

339366 H1

Inhoudsopgave

	<u>blz.</u>
1. Inleiding	1
2. Proefopzet	2
3. Teeltmaatregelen	3
4. Grondkoeling	4
5. Resultaten	5
5.1 Grondtemperatuur	5
5.2 Waarnemingen tijdens de teelt	9
5.2.1 Aantal splijters	9
5.2.2 Virus/necrose en bladverbranding	9
5.2.3 Bladplukken	9
5.2.4 Bladoppervlak en versgewicht	9
5.2.5 Lengtemetingen	10
5.3 Waarnemingen bij de oogst	12
5.3.1 Breekstelen	12
5.3.2 Vroegheid en oogstduur	12
5.3.3 Productie per m ² kas	14
5.3.4 Productie per week per m ² kas	17
5.3.5 Gewicht	17
5.3.6 Lengte	17
5.4 Waarnemingen na de oogst	18
5.4.1 Aantal bladeren per plant	19
5.4.2 Gewicht geroid plantmateriaal	19
6. Discussie	21
7. Conclusie	22
8. Bijlage 1: Proefschema	23

Bijlage 2 A t/m D: Tabellen met alle verzamelde gegevens met P-waarden



I Inleiding

De grondtemperatuur speelt bij freesia een belangrijke rol bij de aanleg van de bladeren en de bloeiwijzen. Met grondkoeling hebben we de mogelijkheid om de grondtemperatuur in de zomer op het gewenste niveau te houden.

Geringe verschillen in grondtemperatuur (onder lange dag omstandigheden) tijdens de blad- en bloemaanlegperiode leiden tot grote verschillen in het tijdstip van bloem- aanleg en bloeitijdstip (Berghoef c.s.).

Uit de praktijk is bekend dat geringe verschillen in plantdata in de zomermaanden ook tot aanzienlijke verschillen in bloeitijdstippen kunnen leiden. Om nauwkeurig te kunnen plannen is meer inzicht gewenst in de factoren grondtemperatuur en plantdata in de zomer en een combinatie daarvan.

Om juist daarover meer inzicht te verkrijgen is in 1986 op de proeftuin in Venlo een vervolg gegeven aan het onderzoek van 1985. In 1985 werd een proef uitgevoerd naar de beheersing van de grondtemperatuur met behulp van bronwaterkoeling en er werden twee plantdata nader bekeken.

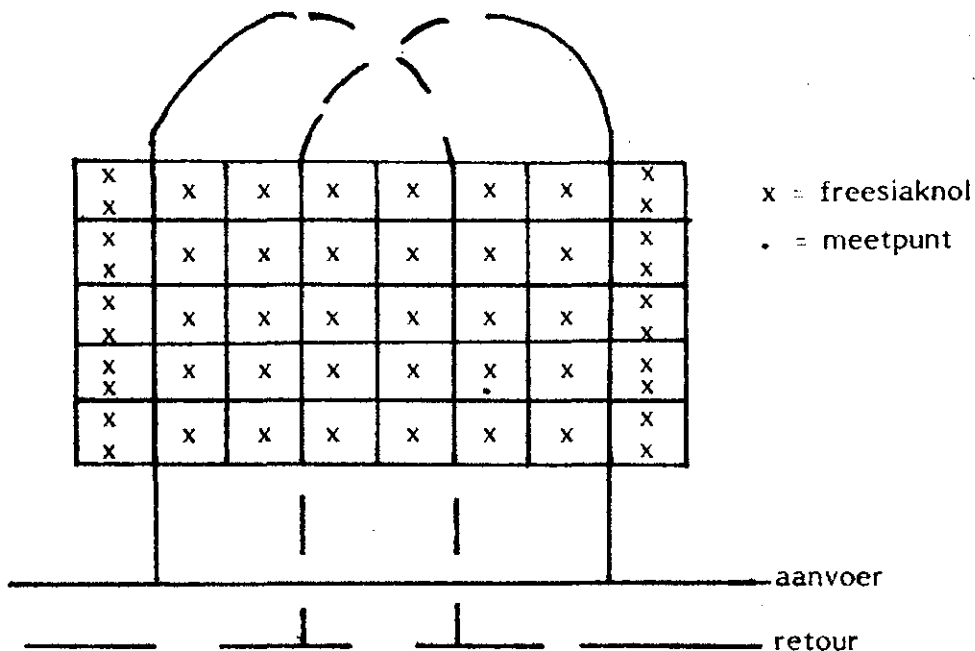
2 Proefopzet

Voor deze freesiaproef waren twee afdelingen van elk 200 m² beschikbaar.

In beide afdelingen werd bij drie bedden een grondtemperatuur van 15°C nagestreefd. Tevens waren er per afdeling drie bedden waarbij 17°C grondtemperatuur werd nagestreefd. Dit betekende dubbele aanvoer- en retourleidingen per afdeling.

Per bed waren vier ribbelslangen ingegraven op ± 10 cm diepte. De slangen lagen 25 cm uit elkaar. Per bed waren de aanvoer en de retour elk in twee slangen opgesplitst. De aanvoeren lagen aan de buitenkant van het bed en de retouren lagen verder naar binnen.

De koelslangen, de freesiaknollen en het meetpunt van de grondtemperatuur waren als volgt in een bed terug te vinden:



Per bed werden twee rassen op twee planttijdstippen geplant. De rassen waren 'Athene' en 'Blue Heaven' en de plantdata waren 7 en 17 juni 1986.

Binnen een afdeling werd de proef in drievoud uitgevoerd. De afdelingen op zich zijn al een herhaling, zodat dit eigenlijk een proef in 6-voud is.

Het proefschema is opgenomen als bijlage 1 (blz.23).

3 Teeltmaatregelen

Plantmateriaal:	knollen van ziftmaat 7. De knollen van beide plantdata zijn van dezelfde partij afkomstig. De knollen die op 17 juni werden geplant, zijn 10 dagen langer geprepareerd geweest dan de knollen die op 7 juni werden geplant.
Plantdata:	7 en 17 juni 1986.
Plantdichtheid:	10 knollen per regel= 50 knollen m ² /kas= 80 knollen m ² /bed.
Plantdiepte:	+ 8 cm.
Rassen:	'Athene' en 'Blue Heaven'.
Grondontsmetting:	stomen.
Ontsmetting plantmateriaal:	30 minuten dompelen in 400 gram Topsin-M-spuit per 100 liter water. Daarna meteen nat uitplanten.
Grondafdekking:	circa 2 cm styromul. Bij de planting van 7 juni werd het styromul op 11 juni gestrooid en bij de planting van 17 juni werd het op 18 juni gestrooid.
Krijten:	9 juni, 16 juni en 24 juni.
Krijtvegen:	3 september de noordkant en op 15 september de rest.
Bladplukken:	op 2 oktober, alleen bij 'Blue Heaven'. De hoeveelheid blad werd bepaald aan de stand van het gewas.

4 Grondkoeling

Per grondtemperatuursbehandeling was een menggroep met aanvoer, retour, circulatiepomp, mengklep en literteller aanwezig.

De regeling werkte niet op grondtemperatuur maar op watertemperatuur. Wanneer de temperatuur van het koelwater in de aanvoer te hoog werd, dan zorgde de mengklep voor bijmenging met kouder bronwater. Deze regeling op watertemperatuur is een indirecte regeling. Regelen op grondtemperatuur zou eigenlijk beter zijn, maar een goede meting via de tuinbouwcomputer was niet voorhanden.

De grondkoeling ging aan op 5 juni. Op 1 september werd de koeling geheel uitgezét. Op dat moment begon de grondtemperatuur bij beide grondtemperatuursbehandelingen van nature op hetzelfde niveau te geraken. Eind augustus waren bij alle behandelingen de bloemen al volledig aangelegd.

Het waterverbruik is in tabel 1 weergegeven bij beide grondtemperaturen.

Tabel 1: Waterverbruik in m³ per m² kas per maand.

	grondtemperatuur	
	15°C	17°C
juni	9,3	2,9
juli	6,0	1,3
aug.	4,0	0,3
totaal	19,3	4,5

5 Resultaten

In 5.1 worden de grondtemperaturen weergegeven. In 5.2 t/m 5.4 worden de gegevens vermeld die betrekking hebben op het gewas.

De gegevens die in 5.2 t/m 5.4 vermeld staan in de tekst, zijn steeds significant betrouwbaar verschillend gebleken bij de variantie-analyse. Wanneer bepaalde behandelingen geen statistisch betrouwbare verschillen opleverden, dan wordt dit niet vermeld of er wordt vermeld dat er wel verschillen zijn, maar dat ze niet significant waren.

In de bijlagen 2a t/m 2d zijn alle verzamelde gegevens per behandeling en combinatie van behandelingen weergegeven met de p-waarden erbij.

5.1 Grondtemperatuur

De grondtemperatuur werd gemeten met behulp van een datalogger. Per grondtemperatuur werd op twee meetplaatsen de grondtemperatuur gemeten op knoldiepte, op ± 8 cm diep.

In tabel 2 zijn per decade de grondtemperaturen en de straling weergegeven.

