

Praktijkonderzoek Bloemisterij en Glasgroente
Proeftuin Noord-Nederland

951.02

Teelt- en bedrijfskundige aspecten van gesloten teeltsystemen op semi-praktijkschaal bij Alstroemeria

Effect van systeemuitvoering, koeling en cultivar

Proef 7401-17

Rapport 951.02

Prijs f 7,50

PBG Noord-Nederland
Gantel 12
7891 XA Klazienaveen
Nederland
Tel. 0591-349191
Fax 0591-349176



Proeftuin Noord-Nederland

**Teelt- en bedrijfskundige aspecten van gesloten
teeltsystemen op semi-praktijkschaal bij Alstroemeria**

Effect van systeemuitvoering, koeling en cultivar

**Proef 7401-17
Rapport 951.02**

oktober 1996

**G. van Leeuwen (R.O.C. Klazienaveen)
F. van Noort (R.O.C. Klazienaveen)
J. Benninga (P.B.G.-Aalsmeer)**

2245035

Inhoudsopgave

Samenvatting

1	Proefgegevens	
	1.1 Inleiding	4
	1.2 Doel	
2	Materiaal en methoden	
	2.1 Proefopzet	5
	2.2 Proef- en teeltgegevens	
	2.3 Waarnemingen/registratie	
	2.4 Verwerking proefresultaten	
3	Teeltverloop	
	3.1 Gerealiseerde kastemperatuur en rhizoomtemperaturen	7
4	Resultaten	
	4.1 Gerealiseerde produktie 'King Cardinal'	9
	4.2 Gerealiseerde produktie 'Jubilee'	14
5	Discussie/conclusie	17
6	Economische evaluatie	18

Literatuur

Bijlagen

Samenvatting

Om de emissie van meststoffen naar de ondergrond te beperken is in 1991 is het PBG (PBN-Aalsmeer/PTG-Naaldwijk) een project gesloten bedrijfssystemen gestart. Het onderzoek heeft als doel gesloten bedrijfssystemen te ontwikkelen die op korte termijn in de praktijk geïntroduceerd kunnen worden.

Een eerste doelstelling van de proef in Klazienaveen is na te gaan welke invloed de omgevingstemperatuur heeft op de rhizoomtemperatuur in verschillende teeltsystemen. De rhizoomtemperatuur heeft bij temperatuurgevoelige cultivars invloed op de bloemproductie, bloemkwaliteit en loosvorming.

Een tweede doelstelling is na te gaan in welke mate een temperatuurtolerant ras temperatuurtolerant blijft wanneer deze boven-de-grond geteeld wordt. Aan de hand van deze informatie kan een beter inzicht worden verkregen over de beheersbaarheid van de substraat-, en rhizoomtemperatuur en daarmee de haalbaarheid van "het telen los van de ondergrond".

In de proef zijn systemen vergeleken, waarbij teeltbedden in de grond, op de grond en boven-de-grond (vergelijkbaar met roltafel) aangebracht zijn. De proef is uitgevoerd met de cultivars 'King Cardinal' en 'Jubilee'. De cultivar 'King Cardinal' is gekoeld en ongekoeld beproefd, 'Jubilee' alleen ongekoeld. De gekoelde bedden zijn geregeld op een rhizoomtemperatuur van maximaal 14°C.

Met uitzondering van het voorjaar van 1994, zijn tussen de systemen geen betrouwbare verschillen in produktie (1e en 2e soort) van 'King Cardinal' opgetreden. De verschillen in aantallen loze takken zijn niet betrouwbaar. In najaar 1993 en voorjaar 1994 is het totale aantal gevormde scheuten boven-de-grond betrouwbaar hoger dan bij de andere twee systemen. Wanneer de gehele looptijd wordt bekeken, is dat effect nog steeds betrouwbaar.

De koeling van 'King Cardinal' heeft een meerproduktie opgeleverd aan eerste en tweede soort en een reductie van de hoeveelheid loze takken vergeleken met de niet gekoelde behandeling. Het totale aantal scheuten gekoeld of ongekoeld is niet betrouwbaar verschillend.

De verschillende teeltsystemen hebben bij de (ongekoelede) 'Jubilee' geen noemenswaardige verschillen in produktie opgeleverd. De temperatuursverschillen tussen de teeltsystemen hebben niet tot produktieverschillen geleid, maar wel tot betrouwbaar meer loze takken in het systeem boven-de-grond. Deze verschillen werden geregistreerd, na de warme zomer, in de herfst en winterperiode.

Economische evaluatie

Voor de cultivar 'Jubilee' blijkt een ingegraven bed iets rendabeler dan bedden op de grond. Deze zijn weer iets rendabeler dan bedden los van de ondergrond. De cultivar King Cardinal reageert wat grillig in deze proef, getuige het feit dat niet alleen ingegraven bedden bij de gekoelde behandeling rendabeler zijn dan bedden op de grond, maar ook bedden los van de ondergrond. Het ongekoeld telen van King Cardinal is ten opzichte van de gekoelde behandeling zeer onaantrekkelijk gebleken. Het is op grond van de saldo's uit deze proef voor de behandelingen los van de ondergrond niet aantrekkelijk om op roltafels te telen. Dit geldt echter zeker niet in het algemeen, gezien de resultaten met roltafels in de praktijk en in andere proeven.

1 Proefgegevens

1.1 Inleiding

In 1991 is het PBG (PBN-Aalsmeer/PTG-Naaldwijk) een project gesloten bedrijfssystemen gestart. Het onderzoek heeft als doel gesloten bedrijfssystemen te ontwikkelen die op korte termijn in de praktijk geïntroduceerd kunnen worden. Via diverse, elkaar aanvullende, proeven op verschillende locaties wordt getracht dit doel voor Alstroemeria te bereiken. In elk van de proefnemingen zullen een aantal aspecten van de teelt los-van-de-ondergrond onderzocht worden (zie literatuur).

1.2 Doel

Een eerste doelstelling van de proef in Klazienaveen is na te gaan welke invloed de omgevingstemperatuur heeft op de rhizoomtemperatuur in verschillende teeltsystemen. Een teeltsysteem boven de grond biedt de mogelijkheid voor een betere ruimtebenutting (systeem met rolbakken). Het is echter de verwachting dat naarmate er verder vanaf de ondergrond geteeld wordt, de invloed van de ruimtetemperatuur op de rhizoomtemperatuur sterker is. Bij temperatuurgevoelige cultivars zou dat tot uiting komen in een lagere bloemproductie, slechtere bloemkwaliteit en meer loosvorming.

Een tweede doelstelling is na te gaan in welke mate een temperatuurtolerant ras, temperatuurtolerant blijft wanneer deze boven-de-grond geteeld wordt. Aan de hand van deze informatie kan een beter inzicht worden verkregen over de beheersbaarheid van de substraat-, en rhizoomtemperatuur en daarmee de haalbaarheid van 'het telen los van de ondergrond'.

