niet tot een verschil in bloeipercentage, steelgewicht en steellengte bij de normale bloei. Wel nam het aantal bloemen per steel af met het toenemen van de kasttemperatuur. Verder kwam het gewas sneller in bloei naarmate de kasttemperatuur hoger was.

Tabel 18. Bloeiresultaten van de normale bloei gemiddeld over de partijen.

Partij nr	% Bloei van geplant	Gewicht per steel (g)	Steel-lengte (cm)	Aantal bloemen per steel	Dagen tot 50% bloei
12°C	84	21,3	63	7,2	200
16°C	84	21,0	63	6,9	191
20°C	81	21,0	63	6,6	181
LSD	NS	NS	NS	0,17	0,9

3.3.3 Samenvatting resultaten

Uitgestelde bloei

- Hoe hoger de kasttemperatuur was des te hoger was het bloeipercentage en des te beter de kwaliteit van de uitgestelde bloei.
- De knoppen van de uitgestelde bloei waren bij het planten dit jaar al lang (23 tot 44 mm). Dit is langer dan de gewenst geachte lengte van 25 mm.
- Het bloeipercentage van de uitgestelde bloei bij 'Albivetta' was extreem laag, bij 'Van Roon' matig tot redelijk.
- Over het algemeen was de kwaliteit van de stelen minder goed naarmate de knoppen voor de uitgestelde bloei langer waren bij het planten.
- In alle partijen kwam wat bolrot voor. Bij een hogere kasttemperatuur wat meer dan bij een lagere kasttemperatuur.

Normale bloei

- De kasttemperatuur was niet van invloed op het bloeipercentage, het gewicht van de steel en de steellengte bij de normale bloei. Het aantal bloemen per steel was lager naarmate de kasttemperatuur hoger was.
- De laagste percentages bloei zijn verkregen bij de bollen die de kleinste knoppen hadden bij het rooien.

3.4 Invloed kastemperatuur op de bloei bij uitgestelde bloei, 2003

In deze tweede proef is het effect van de kastemperatuur op de bloei bij uitgestelde bloei en de daaropvolgende normale bloei bij diverse praktijkpartijen onderzocht. Omdat de bloei bij de uitgestelde bloei vorig jaar beter was naarmate de kastemperatuur hoger was zijn de kastemperaturen dit jaar iets verhoogd.

3.4.1 Materiaal en methode

Voor deze proef zijn 5 partijen 'Van Roon' en 3 partijen 'Albivetta' gebruikt. In tabel 19 zijn de details van de partijen en de geschiedenis van de partijen weergegeven.

In de kassen zijn ingestelde temperaturen aangehouden van 14, 17 en 20 °C. Ten opzichte van de proef beschreven in de vorige paragraaf is de laagste temperatuur 2 °C verhoogd en de middelste temperatuur met 1 °C.

De bollen zijn 12 februari 2003 geplant.

Tabel 19. Gegevens van de partijen van de voorgaande buitenteelt in 2002

Partij nr	Teler	Cultivar	Herkomst 2001	Plantdatum 2002	Rooidatum 2002
2	V Keulen	Albivetta	Juni laat	20 juni	7 dec
6	De Wit	Albivetta	Juli planting	1 juli	6 dec
8	De Wit	Albivetta	Juli planting	5 juli	6 dec
1	V Keulen	Van Roon	Juni laat	20 juni	6 dec
3	V Keulen	Van Roon	mei	28 juni	6 dec
4	De Ruijter	Van Roon	rolkas	28 juni	4 dec
5	V Keulen	Van Roon	Juni vroeg	25 juni	6 dec
7	De Wit	Van Roon	1 juni	Eind juni	6 dec

In tabel 19 is te zien wat er met de partijen gebeurd is in 2001 en 2002. Alle partijen zijn in eind juni/begin juli 2002 geplant. Alle partijen zijn rond 6 december gerooid.

In tabel 20 is te zien hoe de bollen bewaard zijn voordat ze werden opgeslagen bij PPO in Lisse bij 2°C tot het planten. De bollen werden 5 tot 8 dagen gedroogd voordat ze bij 2°C werden geplaatst.

Tabel 20. Behandelingen van de bollen tussen het rooien in 2002 en het planten in 2003.

Partij nr	Teler	Cultivar	Rooidatum 2002	Drogen	Koeling bij de teler	Naar 2°C na ontvangst
2	V Keulen	Albivetta	7 dec	5 dagen 13°C	Geen	12 dec
6	De Wit	Albivetta	6 dec	6 dagen 13°C	Geen	12 dec
8	De Wit	Albivetta	6 dec	6 dagen 13°C	Geen	12 dec
1	V Keulen	Van Roon	6 dec	6 dagen 13°C	Geen	12 dec
3	V Keulen	Van Roon	6 dec	6 dagen 13°C	Geen	12 dec
4	De Ruijter	Van Roon	4 dec	8 dagen 13°C	Geen	12 dec
5	V Keulen	Van Roon	6 dec	6 dagen 13°C	Geen	12 dec
7	De Wit	Van Roon	6 dec	6 dagen 13°C	Geen	12 dec

3.4.2 Resultaten

De bollen van 'Albivetta' waren belangrijk kleiner dan de bollen van 'Van Roon'. De knoppen van de uitgestelde bloem waren dit jaar van 23 tot 30 mm. De partijen 'Van Roon' kunnen worden ingedeeld in partijen waarbij de knop gemiddeld ongeveer 24 mm is en partijen waarbij de knop gemiddeld ongeveer 28 mm is. Partij nr 4 had met 30,3 mm de langste knoppen.

De knoppen van de normale bloem waren 7,4 tot 9,1 mm. In bijna alle bollen waren de knoppen van zowel de uitgestelde bloem als de normale bloem aanwezig.

Tabel 21. Gewicht bij het planten en gemiddeld knopgrootte van 10 bollen bij het planten op 12 februari 2003.

Partij nr	Teler	Cultivar	Gewicht per bol (g)	Gemiddelde maat	Lengte knop 1 (mm)	Aantal bollen met knop 1	Lengte knop 2 (mm)	Aantal bollen met knop 2
2	V Keulen	Albivetta	48,1	11,9	27,3	10	8,0	10
6	De Wit	Albivetta	41,0	11,7	26,9	8	7,4	10
8	De Wit	Albivetta	40,0	11,8	27,0	9	8,4	10
1	V Keulen	Van Roon	69,3	13,4	23,0	10	7,4	8
3	V Keulen	Van Roon	57,5	12,6	28,2	11	7,5	10
4	De Ruijter	Van Roon	61,7	14,0	30,2	10	9,1	10
5	V Keulen	Van Roon	55,2	13,4	24,6	10	8,2	10
7	De Wit	Van Roon	52,5	12,7	24,0	10	6,4	9

De bollen met bolrot (*Fusarium*) zijn voor de bloei van de uitgestelde bloem verwijderd. Geen van de partijen was vrij van bolrot. Partij 1 en 3 hadden de meeste uitval.