Tabel 2: Grondtemperaturen in $^{\circ}\text{C}$ en straling (buiten) in J/cm^2 , dag. Weergegeven in gemiddelden per decade.

Decade	van-tot	Gemiddelde grondtemp. bij		Verschil	Straling	Gemiddeld verschil in grondtemp. tussen de meetp. bij	
		15 $^{\circ}\text{C}$	17 $^{\circ}\text{C}$			15 $^{\circ}\text{C}$	17 $^{\circ}\text{C}$
1	10/06-19/06	15,4	17,6	2,2	2248	1,3	2,4
2	20/06-29/06	14,8	16,6	1,8	2448	0,4	1,2
3	30/06-09/07	14,5	16,3	1,8	1928	0,3	0,5
4	10/07-19/07	15,1	16,7	1,6	1785	0,4	0,2
5	20/07-29/07	15,2	16,4	1,2	1362	0,4	0,3
6	30/07-08/08	13,8	15,5	1,7	1885	0,5	0,4
7	09/08-18/08	14,3	16,4	2,1	1584	0,3	0,2
8	19/08-28/08	15,4	16,1	0,7	1146	0,2	0,0
9	29/08-07/09	15,9	16,1	0,2	1035	0,5	0,3
gem.	10/06-07/09	14,9	16,4	1,5		0,5	0,6

De grondtemperaturen zijn niet steeds continu 15 en 17 $^{\circ}\text{C}$ geweest. Bij 15 $^{\circ}\text{C}$ varieerde de gemiddelde grondtemperatuur per decade van 13,8 tot 15,9 $^{\circ}\text{C}$.

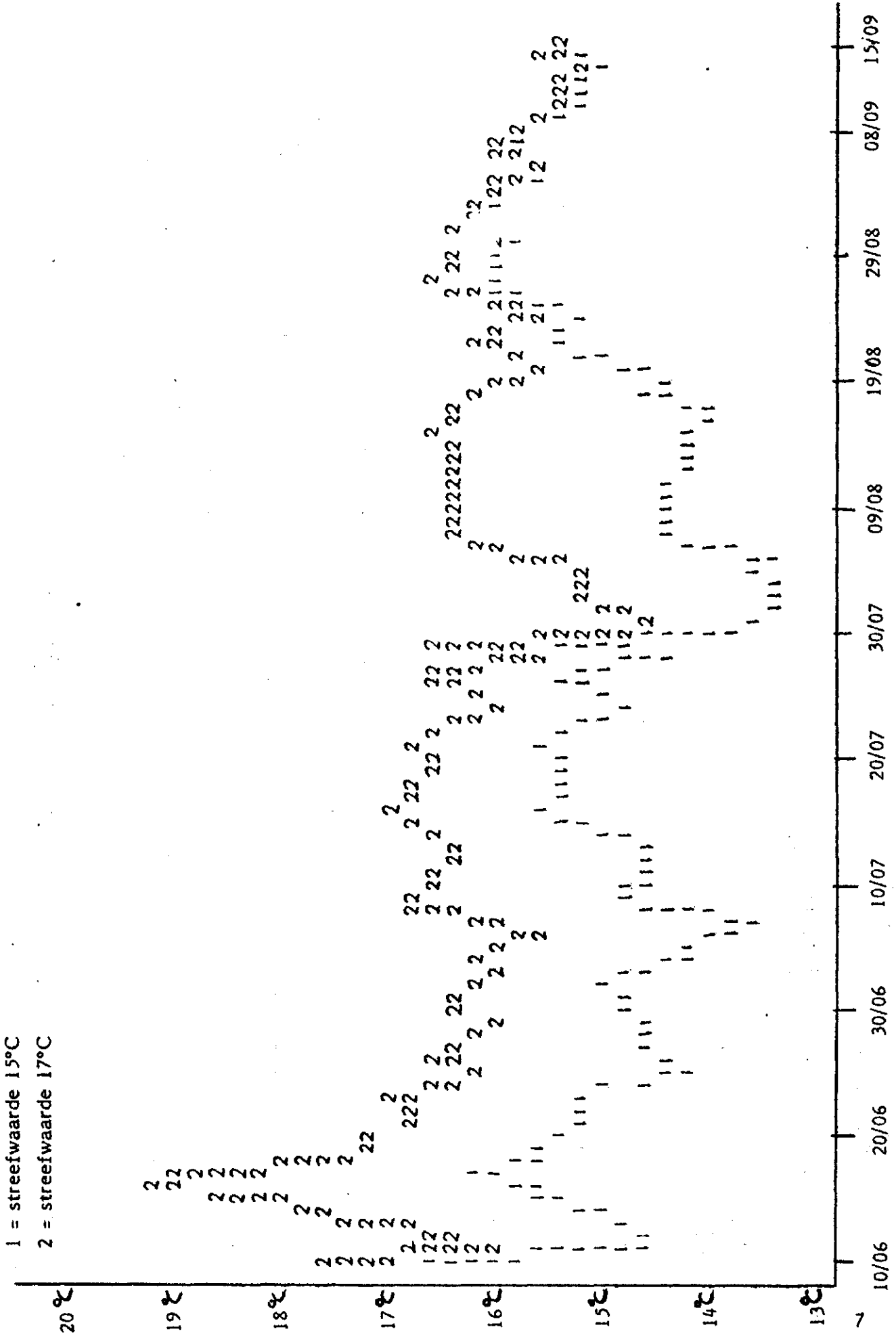
Bij 17 $^{\circ}\text{C}$ was dit van 15,5 tot 17,6 $^{\circ}\text{C}$.

Gemiddeld was het verschil in grondtemperatuur de eerste 20 dagen 2°C. Later nam dit verschil iets af. In figuur 1 is het verloop van de grondtemperatuur over de gehele periode in beeld gebracht. Dit is dan per grondtemperatuur het gemiddelde van de twee meetpunten. In deze figuur ligt de grondtemperatuur bij 17°C-behandeling in het begin enkele dagen te hoog. Een meetpunt was bij de eerste plantdatum aangebracht en het andere bij de tweede plantdatum. De tweede plantdatum was nog niet geplant en nog niet met styromul afgedekt, zodat het meetpunt van de tweede plantdatum een veel te hoge temperatuur weergaf. Figuur 2 laat zien hoe op 14 juli de grondtemperatuur was bij beide meetpunten van de 17°C-behandeling.

In tabel 2 is bij de gemiddelde grondtemperaturen pas na de tweede planting en na het strooien van styromul rekening gehouden met de meetpunten van de tweede planting.

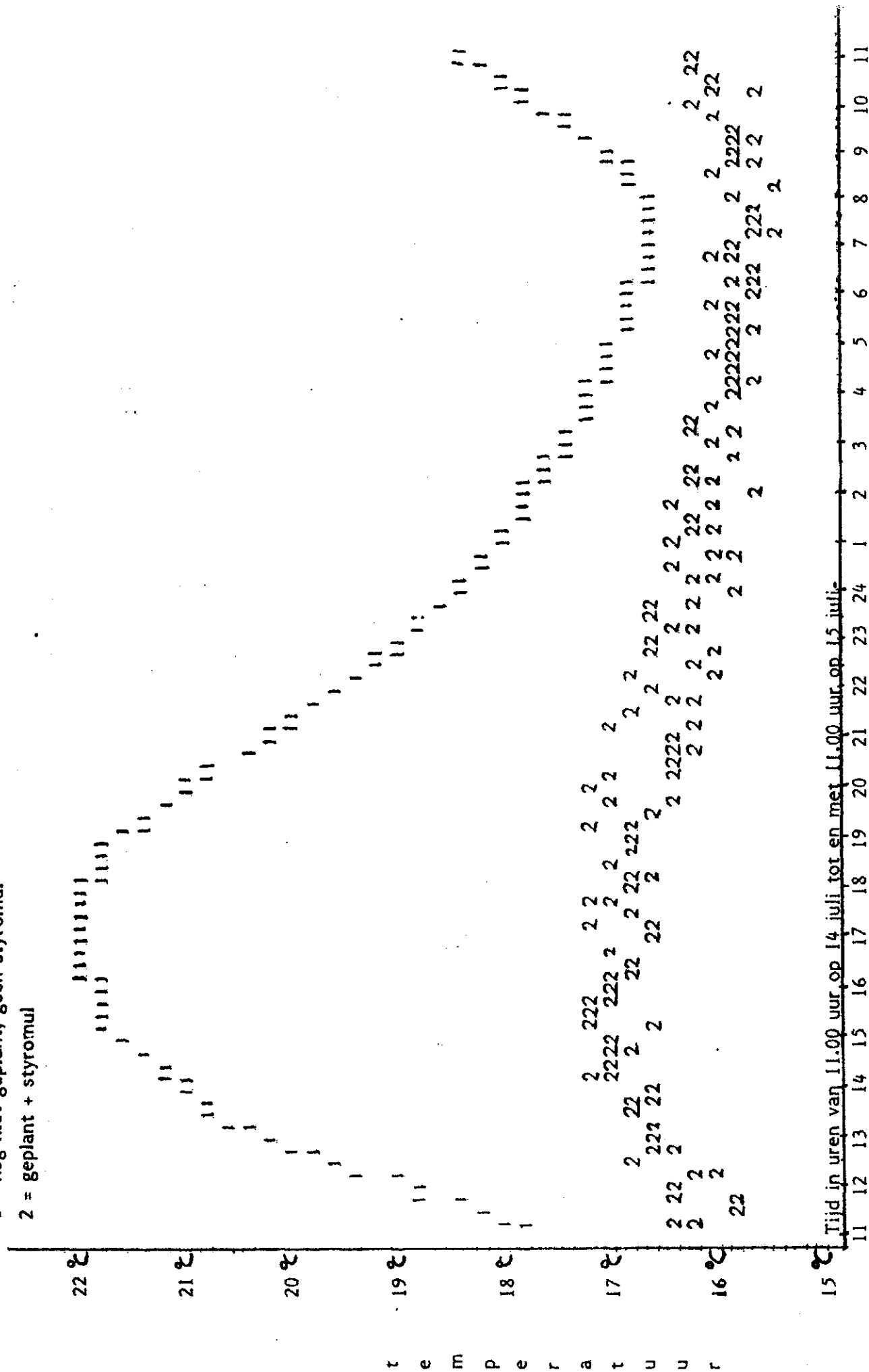
Doordat er op watertemperatuur geregeld werd, varieerde de grondtemperatuur nogal. Een directe regeling op grondtemperatuur is waarschijnlijk veel beter.

