



# Invloed van plantdichtheid op de productie en kwaliteit van enkele Freesia cultivars

G. Heij, F. van Leeuwen, N. van Mourik en R. Elgersma

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.  
Sector Glastuinbouw  
Juli 2004

Project 41704605  
PPO GT 13069

© 2004 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervaelvoudigd, 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.



Productschap Tuinbouw  
Postbus 280  
2700 AG Zoetermeer  
*Tel. 079-3470707*

**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.**

Sector Glastuinbouw

Adres : Kruisbroekweg 5, 2671 KT Naaldwijk  
: Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk  
Tel. : 0174 - 636700  
Fax : 0174 - 636835  
E-mail : [infoglastuinbouw.ppo@wur.nl](mailto:infoglastuinbouw.ppo@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

1	INLEIDING, DOEL EN BEGELEIDING	4
1.1	Motivering	4
1.2	Doel	4
1.3	Begeleiding	4
2	MATERIAAL EN METHODE	5
2.1	Proefopzet	5
3	WAARNEMINGEN	6
4	RESULTATEN	7
4.1	temperatuur en straling	7
4.1.1	Gemiddelde kasttemperatuur en buitenstraling	7
4.1.2	Gemiddelde substraattemperatuur	7
4.2	lengtemetingen gewas	7
4.3	Productiegegevens	9
4.3.1	Productiegegevens hoofdtakken	9
4.3.2	Productiegegevens eerste haken	11
4.3.3	Productiegegevens overige haken	11
5	DISCUSSIE EN CONCLUSIE	13
6	BIJLAGEN	14
6.1	Teeltschema	14
6.2	Kas en grondtemperatuur verloop	14
6.3	Gemiddelde substraattemperatuur gemeten per etmaal tijdens de hele teelt	14
6.4	Productiegegevens	14

# 1 Inleiding, doel en begeleiding

## 1.1 Motivering

Ondanks dat de Freesia in de top 10 staat van snijbloemen, staat het rendement van de teelt al jaren onder druk. De kosten van de arbeid en van de energie nemen per jaar met ongeveer 4 % toe. Het aantal geproduceerde takken ligt al enkele jaren op ca. 440 miljoen stuks. De gemiddelde productie ligt tussen de 220 en 290 takken per m<sup>2</sup>. Bij het oogsten wordt onderscheid gemaakt tussen het oogsten van hoofdtakken en zijtakken (haken). Omdat meerdere takken van een plant geoogst moeten worden is automatisering of mechanisering niet mogelijk. Toch is het belangrijk de kosten te verlagen. Dit is waarschijnlijk mogelijk door de teeltwijze te veranderen. Door alleen hoofdtakken te oogsten binnen een bepaalde tijd, mogelijk eenmalig oogsten, is automatisering denkbaar, maar zal een hogere plantdichtheid vereist zijn. Welke de optimale plantdichtheid is, is seizoen gebonden.

## 1.2 Doel

Het bepalen van de optimale plantdichtheid bij enige pilotcultivars van Freesia in de lichtrijke periode van de zomer, om zo een advies te kunnen geven ten aanzien van plantdichtheid in relatie met kwaliteit van het telen van hoofdtakken van Freesia's in lichtrijke periodes.

## 1.3 Begeleiding

Nadat het projectvoorstel door de Landelijke Freesia Commissie was goedgekeurd en dit tevens door het Productschap Tuinbouw voor financiering was gefiatteerd, is een begeleidingscommissie samengesteld.

Deze bestond uit de heren:

- |                  |                  |                            |
|------------------|------------------|----------------------------|
| • J. Kouwenhoven | freesiaterers    | lid Landelijke Freesia Cie |
| • J. Pronk       | adviseur         | lid Landelijke Freesia Cie |
| • G. v.d. Bos    | freesiater       |                            |
| • G. Heij        | gewasonderzoeker | lid Landelijke Freesia Cie |

Deze BCO is vrijwel wekelijks bij het onderzoek in Aalsmeer geweest en heeft met de onderzoekers gesproken over de voortgang van het onderzoek, de te nemen klimaatsinstellingen en de te verrichten onderzoekswaarnemingen. Met deze groep zijn dan ook de tussenstanden van de resultaten besproken.

## 2 Materiaal en Methode

### 2.1 Proefopzet

Na overleg met de Landelijke Commissie Freesia is voorgesteld het onderzoek als volgt uit te voeren. Op 26 juni zijn de knollen van 5 cultivars in containers, gevuld met fijn Perlite en met grondkoeling geplant in kas 407 – I van PPO locatie Aalsmeer. De cultivars zijn voorbeelden van cultivars met een bepaalde eigenschap, zoals bladhoeveelheid en aantal haken.

Per cultivar zijn vijf plantdichtheden aangehouden, namelijk 64, 96, 128, 160 en 192 knollen per m<sup>2</sup>. Dit komt in de praktijk overeen met 1, 1.5, 2, 2.5 en 3 knollen per maas. Standaard is een CO<sub>2</sub> concentratie aangehouden van 400 ppm, welke met zuivere CO<sub>2</sub> gerealiseerd is.

Gedurende de proef is een dagelijkse lichtsom aangehouden van 600 Joule/cm<sup>2</sup>/dag. Deze lichtsom werd gerealiseerd door bijbelichten met hoge druk natriumlampen welke door Hortilux – Schreder geleverd zijn.

De lichtreceptie van het gewas is, helaas, door de Firma Remax niet uitgevoerd.

In de proef zijn de volgende cultivars geplant:

Tabel 1- de gebruikte cultivars met hun herkomst

code	Cultivar	herkomst	kleur	Type
A	Argenta	Van den Bos	wit	enkel
B	Yvonne	Penning	geel	dubbel
C	Versailles	Royal Van Zanten	wit	dubbel
D	Ambassador	Wülfinghoff	wit	enkel
E	Blue Moon	Wülfinghoff	blauw	enkel

De ziftmaat van de geplante knollen lag tussen ziftmaat 5 en 7.

De containers gevuld met perlite zijn ter isolatie van de lage bodemtemperatuur afgedekt met styromull.