2 Materiaal en methoden

2.1 Proefopzet

In de proef zijn systemen vergeleken, waarbij teeltbedden in de grond, op de grond en boven-de-grond (vergelijkbaar met roltafel) aangebracht zijn (schematische tekening: bijlage 1). De proef is uitgevoerd met de cultivars 'King Cardinal' en 'Jubilee'. De cultivar 'King Cardinal' is gekoeld en ongekoeld beproefd. De gekoelde bedden zijn geregeld op een rhizoomtemperatuur van maximaal 14°C. 'Jubilee' is niet gekoeld omdat uit eerdere proeven is gebleken dat 'Jubilee' weinig temperatuurgevoelig is. In totaal zijn er 9 behandelingen in drievoud uitgevoerd. De veldgrootte van de proefvelden was 5 m¹ bed (8 m² kas).

schema met behandelingen:

Systeem	cultivar	gekoeld/ongekoeld	
in-de-grond	King Cardinal	gekoeld	ongekoeld
	Jubilee	-	ongekoeld
op-de-grond	King Cardinal	gekoeld	ongekoeld
	Jubilee	-	ongekoeld
boven-de-grond	King Cardinal	gekoeld	ongekoeld
	Jubilee	-	ongekoeld

(plattegrond: bijlage 2)

In een soortgelijke proef binnen het project werd op ROC-Horst gekeken naar de invloed van substraatsoort, substraatdikte en ligging van de koelsslagen op de substraattemperatuurbeheersing (Arendsen et al., 1995).

2.2 Proef- en teeltgegevens

De proef is gestart in mei 1993 (wk 18) en geëindigd in maart 1995. De gebruikte teeltbedden zijn uitgevoerd met een breedte van 75 cm en een hoogte van 18 cm. Onderin heeft een omwikkelde drainslang gelegen, deels verzonken. Een halve mm dik P.E.-folie in de bedden heeft voor lekdicthe systemen gezorgd. De wanden zijn met 20 mm dik tempex geïsoleerd.

Het gebruikte substraat was Agra-perliet fijn in een laagdikte van 15 cm. De fysische eigenschappen van Agra-perliet fijn (gradatie 0-1 mm) zijn: buikdichtheid 94 kg/m³, volumefractie poriën 96%, bij -10cm drukhoogte bevat het substraat 70% water en 27% lucht. Na het beëindigen van de proef is dit materiaal fysisch geanalyseerd, gestoomd, opnieuw geanalyseerd en hergebruikt. Na een teelt van bijna twee jaar was de volumefractie water toegenomen van 70% naar 78 % en de volumefractie lucht afgenomen van 26 % naar 17 %. Na het stomen was de volumefractie water verder opgelopen naar 81% en de volumefractie lucht verder afgenomen naar 15 %, het materiaal wordt gedurende de teelt dus 'natter'. Het stomen heeft geen invloed gehad op de fractieverdeling, het materiaal is niet grover of fijner geworden.

In de proef is geen afdek materiaal gebruikt: ten eerste om na te gaan in hoeverre de koeling de rhizoomtemperatuur op peil kan houden in de verschillende systemen en ten tweede is er nog geen afdek materiaal dat goed isoleert en tegelijkertijd geen invloed heeft op de fysische en chemische eigenschappen van een substraat (bv. door menging).

Water en voeding zijn naar behoefte gegeven via 4 inlineslangen per teeltbed, Alle behandelingen hebben dezelfde hoeveelheid water en voeding gehad. Er werd gestreefd naar een drainpercentage van 30%. Het gietwater is gerecirculeerd zonder ontsmetting. In de gekoelde teeltbedden lagen 6 koelsslagen per bed op ongeveer 8 cm diepte. Elk teeltsysteem had zijn eigen regeling (in totaal drie regelingen).

2.3 Waarnemingen/registratie

- Gerealiseerde temperatuur: per combinatie teeltsysteem/rhizoomtemperatuur is de temperatuur geregistreerd in week- en periodegemiddelden (6 metingen). De rhizoomtemperatuur is geregeld op basis van een temperatuurmeting in de bovenste 18 cm van de teeltlaag. De metingen zijn uitgevoerd in een, tussen twee koelsslagen ingegraven, plastic fles met water (ingegraven op 1 cm onder maaiveld; hoogte fles 18 cm; type monsterfles BLGG Naaldwijk).

- Per proefveld is het aantal stuks bijgehouden, waarbij de geogste takken zijn ingedeeld in 1e, 2e en 3e kwaliteit volgens onderstaande VBN-normen. Van de 1e kwaliteit is het gemiddeld takgewicht geregistreerd. Naast de bloemproductie is ook het aantal loze takken bijgehouden.

VBN-normen Alstroemeria:

* 1e kwaliteit: de takken zijn recht en stevig, zijn minimaal 60 cm lang en hebben een scherm met minimaal 3 bloemen. (in de proef zijn de takken afgeknipt op 80 cm)

* 2e kwaliteit: de takken mogen minder recht en stevig zijn, moeten een minimale lengte van 40 cm en/of 2 bloemen per scherm hebben.

* 3e kwaliteit overige takken met 1 bloeibare bloem

- Energiemetingen: per teeltsysteem wordt bij de gekoelde behandelingen nagegaan welke energie nodig is om te koelen.

2.4 Verwerking proefresultaten

De opbrengstgegevens van de bloeibare en loze takken zijn per periode van vier weken verwerkt in aantallen per m² bruto kasoppervlak. Voor de vergelijking van de effecten van de proefbehandelingen is de totale teeltduur verdeeld in zes **trajecten**. Periode 8-11 1993, periode 12 1993 - 2 1994, periode 3-5 1994, periode 6-8 1994, periode 9-11 1994 en periode 12 1994 - 2 1995.

In verband met een grote cultivar-invloed zijn de produkties van 'King Cardinal' en 'Jubilee' gescheiden opgenomen. 'King Cardinal' is getoetst op de hoofdeffecten koeling en systeem en de interactie daartussen. Bij 'Jubilee' zijn alleen de systeemverschillen getoetst. De betrouwbaarheid waarbij getoetst wordt is 95%

3 Teeltverloop

3.1 Gerealiseerde kasttemperatuur en rhizoomtemperaturen

Temperatuurinvloed

In de gekoelde vakken is een rhizoomtemperatuur van 14°C in de meeste perioden goed gerealiseerd, alleen in periode 8 van 1994 lag de temperatuur duidelijk boven de streefwaarde van 14°C, maar was nog wel aanvaardbaar. Tussen de systemen zijn de temperatuursverschillen in het algemeen niet groot geweest. De lagere temperatuur in de winterperiode van het systeem boven-de-grond is ontstaan doordat de ruimtetemperatuur lager was dan 14°C en roltafels koelen door de luchtcirculatie om de tafels makkelijker af, dan de systemen in en op-de-grond.