Het blad stierf dit jaar veel minder snel af dan vorig jaar.

Tabel 22. Percentage uitval (bolrot plus niet opgekomen) en afstervingsstijdstip tijdens het groeiseizoen 2003 gemiddeld over de temperaturen.

Partij nr	Teler	Cultivar	% Bolrot verwijderd	Bladafsterving op 22 juli 0 = niet, 5= ernstig
2	V Keulen	Albivetta	1	1
6	De Wit	Albivetta	1	1
8	De Wit	Albivetta	1	1
1	V Keulen	Van Roon	4	1
3	V Keulen	Van Roon	6	1
4	De Ruijter	Van Roon	1	1
5	V Keulen	Van Roon	3	1
7	De Wit	Van Roon	3	1
LSD			3,9	NS

In tabel 23 is de bolrot per kasttemperatuur weergegeven. Dit jaar was de kasttemperatuur niet van invloed op het percentage bolrot.

Tabel 23. Percentage uitval (bolrot plus niet opgekomen) tijdens het groeiseizoen gemiddeld over de partijen.

Kasttemperatuur	% Bolrot verwijderd
14C	3
17C	3
20°C	3
LSD	NS

3.4.2.1 Uitgestelde bloei

De uitgestelde bloei van 'Albivetta' was dit jaar veel beter dan vorig jaar. Nu bloeide er 73-92%, vorig jaar was dat 1-15%. Partij 2 had het hoogste bloeipercentage en de zwaarste bollen bij planten.

De bloei bij 'Van Roon' varieerde van 19 tot 59%. Gemiddeld was het bloeipercentage van de uitgestelde bloem bij 'Van Roon' dit jaar dus laag. Bij partij 1 en 4 was het bloeipercentage het hoogst. Hoe zwaarder de bollen waren bij het planten (tabel 21) des te hoger was het bloeipercentage.

De kwaliteit was over het algemeen goed. Opvallend is het grote aantal dagen tot bloei bij partij 1 en 5. Ook partij 7 doet er lang over. De lengte van de knoppen was bij deze partijen met 24 mm korter dan die van de andere partijen, die 27-30 mm waren (zie lengte knop 1 van tabel 21). Partij 1 en 5 waren beter van kwaliteit wat steelgewicht, steellengte en aantal bloemen per steel betreft dan de andere behandelingen.

Tabel 24. Bloeiresultaten van de uitgestelde bloei gemiddeld over de kasttemperaturen

Partij nr	Teler	Cultivar	Lengte knop 1 (mm)	% Bloei van gepland	Gewicht per steel (g)	Steel-lengte (cm)	Aantal bloemen per steel	Dagen tot 50% bloei
2	V Keulen	Albivetta	27,3	92	22,7	64	7,5	95
6	De Wit	Albivetta	26,9	73	18,7	56	7,1	92
8	De Wit	Albivetta	27,0	75	20,8	57	7,2	95
1	V Keulen	Van Roon	23,0	59	31,3	77	7,8	127
3	V Keulen	Van Roon	28,2	22	22,0	64	7,2	96
4	De Ruijter	Van Roon	30,2	53	20,7	61	7,1	92
5	V Keulen	Van Roon	24,6	29	31,2	76	7,5	128
7	De Wit	Van Roon	24,0	19	23,3	64	7,0	103
LSD				8,8	1,69	2,8	0,36	3,8

De kasttemperatuur had een duidelijke invloed op de uitgestelde bloei. Het bloeipercentage en de kwaliteit namen toe met het toenemen van de kasttemperatuur. De kasttemperatuur was nauwelijks van invloed op de snelheid van in bloei komen.

Tabel 25. Bloeiresultaten van de uitgestelde bloei gemiddeld over de partijen.

Partij nr	% Bloei van gepland	Gewicht per steel (g)	Steel-lengte (cm)	Aantal bloemen per steel	Dagen tot 50% bloei
14°C	46	21,3	61	7,3	105
17°C	51	23,9	65	7,3	101
20°C	61	26,3	69	7,3	104
LSD	8,9	1,68	2,6	NS	3,9

3.4.2.2 Normale bloei

Er was nogal wat variatie in bloeipercentage en kwaliteit tussen de diverse partijen vooral bij 'Van Roon'. Bij 'Albivetta' was er geen verschil in bloeipercentage (73 tot 77%) tussen de partijen maar was de kwaliteit van partij 8 wat minder dan van de andere twee partijen.

Bij 'Van Roon' varieerde het bloeipercentage van 53 tot 89%. Partij 4 had met 89% het hoogste bloeipercentage. De knoppen bij het planten waren bij deze partij met 9,1 mm het langst van alle partijen (zie knop 2 van tabel 21). Partij 7 gaf het laagste bloeipercentage en deed er het langste over om in bloei te komen. Ook gaf deze partij de lichtste stelen met het kleinste aantal bloemen per steel. De knoppen van deze partij 7 waren met 6,4 mm bij het planten het kleinste van alle partijen. De gemiddelde steellengte, het gewicht per steel en het aantal bloemen per steel was bij 'Albivetta' wat minder goed dan bij 'Van Roon'. Dit kwam doordat er bij 'Albivetta' naast stelen van normale lengte ook nogal wat korte stelen werden geoogst.

Tabel 26. Bloeiresultaten van de normale bloei gemiddeld over de kastemperaturen

Partij Nr	Teler	Cultivar	Lengte knop 2 (mm)	% Bloei van geplant	Gewicht per steel (g)	Steel-lengte (cm)	Aantal bloemen per steel	Dagen tot 50% bloei
2	V Keulen	Albivetta	8,0	73	20,4	62	5,3	174
6	De Wit	Albivetta	7,4	76	20,6	63	6,5	177
8	De Wit	Albivetta	8,4	77	18,1	58	6,2	177
1	V Keulen	Van Roon	7,4	63	23,5	68	6,8	178
3	V Keulen	Van Roon	7,5	69	25,3	70	6,6	181
4	De Ruijter	Van Roon	9,1	89	23,6	68	6,8	181
5	V Keulen	Van Roon	8,2	66	23,8	69	6,9	179
7	De Wit	Van Roon	6,4	53	21,3	68	6,3	186
LSD				9,6	1,47	2,8	0,16	1,9

In tabel 27 is te zien dat de kastemperatuur niet van invloed was op het bloeipercentage. Een ingestelde kastemperatuur van 17°C gaf een langere en zwaardere bloemsteel dan 14 en 20°C. Het gewas bloeide eerder naarmate de kastemperatuur hoger was.

