BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

cb

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk
A
09
D
66

dversla

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS

Effecten van assimilatiebelichting op kwaliteit en produktie van in de winter bloeiende freesia's

J.C. Doorduin
J. de Hoog jr. (stagiair AHS-Utrecht)

maart 1989

Intern verslag nr. 11

220609

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK
7
29
D
66

Inhoudsopgave

	pag
1. Inleiding	1
1.1. Motivering	1
1.2. Doel van het onderzoek	1
2. Materiaal en methoden	1
2.1. Proeffactoren	1
2.1.1. Assimilatiebelichting	1
2.1.2. Belichtingsperiode en belichtingsduur	2
2.1.3. Uitgangsmateriaal	2
2.2. Plantdatum	2
2.2.1. Potten en steunmateriaal	2
2.3. Onderzoekruimten	3
2.3.1. Kas 207: afdeling 1	3
2.3.2. Kas 402: de belichtingsafdeling	3
2.4. Grondtemperatuur	3
2.5. CO_2-dosering	3
2.6. Proefopstelling	3
2.6.1. Kas 207	3
2.6.2. Kas 402	4
2.6.3. Praktijkwaarnemingen	4
2.7. Teeltmaatregelen	4
2.8. Waarnemingen	5
2.8.1. Klimaat	5
2.8.1.1. Grondtemperatuur	5
2.8.1.2. Licht in de kas	5
2.8.1.3. Kastemperatuur	5
2.8.1.4. CO_2-concentratie	5
2.8.2. Plantwaarnemingen	5
2.8.2.1. Plantanalyse	5
2.8.2.2. Oogstwaarnemingen	6
2.8.2.3. Houdbaarheidsonderzoek	6
3. Resultaten	6
3.1. Klimaat	6
3.1.1. Grondtemperatuur	6
3.1.2. CO_2-concentratie	7
3.1.3. Kastemperatuur	7
3.2. Plantwaarnemingen	7
3.2.1. Van planten tot oogst	7
3.2.2. Plantwaarnemingen bij het begin van de oogst	8
3.2.2.1. Aantal bladeren per plant	8
3.2.2.2. Aantal trekwortels per plant	9
3.2.2.3. Bladoppervlakte per plant	9
3.2.2.4. Bladlengte	10
3.2.2.5. Vers gewicht blad per plant	10
3.2.2.6. Vers gewicht takken	11
3.2.2.7. Vers gewicht knol	11
3.2.2.8. Totaal vers gewicht per plant	12
3.2.2.9. Vers bladgewicht in % van totaal vers plantgewicht	12

pag

3.2.2.10. Vers takgewicht in % van totaal vers plantgewicht 13
3.2.2.11. Vers knolgewicht in % van totaal vers plantgewicht 13
3.2.2.12. Droog gewicht blad 14
3.2.2.13. Droog gewicht knol 14
3.2.2.14. Percentage droge stof van het blad 15
3.2.2.15. Percentage droge stof van de knollen 15
3.3. Oogstwaarnemingen 16
3.3.1. Aantal takken per netto m^2 16
3.3.2. Gewicht takken per netto m^2 16
3.3.3. Aantal takken per 100 planten 17
3.3.4. Gemiddeld gewicht van de hoofdtakken 17
3.3.5. Gemiddeld gewicht van de 1^e haak 18
3.3.6. Gemiddeld gewicht van de 2^e haken 18
3.3.7. Gemiddeld gewicht van de 1^e en 2^e haken 19
3.3.8. Gemiddelde taklengte van de hoofdtakken 19
3.3.9. Gemiddelde taklengte van de 1^e haken 20
3.3.10. Gemiddelde taklengte van de 2^e haken 20
3.3.11. Percentage hoofdtakken met 1 haak 21
3.3.12. 50% oogstdatum 21
3.4. Houdbaarheidsonderzoek 22
3.4.1. Gemiddelde afstand tussen 1^e en 2^e bloem 22
3.4.2. Gemiddelde taklengte 23
3.4.3. Gemiddelde afstand bloeiwijze tot 1^e haak 24
3.4.4. Gemiddelde afstand tussen 1^e en 2^e haak 25
3.4.5. Gemiddeld aantal bloemen per kam 26
3.4.6. Gemiddeld aantal verdroogde bloemen 27