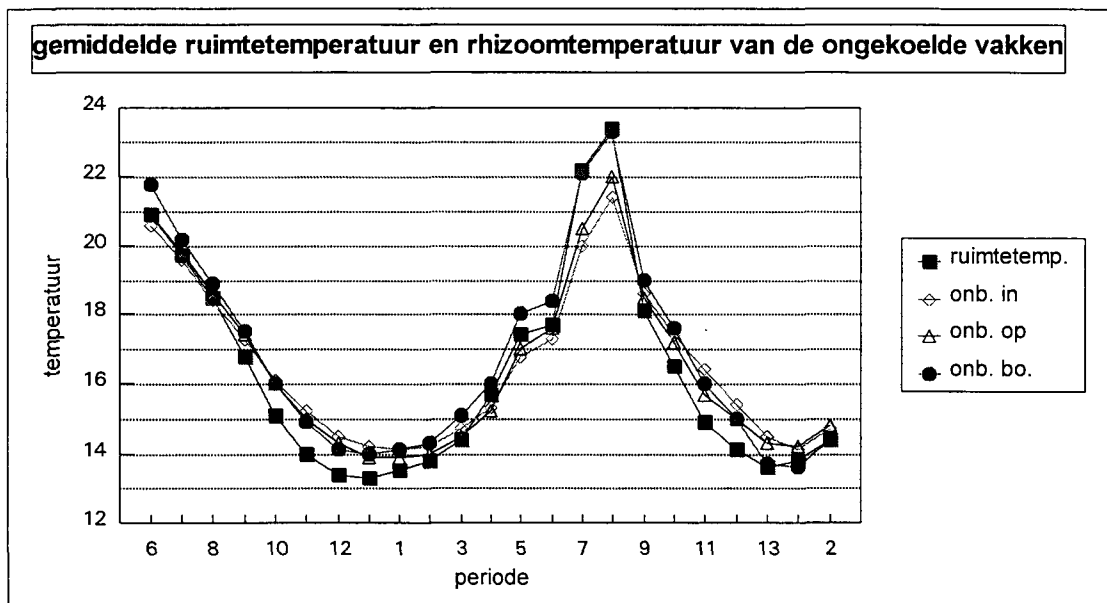
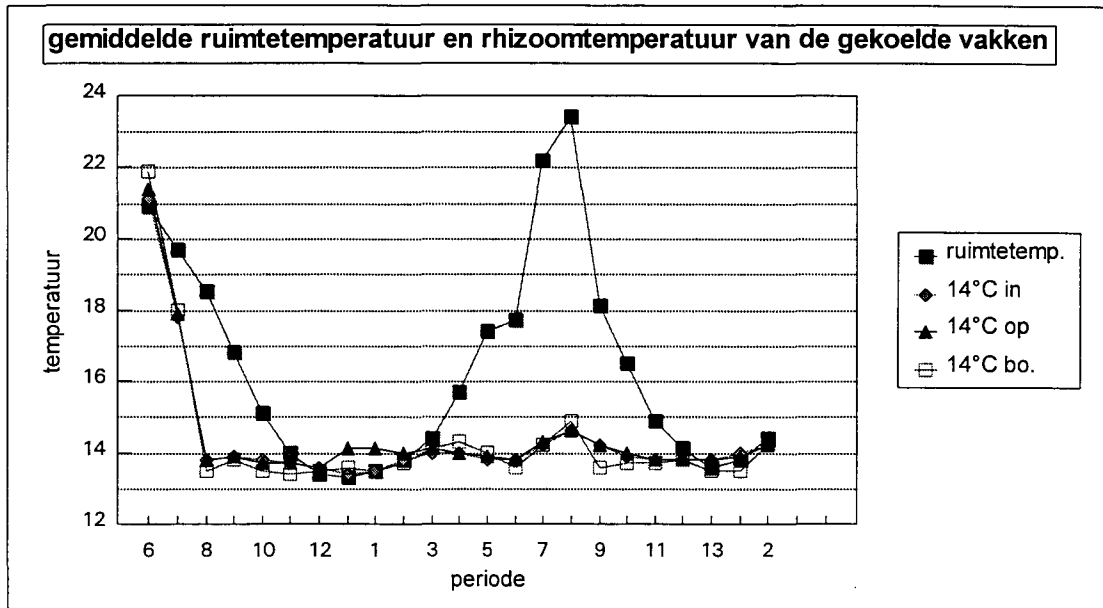
In de ongekoelde vakken zijn de temperatuurverschillen veel groter geweest, waarbij de temperatuur in de roltafels in voorjaar en zomer aanzienlijk hoger opliep dan in de andere twee systemen. In de winterperiode is de rhizoomtemperatuur van de roltafels verder gedaald dan bij de andere twee systemen, dit door de eerder genoemde luchtcirculatie (bijlage 3: gerealiseerde temperaturen).

In aanmerking dient te worden genomen dat het substraat niet is afgedekt met houtzaagsel of styromull om de invloed van directe instraling en opwarming te bepalen. Het is bekend dat deze materialen een goede isolerende werking hebben.

Energiemetingen

Tengevolge van technische problemen zijn geen betrouwbare gegevens verkregen, waardoor een vergelijking van de benodigde energie voor het koelen tussen de systemen niet mogelijk was.

(Grafiek 1: gemiddeld gerealiseerde ruimte- en rhizoomtemperaturen (°C) per periode van de systemen in, op en boven-de-grond, waarbij wel of niet gekoeld is).



4 Resultaten

4.1 Gerealiseerde produktie bij 'King Cardinal'

Aantal takken eerste en tweede soort 'King Cardinal'

Het systeem boven-de-grond heeft in het voorjaar van 1994 een betrouwbaar hogere produktie eerste en tweede soort opgeleverd ten opzichte van de twee andere systemen. Deze produktieverhoging trad op bij de gekoelde en de ongekoelede vakken (bijlage 4). In de overige perioden zijn tussen de systemen geen betrouwbare produktieverschillen geconstateerd. Het koelen (14°C) van de cultivar 'King Cardinal' heeft in de meeste trajecten betrouwbaar meer eerste en tweede soort opgeleverd dan niet koelen (tabel 1 en 2). In totaal 35% meer 1e soort takken en 85% meer tweede soort takken.

Tabel 1: aantal takken eerste soort 'King Cardinal' per teeltsysteem en koelbehandeling

Teeltsysteem	trajecten						
	08-11	12-02	03-05	06-08	09-11	12-02	tot
in de grond	61	12	70	76	25	8	252
op de grond	62	14	69	71	18	4	238
boven grond	61	12	81	71	25	5	255
wel gekoeld	66	22	76	68	40	12	284
niet gekoeld	56	3	70	77	5	0	211
systeem	-	-	9	-	-	-	-
koelen	8	4	-	-	10	5	38
systeem *koelen	-	-	-	-	-	-	-

'-' = geen significant verschil, 'getal' = significant effect; kleinst betrouwbaar verschil bij significant effect ($p = <0,05$).

Tabel 2: aantal takken tweede soort 'King Cardinal' per teeltsysteem en koelbehandeling

Teeltsysteem	trajecten						
	08-11	12-02	03-05	06-08	09-11	12-02	tot
in de grond	38	15	49	65	22	17	206
op de grond	39	18	50	61	14	10	192
boven grond	40	14	56	67	22	13	212
wel gekoeld	43	27	61	72	35	26	264
niet gekoeld	35	5	43	56	4	0	143
systeem	-	-	4	-	-	-	-
koelen	5	4	5	13	10	10	41
systeem *koelen	-	-	-	-	-	-	-

'-' = geen significant verschil, 'getal' = significant effect; kleinst betrouwbaar verschil bij significant effect ($p = <0,05$).

Tabel 3: aantal veilbare takken 'King Cardinal' per teeltsysteem en koelbehandeling

Teeltsysteem	trajecten						
	08-11	12-02	03-05	06-08	09-11	12-02	tot
in de grond	38	15	49	65	22	17	206
op de grond	39	18	50	61	14	10	192
boven grond	40	14	56	67	22	13	212
wel gekoeld	43	27	61	72	35	26	264
niet gekoeld	35	5	43	56	4	0	143
systeem	-	-	4	-	-	-	-
koelen	5	4	5	13	10	10	41
systeem *koelen	-	-	-	-	-	-	-

'-' = geen significant verschil, 'getal' = significant effect; kleinst betrouwbaar verschil bij significant effect ($p = <0,05$).

Aantal loze takken 'King Cardinal'

Tussen de teeltsystemen zijn verschillen in aantallen loze takken geconstateerd, waarvoor geldt hoe meer uit grond, hoe meer loos, ongeacht wel of niet koelen. Deze verschillen zijn echter niet statistisch betrouwbaar. Het koelen van 'King Cardinal' heeft betrouwbaar minder loze takken opgeleverd ten opzicht van niet koelen. Dat effect is in alle trajecten betrouwbaar geweest (tabel 4).