Tabel 27. Bloeiresultaten van de normale bloei gemiddeld over de partijen.

Partij nr	% Bloei van geplant	Gewicht per steel (g)	Steel-lengte (cm)	Aantal bloemen per steel	Dagen tot 50% bloei
14°C	72	21,0	63	6,5	189
17°C	72	23,8	69	6,6	177
20°C	67	21,5	65	6,6	171
LSD	NS	1,46	2,8	NS	1,7

3.4.3 Samenvatting resultaten

Uitgestelde bloei

- De knoppen waren dit jaar 23 tot 30 mm.
- In alle partijen kwam wat bolrot voor. Er was geen invloed van de kastemperatuur op het percentage bolrot.
- Het bloeipercentage en de kwaliteit bij 'Albivetta' was goed. De zwaarste bollen gaven het hoogste bloeipercentage.
- Het bloeipercentage bij 'Van Roon' was laag tot redelijk. Het bloeipercentage was hoger naarmate de bollen zwaarder waren bij planten.
- De knoplengte van een aantal partijen 'Van Roon' was bij het planten ongeveer 24 mm. Die van de andere partijen was ongeveer 28 mm. De partijen met knoppen van 24 mm hadden een betere kwaliteit steel en bloeiden aanmerkelijk later.
- Hoe hoger de ingestelde kastemperatuur des te hoger was het bloeipercentage en des te beter was de kwaliteit hiervan.

Normale bloei

- Bij 'Albivetta' waren er nogal wat korte stelen naast normale lange stelen.
- Partij 4 van 'Van Roon' had bij het planten de langste normale knop (9,1 mm), het hoogste bloeipercentage (89%) en de beste kwaliteit.
- Partij 7 van 'Van Roon' had bij het planten de kortste knop (6,4 mm), het laagste bloeipercentage (53%), de minste kwaliteit en het grootste aantal dagen tot bloei.
- Een ingestelde kastemperatuur van 17°C had een iets betere kwaliteit tot gevolg dan 14°C en 20°C.

3.5 Invloed vaste en variabele kastemperatuur op normale en uitgestelde bloei, 2004

In deze derde en laatste proef is het effect van de kastemperatuur op de bloei bij uitgestelde bloei en de daaropvolgende normale bloei bij diverse praktijkpartijen onderzocht. Daarnaast is ook onderzocht welk effect een wisseltemperatuur heeft op de bloei ten opzichte van constante kastemperaturen. Er is dit jaar gekozen voor twee vaste temperaturen en een variabele temperatuur omdat de invloed van de temperatuur op de uitgestelde bloei de afgelopen twee jaren vergelijkbaar was. Er is daarom één vaste temperatuur minder gebruikt en een variabele temperatuur opgenomen om vast te stellen of een hoge temperatuur overdag en een lage temperatuur 's nachts nadelig is voor het bloeipercentage en de kwaliteit. Verder zijn de bollen geteeld in de volle grond of in bakken. In de praktijk worden de bollen in de volle grond geteeld. Voor het onderzoek is het vaak handig om de bollen in bakken te telen. Het vermoeden bestaat dat de teelt in bakken gunstig is voor de bloei en kwaliteit.

3.5.1 Materiaal en methode

Voor dit onderzoek zijn naast bollen voor uitgestelde bloei, zoals bij de twee voorgaande proeven, ook normale buiten- en kasbollen gebruikt. Naast de cultivars 'Albivetta' en 'Van Roon' is ook 'Favourite' gebruikt. Als kastemperaturen is 15 en 17 °C constant aangehouden. De laagste kastemperatuur is na 12 °C in het eerste jaar en 14 °C in het tweede jaar nu verhoogt naar 15 °C. Dit is gedaan omdat de resultaten van de laagste kastemperatuur altijd het slechtste waren. Naast deze constante temperaturen is een variabele temperatuur aangebracht van 20 °C overdag en 8 °C 's nachts.

De bollen zijn in bakken met potgrond of in de volle grond (zand) geplant op 10 februari 2004.

In tabel 28 is de voorgeschiedenis van de partijen te zien.

Tabel 28. Gegevens van de partijen van de voorgaande teelt in 2003

Cultivar	teelt 2003	Teler	Plantdatum 2003	Rooidatum
Albivetta	Buitenbollen	De Wit	april	november
Albivetta	Kasbollen	Sinnige	februari	november
Albivetta	Uitgestelde bloei	Van Keulen	eind juni	eind november
Van Roon	Buitenbollen	Van Roon	april	november
Van Roon	Kasbollen	De Wit	15 januari	eind september
Van Roon	Uitgestelde bloei	De Wit	eind juni	eind november
Favourite	Buitenbollen	Wubben	april	5 november
Favourite	Kasbollen	Wubben	februari	december

3.5.2 Resultaten

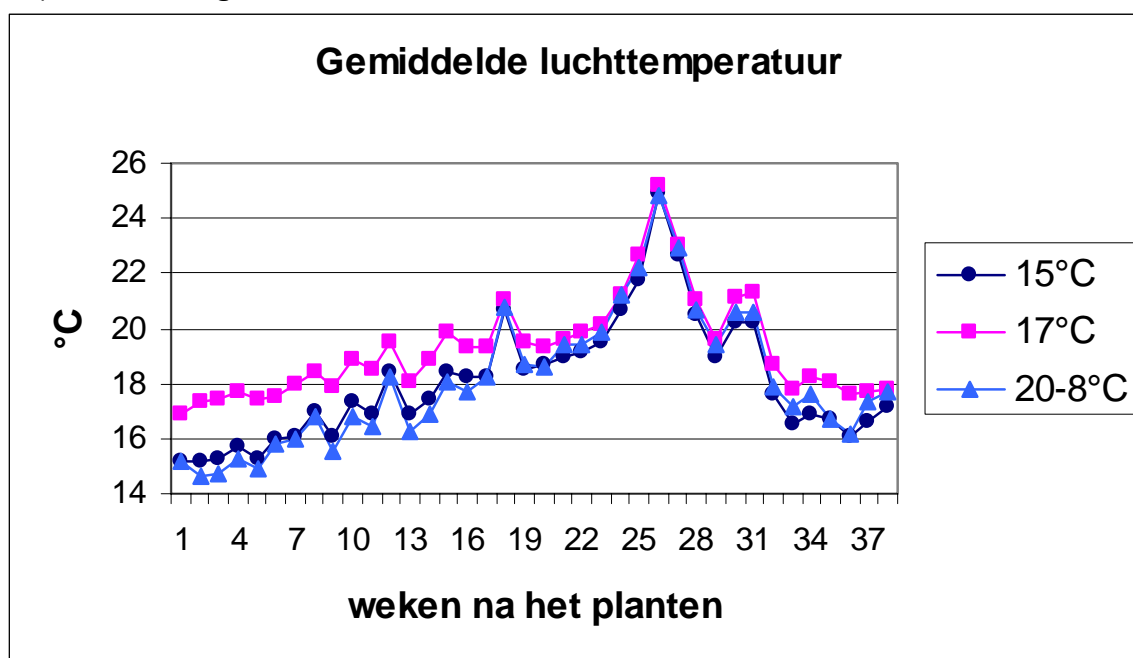
Albivetta buitenbollen, Van Roon en Favourite kasbollen wogen minder dan de andere bollen.