4. Diskussie 28

5. Konklusie 30

Literatuur 31

Bijlage 1
De ligging van de proefveldjes en de behandelingen in kas 402 32

Bijlage 2^a
Kasindeling praktijkwaarnemingen 33

Bijlage 2^b
Proefopzet praktijkwaarnemingen 34

Bijlage 3
Resultaten van het houdbaarheidsonderzoek gedaan op het Proefstation in Aalsmeer 35

Bijlage 4
Resultaten praktijkwaarnemingen 36

Bijlage 5
Resultaten lichtmetingen 37

1. Inleiding

1.1. Motivering

De produktie van freesia in de wintermaanden is laag en de kwaliteit is veelal matig. Daarbij is de teeltduur lang en wordt bij deze teeltwijze de meeste energie gebruikt. De kostprijs van deze teelt is hoog en wordt meestal niet goedgemaakt door de opbrengsten. Verbetering van kwaliteit en produktie is daarom noodzakelijk.

Van de belangrijkste groeifactoren: water, licht en CO_2 is licht bij de teelt voor winterbloei een beperkende factor. Om meer over het effect van de factor licht te weten te komen is onderzoek nodig met assimilatiebelichting.
Vragen die hierbij rijzen betreffen:
- lichtintensiteit;
- lichtsom;
- belichtingsduur;
- tijdstip van de dag;
- stadium van gewasontwikkeling.

Om meer inzicht te krijgen in de effecten van assimilatiebelichting op freesia werd daartoe een assimilatiebelichtingsproef opgezet. Deze werd uitgevoerd in samenwerking met de vakgroep Tuinbouw Plantenteelt van de Landbouw Universiteit te Wageningen.

1.2. Doel van het onderzoek

Effecten nagaan van assimilatiebelichting op kwaliteit en produktie van in de winter bloeiende freesia's.

2. Materiaal en methoden

2.1. Proeffactoren

2.1.1. Assimilatiebelichting

- 6 behandelingen:

1: kontrole (onbelicht);
2: 3 uur 6 W/m^2 = 18 Wh/m^2;
3: 6 uur 6 W/m^2 = 36 Wh/m^2;
4: 12 uur 6 W/m^2 = 72 Wh/m^2;
5: 3 uur 12 W/m^2 = 36 Wh/m^2;
6: 6 uur 12 W/m^2 = 72 Wh/m^2.

Realisatie: door middel van een mobiele belichtingsinstallatie te installeren (met mogelijkheden van 1-4 lampen) per veld konden de lampen automatisch boven de te behandelen veldjes worden aangebracht en verwijderd. Alleen tijdens de belichtingsduur waren de lampen boven het veld c.q. gewas aanwezig. Hiermee werd onnodige schaduwwerking voorkomen tijdens de perioden dat niet werd belicht.
De lampen werden met metalen schotten omgeven zodat er geen invloed van het assimialtielicht op een naburig veld zou kunnen zijn.
De lampen die gebruikt werden waren van het type Son-T, met een opgenomen vermogen van 250 Watt/lamp.

Het extra licht is gebaseerd op metingen op grondniveau. De lampen waren al enige jaren in gebruik.

2.1.2. **Belichtingsperiode en belichtingsduur**

- Start: gepland na knopaanleg bij een knoplengte van ± 2 cm (± 2e helft oktober). Werkelijke startdatum 1 nov. 1988.
- Einde: na bloei van de haken.
- Belichtingsduur: op advies van Tuinbouw Plantenteelt (Berghoef) werd gekozen voor een belichtingsduur van 12 uur of minder. Dit op grond van nog niet gepubliceerd daglengte onderzoek.
  Om eventueel stuur- of stoorlicht tegen te gaan werd besloten om de belichtingsperioden van 3 en 6 uur per etmaal in 2 gelijke perioden 's morgens en tegen de avond te geven.
  Drie uur belichten betekende dat er 1 1/2 uur voor zonsopgang en 1 1/2 uur vanaf zonsondergang belicht werd. De aanvangstijdstippen werden astronomisch bepaald.
  Zes uur belichten hield in dat er belicht werd van 6.30 - 9.30 en van 15.30 - 18.30.
  Bij een belichtingsduur van 12 uur werd er belicht van 6.30 - 18.30.