Figuur 1: Grondtemperatuur op 8 cm diep, weergegeven voor twee grondtemperaturen.



Figuur 2: Grondtemperatuur op 8 cm diepte, bij str. efwaarde van 17°C. Gemeten op 14-15 juli 1986.

1 = nog niet gepland, geen styromul
 2 = gepland + styromul



5.2 Waarnemingen tijdens de teelt

5.2.1 Aantal splijters

Het percentage splijters bedroeg gemiddeld 40 %.

Het aantal splijters verschilde per grondtemperatuur, per ras en per plantdatum.

Een lagere grondtemperatuur zorgde voor 8 % minder splijters. Bij 'Blue Heaven' kwamen iets minder splijters voor dan bij 'Athene'. De plantdatum van 17 juni reduceerde het aantal splijters ten opzichte van 7 juni van 50 % tot 30 %.

Bij 'Blue Heaven' geplant op 17 juni bij een grondtemperatuur van 15°C kwamen de minste splijters voor.

5.2.2 Virus/necrose en bladverbranding

Bij alle behandelingen bij 'Athene' werd virus en/of necrose geconstateerd. De mate van de virus en/of necrose aantasting varieerde al binnen de velden van een behandeling. Virusplanten geven een lagere produktie en kwalitatief lichtere takken. Daarom is het moeilijk om de productiegegevens van 5.3 als keiharde cijfers te interpreteren. Een tendens geven ze echter wel aan.

Bij 'Blue Heaven' ontstond in de loop van de zomer onderaan de plant nogal wat bruin blad. De oorzaak kan een te dun krijtscherm en/of een te lage RV en/of fluor-overmaat zijn geweest. Uit bladanalyses kon echter geen verschil in fluorgehalten tussen gezonde bladeren en bruinere bladeren gehaald worden. Door het bruine blad zal de plant niet optimaal gegroeid hebben, zodat bij 'Blue Heaven', evenals bij 'Athene' geldt dat deze proef geen preciese cijfers, maar wel een globale indicatie oplevert.

5.2.3 Bladplukken

Op 2 oktober is er blad geplukt vanwege een te sterke gewasontwikkeling. Per behandeling werd bepaald hoeveel blad er verwijderd moest worden. Bij 'Athene' werd geen blad geplukt en bij 'Blue Heaven' werd gemiddeld 27 gram blad/m² kas verwijderd. Bij de grondtemperatuur van 15°C werd minder blad geplukt dan bij de grondtemperatuur van 17°C. De grammen blad die per m² kas verwijderd werden bedroegen resp. 22 en 33 gram.

5.2.4 Bladoppervlak en versgewicht

Op 8 oktober werden per veld 10 planten opgerooid om het versgewicht en het bladoppervlak te bepalen. Hiervoor werden de hoofdtakken uit de planten geknipt en de

knollen en wortels verwijderd.

In tabel 3 worden de bladoppervlakten en de versgewichten weergegeven.

Tabel 3: Versgewicht in grammen per 10 planten en bladoppervlak in cm²/10 planten op 08-10-1986. (excl. takken, bloeiwijze, knollen en wortels)

Behandeling	versgewicht		bladoppervlak	
	in gram	%	in cm	%
Athene 15°C 07/06	381	100	3.964	100
15°C 17/06	427	112	4.487	113
17°C 07/06	489	128	5.064	128
17°C 17/06	498	131	5.387	136
Blue H. 15°C 07/06	353	100	4.728	100
15°C 17/06	385	109	5.071	107
17°C 07/06	453	128	5.786	122
17°C 17/06	460	130	6.198	131
Athene gem.	449	100	4.726	100
Blue H. gem.	413	92	5.446	115
15°C gem.	387	100	4.563	100
17°C gem.	475	123	5.609	123
07/06 gem.	419	100	4.886	100
17/06 gem.	443	106	5.286	108

Bij een grondtemperatuur van 17°C wordt ten opzichte van een grondtemperatuur van 15°C, 23 % meer bladoppervlak gevormd en het versgewicht ligt daar eveneens 23 % hoger.

Het bladoppervlak is bij 'Blue Heaven' groter dan bij 'Athene' terwijl 'Athene' juist meer versgewicht heeft dan 'Blue Heaven'. Door 10 dagen later te planten neemt het bladoppervlak met gemiddeld 8 % en het versgewicht met gemiddeld 6 % toe.

5.2.5 Lengtemetingen

Bij elke behandeling is op het moment dat de eerste takken geoogst konden worden, een aantal lengtemetingen verricht. Deze metingen zijn dus bij de verschillende behandelingen op verschillende data gedaan. Gemeten werd de totale taklengte (van de grond tot aan de kam van de hoofdtak), de afstand van de hoofdtak tot de eerste en tot de tweede haak en de afstand van de eerste tot de tweede haak. In tabel 4 zijn de meetgegevens weergegeven.

Tabel 4: Totale taklengte, afstand hoofdtak tot eerste haak, afstand hoofdtak tot tweede haak, afstand eerste tot tweede haak, weergegeven in cm.

Behandeling			Waarneemdatum	Totale taklengte	Afstand		
Ras	Grondtemp.	Plantdatum			Hoofdtak: bloeiwijze tot 1 ^e haak	Hoofdtak: bloeiwijze tot 2 ^e haak	Hoofdtak 1 ^e tot 2 ^e haak
'Athene'	15°C	07/06	02/10	84	42	52	10,7
	15°C	17/06	06/10	82	35	48	13,0
	17°C	07/06	30/10	97	41	51	9,4
	17°C	17/06	12/11	100	42	50	8,7
Blue H.	15°C	07/06	10/10	79	38	47	9,2
	15°C	17/06	25/10	84	45	53	8,8
	17°C	07/06	12/11	97	37	46	8,7
	17°C	17/06	26/11	102	43	51	8,7
Gemiddeld				91	40	50	9,6

De totale taklengte werd beïnvloed door de grondtemperatuur en enigszins door de plantdatum. Bij een grondtemperatuur van 17°C waren de planten gemiddeld 20 % langer dan bij een grondtemperatuur van 15°C. Door 10 dagen later te planten werden de planten gemiddeld 3 % langer. De verschillen bij de plantdata waren statistisch niet betrouwbaar, maar wel 'n sterke aanwijzing.

Bij beide grondtemperaturen was de afstand van de hoofdtak tot aan de eerste haak 40 cm en van de hoofdtak tot aan de tweede haak, 50 cm.

De interactie planttijd x ras sorteerde bij de afstand van de hoofdtak tot de eerste en tot de tweede haak hetzelfde effect. Bij 'Athene' waren deze afstanden het grootst bij de vroegste planting. Bij 'Blue Heaven' daarentegen waren ze het grootst bij de laatste planting.

De afstand van de eerste tot de tweede haak bedroeg gemiddeld 10 cm en varieerde iets tussen de behandelingen.

5.3 Waarnemingen bij de oogst

5.3.1 Breekstelen

Bij 'Athene' kwamen bij het begin van de oogst enkele breekstelen voor, bij 'Blue Heaven' niet. Bij 'Athene' liep het % breekstelen tussen de behandelingen uiteen van 1,2 tot 2,4 %.

5.3.2 Vroegheid en oogstduur

De oogst begon op 22 september 1986 en duurde tot en met 23 februari 1987.

De behandeling die het eerste in produktie kwam was 'Athene' geplant op 7 juni bij een grondtemperatuur van 15°C. Het laatste kwam 'Blue Heaven' geplant op 17 juni bij een grondtemperatuur van 17°C in produktie.

Door de grondtemperatuur van 17°C naar 15°C terug te brengen werd de oogst met maar liefst 30 dagen vervroegd.