De knoppen van de uitgestelde bloei waren gemiddeld 24-25 mm. De grootte varieerde sterk tussen 20 en 31 mm bij de 20 onderzochte bollen. In alle bollen werd een uitgestelde knop gevonden. Dit was bij de knoppen van de normale steel ook zo. De grootte hiervan varieerde van gemiddeld 6 mm bij uitgestelde bloei tot ruim 9 mm bij Van Roon en bijna 11 mm bij Albivetta en Favourite, zowel bij de kas- als bij de buitenbollen.

Tabel 29. Gewicht bij het planten en gemiddeld knopgrootte van 10 bollen bij het planten op 10 februari 2004.

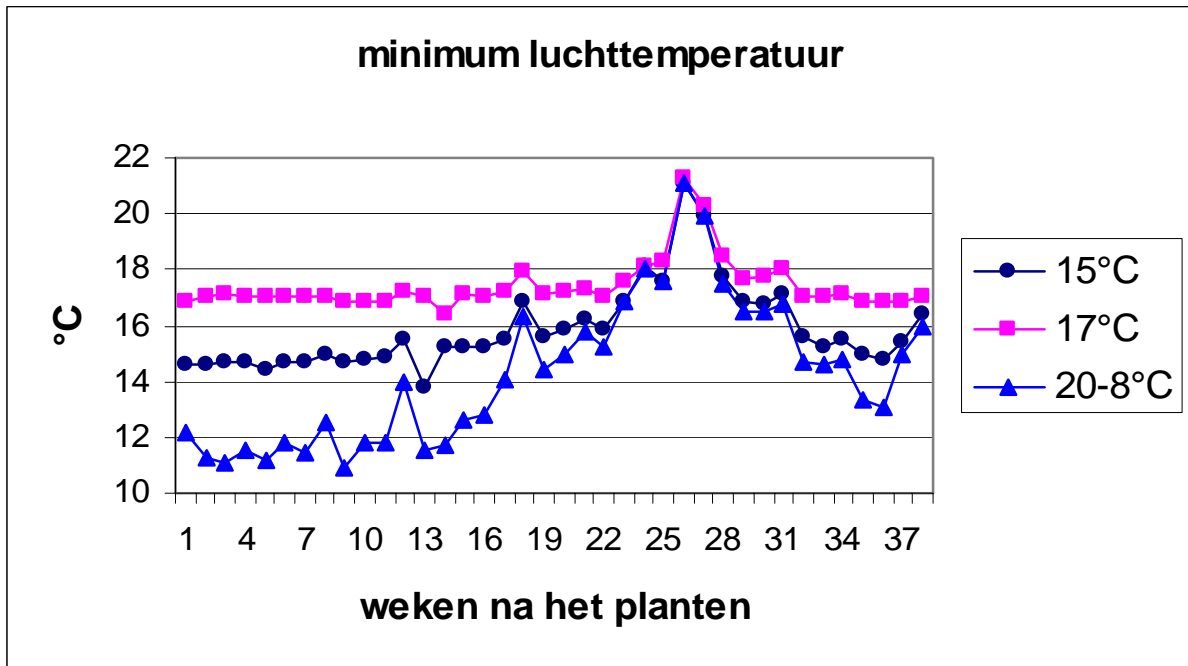
Cultivar	teelt 2003	Teler	Gewicht per bol (g)	Gemiddelde maat	Lengte knop uitgesteld (mm)	Aantal bollen met knop uitgesteld	Lengte normale knop (mm)	Aantal bollen met normale knop
Albivetta	Buitenbollen	De Wit	35,9	10,8	-	-	10,5	10
Albivetta	Kasbollen	Sinnige	56,6	12,6	-	-	10,7	10
Albivetta	Uitgestelde	V Keulen	48,1	11,9	23,8	9	5,8	10
Van Roon	Buitenbollen	Van Roon	59,7	15,1	-	-	9,4	10
Van Roon	Kasbollen	De Wit	41,9	12,1	-	-	9,1	10
Van Roon	Uitgesteld	De Wit	60,1	13,9	25,3	10	6,4	10
Favourite	Buitenbollen	Wubben	59,6	12,2	-	-	10,9	9
Favourite	Kasbollen	Wubben	41,9	12,5	-	-	11,3	10

Grafiek 1. Gerealiseerde gemiddelde luchttemperatuur per week op 50 cm hoogte als gevolg van de temperatuurinstelling.