Voor de teelt is de perlite doorgespoeld. Er is in week 36 bij alle cultivars blad geplukt.

De splijters en zieke planten werden verwijderd en zijn geteld. Veertig dagen na planten zijn het aantal planten per vak geteld. Deze aantallen zijn in onderstaande tabel gegeven. Bij de berekeningen van productie ed. zijn de data gecorrigeerd.

Tabel 2- gerealiseerd aantal planten per m<sup>2</sup>

Cultivar	64 knollen	96 knollen	128 knollen	160 knollen	192 knollen
Ambassador	50	73	106	122	136
Argenta	64	93	124	159	192
Blue Moon	62	97	125	161	197
Versailles	64	97	128	165	190
Yvonne	63	95	126	155	186
<b>Gemiddeld</b>	<b>61</b>	<b>91</b>	<b>122</b>	<b>152</b>	<b>180</b>

Het klimaat was als volgt ingesteld: kastemperatuursetpoints zijn ingesteld op overdag 15°C en nachts 7°C, De ventilatiesetpoints waren 1 graad hoger. Twee uur voor zonsopgang werd er opgestookt met een buis van 55°C om het gewas te activeren.

De substraattemperatuur is twee dagen na het planten, op 28 juni, ingesteld op 13°C. Na 5 september is de substraattemperatuur verhoogd naar 15°C.

Om in de kleine ruimte zoveel mogelijke de warmte te weren, zijn de zijgevels en het kasdek van de naast

gelegen kas gekrijt. Het beweegbare kasscherm werd gesloten op een lichtsterkte van  $500 \text{ W/m}^2$ , dit om in eerste instantie de warmte uit de kas te houden en zo de grondtemperatuur beter te kunnen beheersen. De belichting ging aan als de stralingen onder de  $400 \text{ W/m}^2$  kwam. De belichtingsperiode was van 7.00 uur tot 19.00 uur.

### 3 Waarnemingen

Gedurende de eerste maand van de teelt zijn van de laagste en de hoogste plantdichtheid de gewaslengten gemeten, steeds zonder aanraking van de planten, dezelfde planten.

Tijdens de oogst zijn de aan de hoofdtakken de volgende waarnemingen gedaan:

De hoofdtakken werden geoogst op een lengte van ca 50 cm, ongeacht het aantal haken dat zich aan de hoofdtakken bevond. Het aantal mee gesneden haken aan de hoofdtakken is geteld.

Per type hoofdtak (met één of meer haken) werden de stelen geteld, de lengte gemeten en gewogen.

De haken die gesneden zijn, zijn onderverdeeld in eerste en tweede haken. De haken zijn geteld, de lengte gemeten en gewogen.

Van tien takken per veld is de kamlengte gemeten en het aantal knoppen per kam geteld.

Van vijftien takken per veld is van de kale hoofdstengel de stevigheid gemeten.

Uit de waarnemingen zijn nog een aantal zaken berekend, zoals de vroegheid van productie.

## 4 Resultaten

### 4.1 temperatuur en straling

#### 4.1.1 Gemiddelde kasttemperatuur en buitenstraling

De gemiddelde kas temperatuur, vanaf planten tot einde teelt, lag tussen de 28,3 en 10,5 °C. Om de kasttemperatuur in het begin van de proef niet al te hoog op te laten lopen zijn de zijgevels van de proefkas en van de gevels naast de proefkas gelegen kas gekrijt. Ook werd het beweegbaar scherm in het begin van de teelt gebruikt om de warmte uit de kas te weren. Het beweegbaar scherm ging dicht boven een lichtsterkte van 500 Watt/m<sup>2</sup>. Om een zo gedrongen mogelijk gewas te krijgen (benutting van de aanwezige instraling) is later in de teelt het scherm dicht gegaan in de piekuren (11.00 tot 13.00 uur) bij een lichtsterkte van 800 Watt/m<sup>2</sup> en bij de overige uren boven een lichtsterkte van 1000 Watt/m<sup>2</sup>. Er is bij belicht met assimilatie lampen als de lichtsterkte beneden de 400 Watt/m<sup>2</sup> was.

In Bijlage 6.2 wordt grafisch weergegeven de gemiddelde kasttemperatuur en de globale buiten straling per etmaal tijdens de teeltperiode. Tevens wordt in de Bijlage in tabelvorm de gemiddelde kasttemperatuur en de globale buitenstraling per decade gegeven.

#### 4.1.2 Gemiddelde substraattemperatuur

Twee dagen na het planten is met het koelen van het substraat begonnen. Door een technische fout is de substraattemperatuur van enkele containers gedurende de eerste 14 dagen tussen de 15 en 19 graden geweest. Nadat het euvel verholpen was, is de gemiddelde substraattemperatuur 13°C geweest. De substraattemperatuur is aan de zijkanten van de bedden wel iets opgelopen. In de loop van de teelt is het substraat nog eens extra afgedekt met een laag styromull van twee cm. Nadat de knop goed aangelegd was, ongeveer 77 dagen na het planten, is de substraattemperatuur langzaam verhoogd naar 15°C, om zo meer snelheid in de strekking te krijgen. De laatste vier weken van de teelt is het substraat niet meer gekoeld.

In Bijlage 6.3 zijn zowel grafisch als in tabelvorm de gemeten substraattemperaturen gegeven.

### 4.2 Lengtemetingen gewas

Op zes data zijn steeds van dezelfde 10 planten, de lengten gemeten bij zowel de laagste als de hoogste plantdichtheid. De bladeren werden bij deze metingen niet aangeraakt.

De data van deze metingen worden gegeven voor de laagste plantdichtheid in tabel 3a en voor de hoogste plantdichtheid in tabel 3b.