Bij het begin van de oogst was het verschil tussen 15°C en 17°C grondtemperatuur bij 'Blue Heaven' groter dan bij 'Athene', resp.: 34 en 26 dagen. De datum waarop 50 % geoogst was, verschilde tussen de grondtemperaturen van 15°C en 17°C bij 'Athene' meer dan bij 'Blue Heaven', resp.: 44 en 24 dagen.

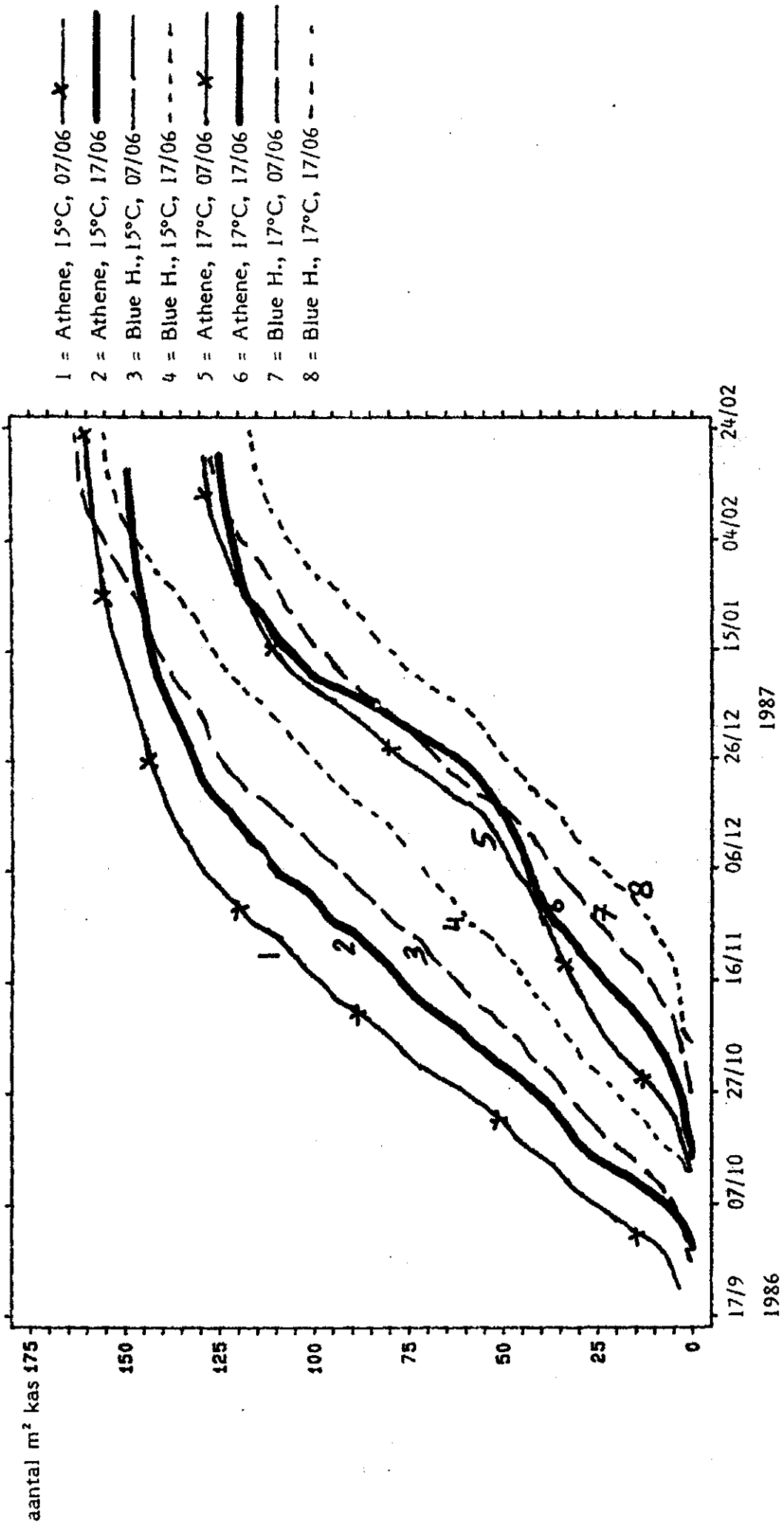
Door 10 dagen later te planten werd de oogst gemiddeld 10 dagen verlaat. Bij 'Athene' was dit 8 en bij 'Blue Heaven' 12 dagen. Bij het aantal dagen vanaf planten tot 5 % oogst was er nauwelijks verschil tussen de beide plantdata.

Gemiddeld kwam 'Athene' 17 dagen vroeger in produktie dan 'Blue Heaven'

In figuur 3 is het produktieverloop weergegeven.

In tabel 5 zijn per behandeling de data weergegeven waarop 5, 50 en 95 % van de takken was geoogst. Tevens is in deze tabel het aantal dagen vanaf planten tot bloei en de oogstduur weergegeven.

Figuur 3: Cumulatief produktieverloop weergegeven per behandeling.



Tabel 5: Data waarop 5, 50 en 95 % van de takken geoogst was.

Oogstduur van de hoofdtakken, de haken en de totale oogstperiode in dagen.

grondtemperatuur	15°C				17°C			
	'Athene'		'Blue Heaven'		'Athene'		'Blue Heaven'	
ras								
plantdatum	07/06	17/06	07/06	17/06	07/06	17/06	07/06	17/06
kenmerk								
aant. dag. vanaf plant. tot bloei	115	114	127	127	141	140	159	163
5 % oogst	30 sept	9 okt.	12 okt.	22 okt.	26 okt.	4 nov.	13 nov.	27 nov.
50 % oogst	5 nov.	14 nov.	28 nov.	13 dec.	20 dec.	27 dec.	25 dec.	4 jan.
95 % oogst	2 jan.	1 jan.	2 febr.	4 febr.	23 jan.	24 jan.	5 febr.	9 febr.
oogstduur hoofdtak	90	80	95	91	75	72	72	58
oogstduur haken	110	99	113	104	77	77	71	62
oogstduur totaal	124	108	129	120	112	106	99	90

De gegevens over de oogstduur zijn tussen de behandelingen niet overal betrouwbaar verschillend. Dit omdat de oogstduur tussen de afdelingen soms al betrouwbare verschillen opleverde.

Toch kan wel gesteld worden dat bij een hogere grondtemperatuur de oogstperiode korter was, vooral bij 'Blue Heaven'. Bij de grondtemperatuur van 15°C konden de takken middenin het bed sneller geoogst worden dan de takken aan de zijkanten van het bed. Dit maakte de oogstperiode bij 15°C langer dan bij 17°C.

Door later te planten werd de oogstduur verkort. Tien dagen later planten leverde gemiddeld een 10 dagen kortere oogstduur op.

5.3.3 Productie per m² kas

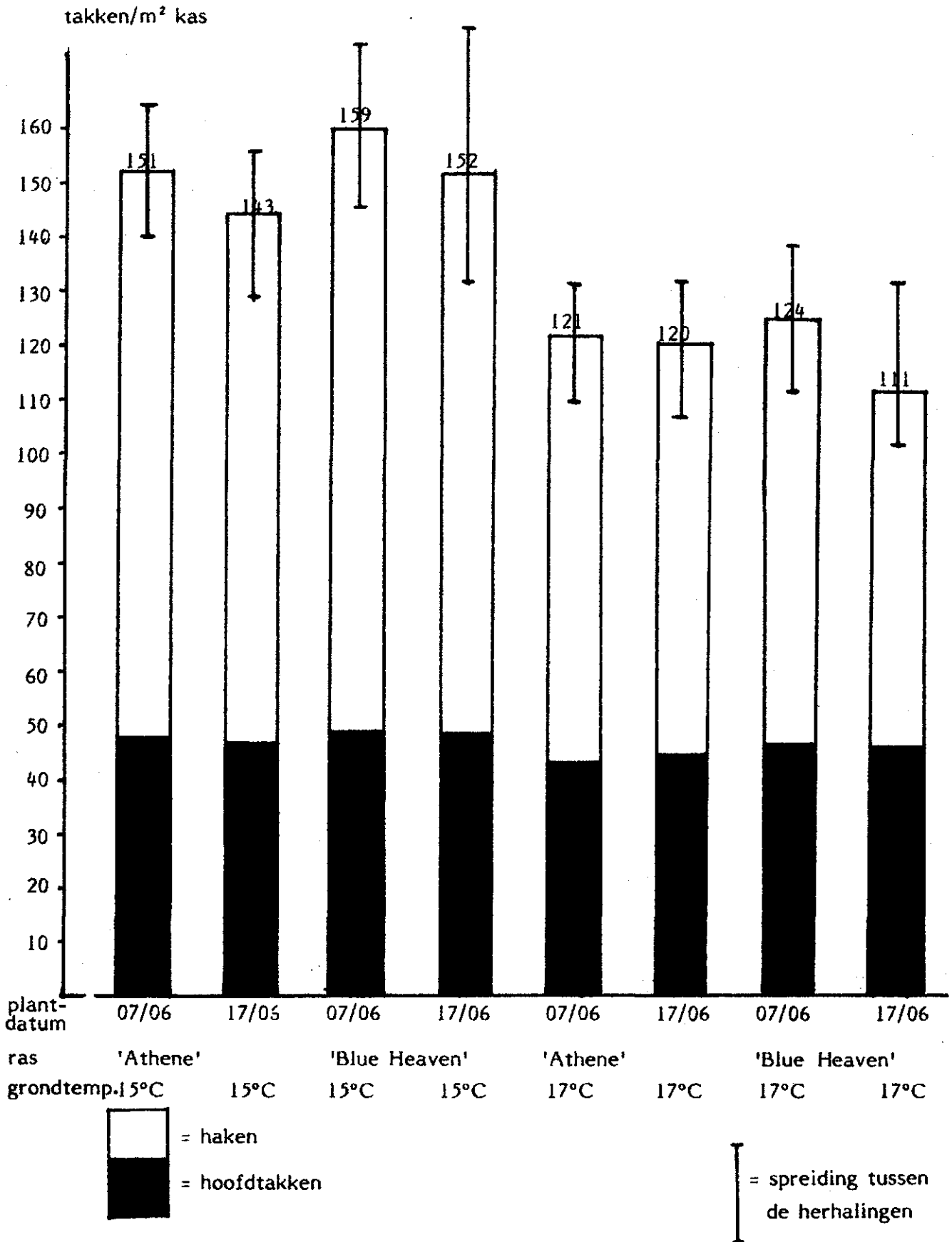
In figuur 4 en tabel 6 is de totale productie per m² kas weergegeven, uitgesplitst naar hoofdtakken en haken.