Tabel 4: aantal loze takken 'King Cardinal' per teeltsysteem en koelbehandeling

Teeltsysteem	trajecten						
	08-11	12-02	03-05	06-08	09-11	12-02	tot
in de grond	126	69	15	9	91	69	379
op de grond	129	67	13	7	114	90	420
boven grond	158	82	16	8	114	94	472
wel gekoeld	121	44	4	5	63	61	298
niet gekoeld	155	102	26	11	150	108	552
stelsysteem	-	-	-	-	-	-	-
koelen	14	6	6	4	10	9	76
stelsysteem *koelen	-	-	-	-	-	-	-

'-' = geen significant verschil, 'getal' = significant effect; kleinst betrouwbaar verschil bij significant effect ($p = <0,05$).

Totaal aantal scheuten 'King Cardinal'

In najaar 1993 en voorjaar 1994 is het totale aantal gevormde scheuten boven-de-grond betrouwbaar hoger dan bij de andere twee systemen. Wanneer alle trajecten opgeteld worden, is dat effect nog steeds betrouwbaar, het grootste aandeel daarin wordt geleverd door de loosproductie. De verschillen tussen in-de-grond en op-de-grond zijn niet betrouwbaar.

Koeling heeft in een drietal trajecten betrouwbaar minder scheuten opgeleverd en in drie andere trajecten zijn de verschillen niet betrouwbaar geweest. Het totale aantal scheuten bij gekoelde en ongekoelede vakken heeft geen betrouwbare verschillen opgeleverd.

Tabel 5: totaal aantal scheuten 'King Cardinal' per teeltsysteem en koelbehandeling

Teeltsysteem	trajecten							
	08-11	12-02	03-05	06-08	09-11	12-02	3e#srt	tot
in de grond	225	96	133	150	138	94	11	847
op de grond	230	99	132	139	146	105	10	861
boven grond	258	108	153	146	161	112	10	948
wel gekoeld	229	92	141	145	138	99	13	857
niet gekoeld	246	110	138	144	159	109	8	914
stelsysteem	27	8	12	-	-	-	-	68
koelen	16	6	-	-	15	-	-	-
stelsysteem *koelen	-	-	-	-	-	-	-	-

'-' = geen significant verschil, 'getal' = significant effect; kleinst betrouwbaar verschil bij significant effect ($p = < 0,05$). # 3e soort zijn niet veilbare takken, die geen loos zijn.

Gemiddeld gewicht scheuten 'King Cardinal'

In de getoetste trajecten is het gemiddeld takgewicht van de eerste soort niet beïnvloed door de verschillende teeltsystemen, wanneer het takgewicht over de gehele proefperiode bekeken wordt, is het gemiddeld takgewicht van het systeem in de grond betrouwbaar hoger geweest dan het takgewicht van de andere twee systemen. Het wel of niet koelen heeft wisselende invloed gehad op het gemiddeld takgewicht. Najaar 1993 (periode 8-11) zijn de takken van de gekoelde velden betrouwbaar zwaarder geweest (1,2 g). Tijdens de winter 1993/1994 (periode 12 1993 - 2 1994) is het gemiddeld takgewicht van de niet gekoelde velden zwaarder geweest, maar omdat in dat seizoen weinig takken zijn geproduceerd in de ongekoelde vakken, worden deze verschillen niet als betrouwbaar beschouwd. In het voorjaar van 1994 (periode 3-5) is het takgewicht van de niet gekoelde velden betrouwbaar hoger geweest, in dat traject zijn de groeiomstandigheden voor Alstroemeria in Nederland ideaal. De verschillen in de overige trajecten zijn niet betrouwbaar. In de 'tweede' winter zijn er geen takken geoogst van de ongekoelde velden, zodat er geen gemiddeld takgewicht bepaald kon worden. Wanneer de takgewichten over de gehele looptijd van de proef getoetst worden, zijn de verschillen niet betrouwbaar.

Tabel 6: gemiddeld gewicht eerste soort 'King Cardinal' per teeltsysteem en koelbehandeling

Teeltsysteem	trajecten						
	08-11	12-02	03-05	06-08	09-11	12-02	tot
in de grond	36,1	34,7	33,3	32,0	32,6	29,1	33,3
op de grond	36,6	34,1	32,2	28,1	30,8	31,3	32,1
boven grond	36,1	34,5	32,1	27,8	28,5	29,1	31,5
wel gekoeld	36,9	30,0	30,9	30,2	31,4	29,8	32,1
niet gekoeld	35,7	38,8	34,3	28,4	29,8	#	32,5
stelsysteem	-	-	-	-	-	-	1
koelen	1	6	2	-	-	-	-
stelsysteem *koelen	-	-	-	-	-	-	-

'-' = geen significant verschil, 'getal' = significant effect; kleinst betrouwbaar verschil bij significant effect ($p = <0,05$). # In deze periode zijn van King Cardinal geen takken van het eerste soort geoogst.

4.2 Gerealiseerde productie bij 'Jubilee'

Aantal takken eerste en tweede soort en veilbaar bij 'Jubilee'

Bij 'Jubilee' hebben de verschillende systemen geen noemenswaardige invloed gehad op de aantallen eerste soort en tweede soort en dus ook niet op het aantal veilbare takken (tabel 7,8 en 9). In het najaar van 1994 (periode 9-11) is het aantal takken eerste soort in het systeem boven-de-grond betrouwbaar lager in productie. In de toetsing over de gehele proefperiode is dit verschil niet aanwezig en is het aantal takken zelfs iets hoger vergeleken met de andere twee systemen, dat verschil is overigens niet betrouwbaar. De systemen hebben geen invloed gehad op het gemiddeld gewicht van de eerste soort. Het gemiddeld taggewicht was respectievelijk 51.2, 51.8 en 51.9 voor op-, in- en boven-de-grond, maar laat dus een andere tendens zien dan 'King Cardinal'.

Tabel 7: aantal eerste soort 'Jubilee' per teeltsysteem

Teeltsysteem	trajecten						
	08-11	12-02	03-05	06-08	09-11	12-02	tot
in de grond	39	15	54	44	18	6	176
op de grond	41	15	58	42	16	5	177
boven grond	42	14	62	47	11	6	182
systeem	-	-	-	-	5	-	-

'-' = geen significant verschil, 'getal' = significant effect; kleinst betrouwbaar verschil bij significant effect ($p = <0,05$).

Tabel 8: aantal tweede soort 'Jubilee' per teeltsysteem

Teeltsysteem	trajecten						
	08-11	12-02	03-05	06-08	09-11	12-02	tot
in de grond	15	14	14	15	13	8	79
op de grond	16	14	15	16	14	8	83
boven grond	15	14	15	18	12	7	81
systeem	-	-	-	-	-	-	-

'-' = geen significant verschil, 'getal' = significant effect; kleinst betrouwbaar verschil bij significant effect ($p = <0,05$).

Tabel 9: aantal veilbare takken 'Jubilee' per teeltsysteem

Teeltsysteem	trajecten						
	08-11	12-02	03-05	06-08	09-11	12-02	tot
in de grond	54	29	68	59	31	14	255
op de grond	57	29	73	58	30	13	260
boven grond	57	28	77	65	23	13	263
systeem	-	-	-	-	-	-	-

'-' = geen significant verschil, 'getal' = significant effect; kleinst betrouwbaar verschil bij significant effect ($p = <0,05$).