Tabel 3a- Gemiddelde gewaslengte in cm van tien planten bij een plantdikte van 64 knollen per m<sup>2</sup>

Cultivar/data	17 juli	24 juli	31 juli	7 augustus	14 augustus	20 augustus
Ambassador	15,7	23,7	29,5	35,5	42,8	47,2
Argenta	27,1	32,6	37,6	43,3	47,4	50,5
Blue Moon	17,6	25,5	29,7	35,6	41,0	44,5
Versailles	19,1	27,0	31,4	37,0	42,8	44,9
Yvonne	15,1	20,6	24,5	27,6	32,7	35,9
<b>Gemiddeld</b>	<b>18,9</b>	<b>27,7</b>	<b>30,5</b>	<b>35,8</b>	<b>41,3</b>	<b>44,6</b>

Tabel 3b- Gemiddelde gewas lengte in cm van tien planten bij een plantdichte van 192 knollen per m<sup>2</sup>

<b>Cultivar/data</b>	<b>17 juli</b>	<b>24 juli</b>	<b>31 juli</b>	<b>7 augustus</b>	<b>14 augustus</b>	<b>20 augustus</b>
Ambassador	16,0	32,4	29,4	37,0	45,8	52,1
Argenta	28,4	34,9	42,5	50,1	58,3	65,3
Blue Moon	20,4	28,8	35,2	43,9	55,6	61,9
Versailles	24,0	30,4	37,4	45,6	55,9	60,0
Yvonne	17,8	23,5	30,6	37,8	47,5	54,6
<b>Gemiddeld</b>	<b>21,3</b>	<b>30,0</b>	<b>35,0</b>	<b>42,9</b>	<b>52,6</b>	<b>58,8</b>

Hoe meer knollen er per m<sup>2</sup> geplant zijn, des te langer zijn de planten. In de periode dat er gemeten is, is ook de toename bij de hoogste plantdichtheid meer dan die bij de laagste plantdichtheid van 64 knollen per m<sup>2</sup>. In week 36 zijn bij alle cultivars de bladeren getopt.



## 4.3 Productiegegevens

### 4.3.1 Productiegegevens hoofdtakken

De hoofdtakken zijn geoogst met een lengte van ongeveer 50 cm. Vaak werd met de hoofdtak een haak meegesneden. Na het oogsten van de hoofdtakken zijn ook nog eerste haken en overige haken geoogst. Van de takken is het gewicht en de lengte bepaald.

De data zijn verwerkt en van de gehele oogst van de hoofdtakken wordt het gemiddelde gewicht van de hoofdtakken gegeven in tabel 4.

Tabel 4- Gemiddeld gewicht van de hoofdtakken (in grammen)

Cultivar	kn/m <sup>2</sup>	64 knollen	96 knollen	128 knollen	160 knollen	192 knollen
Ambassador		26	26	23	23	22
Argenta		20	23	21	19	19
Blue Moon		21	22	21	20	19
Versailles		28	24	24	23	22
Yvonne		20	20	17	18	16
<b>Gemiddeld</b>		<b>23</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>20</b>

Uit deze tabel blijkt dat voor alle cultivars geldt dat naarmate de plantdichtheid boven de 96 knollen per m<sup>2</sup> toeneemt, het takgewicht afneemt. Twee cultivars, cv. Ambassador en cv. Versailles beginnen met hoge takgewichten en blijven bij de hoogste plantdichtheid nog boven de 20 gram per tak. Cv. Yvonne daalt al bij 128 knollen per m<sup>2</sup> naar gewichten onder de 20 gram en daalt zelfs naar 16 gram bij de hoogste knoldichtheid. Maar de hoofdtakken van alle cultivars bij alle plantdicht heden hebben een gewicht boven de 15 gram (minimum export takgewicht).

Tijdens de oogst bleek dat de buitenrijen van de bedden later in productie kwamen. Deze planten ontwikkelen zich meer dan de planten binnen in het bed en geven daarom takken met een hoger gewicht. Daarom is berekend het gemiddelde gewicht van de hoofdtakken als 60% van de takken is geoogst. De verkregen data staan vermeld in tabel 5.

Tabel 5- Gemiddeld gewicht van de hoofdtakken nadat 60 % van de takken is geoogst (in grammen)

Cultivar	kn/m <sup>2</sup>	64 knollen	96 knollen	128 knollen	160 knollen	192 knollen
Ambassador		25	25	20	21	20
Argenta		19	18	17	16	14
Blue Moon		18	18	18	17	15
Versailles		25	24	23	20	19
Yvonne		17	16	15	14	14
<b>Gemiddeld</b>		<b>21</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>16</b>

Ook in tabel 5 geldt dat naarmate er meer knollen per meter geplant zijn het hoofdtakgewicht afneemt. Echter nu blijkt de afname sterker te zijn dan wanneer alle planten, inclusief de buitenrijen, verwerkt worden. Voor de cultivars Ambassador en Versailles geldt dat bij de hoogste plantdichtheid van 192 knollen per meter het takgewicht nog ongeveer 20 gram bedraagt. Als het minimale takgewicht voor de export 15 gram bedraagt, is de maximale knoldichtheid voor cv. Argenta 160 knollen per m<sup>2</sup>, cv. Blue Moon 160 knollen per m<sup>2</sup> en cv. Yvonne 128 knollen.

Hoewel bij de oogst geen verschillen in stevigheid van de hoofdtakken zijn waargenomen, zijn er als het gewicht van de hoofdtak gedeeld wordt door de gemeten lengte wel verschillen in stevigheid te zien. In tabel 6 worden de quotiënten van gewicht en lengten van de hoofdtakken van de verschillende cultivars en de vijf plantdichtheden getoond.

Tabel 6- Gemiddelde stevigheid van de hoofdtakken (gewicht/lengte)

Cultivar	kn/m <sup>2</sup>	64 knollen	96 knollen	128 knollen	160 knollen	192 knollen
Ambassador		0,52	0,52	0,44	0,46	0,42
Argenta		0,44	0,43	0,41	0,37	0,37
Blue Moon		0,39	0,41	0,40	0,37	0,35
Versailles		0,57	0,48	0,46	0,44	0,43
Yvonne		0,48	0,38	0,33	0,35	0,31
<b>Gemiddeld</b>		<b>0,48</b>	<b>0,44</b>	<b>0,41</b>	<b>0,40</b>	<b>0,38</b>

Uit de resultaten blijkt dat de stevigheid minder wordt naar mate er meer knollen per meter geplant worden. Duidelijk zijn de verschillen tussen de cultivars. De cultivars Ambassador en Versailles hebben een aanmerkelijk hoger quotiënt dan de overige drie cultivars. Cv. Yvonne heeft de minst stevige hoofdtakken. Als alleen de hoofdtakken geoogst gaan worden, zal voor automatisering ook de oogstperiode zo kort mogelijk moeten zijn. Het eenmalig oogsten is in dezen een grote wens.