Per m² kas waren 50 knollen geplant. Het aantal geoogste hoofdtakken zou dan ook 50 moeten zijn. Dit aantal wordt echter niet bereikt, om de volgende redenen:

- niet alle geplante knollen zijn opgekomen.
- tijdens de teelt zijn per veld 11 planten geroid om waarnemingen aan te doen. Sommige hoofdtakken hiervan waren al geoogst. De meeste nog niet.
- virus/necrose bij 'Athene'.
- breekstelen, vnl. bij 'Athene'.

Het aantal hoofdtakken/m² kas is bij 'Blue Heaven' groter dan bij 'Athene' en bij een grondtemperatuur van 15°C groter dan bij een grondtemperatuur van 17°C.

Figuur 4: Totale productie,uitgesplitst naar hoofdtakken en haken.



Tabel 6a: Productie per m² kas, uitgesplitst naar aantal hoofdtakken, haken en totaal aantal takken.

grondtemperatuur	15°C				17°C			
	'Athene'		'Blue Heaven'		'Athene'		'Blue Heaven'	
plantdatum	07/06	17/06	07/06	17/06	07/06	17/06	07/06	17/06
kenmerk								
hoofdtakken	47	45	48	48	42	44	46	45
haken	104	98	111	103	79	76	78	66
totaal	151	143	159	151	121	120	124	111

Tabel 6b: Invloed van grondtemperatuur en plantdata op de productie bij twee freesia-rassen. In takken/m² kassen.

grondtemperatuur	15°C			17°C			
	07/06	17/06	gem.	07/06	17/06	gem.	gem.
plantdatum							
ras							
'Athene'	151	143	147	121	120	120	134
'Blue Heaven'	159	152	155	124	111	117	136

Gemiddelde plantdatum 07/06: 139

Gemiddelde plantdatum 17/06: 131

De hoofdtakken werden op 50 cm lengte geoogst. Het aantal hoofdtakken is opgesplitst in 't aantal hoofdtakken met 0, 1 en 2 haken eraan.

Doordat er verschillen tussen de afdelingen optraden die zelfs significant waren, is hier voor de behandelingen geen betrouwbare informatie uit te halen. Het percentage hoofdtakken dat met 0, 1 en 2 haken werd geoogst bedroeg gemiddeld over alle behandelingen resp. 13 %, 61 % en 26 %.

De hakenproductie verschilde per grondtemperatuur en per plantdatum. Een grondtemperatuur van 15°C leverde ten opzichte van 17°C een hakenproductie die maar liefst 29 takken/m² oftewel 39 % hoger lag.

Door op 7 juni te planten i.p.v. op 17 juni werd de hakenproductie met 8 % oftewel 7 haken verhoogd.

Beide rassen produceerden evenveel haken.

De productiever verschillen per behandeling worden voornamelijk door de verschillen in hakenproductie veroorzaakt.

Totaal gezien ligt de produktie bij een grondtemperatuur van 15°C maar liefst 27 % hoger dan bij een grondtemperatuur van 17°C.

De produktie ligt bij beide rassen op hetzelfde niveau.

De vroegste planting levert 6 % oftewel 7 takken/m² kas meer op ten opzichte van de laatste planting.

5.3.4 Produktie per week per m² kas

In tabel 7 worden de produktiecijfers vertaald naar produktiecijfers per week per m² kas.

Tabel 7: Teeltduur en produktie per week per m² kas.

grondtemperatuur	15°C				17°C			
	'Athene'		'Blue Heaven'		'Athene'		'Blue Heaven'	
ras								
plantdatum	07/06	17/06	07/06	17/06	07/06	17/06	07/06	17/06
kenmerk								
datum 95 % oogst	2 jan.	1 jan.	2 febr.	4 febr.	23 jan.	24 jan.	5 febr.	9 febr.
teeltduur in weken	29,9	28,3	34,3	33,1	32,9	31,6	34,7	33,7
prod./m ² kas	151	143	159	152	121	120	124	111
produktie in aant. takken per teelt- week per m ² kas	5,1	5,1	4,6	4,6	3,7	3,8	3,6	3,3

Deze tabel laat zien dat de produktie per week per m² kas sterk afhangt van de toegepaste behandeling.

De produktie van 'Athene' is per week per m² kas steeds groter dan van 'Blue Heaven' en wordt veroorzaakt door een kortere teeltduur.

De laagste grondtemperatuur geeft de hoogste produktie per week per m² kas. Bij 15°C grondtemperatuur werd t.o.v. 17°C, 35% meer geproduceerd per week. Tussen de twee planttijden is bij 15°C grondtemperatuur de produktie niet verschillend. Bij 17°C grondtemperatuur was de produktie per week per m² kas verschillend tussen de planttijden. Bij 'Athene' leverde een planting van 17 juni een iets hogere weekproduktie per m² kas op dan de planting van 7 juni. Bij 'Blue Heaven' was dit juist andersom. Daar was bij 17°C grondtemperatuur de produktie per week m² bij de planting van 7 juni het hoogst.

5.3.5 Gewicht

Het totaal geoogste gewicht per m² kas was bij de eerste planttijd hoger dan bij

de tweede planttijd en bij een grondtemperatuur van 15°C hoger dan bij 17°C. Bij 'Blue Heaven' geplant op 7 juni bij 15°C grondtemperatuur werd per m² kas het meeste gewicht geoogst.

In tabel 8 is het gemiddelde takgewicht van de hoofdtakken en de haken weergegeven.

Tabel 8: Gemiddeld takgewicht van de hoofdtakken en de haken in grammen per tak.

grondtemperatuur	15°C				17°C			
ras	'Athene'		'Blue Heaven'		'Athene'		'Blue Heaven'	
plantdatum	07/06	17/06	07/06	17/06	07/06	17/06	07/06	17/06
kenmerk								
hoofdtakken	10,8	11,1	12,9	13,3	10,1	10,2	12,2	11,4
haken	8,2	8,0	7,0	7,1	7,5	7,3	6,4	6,3

De takken van een grondtemperatuur van 15°C waren ten opzichte van 17°C, 10 % zwaarder. Dit gold zowel voor de hoofdtakken als voor de haken.

De hoofdtakken van 'Blue Heaven' waren zwaarder dan die van 'Athene'.

De haken van 'Athene' waren zwaarder dan van 'Blue Heaven'.

Tussen de planttijden werden geen betrouwbare gewichtsverschillen gevonden.

5.3.6 Lengte

De hoofdtakken werden op 50 cm lengte geoogst.

De haken waren gemiddeld 51 cm lang.

Tussen de planttijden werd geen verschil in haaklengte geconstateerd.

Bij de koelingsbehandelingen en bij de rassen werd wel een verschillende haaklengte gemeten.

Bij een grondtemperatuur van 15°C waren de haken van 'Athene' en 'Blue Heaven' resp. 51 en 50 cm lang.

Bij 17°C was dit verschil veel groter. Daar bedroeg de haaklengte van 'Athene' 56 cm en van 'Blue Heaven' 49 cm.

Het gewicht per 10 cm haaklengte zegt iets over de kwaliteit van de haken. Tussen de planttijden werd geen verschil in gewicht per lengte geconstateerd.

Bij de koelingsbehandelingen en bij de rassen traden wel verschillen op.

Bij een grondtemperatuur van 15°C bedroeg het gewicht per 10 cm haaklengte bij 'Athene' en 'Blue Heaven' resp. 15,8 en 14,1 gram. Bij een grondtemperatuur van 17°C was dit achtereenvolgens 13,3 en 13,1 gram.