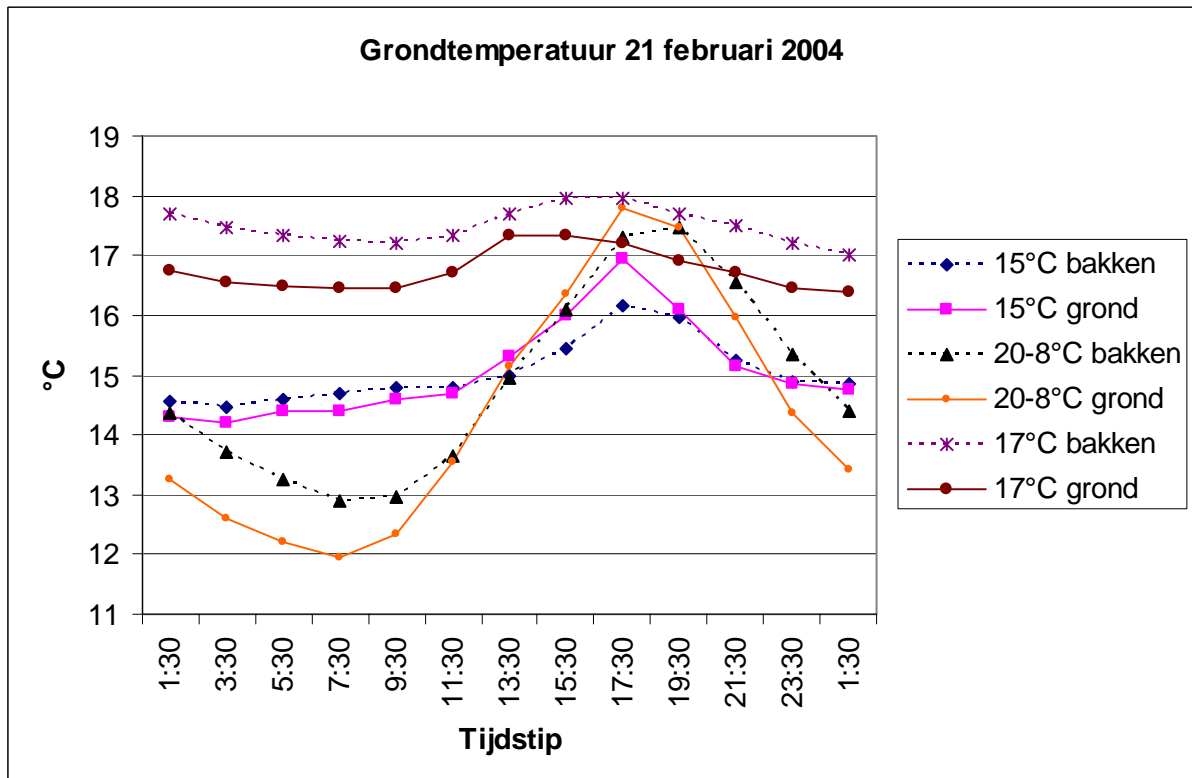
In grafiek 1 is te zien dat de gerealiseerde gemiddelde luchttemperatuur per dag in de kas bij een ingestelde waarde van constant 15 °C gelijk was aan de kas met een ingestelde waarde van overdag 20°C met 's nachts 8°C. Bij een ingestelde waarde van constant 17°C was de temperatuur tot 17 weken na het planten ongeveer 2°C hoger dan bij de andere 2 temperaturen. Ook in week 35 en 36 was dit het geval. In de overige weken was de buitentemperatuur dermate hoog dat alle verschillen genivelleerd werden.

Grafiek 2. Gerealiseerde minimum luchttemperatuur per week op 50 cm hoogte als gevolg van de temperatuurinstelling.



In tegenstelling tot de gemiddelde temperatuur was er bij de minimum luchttemperatuur een groot verschil tussen de kas met een ingestelde constante temperatuur van 15°C ten opzichte van de kas met 20°C overdag met 8°C 's nacht. Een minimumtemperatuur van 8°C werd echter nergens bereikt. De minimumtemperatuur kwam niet lager dan 11 tot 12°C. Dit komt door het najleffect van de dagtemperatuur en door de naburige afdelingen met hogere kastemperaturen.

Grafiek 3. Temperatuurverloop in de grond op 21 februari als gevolg van de instelling.

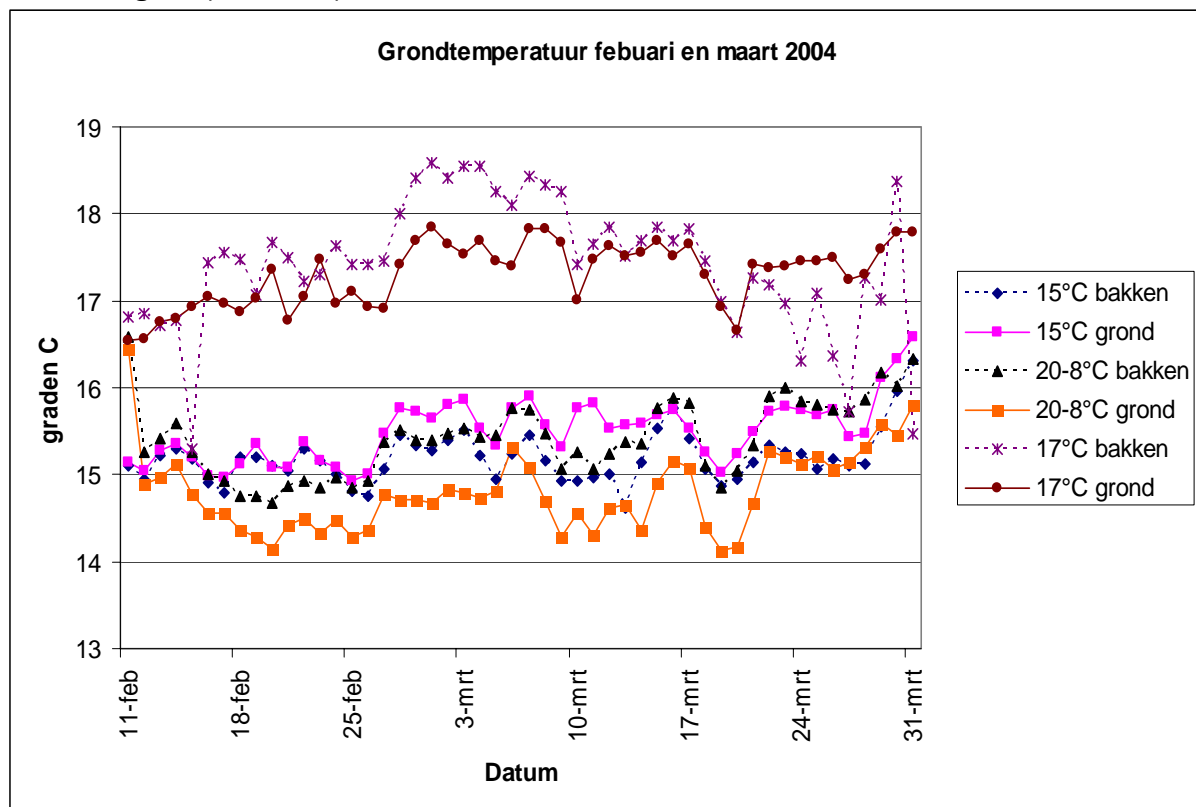


Als voorbeeld staat het temperatuursverloop in de grond op 21 februari vermeld. De grondtemperatuur is op 5 cm diepte gemeten.