2.1.3. **Uitgangsmateriaal**

- Rassen: - 'Blue Heaven', zift 6 (± 6 g/knol).
  - 'Polaris' , zift 7 (± 9 g/knol).
- Temperatuurbehandeling van de knollen:
  - ± 3 1/2 maand 30°C, bij een RV van 85% (rustdoorbreking).
  - 10 dagen 13°C bij een RV van 90%. Deze behandelingen werd gegeven om de plantgrootte enigszins te reduceren. Reden hiervoor was dat met de teelt in potten en het gekozen steunmateriaal geen ervaring was. Voorkomen moest worden dat de planten te zwaar zouden worden met als gevolg dat de planten zouden kunnen omvallen. Een behandeling bij 13°C na rustdoorbreking is daartoe het middel.
- Uitsorteren: voor het planten zijn de knollen met de hand uitgesorteerd op uniformiteit.

2.2. **Plantdatum**

De knollen werden op 15 augustus 1988 in potten geplant.
Per pot werden 4 knollen geplant.
Het medium was een zeer luchtig potgrondmengsel.

2.2.1. **Potten en steunmateriaal**

De knollen stonden in 3 liter potten met een binnenmaat van 16 cm. De potten waren 16 cm hoog inclusief een rand van 0.5 cm aan de bodem voor afwateringsmogelijkheden. Voor de ontwatering zaten 4 gaten in de bodem van de pot.
In iedere pot zat ongeveer 2 1/2 liter potgrond. De knollen waren op 7 à 8 cm van de bovenrand in de grond geplant. Boven de grond was de pot opgevuld met een laagje houtmot van ± 2 cm.
Als steunmateriaal werden 4 mm ø lasdraad (1 meter lang) en plantenringen gebruikt. Een 12 cm ø ring lag op de grond en onder de houtmot in de pot ter verhoging van de stabiliteit van het steunmateriaal. Boven de grond waren drie 18 cm ø ringen om de planten te steunen.

2.3. **Onderzoekruimten**
Er werd bij dit onderzoek gebruik gemaakt van 2 afdelingen:
- kas 207: vanaf planten tot en met knopaanleg;
- kas 402: vanaf knopaanleg tot einde teelt gedurende de belichtingsperiode.

Toelichting: in 402 waren geen mogelijkheden voor een goede grond- (= pot-en knol) temperatuur beheersing. Om die reden werden de freesia's in potten opgekweekt in kas 207 (freesiakas) waar deze mogelijkheden wel aanwezig waren.
Na knopaanleg werden de planten overgebracht naar de kas met belichtingsinstallatie.

2.3.1. **Kas 207: afdeling 1**
- Kasoppervlak: 9.60 m x 15 m = 144 m^2.
- Grondkoeling: capaciteit 20 W/m^2.
- Verwarming : 2 x 51 mm Ø buizen/3.2 m kap.
- Regenleiding: 1 leiding per 3.2 m kap, boven in kas.
- Scherminstallatie.
- CO_2-dosering (centraal).
- Klimaatregeling en verzameling klimaatgegevens via de computer.
- Matraskoeling.

2.3.2. **Kas 402: de belichtingsafdeling**
- Kasoppervlak: 1400 m^2.
- Verwarming : 8 x 51 mm Ø buizen/6.4 kap.
- 24 Kweektafels van 1.25 x 1.25 met een onderlinge afstand van 6.4m x 6.4 m (hart op hart)
- Watergeefsysteem kweektafels; eb en vloed (handbediend).
- CO_2-dosering (centraal).
- Klimaatregeling en verzameling klimaatgegevens via de computer.
- Belichting : 1-4 lampen per kweektafel.

2.4. **Grondtemperatuur**
De grondtemperatuur was geen onderzoeksfaktor. Er werd gedurende de blad- en bloemaanlegfase gestreefd naar een grondtemperatuur van 15 à 16°C op ± 8 cm diepte bij de knol in de pot. Om dit te realiseren werd gebruik gemaakt van grondkoeling.

2.5. **CO_2-dosering**
Er werd gedoseerd wanneer er CO_2 beschikbaar was van de CV-ketels. Ook het CO_2-gehalte was geen onderzoeksfaktor. De CO_2 werd centraal gedoseerd en verdeeld in de kas via CO_2-darmen.