5.4 Waarnemingen na de oogst

5.4.1 Aantal bladeren per plant

Aan het einde van de teelt werden per plant het aantal bladeren bepaald. Het eerste kleine schutblad en de bladeren van de haken werden niet meegeteld.

Het was moeilijk om overal het juiste aantal bladeren te bepalen omdat aan het einde van een teelt niet meer al het blad aan de plant vast zit. Ook door de bladverbranding (zie 5.2.2) werd het vaststellen van 't aantal bladeren moeilijker.

Een 'Blue Heaven' had gemiddeld 10,2 bladeren per plant, terwijl 'Athene' er 8,1 had. Bij 15°C grondtemperatuur werden gemiddeld 7,9 bladeren per plant gevormd en bij 17°C gemiddeld 10,3. Door de grondtemperatuur te verlagen werden dus minder bladeren gevormd.

Bij de grondtemperatuur van 15°C was het aantal bladeren bij beide plantdata even groot. Bij 17°C grondtemperatuur vormde de tweede plantdatum iets meer blad dan de eerste. In tabel 9 zijn o.a. de aantallen bladeren per plant weergegeven.

Tabel 9: Gemiddeld aantal bladeren per plant en het geroid gewicht per knol in grammen.

Behandeling	Aantal bladeren per plant	Knolgewicht
'Athene' 15°C 07/06	7,0	20
'Athene' 15°C 17/06	6,9	20
'Athene' 17°C 07/06	8,9	21
'Athene' 17°C 17/06	9,5	22
'Blue Heaven' 15°C 07/06	9,0	25
'Blue Heaven' 15°C 17/06	8,8	24
'Blue Heaven' 17°C 07/06	11,3	25
'Blue Heaven' 17°C 17/06	11,7	26
Gemiddeld	9,1	23

5.4.2 Gewicht geroid plantmateriaal

Bij het rooien is per behandeling het gewicht bepaald van de knollen met de daaraan vastzittende kralen. De penwortels werden er niet afgehaald. 'Blue Heaven' had veel bladkralen gemaakt. Deze bladkralen werden niet meegewogen. Direct na het rooien werden de knollen gewogen. De knollen van 'Blue Heaven' waren zwaarder dan van 'Athene'. De knollen van de 15°C-grondtemperatuur waren eerder afgeogst en hadden daardoor langer kunnen rijpen dan die van de 17°C-grondtemperatuur.

Toch waren de knollen van de grondtemperatuur van 15°C lichter. Het verschil bedroeg $\pm 10\%$.

De knollen waren bij beide plantdata even zwaar. In tabel 9 zijn ook de gewichten van de knollen weergegeven.

6. Discussie

-De gerealiseerde grondtemperaturen zijn niet continu 15°C en 17°C geweest. De eerste 40 dagen bedroeg de temperatuur gemiddeld resp. 15,0 en 16,8°C. In hoeverre de temperatuurs-schommelingen de resultaten beïnvloed hebben, is niet aan te geven.

Een regeling op grondtemperatuur lijkt de voorkeur te verdienen boven een regeling op watertemperatuur.

-De buitenste rijen van 'n bed kwamen vooral bij de 15°C grondtemperatuur later in productie dan de binnenste rijen. Bij gebruik van vier slangen per bed loopt de grondtemperatuur aan de buitenkant van 't bed hoger op. Dit is echter niet gemeten. Met vijf slangen per bed, kunnen de slangen zo verdeeld worden, dat ze ook aan de buitenkant van het bed lopen. Dit lijkt de voorkeur te verdienen boven vier slangen per bed.

-Het juiste tijdstip vaststellen om het materiaal te rooien en de knolgewichten te bepalen is niet eenvoudig. In deze proef is dat voor alle behandelingen op dezelfde datum gebeurd. Waarschijnlijk is het beter om per behandeling een x-aantal dagen na de laatste oogstdag te wegen.

-Door de bladverbranding bij 'Blue Heaven' maar vooral door de virus-necrose-aantasting bij 'Athene' wordt het moeilijk om preciese uitspraken te doen over deze proef. Daarom wordt de proef in 1987-1988 herhaald.

-De bloeiwijzen hadden geen gave vorm maar waren wat afwijkend. Er kwamen duimen voor en de kamvorming was onregelmatig. Aan de bloeiwijzen zijn geen metingen verricht. Mogelijk speelt het schommelen van de grondtemperatuur hierin een rol. Ook dit is een reden tot herhaling in 1987-1988.

7. Conclusie

In deze proef is gebleken dat met behulp van verschillende grondtemperaturen, rassen en plantdata een behoorlijke oogstspreading mogelijk is.

Door de grondtemperaturen van $\pm 17^{\circ}\text{C}$ te verlagen naar $\pm 15^{\circ}\text{C}$ werd de oogst 30 dagen vervroegd. Bij $\pm 15^{\circ}\text{C}$ grondtemperatuur werden per plant minder bladeren en minder bladoppervlak gevormd. Daardoor hoefde er ook minder blad worden geplukt.

De produktie per m^2 kas lag bij een grondtemperatuur van 15°C , 32 takken oftewel 27 % hoger dan bij 17°C . Door én een hogere én een vroegere produktie werd de produktie per week per m^2 kas bij 15°C grondtemperatuur veel (zelfs 35 %) hoger dan bij 17°C .

De produktie bedroeg bij een grondtemperatuur van 15°C en 17°C resp. 4,9 en 3,6 takken per week per m^2 kas.

De meerproduktie bij 15°C grondtemperatuur ging niet ten koste van de kwaliteit van de takken. De takken waren gemiddeld zelfs 10 % zwaarder dan van 17°C grondtemperatuur.

Het geroid plantmateriaal bleef bij de grondtemperatuur van 15°C ongeveer 10 % in gewicht achter ten opzichte van een grondtemperatuur van 17°C .

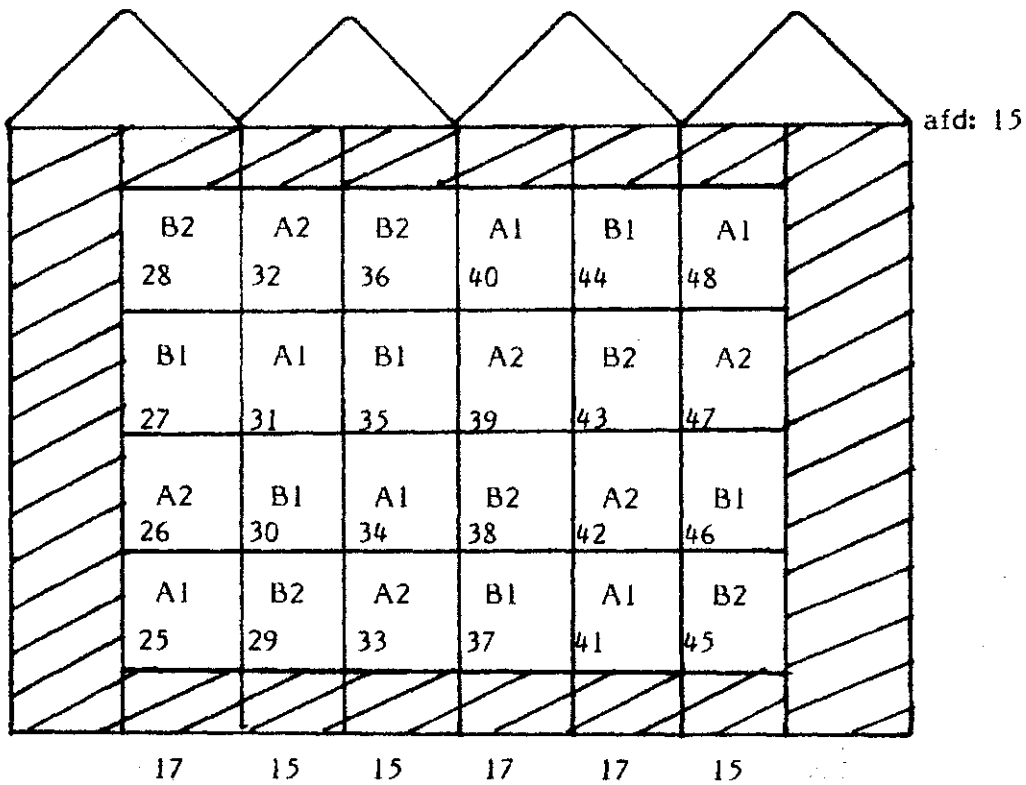
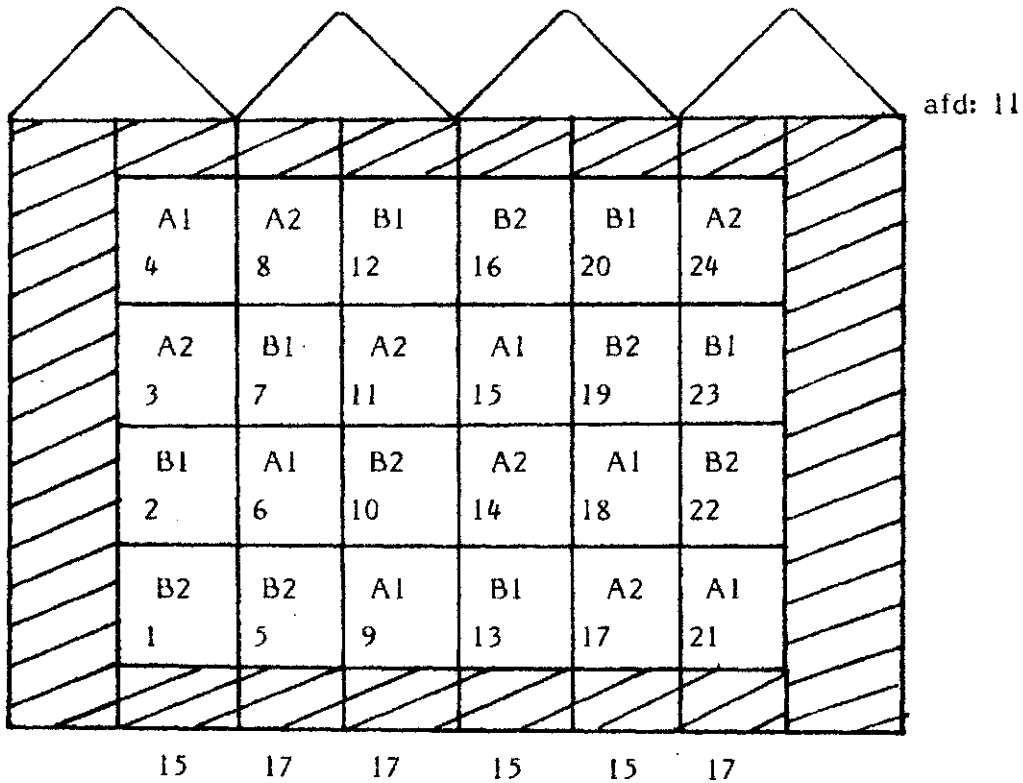
'Athene' was 17 dagen vroeger in produktie dan 'Blue Heaven'. De produktie per m^2 kas lag bij beide rassen op hetzelfde niveau. Per week per m^2 kas leverde 'Athene' dus meer takken dan 'Blue Heaven'.