Uit de oogstdata is berekend het aantal dagen vanaf planten tot 10%, 50% en 90% van de oogst. In tabel 7a worden het aantal dagen weergegeven van de eerste 10% van de oogst.

Tabel 7a- Oogstsnelheid hoofdtakken (aantal dagen vanaf planten tot 10 % van de totale oogst)

Cultivar	kn/m <sup>2</sup>	64 knollen	96 knollen	128 knollen	160 knollen	192 knollen
Ambassador		96	95	97	102	98
Argenta		89	89	89	91	92
Blue Moon		102	105	103	109	105
Versailles		95	98	99	106	101
Yvonne		97	102	97	102	101
<b>Gemiddeld</b>		<b>96</b>	<b>98</b>	<b>97</b>	<b>102</b>	<b>99</b>

Tabel 7a geeft een overzicht van de vroegheid van de vijf gebruikte cultivars. De cultivars zijn te verdelen in drie groepen. De snelle cultivar Argenta met 89 dagen van planten tot bloei, een midden snelle groep met de cultivars Ambassador, Versailles en Yvonne met circa 96 dagen van planten tot bloei en de betrekkelijk trage cultivar Blue Moon met ruim 100 dagen van planten tot 10% van de geoogste takken. Een oogstvertraging is slechts enkele dagen bij de hoogste plantdichtheid.

In tabel 7b wordt het aantal dagen weergegeven van planten tot 90% van het aantal geoogste takken. Het verschil tussen de data van tabel 7a en 7b is de resultante van de oogstperiode.

Tabel 7b- Oogstsnelheid hoofdtakken (aantal dagen vanaf planten tot 90 % van de totale oogst)

Cultivar	kn/m <sup>2</sup>	64 knollen	96 knollen	128 knollen	160 knollen	192 knollen
Ambassador		116	144	130	152	144
Argenta		103	116	119	116	112
Blue Moon		147	152	137	147	140
Versailles		130	137	137	144	140
Yvonne		130	134	127	140	133
<b>Gemiddeld</b>		<b>120</b>	<b>137</b>	<b>130</b>	<b>140</b>	<b>134</b>

Uit de data blijkt dat de oogstperiode van ongeveer 3 weken tot 5 weken heeft geduurd. Naarmate de plantdichtheid hoger is, is de oogstperiode langer.

De snelheid van de cultivars is in tabel 7b te vergelijken met die van uit tabel 7a.

In Bijlage 6.4 worden de productiegegevens van de hoofdtakken gegeven.

### 4.3.2 Productiegegevens eerste haken

Bij de opzet van de proef is uitgegaan van de oogst en kwaliteit van de hoofdtakken. Toch zijn de eerste haken ook geoogst. Drie cultivars produceren nog veel eerste haken, namelijk cv. Argenta, cv. Versailles en cv. Yvonne. Cv. Blue Moon produceert bij alle plantdichtheden de minste eerste haken.

Tabel 8- Totaal aantal geoogste eerste haken per m<sup>2</sup> bed

Cultivar	kn/m <sup>2</sup>	64 knollen	96 knollen	128 knollen	160 knollen	192 knollen
Ambassador		29	45	55	57	59
Argenta		72	95	105	112	134
Blue Moon		36	36	54	42	51
Versailles		51	71	95	110	100
Yvonne		48	68	78	84	98
<b>Gemiddeld</b>		<b>47</b>	<b>63</b>	<b>77</b>	<b>81</b>	<b>88</b>

De invloed van de plantdichtheid op het gewicht van de eerste haken is vermeld in tabel 9. Het zwaarst zijn de eerste haken van de cultivar Ambassador bij alle plantdichtheden. Tot een plantdichtheid van 128 knollen per m<sup>2</sup> voldoen deze haken nog aan de minimum export kwaliteit. Ook voor cv. Blue Moon geldt dat bij de laagste plantdichtheden de eerste haken aan deze kwaliteitsnorm voldoen. Bij cv. Versailles geldt dit alleen voor de laagste plantdichtheid.

Tabel 9- Gemiddeld gewicht van de eerste haken (in grammen)

Cultivar	kn/m <sup>2</sup>	64 knollen	96 knollen	128 knollen	160 knollen	192 knollen
Ambassador		19,0	16,8	15,0	14,7	14,0
Argenta		12,5	14,6	12,4	11,7	11,5
Blue Moon		18,2	16,0	14,2	13,5	13,1
Versailles		16,4	14,3	12,5	12,3	11,1
Yvonne		10,6	10,6	9,5	9,2	8,5
<b>Gemiddeld</b>		<b>15,3</b>	<b>14,5</b>	<b>12,7</b>	<b>12,3</b>	<b>11,6</b>

De eerste haken van cv. Argenta en cv. Yvonne voldoen niet aan de gewicht eisen. Bij alle cultivars daalt het takgewicht met de toename van het aantal knollen per m<sup>2</sup>.

### 4.3.3 Productiegegevens overige haken

In de praktijk is het gebruikelijk na de oogst van hoofdtakken en eerste haken de daarna ontwikkelde haken ook te oogsten. Deze haken, overige haken genoemd, zijn ook in deze proef geoogst en is het aantal en het gewicht bepaald. De gegevens worden verder zonder aanvullende tekst opgenomen.