2.6. **Proefopstelling**

2.6.1. **Kas 207**
De potten stonden tegen elkaar in de grond ingegraven. Op deze manier kon door middel van de grondkoeling de temperatuur in de pot goed beheerst worden.
De planten stonden hier van week 32 tot en met week 41.

2.6.2. **Kas 402**

De potten stonden op in hoogte verstelbare tafels met een plantdichtheid van 80 planten/netto m^2.
Per tafel stonden per ras (2) 15 potten met 4 planten per pot. De tafels stonden allemaal op dezelfde afstand, te weten 1.70 m. ten opzichte van de lichtbron. Een tafel had een bruto oppervlak van 1.56 m^2. Op de tafels werd water gegeven door middel van een eb- en vloedsysteem. Om de tafels hing een rek met daaraan op planthoogte groen schaduwgaas zodat randeffecten zoveel mogelijk voorkomen werden.
De lichtopnemers waren aangebracht ter hoogte van de bladtoppen met daaronder een temperatuuropnemer. De afstand tussen lichtopnemers en lichtbron 1.40 m.
De planten stonden in deze afdeling vanaf week 41. In week 42 en 43 werden de lichtmetingen gedaan ter bepaling van de lichtintensiteit. De lichtintensiteit op potniveau was 6 W/m^2 en op het niveau van lichtmeting bij de bladtoppen 8 W/m^2. Dit bij één lamp per veld: bij 2 lampen per veld was dit resp. 12 en 16 W/m^2. In week 46 is er sla om de veldjes geplant. De sla moest ervoor zorgen dat er een voldoende hoog niveau van de luchtvochtigheid zou zijn in de kas.
De kasindeling is weergegeven op bijlage 1.

2.6.3. **Praktijkwaarnemingen**

Op het bedrijf van T. v.d. Houwen in Hoek van Holland waren mogelijkheden om oogstwaarnemingen te doen bij belichte en onbelichte freesia's. Via deze waarnemingen kon een indruk worden verkregen van de opbrengsten onder praktijkomstandigheden.
Tot het doen van waarnemingen werd besloten omdat planttijdstip en ras vrijwel overeenkwamen met de proefopzet op het proefstation. De verkregen gegevens worden opgenomen in dit verslag.
De kasindeling met teeltbedden, lampsituering en waarnemingsvelden zijn weergegeven in bijlage 2^a. De proefopzet is vermeld in bijlage 2^b.

2.7. **Teeltmaatregelen**

- Ontsmetting plantmateriaal; direkt voor het planten 30 minuten dompelen in 0.2% Benlate en Actellic.
- Uitdunnen; tijdens de opkweekfase werden enkele keren de splijters (zijspruiten) verwijderd om per knol één plant te krijgen.
- Gewasbescherming; tijdens de hele teeltperiode werden regelmatig preventieve luis- en tripsbestrijdingen uitgevoerd.
- Klimaatinstellingen.
  Kas 207 (opkweekfase)
  setpoint verwarming: 12°C
  setpoint ventilatie: - kas : 14°C;
  - op buitentemperatuur : 5°C;
    gecorrigeerd op windsnelheid.

Kas 402 (belichtingsperiode)
setpoint verwarming: - dag 8°C;
- nacht 7°C;
setpoint ventilatie: - dag 10°C (donker weer);
16°C (zonnig weer);
- nacht 9°C;
ventilatie op buitentemperatuur: dag : 2°C;
nacht: 1°C;
gecorrigeerd op: windsnelheid; bij toenemende wind lagere raamstand;
: lichtintensiteit; bij toenemende lichtintensiteit lagere raamstand.

2.8. Waarnemingen

2.8.1. Klimaat

2.8.1.1. Grondtemperatuur

Gedurende de opkweekfase metingen op ± 8 cm diepte in de pot. De metingen vonden plaats in 6 potten verdeeld over de kas.

2.8.1.2. Licht in de kas

Alleen in kas 402 vonden lichtmetingen plaats. De zgn. vlakke- (PAR) lichtmeters waren aan standaards bevestigd die zich tussen het gewas bevonden. De lichtmeters bevonden zich ter hoogte van de bladtoppen op 1.40 m afstand onder de lichtbron.