De minimumtemperatuur is afhankelijk van de buitentemperatuur in de loop van de nacht. De maximumtemperatuur is afhankelijk van de zinstraling overdag en in de zomer van de buitentemperatuur. Tot eind maart komen de dagen vrijwel overeen met het verloop op 21 februari, behalve bij warme nachten. Later in de tijd zijn alle temperaturen vrijwel gelijk aan elkaar en niet of nauwelijks meer afhankelijk van de instelling.

De temperatuur in de bakken is gemiddeld soms een graad hoger dan die in de volle grond. De minimumtemperatuur bij een instelling van 8°C in de nacht komt uit op ongeveer 12 a 13°C. Dit komt door het najffect van de dagtemperatuur en door de naburige afdelingen met hogere kasttemperaturen. Bovendien is het verloop van de grondtemperatuur gedurende een dag vlakker dan bij de luchttemperatuur.

Grafiek 4. De gemiddelde grondtemperatuur per dag in februari en maart, bij de teelt in bakken of volle grond per kasttemperatuur.



Ook in grafiek 4 is te zien dat de temperatuur in de grond ongeveer een halve graad lager is dan in de bakken. De gemiddelde temperatuur bij een instelling van 17°C is hoger dan bij de instelling van constant 15°C of een instelling van 20°C overdag met 8°C 's nachts. Er is bijna geen verschil in gemiddelde temperatuur tussen instellingen van constant 15°C of 20°C overdag met 8°C 's nachts.

Bij de bloeieresultaten kan dus een goede vergelijking tussen constant 15°C en 20°C overdag met 8°C 's nachts worden gemaakt.

3.5.2.1 Uitgestelde bloei

Het bloeipcentage van Albivetta was hoger dan die van 'Van Roon'. De kwaliteit was echter iets minder maar de bloei was eerder. Er was geen betrouwbaar verschil in percentage bloei als gevolg van de teelt in bakken of volle grond. De teelt in bakken of volle grond had geen duidelijk effect op de kwaliteit of bloeisnelheid.

Tabel 30. Bloeiresultaten bij de uitgestelde bloem als gevolg van de teeltmethode gemiddeld over de kasttemperaturen.

Cultivar	Teler	Teeltmethode	% Bloei van geplant	Gewicht per steel (g)	Steel-lengte (cm)	Aantal bloemen per steel	Dagen tot 50% bloei
Albivetta	v. Keulen	Bakken	58	18,9	59	6,7	103
		Volle grond	54	17,1	57	6,5	101
Van Roon	De Wit	Bakken	40	21,7	64	7,0	128
		Volle grond	35	22,7	68	6,7	124
LSD			8,7	1,58	2,7	0,46	1,8

Er is een betrouwbaar effect van de kasttemperatuur gevonden. Een temperatuur van constant 17 °C of 20 °C overdag en 8 °C 's nachts gaf een hoger bloeipercentage dan een temperatuur van constant 15 °C. Deze temperaturen gaven ook een zwaardere en langere bloemsteel. Constant 17 °C zorgde voor de snelste bloei bij 'Van Roon'.

Hoewel de gerealiseerde temperatuur van constant 15 °C en 20 °C overdag met 8 °C 's nachts bijna hetzelfde was, was het bloeipercentage en de kwaliteit van de wisseltemperatuur hoger dan van 15 °C.

Tabel 31. Bloeiresultaten bij de uitgestelde bloem als gevolg van de ingestelde kasttemperatuur gemiddeld over de teelt in de volle grond of in de bakken.

Cultivar	Teler	Ingestelde kasttemperatuur	% Bloei van geplant	Gewicht per steel (g)	Steel-lengte (cm)	Aantal bloemen per steel	Dagen tot 50% bloei
Albivetta	v. Keulen	17°C	60	19,0	59	6,7	99
		15°C	51	16,4	54	6,6	100
		20°C→8°C	56	18,5	60	6,6	106
Van Roon	De Wit	17°C	45	23,8	70	6,8	120
		15°C	28	20,2	62	6,7	125
		20°C→8°C	41	22,5	66	7,1	133
LSD			10,9	1,95	2,9	NS	2,7

3.5.2.2 Normale bloei

Het bloeipercentage van de normale steel van de partijen uitgestelde bloei was erg slecht. Ook het aantal bloemen per steel was te laag. Dit komt doordat de knop bij het planten nog niet ver genoeg was ontwikkeld dit jaar (6mm). Het bloeipercentage van de overige partijen was voldoende, evenals de kwaliteit. De normale stelen van de uitgestelde bloei partijen bloeiden het eerst. De kasbollen deden er veel langer over om tot bloei te komen dan de buitenbollen.

Tabel 32. Bloeiresultaten van alle partijen, gemiddeld over de teelt in bakken en de volle grond en over de ingestelde kasttemperaturen.

Cultivar	Herkomst 2003	Teler	% Bloei van geplant	Gewicht per steel (g)	Steellengte (cm)	Aantal bloemen per steel	Dagen tot 50% bloei
Albivetta	Buitenbollen	De Wit	84	24,8	66	8,4	194
Albivetta	Kasbollen	Sinnige	67	29,9	65	9,7	219
Albivetta	Uitgestelde	V Keulen	14	21,7	63	6,1	174
Van Roon	Buitenbollen	Van Roon	91	22,4	68	7,3	199
Van Roon	Kasbollen	De Wit	89	20,1	62	7,2	217
Van Roon	Uitgesteld	De Wit	34	20,0	55	6,2	179
Favourite	Buitenbollen	Wubben	77	26,7	72	7,9	213
Favourite	Kasbollen	Wubben	86	24,8	68	8,4	227
LSD			2,7	1,06	2,6	0,18	1,7

Tabel 33. Bloeiresultaten als gevolg van de teeltmethode gemiddeld over de kasttemperaturen en de diverse partijen.

Teeltmethode	% Bloei van geplant	Gewicht per steel (g)	Steellengte (cm)	Aantal bloemen per steel	Dagen tot 50% bloei
Bakken	64	22,9	65	7,5	201
Volle grond	61	24,4	68	7,5	202
LSD	2,6	1,05	0,9	NS	NS

Bij de teelt in bakken was het bloeipcentage betrouwbaar hoger dan bij de teelt in de volle grond. De kwaliteit in de vorm van gewicht per steel en de steellengte was bij de teelt op bakken minder goed dan bij de teelt in de volle grond.

Tabel 34. Bloeiresultaten als gevolg van de ingestelde kasttemperaturen, gemiddeld over de teelt in de volle grond of in de bakken en over de diverse partijen.