Aantal loze takken 'Jubilee'

In het najaar heeft het systeem boven-de-grond meer loze takken opgeleverd. De betrouwbare verschillen zijn naar voren gekomen van periode 9-1994 t/m periode 2-1995, na de warme zomer (tabel 10). Dit heeft ook geresulteerd in een betrouwbaar verschil in loze takken over de gehele proefperiode. De hogere rhizoomtemperatuur in het systeem boven-de-grond stimuleert extra scheutgroei, maar dat leverde geen extra veilbare takken op, alleen meer loze takken.

Tabel 10: aantal loze takken 'Jubilee' per teeltsysteem

Teeltsysteem	trajecten						
	08-11	12-02	03-05	06-08	09-11	12-02	tot
in de grond	11	22	0	0	44	35	112
op de grond	6	22	0	0	48	36	112
boven grond	15	28	0	0	57	47	147
systeem	-	-	-	-	7	6	18

'-' = geen significant verschil, 'getal' = significant effect; kleinst betrouwbaar verschil bij significant effect ($p = <0,05$).

Totaal aantal scheuten 'Jubilee'

Het totale aantal scheuten van het systeem boven-de-grond is betrouwbaar hoger van periode 12 1994 - 02 1995 dan de systemen in-de-grond en op-de-grond (tabel 11). Over de totale looptijd zijn aanzienlijke verschillen in scheutaantal, maar die zijn niet betrouwbaar en worden vooral veroorzaakt door de verschillen in aantallen loze takken.

Tabel 11: totaal aantal scheuten 'Jubilee' per teeltsysteem

Teeltsysteem	trajecten							
	08-11	12-02	03-05	06-08	09-11	12-02	3e # srt	tot
in de grond	65	49	67	60	77	50	3	371
op de grond	63	51	74	58	78	50	3	377
boven grond	72	56	77	65	78	60	2	410
systeem	-	-	-	-	-	4	-	-

'-' = geen significant verschil, 'getal' = significant effect; kleinst betrouwbaar verschil bij significant effect ($p = <0,05$). # 3e soort takken zijn niet veilbare takken, die niet loos zijn.

5 Conclusie

Uit dit onderzoek bleek dat de bloemproductie, loosvorming en scheutproductie beïnvloed kunnen worden door de teeltmethode. Vooral in het ongekoelde systeem boven-de-grond zijn in voorjaar en zomer hogere temperaturen gerealiseerd dan in beide andere systemen, de rhizoomtemperatuur volgt strak de kasluchttemperatuur. In de winter worden daarin juist lagere temperaturen gerealiseerd, omdat deze bedden boven-de-grond eerder de temperatuur van de kaslucht aannemen.

'King Cardinal'

Met uitzondering van het voorjaar van 1994, zijn tussen de systemen geen betrouwbare verschillen in productie (1e en 2e soort) van 'King Cardinal' opgetreden. De verschillen in aantallen loze takken zijn niet betrouwbaar. In najaar 1993 en voorjaar 1994 is het totale aantal gevormde scheuten boven-de-grond betrouwbaar hoger dan bij de andere twee systemen. Wanneer de gehele looptijd wordt bekeken, is dat effect nog steeds betrouwbaar. Onder invloed van temperatuurverschillen heeft meer scheutafplitsing plaats heeft gevonden bij het systeem boven-de-grond ten opzicht van de andere twee systemen en dat heeft zich in het voorjaar van 1994 (periode 3-5) vertaald naar een betrouwbaar hogere productie.

De koeling van 'King Cardinal' heeft een meerproductie opgeleverd aan eerste en tweede soort en gaf een reductie van de hoeveelheid loze takken vergeleken met de niet gekoelde behandeling. Het totale aantal scheuten gekoeld of ongekoeld is niet betrouwbaar verschillend.

'Jubilee'

De verschillende teeltsystemen hebben bij de (ongekoelde) 'Jubilee' geen noemenswaardige verschillen in productie opgeleverd. De temperatuurverschillen tussen de teeltsystemen hebben niet tot productiever verschillen geleid, maar wel tot betrouwbaar meer loze takken in het systeem boven-de-grond. Deze verschillen werden geregistreerd, na de warme zomer, in de herfst en winterperiode.

Discussie

De temperatuurverschillen in het bed kunnen ontstaan zijn door een vrije luchtcirculatie rond de bakken, Hoewel de gemeten temperatuurverschillen niet zo verschillend lijken te zijn. Wanneer het substraat afgedekt was geweest met houtmot of styromull, zou de invloed van de kaslucht minder groot geweest zijn.

6 Economische evaluatie

Economische evaluatie gesloten teeltsystemen bij Alstroemeria op de Proeftuin Klazinaveen

6.1 Inleiding

Centraal bij de opzet van deze proef staat de invloed van de plaatsing van de bedden op de produktie en uiteindelijk het financieel resultaat. Uit dat oogpunt is het zeer spijtig dat de energiemetingen door technische problemen geen betrouwbare gegevens hebben opgeleverd, daar de energiekosten per systeem aanmerkelijk kunnen verschillen.

6.2 Resultaten

De berekening van de resultaten staat weergegeven in tabel 12. Hier zijn van de opbrengst in guldens de kosten van loosknippen en de kosten van oogstarbeid afgetrokken. Vervolgens is het resultaat uitgedrukt in een percentage ten opzichte van de teelt op de grond.

Tabel 12: opbrengsten minus kosten van loos (gld.) en de kosten van oogstarbeid (in procenten van telen in bed op de grond)

	ingegraven bed	bed op de grond	bed los van de grond
Jubilee	102	100	95
King Cardinal gekoeld	142	100	122
King Cardinal ongekoeld	325	100	10

Tussen de systemen bestaan slechts gering verschillen in kosten die voortvloeien uit de investeringen. De jaarkosten van grondkoeling bedragen gemiddeld f 7,50/m²/jaar, deze zullen echter afhankelijk van het geïnstalleerde vermogen voor de bedden los van de ondergrond wat hoger uitvallen.

De extra jaarkosten voor roltafels bedragen f 19,-/jaar/m². Bij een te verwachten extra opbrengst van 20%, zullen de extra kosten niet opwegen tegen de extra opbrengsten voor de behandelingen in deze proef.

Tabel 13: extra opbrengst - kosten loos bij roltafels - kosten oogstarbeid (gld.)

Cultivar	Extra saldo
Jubilee	8,-
King Cardinal gekoeld	6,50
King Cardinal ongekoeld	--

6.3 Conclusie

Voor de cultivar Jubilee blijkt een ingegraven bed iets rendabeler dan bedden op de grond. Deze zijn weer iets rendabeler dan bedden los van de ondergrond (tabel 12). De cultivar King Cardinal reageert wat grillig in deze proef, getuige het feit dat niet alleen ingegraven bedden bij de gekoelde behandeling rendabeler zijn dan bedden op de grond, maar ook bedden los van de ondergrond (tabel 12). Het ongekoeld telen van King Cardinal is ten opzichte van de gekoelde behandeling zeer onaantrekkelijk gebleken. Het is op grond van de saldo's uit deze proef voor de behandelingen los van de ondergrond niet aantrekkelijk om op roltafels te telen. Dit geldt echter zeker niet in het algemeen, gezien de resultaten met roltafels in de praktijk en in andere proeven.