Tabel 10- Totaal aantal geoogste overige haken per m<sup>2</sup> bed

Cultivar	kn/m <sup>2</sup>	64 knollen	96 knollen	128 knollen	160 knollen	192 knollen
Ambassador		39	64	56	63	54
Argenta		83	122	140	122	92
Blue Moon		61	73	75	70	57
Versailles		49	62	66	92	78
Yvonne		52	82	56	81	52
<b>Gemiddeld</b>		<b>57</b>	<b>81</b>	<b>79</b>	<b>86</b>	<b>67</b>

Tabel 11- Gemiddeld gewicht van de overige haken (in grammen)

<b>Cultivar</b>	<b>kn/m<sup>2</sup></b>	<b>64 knollen</b>	<b>96 knollen</b>	<b>128 knollen</b>	<b>160 knollen</b>	<b>192 knollen</b>
Ambassador		21,2	18,1	17,2	16,3	14,8
Argenta		15,7	16,0	14,6	12,8	13,6
Blue Moon		21,8	18,2	18,2	16,2	15,4
Versailles		18,6	15,7	13,5	12,9	12,5
Yvonne		12,9	13,1	11,8	11,9	11,6
<b>Gemiddeld</b>		<b>18,0</b>	<b>16,2</b>	<b>15,1</b>	<b>14,0</b>	<b>13,6</b>

De oogstgegevens in tabelvorm worden in de bijlagen gegeven. In Bijlage 6.4 staan de productiegegevens van zowel de hoofdtakken, eerste haken en overige haken.

## 5 Discussie en conclusie

Bij het planten van meer dan 64 knollen per  $m^2$  neemt de gewaslengte bij alle in de proef op geplante cultivars toe. Gebruikelijk wordt in de praktijk de bladeren getopt op een bepaalde hoogte. Dit gebeurt machinaal. Maar getracht moet worden om in mobiele systemen met hoge plantdichtheden de gewasontwikkeling minimaal te laten en de energieverdeling vooral in de takontwikkeling te krijgen. De kwaliteit van de hoofdtakken wordt voornamelijk bepaald door het gewicht, Uiteraard is kamvorm, kamgrootte ed. van zeer groot belang, maar dit zijn cultivareigenschappen.

Het minimale gewicht van de takken van exportkwaliteit is 15 gram. Echter op de Nederlandse bloemenveilingen daalt de middenprijs van freesiatakken al sterk bij 18 gram per tak.

Gelet op deze norm en de resultaten, die vermeld staan in tabel 5, kunnen de cultivars Ambassador en Versailles met een hoge plantdichtheid geteeld worden. Bovendien kunnen de takken van deze cultivars in een redelijke korte teeltduur geoogst worden. cv. Yvonne voldoet in de gehele reeks van plantdichtheden niet aan deze norm. cv. Argenta daalt onder de norm van 18 gram per tak boven de 96 knollen per  $m^2$  en voor cv. Blue Moon geldt dit bij 128 knollen. De cultivar Blue Moon is bovendien nog de meest trage van de gebruikte vijf cultivars in deze proef.

Door alle teeltfaciliteiten, zowel bovengronds als ondergronds, te optimaliseren kan met de hoogste plantdichtheid toch een goed product gekweekt worden, waarbij het gewicht per steel, door de toename van het aantal stelen per  $m^2$  niet in gevaar komt, mits de juiste cultivar gekozen wordt.

Uit de resultaten van deze proef kan geconcludeerd worden dat de plantdikte per  $m^2$  die op het ogenblik gebruikelijk in de praktijk (96 knollen per  $m^2$ ) zowat verdubbeld kan worden. Voorwaarde is wel dat uit gegaan moet worden van optimale omstandigheden.

Van groot belang is echter de uniformiteit van de planten. Als machinaal of eenmalig geoogst moet kunnen worden, zal de uniformiteit sterk verbeterd moeten worden.

Het complete idee van eenmalig oogsten, hoge plantdichtheid en het telen van hoofdtakken in een korte teeltperiode vraagt om naast een teeltkundige ook een economische evaluatie.