2.8.1.3. Kasttemperatuur

Metingen tijdens de belichtingsfase (periode 4 november-20 februari). De temperatuuropnemers (PT-100) bevonden zich onder de lichtmeters.

2.8.1.4. CO_2-concentratie

Metingen tijdens de belichtsfase (periode 4 november-20 februari).

2.8.2. Plantwaarnemingen

2.8.2.1. Plantanalyse

Voor de oogst werden 3 maal planten gemonsterd om de knopontwikkeling te volgen ter bepaling van het tijdstip om te gaan belichten.

Uit ieder veldje werd bij het begin van de oogst een pot genomen. Welke pot, was van te voren door loting bepaald. In plaats van de weggenomen pot werd een pot met planten gezet waarvan de bloemtakken verwijderd waren zodat er geen invloed ontstond op de oogstwaarnemingen.
Bepaald werd:
- aantal bladeren per plant;
- aantal penwortels (waterpennen) per plant;
- bladoppervlak per plant;
- bladlengte per plant (lengte van het langste blad);
- vers gewicht van: - de bloemtakken;
- de bladeren;
- knollen;
- drooggewicht van: - bladeren;
- knollen.

2.8.2.2. **Oogstwaarnemingen**
- Aantal geoogste hoofdtakken met: - 1 haak;
  - 2 haken.
- Totaal geoogste aantal hoofdtakken.
- Gemiddelde taklengte hoofdtakken.
- Gewicht van de hoofdtakken.
- Aantal 1e haken.
- Gemiddelde taklengte 1e haken.
- Gewicht van de 1e haken.
- Aantal 2e haken.
- Gemiddelde taklengte 2e haken.
- Gewicht van de 1e haken.
- 50% oogstdatum.

2.8.2.3. **Houdbaarheidsonderzoek**
Van ieder ras zijn per veld 20 freesiatakken naar Proefstation Aalsmeer gebracht voor het houdbaarheidsonderzoek.
Bij deze takken werden in Naaldwijk de volgende waarnemingen gedaan:
- aantal bloeibare bloemen per kam;
- aantal verdroogde knoppen per kam;
- afstand 1e tot 2e bloem (mate van duimen);
- lengte van totale tak (vanaf snijvlak tot 1e bloem);
- afstand 1e bloem - 1e haak;
- afstand 1e haak - snijvlak of tot de 2e haak.

De 20 takken werden ook verwerkt in de oogstwaarnemingen.

3. Resultaten

3.1. Klimaat

3.1.1. Grondtemperatuur
In tabel 1 is de gerealiseerde grondtemperatuur, gemeten in kas 207, weergegeven over de periode van 24 augustus tot en met 10 oktober.
De gewenste temperatuur kon goed worden gerealiseerd.
De temperatuurverschillen tussen de potten bleef binnen de 1°C, wat op dit grondtemperatuurniveau nauwelijks invloed heeft op het tijdstip van knopaanleg.

Tabel 1. De grondtemperatuur in kas 207 in de periode van 24 augustus - 10 oktober

	grondtemperatuurmeting decade		
maand	1	2	3
augustus	-	-	15.9
september	15.6	14.8	14.7
oktober	12.6	-	-

3.1.2. **CO_2-concentratie**

In tabel 2. is de gerealiseerde CO_2-concentratie uit kas 402 weergegeven over de periode 4 november t/m 20 februari.

Tabel 2. De CO_2-concentratie in kas 402 in de periode van 4 november t/m 20 februari

	CO_2-meting			
	Decade			maand-
Maand	1	2	3	gemiddelde
november	701[1]	640	699	680
december	730	641	628[2]	666
januari	642[3]	720	726	696
februari	744	648	-	696[4]

1. - gegevens over 7 dagen
2. - gegevens over 10 dagen
3. - gegevens over 9 dagen
4. - gemiddelde van 2 decaden

3.1.3. **Kastemperatuur**

In tabel 3 is de gerealiseerde kastemperatuur uit kas 402 weergegeven over de periode 4 november t/m 20 februari.