Literatuur

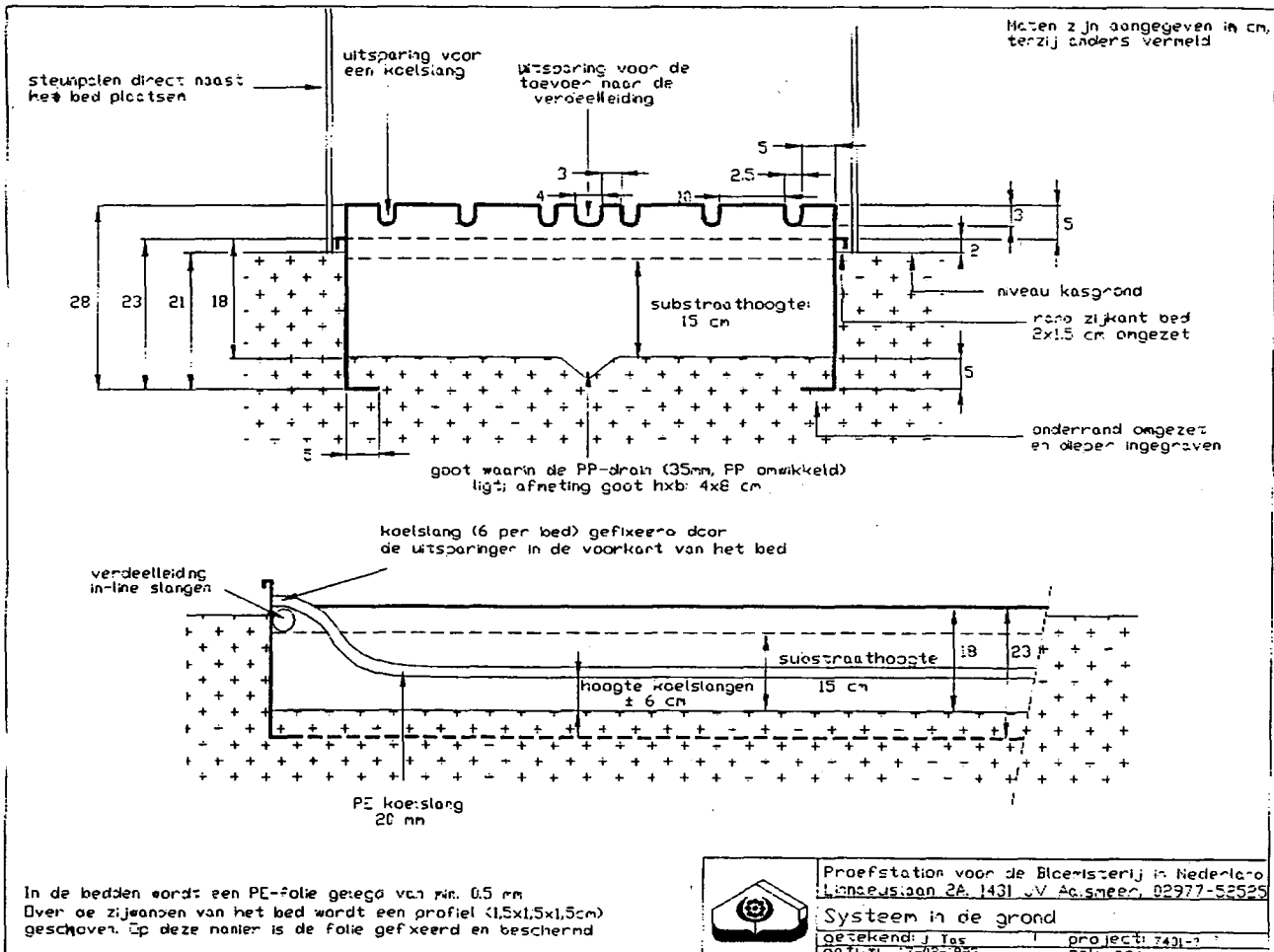
Leeuwen, G.J.L. van., Wiel, A. van de., Invloed van kastemperatuur en rhizoomtemperatuur op productie en kwaliteit van Alstroemeria, proefnummer 2205.01, september 1993.

Leeuwen, G.J.L. van; Wiel, A. van de, Temperatuurbeheersing in gesloten teeltsystemen, Vakblad voor de Bloemisterij, 24(1994) pag.38/39.

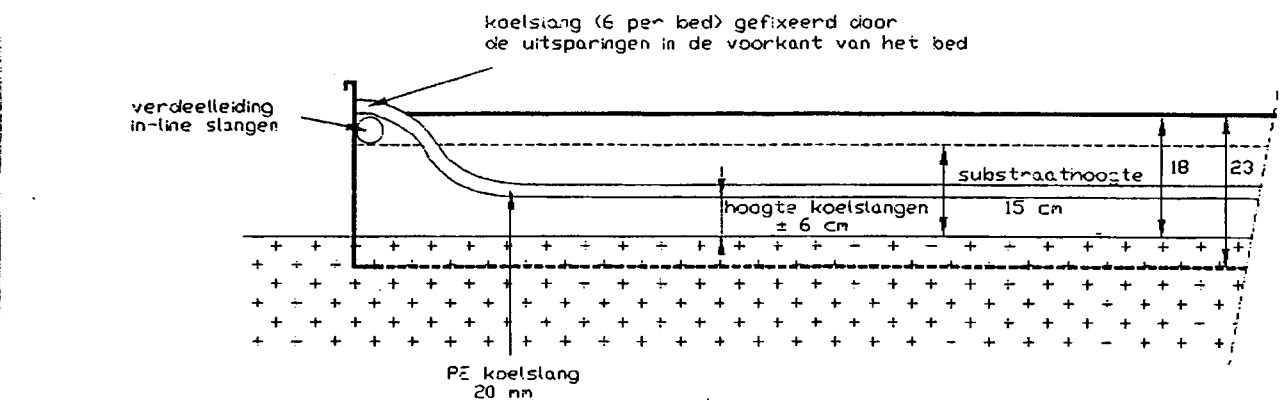
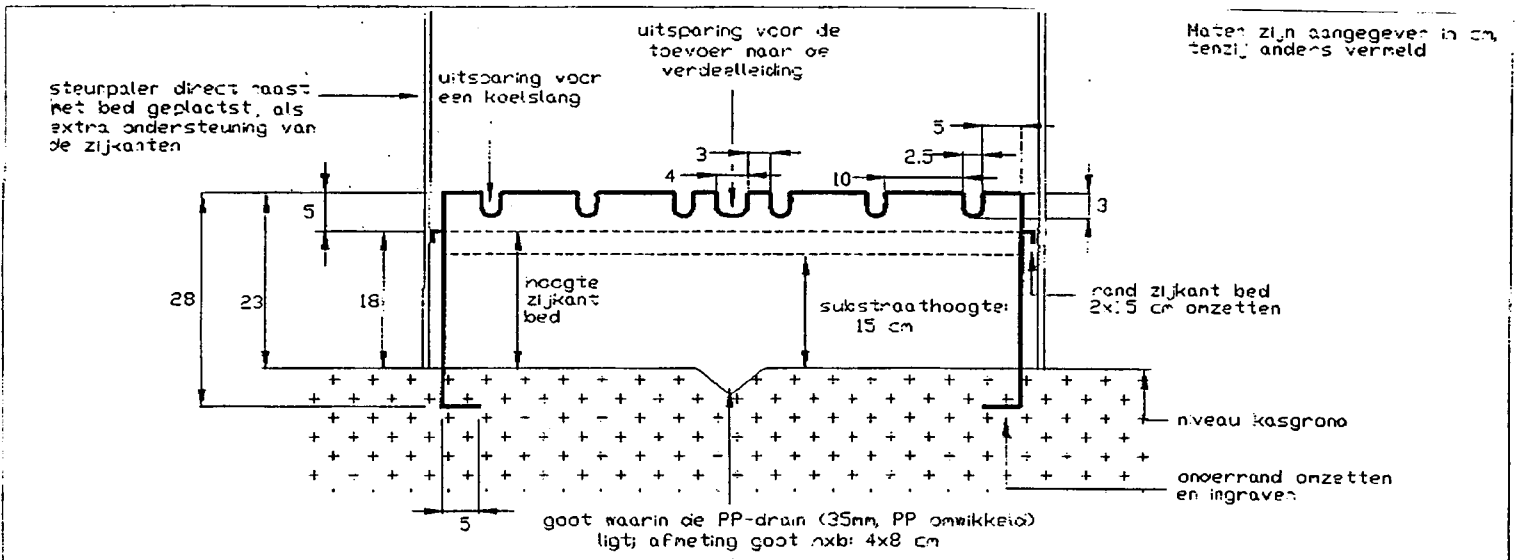
Arendsen, M., Wiel, A. van de, Benninga, J., 1995. Teelt- en bedrijfskundige aspecten van gesloten bedrijfssystemen op semi-praktijkschaal bij Alstroemeria. Verslag 33, ROC-Horst, 26 p.