## 6 Bijlagen

### 6.1 Teeltschema

### 6.2 Kas en grondtemperatuur verloop

### 6.3 Gemiddelde substraattemperatuur gemeten per etmaal tijdens de hele teelt

### 6.4 Productiegegevens



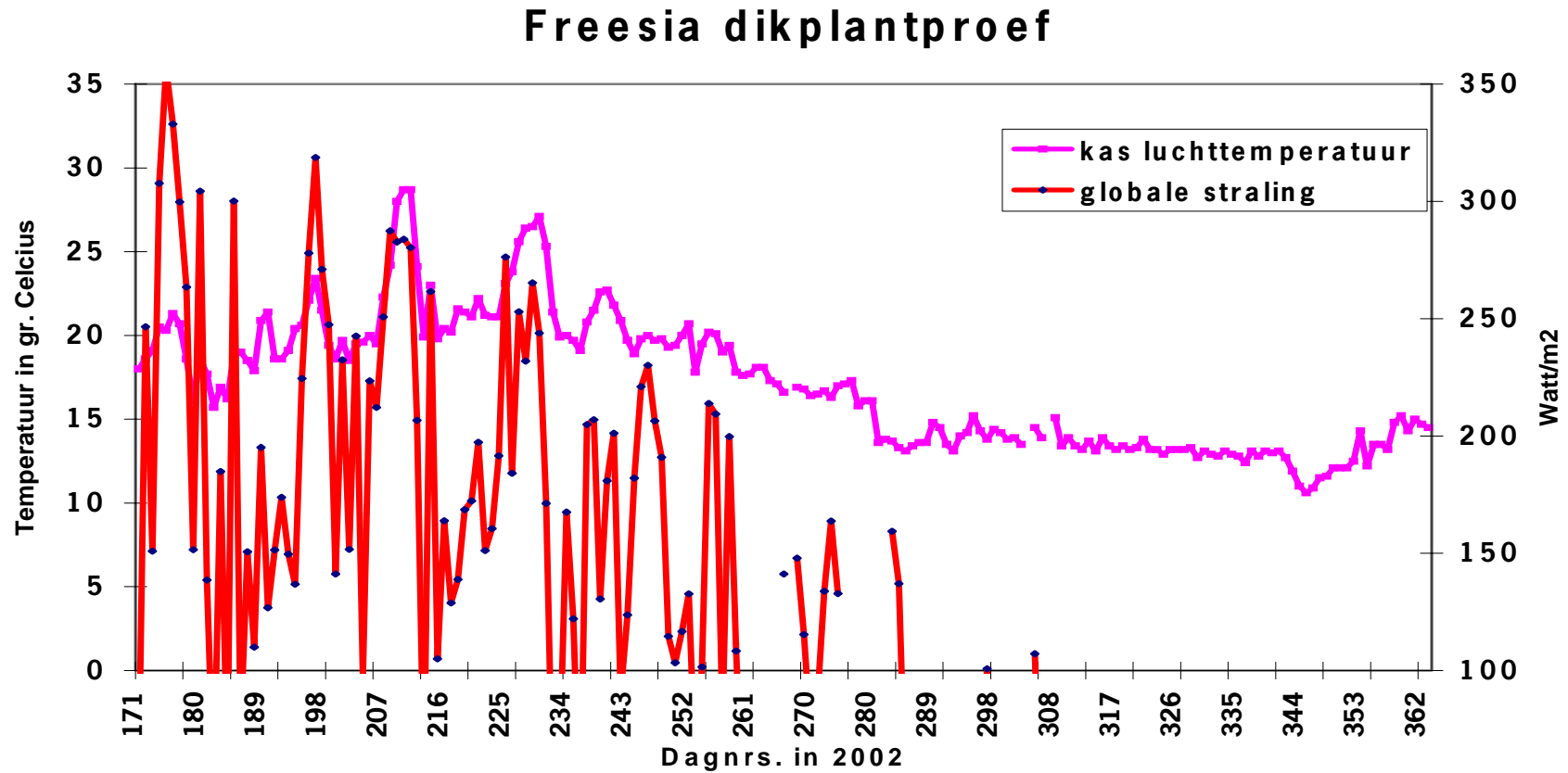
## 6.1 Plantschema

Plantschema plantdichtheidsproef Freesia kas 407 - L

BP	BP	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	BP	BP
		D	E	A	C	B	E	C	E	C	C		
BP	BP	4	9	14	19	24	29	34	39	44	49	BP	BP
		C	D	D	E	E	B	B	A	B	B		
BP	BP	3	8	13	18	23	28	33	38	43	48	BP	BP
		B	C	C	A	A	A	E	B	E	D		
BP	BP	2	7	12	17	22	27	32	37	42	47	BP	BP
		A	A	B	B	C	C	D	D	A	A		
BP	BP	1	6	11	16	21	26	31	36	41	46	BP	BP
		E	B	E	D	D	D	A	C	D	E		
		64 kn/m <sup>2</sup>	192 kn/m <sup>2</sup>	160 kn/m <sup>2</sup>	96 kn/m <sup>2</sup>	128 kn/m <sup>2</sup>	160 kn/m <sup>2</sup>	192 kn/m <sup>2</sup>	96 kn/m <sup>2</sup>	128 kn/m <sup>2</sup>	64 kn/m <sup>2</sup>		