Tabel 3. De gemiddelde etmaaltemperatuur in kas 402 in de periode van 4 november t/m 20 februari

	Etmaaltemperatuur (droge bol)			
	Decade			maand-
Maand	1	2	3	gemiddelde
november	10.8[1]	11.5	10.6	10.9
december	9.9	10.8	10.4[2]	10.6
januari	10.9[3]	10.7	10.2	10.6
februari	11.2	11.5	-	11.3[4]

1. - gegevens over 7 dagen
2. - gegevens over 10 dagen
3. - gegevens over 9 dagen
4. - gemiddelde van 2 decaden

3.2. **Plantwaarnemingen**

3.2.1. **Van planten tot oogst**

Om een indruk te hebben van de groei c.q. knopaanleg werden 3 keer planten gemonsterd. Op 30 september en 24 oktober vonden alleen knopwaarnemingen plaats. Op 4 november vond een meer uitgebreid onderzoek plaats. In tabel 4 staan de resultaten.

Tabel 4. Plantwaarnemingen voor de oogst. Gemiddelden per plant

datum	plant-lengte (cm)	vers gewicht plant+ knol(g)	vers gewicht knol (g)	blad-opp$_2$ (cm^2)	drooggewicht plant+ knol(g)	drooggewicht knol (g)	knop-lengte (mm)	haken in ontwikkeling
30/9								
'Polaris'	-	-	-	-	-	-	3-6 bracteën aangelegd	
'Blue Heaven'	-	-	-	-	-	-	vegatief-2 bracteën aangelegd	
24/10								
'Polaris'	-	-	-	-	-	-	40	-
'Blue Heaven'	-	-	-	-	-	-	22	-
4/11								
'Polaris'	95	23.9	1.8	484	3.7	0.53	224	2.75
'Blue Heaven'	73	18.4	1.1	371	2.4	0.23	65.4	2.25

Op 24 oktober zou bij 'Blue Heaven' begonnen kunnen worden met belichten terwijl 'Polaris'al eerder belicht zou kunnen worden. 'Polaris' ligt constant voor in ontwikkeling ten opzichte van 'Blue Heaven'.

3.2.2. Plantwaarnemingen bij het begin van de oogst

3.2.2.1. Aantal bladeren per plant

Tabel 5.

Ras	belichtingsniveau 1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	12.0	11.5	12.2	11.9	12.0	11.8	11.9
'Blue Heaven'	12.2	12.2	12.7	12.4	12.2	11.7	12.2
Gem.belichting	12.1	11.8	12.4	12.1	12.1	11.7	12.0

P - belichting	> 0.2
- ras	0.02
- belichting.ras	> 0.2

Conclusies: - Blue Heaven is betrouwbaar hoger dan Polaris;
- er is geen significante invloed van de belichtingsbehandelingen op het aantal bladeren.

3.2.2.2. Aantal trekwortels per plant

Tabel 6.

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	2.28	2.78	2.53	2.33	2.45	2.23	2.43
'Blue Heaven'	2.35	2.15	1.85	1.95	1.95	2.03	2.05
Gem.belichting	2.31	2.46	2.19	2.14	2.20	2.13	2.24

P - belichting	0.1
- ras	< .001
- belichting.ras	0.01

Conclusies: - Polaris is betrouwbaar hoger dan Blue Heaven;
- er is geen duidelijke invloed van de belichtingsbehandelingen.

3.2.2.3. Bladoppervlakte per plant (cm^2)

Tabel 7.

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	512	484	494	500	500	516	501
'Blue Heaven'	423	432	444	433	420	430	430
Gem.belichting	468	458	469	466	460	473	466

P - belichting	> 0.2
- ras	< .001
- belichting.ras	> 0.2

Conclusies: - Polaris is betrouwbaar hoger dan Blue Heaven.
- er is geen significant effect van de belichtingshandelingen.

3.2.2.4. Bladlengte (cm)

Tabel 7[a]

Ras	belichtingsniveau 1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	90.6	90.3	86.9	91.0	92.6	89.5	90.1
'Blue Heaven'	76.7	75.4	80.2	74.7	76.5	74.2	76.3
Gem.belichting	83.7	82.9	83.5	82.8	84.5	81.8	83.2

P - belichting > 0.2
- ras < 0.01
- belichting.ras 0.2

Conclusies: - Polaris is betrouwbaar hoger dan Blue Heaven;
- er is geen invloed van de belichtingsbehandeling op de bladlengte.