Door tien dagen later te planten begon de oogst ook 10 dagen later. De vroegste planting leverde een iets hogere produktie op. Per week/ m^2 kas leverden beide planttijden een gelijke produktie.

Met grondtemperaturen valt dus 't meeste te schuiven in de oogstperiode. De mogelijkheden met de rassenkeus en met de planttijdstippen zijn beperkter.

Nogmaals moet hier vermeld worden dat de proef in 1987 herhaald wordt om deze gegevens te bevestigen.

Bijlage 1: Proefschema



A = 'Athene'

B = 'Blue Heaven'

1 = Plantdatum 7 juni 1986

2 = Plantdatum 17 juni 1986

Vakgrootte = 15 regels x 10 knol/regel = 150 planten = 3 m² kas

15 = 15°C grondtemperatuur

17 = 17°C grondtemperatuur

= rand.

Kenmerk	Alg. gem.	Afdeling		Grondtemperatuur		Ras		Blue H.	P	
		11	15	15°C	17°C	Athene	P			
gegevens voor de oogst										
1. aantal splijters/m ² kas	20	21	19	ns	18	22	0,02	21	19	0,04
2. geplukt blad (gr/m ² kas) 02-10-'86	13,7	13,2	14,3	ns	10,9	16,5	0,01	0	27,4	<0,001
3. versplantaalgewicht (gr/10 pit) 08-10-'86	431	420	441	ns	386	475	<0,001	449	413	<0,001
4. bladoppervlakte (cm ² /10 pit) 08-10-'86	5086	5061	5110	ns	4562	5609	<0,001	4725	5446	<0,001
5. totale taklengte (cm)	91	92	89	ns	82	99	<0,001	91	90	ns
6. afstand hoofdtak: bloeiwijze-1 ^e haak (cm)	40	41	40	ns	40	41	ns	40	41	ns
7. afstand hoofdtak: bloeiwijze-2 ^e haak (cm)	50	51	49	ns	50	50	ns	50	50	ns
8. afstand hoofdtak: 1-2 ^e haak (cm)	9,7	9,7	9,6	ns	10,4	8,9	0,05	10,4	8,9	<0,001
oogstgegevens										
9. datum 5 % oogst (dagno. 1 = 1-1-'86)	299	298	300	ns	284	314	<0,001	290	307	<0,001
10. datum 10 % oogst (dagno. 1 = 1-1-'86)	303	302	304	ns	287	318	<0,001	294	312	<0,001
11. datum 50 % oogst (dagno. 1 = 1-1-'86)	344	343	344	ns	326	361	<0,001	335	352	<0,001
12. datum 90 % oogst (dagno. 1 = 1-1-'86)	381	382	379	ns	372	389	0,002	368	393	<0,001
13. datum 95 % oogst (dagno. 1 = 1-1-'86)	389	391	388	ns	383	396	0,003	378	401	<0,001
14. oogstduur hoofdtak in dagen	79	80	79	ns	89	69	0,01	79	79	ns
15. oogstduur haken in dagen	89	91	87	0,04	107	72	<0,001	91	88	0,06
16. oogstduur totaal in dagen	111	112	110	0,07	120	102	0,01	113	110	0,05
17. aantal hoofdtakken/m ² kas	46	45	46	ns	47	44	0,01	45	47	0,01
18. aantal haken/m ² kas	89	88	91	ns	104	75	0,002	89	90	ns
19. aantal takken/m ² kas	135	133	137	ns	151	119	0,001	134	136	ns
20. % hoofdtakken met 0 haken	13	11	16	0,01	14	12	ns	18	9	<0,001
21. % hoofdtakken met 1 haak	61	60	61	ns	63	59	0,07	60	65	<0,001
22. % hoofdtakken met 2 haken	26	29	23	0,03	23	29	0,02	26	26	ns
23. aantal tak/plant	2,7	2,7	2,7	ns	3,0	2,4	0,001	2,7	2,7	ns
24. geoogst gewicht gr/m ² kas	1178	1166	1190	ns	1354	1003	<0,001	1167	1189	ns
25. gem. gewicht hoofdtak (gr/ 10 tak)	11,5	11,5	11,4	ns	12,0	11,0	0,002	10,5	12,4	<0,001
26. gem. gewicht haken (gr/ 10 tak)	7,2	7,3	7,2	ns	7,6	6,9	<0,001	7,8	7,0	<0,001
27. gem. haak lengte (cm)	51	52	51	ns	51	52	0,009	54	49	<0,001
28. gewicht/100 cm haaklengte (gr)	14,1	14,1	14,1	ns	14,9	13,2	<0,001	14,5	13,6	<0,001
na de oogst										
29. aantal bladeren/plant	9,1	9,2	9,1	ns	7,9	10,3	<0,001	8,1	10,2	<0,001
30. gew. gerooid materiaal (gr/10 knollen)	228	217	240	0,015	222	235	0,009	207	249	<0,001

Kenmerk	Alg. gem.	Plantdatum		Grondtemperatuur		P	17°C		P
		07/06	17/06	15°C			Athene	Blue H.	
				Athene	Blue H.				
1. aantal spijters/m ² kas	20	25	15	21	15	<0,001	22	23	0,008
2. geplukt blad (gr/m ² kas) 02-10-'86	13,7	13,2	14,2	0	21,8	ns	0	33,0	<0,001
3. versplantgewicht (gr/10 plt) 08-10-'86	431	419	443	404	369	0,009	493	456	ns
4. bladoppervlak (cm ² /10 plt) 08-10-'86	5086	4885	5286	4225	4899	<0,001	5226	5992	ns
5. totale taklengte (cm)	91	89	92	83	81	0,09	98	99	ns
6. afstand hoofdtak: bloeiwijze-1 ^e haak (cm)	40	40	41	38	41	ns	41	40	ns
7. afstand hoofdtak: bloeiwijze-2 ^e haak (cm)	50	49	51	50	50	ns	50	49	ns
8. afstand hoofdtak: 1 ^e -2 ^e haak (cm)	9,7	9,5	9,8	11,8	9,0	ns	9,1	8,7	0,01
oogstgegevens									
9. datum 5 % oogst (dagno. 1 = 1-1-'86)	299	294	304	277	290	<0,001	303	324	<0,001
10. datum 10 % oogst (dagno. 1 = 1-1-'86)	303	298	308	281	294	<0,001	308	329	<0,001
11. datum 50 % oogst (dagno. 1 = 1-1-'86)	344	339	348	313	339	<0,001	357	364	<0,001
12. datum 90 % oogst (dagno. 1 = 1-1-'86)	381	378	383	355	390	0,002	382	396	<0,001
13. datum 95 % oogst (dagno. 1 = 1-1-'86)	389	388	390	366	399	ns	388	403	<0,001
14. oogstduur hoofdtak in dagen	79	83	75	85	93	0,02	73	65	0,01
15. oogstduur haken in dagen	89	93	86	105	109	<0,001	77	67	<0,001
16. oogstduur totaal in dagen	111	116	107	116	125	<0,001	109	95	<0,001
17. aantal hoofdtakken/m ² kas	46	46	46	46	48	ns	43	46	ns
18. aantal haken/m ² kas	89	93	86	101	107	0,02	77	72	0,05
19. aantal takken/m ² kas	135	139	131	147	155	0,02	120	117	0,08
20. % hoofdtakken met 0 haken	13	12	14	19	10	0,09	16	9	ns
21. % hoofdtakken met 1 haak	61	58	63	59	66	0,01	54	63	ns
22. % hoofdtakken met 2 haken	26	29	22	22	24	<0,001	29	28	ns
23. aantal tak/plant	2,7	2,8	2,6	2,9	3,1	0,02	2,4	2,3	0,08
24. geoogst gewicht gr/m ² kas	1178	1209	1148	1325	1383	0,03	1009	996	ns
25. gem. gewicht hoofdtak (gr/ 10 tak)	11,5	11,4	11,4	10,9	13,1	-----	10,1	11,8	0,06
26. gem. gewicht haken (gr/ 10 tak)	7,2	7,3	7,2	8,1	7,0	ns	7,4	6,3	ns
27. gem. haak lengte (cm)	51	51	51	51	50	ns	56	49	<0,001
28. gewicht/100 cm haaklengte (gr)	14,1	14,2	14,0	15,8	14,1	ns	13,3	13,1	<0,001
na de oogst									
29. aantal bladeren/plant	9,1	9,0	9,2	7,0	8,9	ns	9,2	11,5	ns
30. gew. gerooid materiaal (gr/10 knollen)	228	227	229	199	245	ns	215	254	ns