## 6.2 Gemiddelde kas temperatuur en de gemiddelde buitenstraling per etmaal

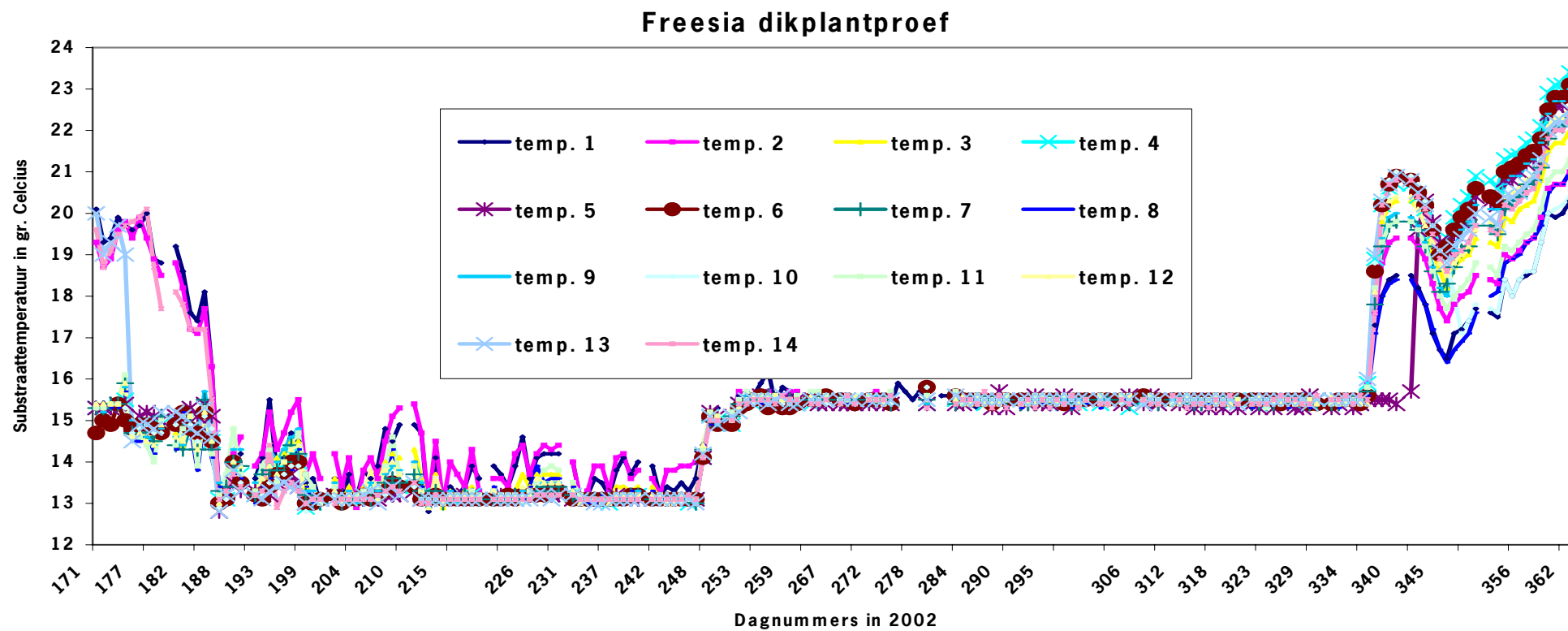


## 6.2 Gemiddelde kastemperatuur en gemiddelde globale buitenstraling per decade

Decade nr.*	kas temperatuur in °C	globale straling in W/m <sup>2</sup>
1	19.2	247.1
2	18.3	138.9
3	20.2	209.2
4	22.0	226.4
5	22.0	168.0
6	23.8	215.5
7	21.3	131.5
8	19.9	166.3
9	19.2	125.9
10	17.2	105.0
11	16.5	117.8
12	13.7	69.2
13	14.1	48.7
14	14.0	59.2
15	13.4	35.3
16	13.2	32.0
17	12.9	20.1
18	11.8	23.6
19	13.8	14.7
<b>gem</b>	<b>17.2</b>	<b>113.4</b>

\*periode 1 vangt aan op 26 juni 2002

## 6.3 Gemiddelde substraattemperatuur gemeten per etmaal tijdens de hele teelt



## 6.3 Substraattemperaturen per tien dagen gemiddeld

Dag nr.	temp1	temp2	temp 3	temp 4	temp 5	temp 6	temp 7	temp 8	temp 9	temp 10	temp 11	temp 12	temp 13	temp 14
1	19.5	19.2	15.1	15.1	15.2	14.9	15.1	14.9	15.1	15.1	15.0	15.1	17.1	19.3
2	16.2	16.1	14.3	14.3	14.4	14.3	14.2	14.1	14.4	14.3	14.3	14.2	14.3	15.7
3	14.0	14.5	13.7	13.5	13.3	13.4	13.6	13.5	13.9	13.4	13.8	13.6	13.3	13.3
4	13.9	14.1	13.5	13.2	13.2	13.2	13.3	13.4	13.4	13.2	13.5	13.4	13.2	13.2
5	13.7	13.9	13.4	13.2	13.1	13.1	13.2	13.3	13.3	13.1	13.3	13.3	13.1	13.1
6	14.0	14.0	13.5	13.2	13.2	13.2	13.2	13.4	13.3	13.2	13.4	13.3	13.1	13.1
7	13.6	13.7	13.3	13.1	13.1	13.1	13.1	13.2	13.2	13.1	13.2	13.1	13.1	13.1
8	13.9	14.1	13.7	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6
9	15.7	15.5	15.4	15.4	15.5	15.4	15.5	15.5	15.5	15.4	15.5	15.5	15.4	15.4
10	15.6	15.5	15.5	15.5	15.4	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.6	15.5	15.5	15.5
11	15.6	15.5	15.5	15.5	15.4	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.6	15.5	15.5	15.5
12	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5
13	15.4	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.4	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.4
14	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.4	15.5	15.4	15.5	15.5	15.5	15.4
15	15.4	15.5	15.5	15.5	15.4	15.5	15.5	15.4	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.4
16	15.4	15.5	15.5	15.5	15.4	15.5	15.5	15.4	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5
17	16.5	16.8	17.2	17.4	15.4	17.3	17.0	16.4	17.1	17.4	17.0	17.2	17.4	17.2
18	17.4	18.3	19.2	20.1	19.4	20.0	19.0	17.3	19.3	19.0	18.6	19.3	19.7	19.5
19	18.9	19.7	20.6	22.1	21.6	21.7	21.0	19.6	21.6	19.0	19.9	21.2	21.1	20.9
gem	15.6	15.7	15.3	15.4	15.2	15.4	15.3	15.1	15.4	15.2	15.3	15.3	15.4	15.6

## 6.4 Productiegegevens

### HOOFDTAKKEN

Totaal aantal geoogste hoofdtakken per m<sup>2</sup> bed

Cultivar/plantdikte	64 knollen/m <sup>2</sup>	96 knollen /m <sup>2</sup>	128 knollen/m <sup>2</sup>	160 knollen/m <sup>2</sup>	192 knollen/m <sup>2</sup>
Ambassador	48	70	101	111	123
Argenta	65	93	131	164	187
Blue Moon	65	82	108	129	178
Versailles	69	96	114	156	178
Yvonne	59	87	103	136	159
<b>Gemiddeld</b>	<b>61</b>	<b>86</b>	<b>111</b>	<b>139</b>	<b>165</b>

Geoogste kilo's per m<sup>2</sup> bed (hoofdtakken)

Cultivar/plantdikte	64 knollen/m <sup>2</sup>	96 knollen /m <sup>2</sup>	128 knollen/m <sup>2</sup>	160 knollen/m <sup>2</sup>	192 knollen/m <sup>2</sup>
Ambassador	1,25	1,82	2,32	2,55	2,71
Argenta	1,30	2,14	2,75	3,12	3,55
Blue Moon	1,37	1,80	2,27	2,58	3,38
Versailles	1,93	2,30	2,74	3,59	4,09
Yvonne	1,18	1,74	1,75	2,45	2,70
<b>Gemiddeld</b>	<b>1,40</b>	<b>1,98</b>	<b>2,33</b>	<b>2,92</b>	<b>3,30</b>

Gemiddeld gewicht van de hoofdtakken (in grammen van de totale oogst)

Cultivar/plantdikte	64 knollen/m <sup>2</sup>	96 knollen /m <sup>2</sup>	128 knollen/m <sup>2</sup>	160 knollen/m <sup>2</sup>	192 knollen/m <sup>2</sup>
Ambassador	26	26	23	23	22
Argenta	20	23	21	19	19
Blue Moon	21	22	21	20	19
Versailles	28	24	24	23	22
Yvonne	20	20	17	18	16
<b>Gemiddeld</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>20</b>

Gemiddeld gewicht van de hoofdtakken nadat 60 % van de takken geoogst waren (in grammen)