Bijlage 1: schematische tekeningen van de teeltsystemen


Stelsysteem in de grond



System op de grond

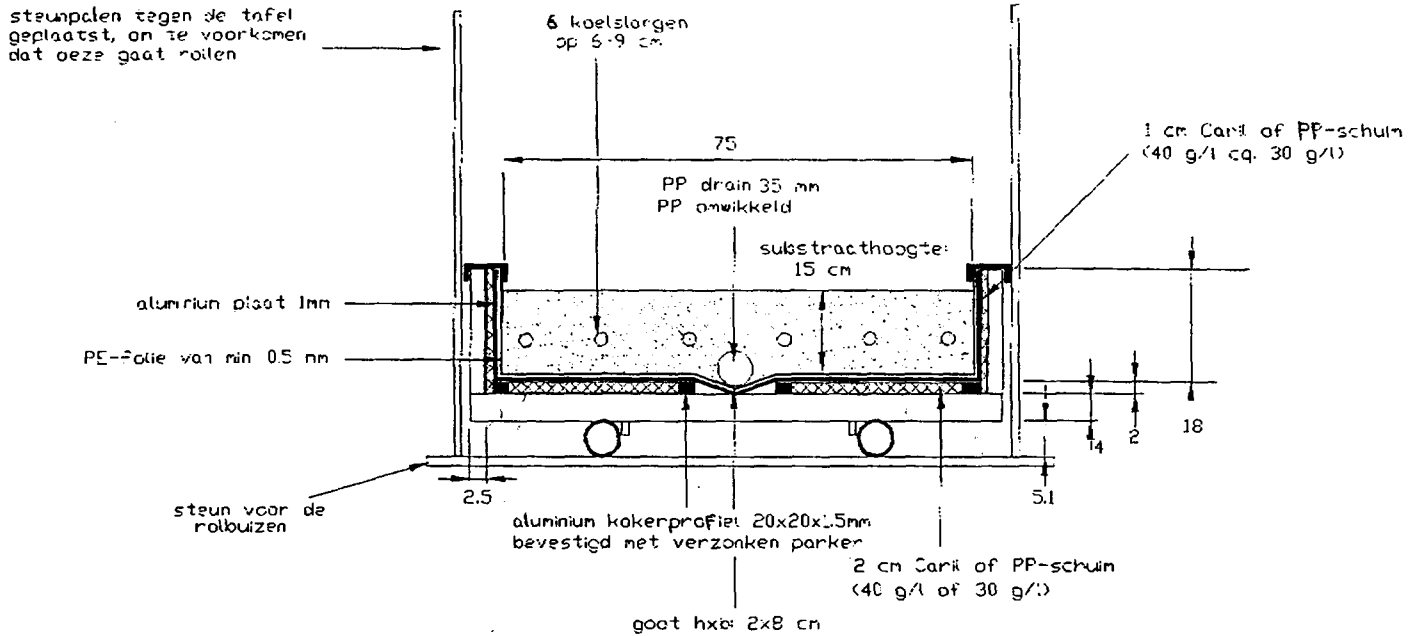


In de bedden wordt een PE-folie gelegd van min 0,5 mm. Over de zijwanden van het bed wordt een profiel (3,5x1,5x1,5cm) geschroeven. Op deze manier is de folie gefixeerd en beschermd. Om de 3 m wordt een dwarssteun over het bed geplaatst, om de zijwanden te ondersteunen (zie steunen voor verwarmingsbuizen)

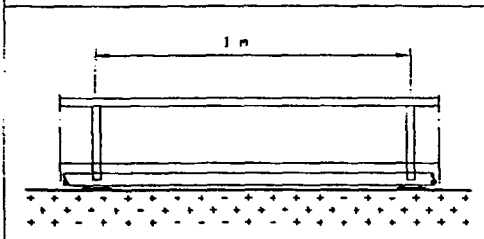
	Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland Linnaeuslaan 2A, 1431 JV Aalsmeer, 02977-52525	
	System op de grond	
getekend: J. Tas	project: 7401?	
datum: 02-02-99	tek. nr.:	

Stelsel boven de grond

Maten zijn aangegeven in cm, tenzij anders aangegeven



ZIJAAZICHT



Kopkant rolltafel: zie kopkant systeem boven de grond
Verdeelstukken van de aanvoer en retour van de koelleiding aan de tafel bevestigen



Proefstation voor de Bloeristerij in Nederland
Linnaeuslaan 2A, 143; J.V. Aartsmaer, 32977-52525

Stelsel boven de grond

getekend J. Tas	project: 7461-?
datum: 17-02-1993	tek. nr.:

Bijlage 2: plattegrond proef afdeling 11

in	op	in	op	bo	op	in	bo	op	in	bo	op
Wi 14°	Ju 14°										
		Kc 14°	Kc 14°	Kc onb	Kc 14°	Kc 14°	Kc onb	Kc onb	Kc onb	Kc 14°	
		3	6	9	12	15	18	21	24	27	
		Ju onb	Ju onb	Ju onb	Kc onb	Kc onb	Ju onb	Ju onb	Ju onb	Ju onb	Kc onb
pad											

in = systeem in de grond
 op = systeem op de grond
 boven = systeem boven de grond

Kc = 'King Cardinal'
 Ju = 'Jubilee'
 Wi = 'Wilhelmina'

Temperatuur rhizoom:
 onbehandeld
 gekoeld 14°C

Bijlage 3: gemiddelde kas- en grondtemperaturen in °C per periode van 4 weken

periode	RT 11	14°C			onbehandeld		
		in	op	boven	in	op	boven
6-93	20,9	21,1	21,4	21,9	20,6	20,9	21,8
7	19,7	17,8	17,9	18,0	19,6	19,8	20,2
8	18,5	13,8	13,8	13,5	18,4	18,6	18,9
9	16,8	13,9	13,9	13,8	17,3	17,4	17,5
10	15,1	13,8	13,7	13,5	16,1	16,0	16,0
11	14,0	13,7	13,7	13,4	15,2	15,0	14,9
12	13,4	13,6	13,6	13,5	14,5	14,3	14,1
13	13,3	13,4	14,1	13,6	14,2	13,9	14,0
1-94	13,5	13,5	14,1	13,5	14,1	13,9	14,1
2	13,8	13,8	14,0	13,7	14,2	14,0	14,3
3	14,4	14,0	14,1	14,1	14,7	14,5	15,1
4	15,7	14,0	14,0	14,3	15,3	15,2	16,0
5	17,4	13,8	13,9	14,0	16,8	17,0	18,0
6	17,7	13,8	13,8	13,6	17,3	17,6	18,4
7	22,2	14,2	14,3	14,2	20,0	20,5	22,1
8	23,4	14,6	14,6	14,9	21,4	22,0	23,3
9	18,1	14,2	14,2	13,6	18,6	18,5	19,0
10	16,5	13,9	14,0	13,7	17,4	17,2	17,6
11	14,9	13,8	13,8	13,7	16,4	15,7	16,0
12	14,1	13,8	13,8	13,8	15,4	15,0	15,0
13	13,6	13,8	13,8	13,5	14,5	14,3	13,7
1-95	13,8	14,0	13,9	13,5	14,1	14,2	13,6
2	14,4	14,2	14,2	14,2	14,7	14,8	14,4