3.2.2.5 Vers gewicht blad per plant (g)

Tabel 8.

Ras	belichtingsniveau 1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	25.9	24.8	24.7	25.2	24.9	23.8	24.9
'Blue Heaven'	22.4	22.9	25.0	21.0	21.3	21.6	22.3
Gem.belichting	24.1	23.9	24.8	23.1	23.1	22.7	23.6

P - belichting > 0.2
- ras < .001
- belichting.ras > 0.2

Conclusies: - Polaris is betrouwbaar hoger dan Blue Heaven;
- er is geen invloed van de belichtingsbehandeling en op het vers gewicht van het blad.

3.2.2.6. Vers gewicht takken (g/plant)

Tabel 9.

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	18.0	18.9	18.2	16.4	18.4	16.6	17.8
'Blue Heaven'	10.6	8.6	11.6	13.0	11.8	15.5	11.9
Gem.belichting	14.3	13.8	14.9	14.7	15.1	16.1	14.8

P - belichting	> 0.2
- ras	< .001
- belichting.ras	0.05

Conclusies: - Polaris is betrouwbaar hoger dan Blue Heaven;
- er is geen invloed van de belichtingsbehandelingen op het vers gewicht van de takken.

3.2.2.7. Vers gewicht knol (g/knol)

Tabel 10.

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	3.62	3.66	4.44	4.25	4.90	4.61	4.25
'Blue Heaven'	3.25	3.76	3.79	3.55	4.32	4.16	3.80
Gem.belichting	3.43	3.72	4.11	3.90	4.61	4.38	4.03

P - belichting	0.04
- ras	0.02
- belichting.ras	> 0.2

Conclusies: - Polaris is betrouwbaar hoger dan Blue Heaven;
- er zijn betrouwbare verschillen tussen de behandelingen.
Een duidelijke lijn hierin is echter niet te trekken.

3.2.2.8. Totaal vers gewicht per plant (g)

Tabel 11.

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	47.6	47.4	47.3	45.8	48.2	45.1	46.9
'Blue Heaven'	36.2	35.3	40.4	37.5	37.4	41.3	38.0
Gem.belichting	41.9	41.4	43.8	41.6	42.8	43.2	42.4

P - belichting	> 0.2
- ras	< .001
- belichting.ras	> 0.2

Conclusies:
- Polaris is betrouwbaar hoger dan Blue Heaven.
- er is geen invloed van de belichtingsbehandelingen op het totale vers gewicht van de plant.

3.2.2.9. Vers bladgewicht in % van totaal vers plantgewicht

Tabel 12.

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	54.4	53.1	52.0	54.8	51.7	53.3	53.24
'Blue Heaven'	62.3	65.7	62.0	56.1	57.1	52.6	59.31
Gem.belichting	58.4	59.4	57.0	55.4	54.4	52.94	56.3

P - belichting	0.155
- ras	< .001
- belichting.ras	0.04

Conclusies:
- Blue Heaven is betrouwbaar hoger dan Polaris;
- er is geen significante invloed van de belichting.

3.2.2.10. Vers takgewicht in % van totaal vers plantgewicht

Tabel 13.

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	38	39.2	38.3	35.9	38.1	36.4	37.7
'Blue Heaven'	28.7	23.5	28.6	34.4	31.2	37.3	30.6
Gem.belichting	33.3	31.3	33.5	35.1	34.6	36.9	34.13

P - belichting	> 0.2
- ras	< .001
- belichting.ras	> 0.04

Conclusies: - Polaris is betrouwbaar hoger dan Blue Heaven.
- er is geen significante invloed van de belichting.

3.2.2.11. Vers knolgewicht in % van totaal vers plantgewicht

Tabel 14.

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	7.6	7.8	9.7	9.3	10.2	10.3	9.12
'Blue Heaven'	9.0	10.9	9.4	9.5	11.7	10.1	10.1
Gem.belichting	8.3	9.3	9.5	9.4	10.9	10.2	9.6

P - belichting	> 0.2
- ras	0.05
- belichting.ras	> 0.2

Conclusies: - Blue Heaven is betrouwbaar hoger dan Polaris;
- er is geen significante invloed van de belichting.