Cultivar/plantdikte	64 knollen/m <sup>2</sup>	96 knollen /m <sup>2</sup>	128 knollen/m <sup>2</sup>	160 knollen/m <sup>2</sup>	192 knollen/m <sup>2</sup>
Ambassador	25	25	20	21	20
Argenta	19	18	17	16	14
Blue Moon	18	18	18	17	15
Versailles	25	24	23	20	19
Yvonne	17	16	15	14	14
<b>Gemiddeld</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>16</b>

Gemiddelde stevigheid van de hoofdtakken (gewicht/lengte)

Cultivar/plantdikte	64 knollen/m <sup>2</sup>	96 knollen /m <sup>2</sup>	128 knollen/m <sup>2</sup>	160 knollen/m <sup>2</sup>	192 knollen/m <sup>2</sup>
Ambassador	0,52	0,52	0,44	0,46	0,42
Argenta	0,44	0,43	0,41	0,37	0,37
Blue Moon	0,39	0,41	0,40	0,37	0,35
Versailles	0,57	0,48	0,46	0,44	0,43
Yvonne	0,48	0,38	0,33	0,35	0,31
<b>Gemiddeld</b>	<b>0,48</b>	<b>0,44</b>	<b>0,41</b>	<b>0,40</b>	<b>0,38</b>

Oogstsnelheid hoofdtakken (aantal dagen vanaf planten tot 10 % van de totale oogst)

Culivar/plantdikte	64 knollen/m <sup>2</sup>	96 knollen /m <sup>2</sup>	128 knollen/m <sup>2</sup>	160 knollen/m <sup>2</sup>	192 knollen/m <sup>2</sup>
Ambassador	96	95	97	102	98
Argenta	89	89	89	91	92
Blue Moon	102	105	103	109	105
Versailles	95	98	99	106	101
Yvonne	97	102	97	102	101
<b>Gemiddeld</b>	<b>96</b>	<b>98</b>	<b>97</b>	<b>102</b>	<b>99</b>

Oogstsnelheid hoofdtakken (aantal dagen vanaf planten tot 50 % van de totale oogst)

Culivar/plantdikte	64 knollen/m <sup>2</sup>	96 knollen /m <sup>2</sup>	128 knollen/m <sup>2</sup>	160 knollen/m <sup>2</sup>	192 knollen/m <sup>2</sup>
Ambassador	103	105	105	117	109
Argenta	96	95	96	95	96
Blue Moon	112	116	114	124	114
Versailles	103	106	106	116	112
Yvonne	105	109	106	109	108
<b>Gemiddeld</b>	<b>104</b>	<b>106</b>	<b>105</b>	<b>112</b>	<b>108</b>

Oogstsnelheid hoofdtakken (aantal dagen vanaf planten tot 90 % van de totale oogst)

Culivar/plantdikte	64 knollen/m <sup>2</sup>	96 knollen /m <sup>2</sup>	128 knollen/m <sup>2</sup>	160 knollen/m <sup>2</sup>	192 knollen/m <sup>2</sup>
Ambassador	116	144	130	152	144
Argenta	103	116	119	116	112
Blue Moon	147	152	137	147	140
Versailles	130	137	137	144	140
Yvonne	130	134	127	140	133
<b>Gemiddeld</b>	<b>120</b>	<b>137</b>	<b>130</b>	<b>140</b>	<b>134</b>

## EERSTE HAKEN

Totaal aantal geogste eerste haken per m<sup>2</sup> bed

Culivar/plantdikte	64 knollen/m <sup>2</sup>	96 knollen /m <sup>2</sup>	128 knollen/m <sup>2</sup>	160 knollen/m <sup>2</sup>	192 knollen/m <sup>2</sup>
Ambassador	29	45	55	57	59
Argenta	72	95	105	112	134
Blue Moon	36	36	54	42	51
Versailles	51	71	95	110	100
Yvonne	48	68	78	84	98
<b>Gemiddeld</b>	<b>47</b>	<b>63</b>	<b>77</b>	<b>81</b>	<b>88</b>

Gemiddeld gewicht van de eerste haken (in grammen van de totale oogst)

Culivar/plantdikte	64 knollen/m <sup>2</sup>	96 knollen /m <sup>2</sup>	128 knollen/m <sup>2</sup>	160 knollen/m <sup>2</sup>	192 knollen/m <sup>2</sup>
Ambassador	19,0	16,8	15,0	14,7	14,0
Argenta	12,5	14,6	12,4	11,7	11,5
Blue Moon	18,2	16,0	14,2	13,5	13,1
Versailles	16,4	14,3	12,5	12,3	11,1
Yvonne	10,6	10,6	9,5	9,2	8,5
<b>Gemiddeld</b>	<b>15,3</b>	<b>14,5</b>	<b>12,7</b>	<b>12,3</b>	<b>11,6</b>

## OVERIGE HAKEN

Totaal aantal geoogste overige haken per m<sup>2</sup> bed

Cultivar/plantdikte	64 knollen/m <sup>2</sup>	96 knollen /m <sup>2</sup>	128 knollen/m <sup>2</sup>	160 knollen/m <sup>2</sup>	192 knollen/m <sup>2</sup>
Ambassador	39	64	56	63	54
Argenta	83	122	140	122	92
Blue Moon	61	73	75	70	57
Versailles	49	62	66	92	78
Yvonne	52	82	56	81	52
<b>Gemiddeld</b>	<b>57</b>	<b>81</b>	<b>79</b>	<b>86</b>	<b>67</b>

Gemiddeld gewicht van de overige haken (in grammen van de totale oogst)

Cultivar/plantdikte	64 knollen/m <sup>2</sup>	96 knollen /m <sup>2</sup>	128 knollen/m <sup>2</sup>	160 knollen/m <sup>2</sup>	192 knollen/m <sup>2</sup>
Ambassador	21,2	18,1	17,2	16,3	14,8
Argenta	15,7	16,0	14,6	12,8	13,6
Blue Moon	21,8	18,2	18,2	16,2	15,4
Versailles	18,6	15,7	13,5	12,9	12,5
Yvonne	12,9	13,1	11,8	11,9	11,6
<b>Gemiddeld</b>	<b>18,0</b>	<b>16,2</b>	<b>15,1</b>	<b>14,0</b>	<b>13,6</b>