Kenmerk	Alg. gem.		Grondtemperatuur/Plantdatum				Ras/Plantdatum		Blue H.		P
	15°C	17°C	17/06		07/06		17/06		07/06		
			07/06	17/06	07/06	17/06	07/06	17/06			
gegevens voor de oogst											
1. aantal splijters/m ² kas	20	22	14	27	17	ns	22	20	28	10	<0,001
2. geplukt blad (gr/m ² kas) 02-10-'86	13,7	9,3	12,5	17,0	16,0	0,07	0	0	26,4	28,5	ns
3. versplantgewicht (gr/10 plt) 08-10-'86	431	367	406	471	479	0,08	435	463	403	422	ns
4. bladoppervlak (cm ² /10 plt) 08-10-'86	5086	4346	4779	5425	5792	ns	4514	4937	5257	5634	ns
5. totale taklengte (cm)	91	81	83	97	101	ns	91	91	88	93	ns
6. afstand hoofdtak: bloeiwijze-1 ^e haak (cm)	40	40	40	39	42	ns	41	38	37	44	0,003
7. afstand hoofdtak: bloeiwijze-2 ^e haak (cm)	50	50	51	48	51	ns	51	49	47	52	0,01
8. afstand hoofdtak: 1-2 ^e haak (cm)	9,7	9,9	10,9	9,0	8,7	ns	10,0	10,9	9,0	8,8	ns
<u>oogstgegevens</u>											
9. datum 5 % oogst (dagno. 1 = 1-1-'86)	299	279	288	308	319	0,06	286	295	301	313	0,01
10. datum 10 % oogst (dagno. 1 = 1-1-'86)	303	283	292	313	324	0,002	290	298	306	317	0,001
11. datum 50 % oogst (dagno. 1 = 1-1-'86)	344	321	332	356	365	0,06	332	339	346	358	0,004
12. datum 90 % oogst (dagno. 1 = 1-1-'86)	381	370	375	387	391	ns	367	370	390	396	ns
13. datum 95 % oogst (dagno. 1 = 1-1-'86)	389	382	383	395	397	ns	377	378	399	402	ns
14. oogstduur hoofdtak in dagen	79	93	85	74	65	ns	83	76	84	75	ns
15. oogstduur haken in dagen	89	112	102	74	70	0,09	94	88	92	83	ns
16. oogstduur totaal in dagen	111	127	114	106	98	0,09	118	107	114	105	ns
17. aantal hoofdtakken/m ² kas	46	47	47	44	45	ns	45	45	47	47	ns
18. aantal haken/m ² kas	89	108	101	78	71	ns	91	87	94	85	ns
19. aantal takken/m ² kas	135	155	147	123	115	ns	136	132	141	131	ns
20. % hoofdtakken met 0 haken	13	15	13	10	15	0,002	18	17	7	12	0,01
21. % hoofdtakken met 1 haak	61	61	65	56	62	ns	56	58	60	69	0,05
22. % hoofdtakken met 2 haken	26	24	22	34	23	0,02	26	25	33	19	<0,001
23. aantal tak/plant	2,7	3,1	2,9	2,4	2,3	ns	2,7	2,6	2,8	2,6	ns
24. geoogst gewicht gr/m ² kas	1178	1377	1330	1040	965	ns	1189	1145	1228	1151	ns
25. gem. gewicht hoofdtak (gr/ 10 tak)	11,5	11,8	12,1	11,1	10,8	0,01	10,5	10,6	12,5	12,3	ns
26. gem. gewicht haken (gr/ 10 tak)	7,2	7,6	7,5	7,0	6,8	ns	7,8	7,7	6,7	6,7	ns
27. gem. haak lengte (cm)	51	50	51	52	52	ns	54	54	49	49	ns
28. gewicht/100 cm haaklengte (gr)	14,1	15,1	14,8	13,3	13,1	-----	14,7	14,4	13,6	13,5	ns
na de oogst											
29. aantal bladeren/plant	9,1	8,0	7,9	10,1	10,6	0,07	8,0	8,2	10,1	10,2	ns
30. gew. gerooid materiaal (gr/10 knollen)	228	224	219	230	239	ns	201	213	253	245	0,034

Kenmerk	Grondtemperatuur/Ras/Plantdatum						P
	15°C			17°C			
	Athene 07/06	Blue H. 07/06	17/06	Athene 07/06	Blue H. 07/06	17/06	
Alg. gem.							
gegevens voor de oogst							
1. aantal spijters/m ² kas	20	24	7	23	21	13	ns
2. geplukt blad (gr/m ² kas) 02-10-'86	13,7	18,7	25,0	0	0	31,9	0,07
3. versplantgewicht (gr/10 plt) 08-10-'86	431	353	385	489	500	460	ns
4. bladoppervlak (cm ² /10 plt) 08-10-'86	5086	4728	5071	5064	5387	6198	ns
5. totale taklengte (cm)	91	79	84	97	100	102	ns
6. afstand hoofdtak: bloeiwijze-1 ^e haak (cm)	40	38	45	41	42	43	ns
7. afstand hoofdtak: bloeiwijze-2 ^e haak (cm)	50	47	53	51	50	51	ns
8. afstand hoofdtak: 1 ^e -2 ^e haak (cm)	9,7	9,2	8,8	9,4	8,7	8,7	0,05
oogstgegevens							
9. datum 5 % oogst (dagno. 1 = 1-1-'86)	299	285	295	299	308	331	0,06
10. datum 10 % oogst (dagno. 1 = 1-1-'86)	303	289	299	303	313	336	ns
11. datum 50 % oogst (dagno. 1 = 1-1-'86)	344	332	347	354	361	369	ns
12. datum 90 % oogst (dagno. 1 = 1-1-'86)	381	387	393	381	383	399	ns
13. datum 95 % oogst (dagno. 1 = 1-1-'86)	389	398	400	388	389	405	ns
14. oogstduur hoofdtak in dagen	79	95	91	75	72	58	ns
15. oogstduur haken in dagen	89	113	104	77	77	62	0,08
16. oogstduur totaal in dagen	111	129	120	112	106	90	0,06
17. aantal hoofdtakken/m ² kas	46	48	48	42	44	45	0,08
18. aantal haken/m ² kas	89	111	103	79	76	66	ns
19. aantal takken/m ² kas	135	159	152	121	120	111	ns
20. % hoofdtakken met 0 haken	13	7	12	13	19	11	0,01
21. % hoofdtakken met 1 haak	61	66	67	57	52	71	< 0,001
22. % hoofdtakken met 2 haken	26	27	21	30	29	18	0,06
23. aantal tak/plant	2,7	3,2	3,0	2,4	2,4	2,2	ns
24. geoogst gewicht gr/m ² kas	1178	1395	1372	1019	1000	930	ns
25. gem. gewicht hoofdtak (gr/ 10 tak)	11,5	12,9	13,3	10,1	10,2	11,4	0,07
26. gem. gewicht haken (gr/ 10 tak)	7,2	7,0	7,1	7,5	7,3	6,3	ns
27. gem. haak lengte (cm)	51	49	50	56	56	49	ns
28. gewicht/100 cm haaklengte (gr)	14,1	14,2	14,0	13,5	13,1	13,0	ns
na de oogst							
29. aantal bladeren/plant	9,1	9,0	8,8	8,9	9,5	11,7	ns
30. gew. gerooid materiaal (gr/10 knollen)	228	253	236	207	223	255	ns