RT = ruimtetemperatuur

N.B. De koeling is gestart vanaf periode 7

Bijlage 4: aantallen eerste soort, tweede soort, loos en totale scheutproductie bij 'King Cardinal' en 'Jubilee' per systeem en periode

Aantal takken eerste soort/m2 per behandeling

	King Cardinal			Jubilee					
	gekoeld		boven	ongekoeld			ongekoeld		
	in	op		in	op	boven	in	op	boven
8-93	24	24	27	22	25	28	3	3	4
9	19	18	19	22	21	18	17	18	18
10	13	14	13	9	8	6	12	12	12
11	9	11	8	4	4	3	7	8	8

12	6	6	5	1	1	1	5	5	5
13	3	3	3	0	0	0	3	3	3
1-94	5	6	6	1	1	1	3	3	3
2	7	9	7	1	1	1	4	4	3

3	13	14	14	2	2	3	7	8	9
4	25	21	30	25	25	30	25	27	29
5	37	36	40	38	39	45	22	23	24

6	21	18	19	20	19	20	17	16	17
7	26	24	23	34	33	36	17	17	20
8	26	25	23	26	23	21	10	9	10

9	18	14	17	5	5	4	5	5	3
10	14	8	16	0	1	0	6	5	4
11	13	8	12	0	0	1	7	6	4

12	8	4	7	0	0	0	4	3	3
13	4	2	3	0	0	0	1	1	1
1-95	2	1	1	0	0	0	1	1	1
2	3	2	0	0	0	0	0	0	1
totaal	294	269	292	210	207	217	176	177	182

N.B. 1e soort: de takken zijn recht en stevig, zijn minimaal 60 cm lang en hebben een scherm met minimaal 3 bloemen, in de proef zijn de takken afgeknipt op 80 cm

Aantal takken tweede soort/m2 per behandeling

	King Cardinal						Jubilee		
	gekoeld			ongekoeld			ongekoeld		
	in	op	boven	in	op	boven	in	op	boven
8-93	17	13	17	12	16	18	1	1	1
9	12	11	12	13	11	13	4	5	5
10	10	11	9	6	7	5	6	6	5
11	5	6	5	2	2	1	4	4	4

12	7	8	7	3	3	2	5	5	5
13	3	5	4	1	1	1	3	3	3
1-94	6	6	6	1	1	0	2	2	2
2	9	10	9	1	1	1	4	4	4

3	10	11	12	1	2	2	4	4	5
4	19	21	25	14	15	16	7	6	7
5	28	27	29	26	26	28	3	5	3

6	21	19	20	16	14	16	4	5	5
7	29	28	28	24	21	25	4	4	5
8	25	22	28	18	17	17	7	7	8

9	16	11	26	2	3	3	4	4	4
10	13	8	14	0	0	0	4	4	3
11	12	5	10	0	1	1	5	6	5

12	10	5	9	0	0	0	3	3	3
13	9	6	8	0	0	0	2	2	2
1-95	5	4	4	0	0	0	2	2	1
2	9	5	4	0	0	0	1	1	1
totaal	273	243	285	140	140	148	79	83	81

N.B. 2e soort: de takken mogen minder recht en stevig zijn, moeten een minimale lengte van 40 cm en/of 2 bloemen per scherm hebben

Aantal loze takken/m2 per behandeling

	King Cardinal						Jubilee		
	gekoeld			ongekoeld			ongekoeld		
	in	op	boven	in	op	boven	in	op	boven
8	25	27	28	28	28	34	0	0	0
9	20	24	25	26	25	32	0	0	0
10	34	33	47	42	51	62	0	0	0
11	34	28	37	44	43	50	11	6	15

12	16	14	18	23	26	29	5	4	6
13	11	9	14	26	28	32	6	8	8
1	5	3	5	11	10	11	2	1	3
2	13	10	13	34	36	41	9	9	11

3	3	3	4	26	24	28	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0

6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	6	4	5	12	10	12	0	0	0

9	18	29	20	48	47	56	12	14	20
10	23	45	33	47	61	64	26	28	28
11	6	15	8	40	41	47	6	6	9

12	10	19	17	31	29	34	10	11	17
13	13	24	20	36	36	34	13	13	14
1	6	14	13	12	17	17	5	6	7
2	8	15	25	22	27	29	7	6	9
	249	314	334	506	539	610	112	112	147

N.B. loos: een scheut waarin geen bloem gevormd is

Totale scheutproductie/m2 per behandeling

	King Cardinal			Jubilee					
	gekoeld		boven	ongekoeld			ongekoeld		
	in	op		in	op	boven	in	op	boven
8	65	64	73	62	68	79	4	4	5
9	51	54	56	60	57	63	21	23	23
10	57	58	69	57	65	73	18	17	17
11	48	46	50	50	49	54	22	18	27

12	29	28	30	28	30	31	15	14	16
13	17	18	21	28	29	33	12	14	13
1	16	15	17	12	11	12	6	6	8
2	28	29	30	35	38	43	16	17	19

3	26	28	30	29	27	33	11	13	14
4	44	42	54	39	40	46	31	33	35
5	65	63	70	64	65	73	25	28	28

6	41	37	39	35	33	36	21	21	22
7	55	52	52	59	53	60	21	21	25
8	56	52	55	56	50	49	18	16	18

9	53	54	64	55	55	63	22	23	27
10	49	61	63	47	63	64	37	37	34
11	31	28	31	41	42	48	17	18	17

12	28	28	33	31	29	34	17	17	23
13	26	31	31	36	36	34	16	17	17
1	13	19	17	12	17	17	9	9	9
2	20	21	29	22	28	30	8	7	11
totaal	816	826	912	856	886	975	368	374	408

N.B. totale scheutproductie: 1e soort, 2e soort, 3e soort en loos

Bijlage 5: berekening van de resultaten per systeem per cultivar (gld/m2)

Cultivar Jubilee									
	ingegraven bed			bed op de grond			bed los van de grond		
	opbr	loos	O-L	opbr	loos	O-L	opbr	loos	O-L
aanloop jaar	40	2	38	40	2	38	43	3	40
volprod	49	5	44	49	5	44	47	6	41
gemid.	46	4	42	46	4	42	46	5	41
Cultivar King Cardinal, gekoeld									
	opbr	loos	O-L	opbr	loos	O-L	opbr	loos	O-L
aanloop jaar	49	10	39	52	9	41	53	11	42
volprod	81	6	75	67	11	56	80	9	71
gemid.	70	7	63	62	10	52	71	10	61
Cultivar King Cardinal, ongekoeld									
	opbr	loos	O-L	opbr	loos	O-L	opbr	loos	O-L
aanloop jaar	30	16	14	31	16	15	31	19	12
volprod	47	16	31	46	18	28	51	19	32
gemid.	41	16	25	41	17	24	44	19	25

Noot: Het gemiddelde is bepaald door: $\text{aanloopjaar} + 2 \times \text{volproductief} / 3$