Ingestelde kasttemperatuur	% Bloei van geplant	Gewicht per steel (g)	Steellengte (cm)	Aantal bloemen per steel	Dagen tot 50% bloei
17°C	60	24,4	68	7,4	194
15°C	63	22,5	64	7,5	205
20°C→8°C	65	24,0	68	7,6	206
LSD	3,8	1,15	1,8	0,16	0,9

Het effect van de kasttemperatuur op het bloeipcentage van de normale bloei was niet duidelijk. Gemiddeld over alle behandelingen (tabel 34) gaf de wisseltemperatuur een hoger percentage bloei dan constant 15 °C. Er zijn echter interacties met de cultivars. Bij 'Albivetta' was de kasttemperatuur niet van invloed op het percentage bloei. Bij 'Favourite' gaf 17 °C minder bloei dan de andere temperaturen. Bij 'Van Roon' gaf de wisseltemperatuur een hoger bloeipcentage dan constant 15 °C. Gemiddeld komt de wisseltemperatuur er daardoor goed uit.

De kwaliteit (lengte en gewicht) van de wisseltemperatuur was gelijk aan de kwaliteit van de Nerine die bij een ingestelde temperatuur van constant 17°C was geteeld, maar beter dan die bij constant 15°C is geteeld. De teelt bij 17°C constant gaf de snelste bloei. Er was geen verschil in aantal dagen tussen constant 15°C en overdag 20°C met 's nachts 8°C.

De vraag of bij wisseltemperatuur kan worden geteeld kan dus duidelijk met een positief antwoord worden beantwoord. Het bloeipcentage was even hoog en de kwaliteit was zelf beter dan constant 15°C. Dit ondanks de gelijke gemiddelde temperaturen bij beide temperatuurregiems. De wisseltemperatuur gaf een hoger bloeipcentage met een gelijke kwaliteit ten opzichte van teelt bij constant 17 °C terwijl er met name in de winter minder gestookt hoefden te worden.

3.5.3 Samenvatting resultaten

- Een ingestelde kasttemperatuur van constant 15°C en een ingestelde kasttemperatuur van overdag 20°C met 's nachts 8 °C resulteerde in dezelfde gemiddelde etmaaltemperatuur. Bij 17°C was de gemiddelde etmaaltemperatuur 2°C hoger.

-

Uitgestelde bloei

- Een kasttemperatuur van 17 °C en de wisseltemperatuur gaven een hoger bloeipercantage met een betere kwaliteit dan een kasttemperatuur van constant 15 °C, ondanks dat de etmaal temperatuur van de wisseltemperatuur en constant 15 °C gelijk was.
- De normale bloei van de partijen bollen voor uitgestelde bloei was erg slecht. De oorzaak daarvan is de erg kleine bloemknop (6 mm) bij planten.
- Er was geen betrouwbaar verschil in bloeipercantage en kwaliteit tussen de teelt in bakken of volle grond.

Normale bloei

- De wisseltemperatuur (20 °C overdag met 8 °C 's nachts) gaf een even hoog bloeipercantage als 15 °C constant maar met een betere kwaliteit (langere en zwaardere bloemsteel). De wisseltemperatuur gaf een hoger bloeipercantage dan 17 °C constant maar met een zelfde kwaliteit. De wisseltemperatuur gaf daardoor een hoog bloeipercantage mét een hoge kwaliteit terwijl er met name in de winter minder gestookt hoeft te worden.
- Bij de teelt in bakken op potgrond was de grondtemperatuur op 5 cm diepte een halve graad hoger dan bij de teelt in de volle grond in zand.
- Bij de teelt op bakken was het bloeipercantage iets hoger dan bij de teelt in de volle grond. De kwaliteit van de bollen in de grond was beter.
- De kasbollen deden er veel langer over om in bloei te komen dan de buitenbollen.

3.6 Conclusie en discussie

Uitgestelde bloei

In dit onderzoek leidde uitgestelde bloei tot wisselende bloeipercentsages, net als in de praktijk. De kasttemperatuur had echter een duidelijk effect op het bloeipercentsage en de kwaliteit. Zowel het bloeipercentsage als de kwaliteit (steellengte en –gewicht) waren hoger naarmate de kasttemperatuur hoger was. De beste resultaten zijn bereikt met een kasttemperatuur van 20 °C. Ook de eenmalig gehanteerde wisseltemperatuur van 20 °C overdag en 8 °C 's nachts gaf een hoog bloeipercentsage met de hoogste kwaliteit. Voor de uitgestelde bloei gaf een bloemknop van circa 25 mm bij planten de langste en zwaarste stelen. Het gewas ging wel sneller bloeien naarmate de bloemknop groter was maar gaf daarbij wel veel kortere bloemstelen. Het bolgewicht was duidelijk van invloed op het bloeipercentsage bij de uitgestelde bloei. Hoe zwaarder de bol des te hoger het bloeipercentsage. In twee van de drie proeven was de bloei van 'Albivetta' bij de uitgestelde bloei beter dan de in de praktijk veel gebruikte 'Van Roon'. 'Albivetta' lijkt daardoor ook geschikt voor uitgestelde bloei.

Normale bloei ná uitgestelde bloei

De invloed van de kasttemperatuur op de normale bloei van partijen gebruikt voor uitgestelde bloei was niet duidelijk. In één jaar was er geen temperatuureffect op het bloeipercentsage van de normale bloei. In een ander jaar gaf de teelt bij 17 °C een hoger bloeipercentsage dan teelt bij 14 of 20 °C. Op basis hiervan en het bovenstaande lijkt het verstandig om de teelt te starten met 20 °C om de uitgestelde bloem er zo goed mogelijk uit te laten komen en daarna de temperatuur te verlagen tot 17 °C.

De knop voor de normale bloei moet bij rooien groter dan 6 mm zijn om een hoog bloeipercentsage te kunnen bereiken. Hoe groter deze knop was des te hoger was het bloeipercentsage bij de normale bloei. Daar tegenover staat wel dat indien deze knop groot is ook de knop voor de uitgestelde bloei groot is wat tot kortere bloemstelen kan leiden.

Wisseltemperatuur versus constante temperatuur

Nerine telen bij een wisseltemperatuur van 20 °C overdag en 8 °C 's nachts, is eenmalig onderzocht als een eerste verkenning voor de mogelijkheden van telen met temperatuurintegratie.

De etmaaltemperatuur van de wisseltemperatuur was ongeveer gelijk aan de ingestelde waarde van 15 °C continu. De wisseltemperatuur kwam goed uit het onderzoek naar voren. De wisseltemperatuur gaf een even hoog bloeipercentsage als 15 °C continu maar met een betere kwaliteit. Daarnaast gaf de wisseltemperatuur een hoger bloeipercentsage dan 17 °C continu maar met een zelfde kwaliteit.

In dit onderzoek is met de wisseltemperatuur een maximaal bloeipercentsage met een maximale kwaliteit verkregen met een gemiddelde etmaal temperatuur van 15 °C. Voor het energieverbruik is dit gunstiger dan 17 °C teelttemperatuur.

De teelt in bakken op de grond was iets gunstiger t.a.v. het bloeipercentsage tegenover teelt in de volle grond. De kwaliteit van de bloemen uit de volle grond was wel beter dan van de stelen uit de bakken. De verschillen worden waarschijnlijk veroorzaakt door de hogere bodemtemperatuur van 0,5 °C in de bak t.o.v. de volle grond. Daarnaast kan ook het medium en de daarbij behorende vochtvoorziening een rol spelen. De bolle in de bakken zijn namelijk in potgrond geteeld en in de vollegrond in zand.

4 Invloed groeistoffen op beworteling bij verschillende kastemperaturen, 2003

4.1 Inleiding

De beworteling van *Nerine bowdenii* verloopt over het algemeen zeer traag. Vaak begint de spruitontwikkeling eerder dan de wortelontwikkeling. Daardoor kan het gewas al gaan verdampen terwijl de wortels nog geen of onvoldoende vocht kunnen opnemen. Het wordt vrij algemeen verondersteld dat dit proces de oorzaak is knopverdroging aan het begin van het seizoen. Dit leidt tot een lager bloeipercantage dan 100%.

In deze proef wordt onderzocht of de beworteling door toepassing van groeistoffen (auxine) voor het planten verbeterd kan worden. Dit wordt bij diverse kastemperaturen onderzocht.

4.2 Materiaal en methode

Voor dit onderzoek zijn kasbollen van *Nerine bowdenii* 'Favourite' maat 12/14 gebruikt. De bollen zijn tot het planten bij 2 °C bewaard. Voor het planten is de onderkant van de bol bepoederd in groeistoffen (zie tabel 35). Er zijn drie kastemperaturen gebruikt met een ingestelde waarde van 14, 17 en 20 °C.

De bollen zijn in bakken met potgrond geplant en boven op de grond gezet.

Plantdatum 14 februari 2003 bij PPO Bloembollen te Lisse.

Van iedere behandeling en kastemperatuur zijn op 13 maart en op 7 april iedere keer 10 bollen opgerooid en beoordeeld op wortel- en spruitontwikkeling.

Tabel 35. Gebruikte groeistoffen en concentraties.

Behandeling	Concentratie	auxine
1	Geen	geen
2	0.5%	IBA (indolylboterzuur, Rizopon AA)
3	1%	IBA (indolylboterzuur, Rizopon AA)
4	0.1%	NAA (naftylazijnzuur, Rizopon B)
5	0.2%	NAA (naftylazijnzuur, Rizopon B)
6	0.5%	IAA (indolylazijnzuur, Rizopon A)
7	1%	IAA (indolylazijnzuur, Rizopon A)

4.3 Resultaten

De variatie tussen de 10 bollen per behandeling was erg groot. Zo waren er op 7 april nog steeds bollen zonder wortels en spruiten, terwijl er bollen waren waarbij de langste wortel al meer dan 20 cm was. Dit zelfde gold voor de spruitlente. De relatie tussen wortellente en spruitlente was niet groot. Dat wil zeggen, er waren bollen met veel en lange wortels met en zonder spruiten en er waren bollen met weinig en korte wortels met en zonder spruiten. Erg heterogeen dus.

De lengte van de langste wortel per bol, het aantal wortels en de spruitlengte zijn beoordeeld op 13 maart en 7 april. Er was geen enkel effect van een van de groeistoffen of concentraties op de wortel- en spruitontwikkeling. De grote heterogeniteit tussen de bollen van dezelfde behandeling bleef ook gelijk. Groeistoffen zorgden dus niet voor een gelijkmatiger wortelontwikkeling of spruitontwikkeling. De bollen waren vlak voor het planten ruimschoots bepoederd met de groeistoffen in de concentraties, die bij de proefopzet worden genoemd. De laagste concentratie is bij de meeste siergewassen voldoende. Zelfs de dubbele concentratie had in deze proef geen effect.

Tabel 36. Wortel en spruitontwikkeling op 13 maart en 7 april als gevolg van de kastemperaturen, gemiddeld over de gebruikte groeistoffen.

Ingestelde kasttemperatuur	Gemiddeld aantal wortels		Gemiddelde lengte van de langste wortel (mm)		Gemiddelde spruitlengte (mm)	
	13 maart	7 april	13 maart	7 april	13 maart	7 april
14°C	0,6	2,4	4	59	3	43
17°C	1,1	3,1	13	90	10	75
20°C	1,6	4,3	28	130	17	119
LSD	0,48	0,49	5,7	15,9	8,7	19,9

De kasttemperatuur had een groot effect op de beworteling en de spruitontwikkeling. Bij hogere temperaturen verliep de ontwikkeling veel sneller. De grote heterogeniteit bleef tussen bollen van dezelfde behandeling echter bij alle kasttemperaturen bestaan. Een hogere of lagere kasttemperatuur zorgde dus niet voor een gelijkmatiger wortel- of spruitontwikkeling. Er kan ook niet worden gesteld dat bij een hogere of lagere kasttemperatuur de beworteling eerder op gang kwam dan de spruitontwikkeling. Dit hing helemaal van de bol zelf af. De potentie om snel te bewortelen na het planten is dus vóór het planten al aanwezig en is tijdens en na het planten niet meer te beïnvloeden door bovengenoemde factoren van kasttemperatuur en gebruik van groeistoffen.

4.4 Conclusie en discussie

In deze eenmalige proef zijn bollen voor het planten bepoederd met verschillende soorten auxine om de beworteling te versnellen. De variatie binnen de behandelingen was dermate groot dat er geen verschillen tussen de behandelingen zijn gevonden. De kasttemperatuur was wel van invloed op het uitlopen van de bollen. Naarmate de kasttemperatuur hoger was kwamen er binnen een bepaalde tijd meer wortels uit een bol die langer waren naarmate de temperatuur hoger was. Ook waren de spruiten op de bol gemiddeld langer naarmate de kasttemperatuur hoger was.

In de proef kwamen alle mogelijke varianten voor; bollen met lange wortels met en zonder spruiten en bollen zonder wortels met en zonder spruiten.

Het lijkt erop dat het vermogen om snel te bewortelen en het wel of niet uitlopen van de bol al vóór het planten bepaald is.