3.2.2.12. Droog gewicht blad (g/plant)

Tabel 15.

Ras	belichtingsniveau 1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	3.33	3.23	3.33	3.49	3.42	3.48	3.38
'Blue Heaven'	2.72	2.93	2.92	2.86	2.82	2.80	2.84
Gem.belichting	3.02	3.08	3.12	3.18	3.12	3.14	3.11

P - belichting	> 0.2
- ras	< .001
- belichting.ras	> 0.2

Conclusies: - Polaris is betrouwbaar hoger dan Blue Heaven;
- de belichtingsbehandelingen hebben geen invloed op het drooggewicht van het blad.

3.2.2.13. Droog gewicht knol (g/knol)

Tabel 16.

Ras	belichtingsniveau 1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	0.99	1.10	1.36	1.35	1.64	1.46	1.32
'Blue Heaven'	0.77	0.88	0.88	0.83	1.08	1.06	0.92
Gem.belichting	0.88	0.99	1.12	1.09	1.36	1.26	1.12

P - belichting	0.05
- ras	< .001
- belichting.ras	> 0.2

Conclusies: - Polaris is betrouwbaar hoger dan Blue Heaven;
- er zijn significante verschillen tussen de belichtingsobjecten.
Object 1 (= onbelicht) in betrouwbaar lager dan 5 en 6.
Object 2, 3 en 4 verschillen onderling niet.

3.2.2.14. Percentage droge stof van het blad

Tabel 17.

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	12.9	13.3	13.6	13.8	13.6	13.4	13.4
'Blue Heaven'	12.2	12.8	11.7	13.6	13.3	13.0	12.8
Gem.belichting	12.5	13.0	12.6	13.7	13.5	13.2	13.1

P - belichting	0.05
- ras	0.01
- belichting.ras	> 0.2

Conclusies: - Polaris is betrouwbaar hoger dan Blue Heaven;
- er zijn betrouwbare verschillen tussen de belichtingsbehandelingen.
Er is echter geen duidelijke lijn (LSD 5% = 0.83).

3.2.2.15. Percentage droge stof van de knollen

Tabel 18

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	27.5	29.5	30.2	31.3	32.7	32.8	30.7
'Blue Heaven'	23.7	23.3	23.0	23.3	24.9	25.4	23.9
Gem.belichting	25.6	26.4	26.6	27.3	28.8	29.1	27.3

P - belichting	0.04
- ras	< .001
- belichting.ras	> 0.2

Conclusies: - Polaris is betrouwbaar hoger dan Blue Heaven;
- er zijn betrouwbare verschillen tussen de belichtingsbehandelingen LSD 5% = 0.36.

3.3. Oogstwaarnemingen

3.3.1. Aantal takken per netto m^2

Tabel 19. Het totaal aan hoofdtakken en haken per netto m^2 kasoppervlak

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	180	174	176	185	179	175	178
'Blue Heaven'	126	103	120	124	123	126	120
Gem.belichting	153	139	148	155	151	151	149

P - belichting	0.05
- ras	< .001
- belichting.ras	> 0.2

Conclusies:
- Polaris is duidelijk hoger dan Blue Heaven;
- beide rassen reageren vrijwel gelijk op de belichting (geen interaktie);
- bij een intensiteit van 6 w/m^2 geeft een langere belichtingsduur een groter aantal takken;
- de objecten 1, 5 en 6 verschillen onderling niet.

3.2.2. Gewicht takken per netto m^2

Tabel 20. Het gewicht van de hoofdtakken en haken per netto m^2 kasoppervlak

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	1595	1630	1631	1679	1581	1720	1639
'Blue Heaven'	1088	1053	1092	1175	1089	1120	1103
Gem.belichting	1342	1341	1362	1427	1335	1421	1371

P - belichting	0.2
- ras	< .001
- belichting.ras	> 0.2

Conclusies:
- Polaris geeft meer gewicht dan Blue Heaven.
- de belichtingsbehandelingen geven onderling geen significante verschillen in gewicht.

3.3.3. Aantal takken per 100 planten

Tabel 21. Het totaal aantal hoofdtakken en haken per 100 planten

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	225	217	220	231	223	219	223
'Blue Heaven'	157	129	150	155	154	158	151
Gem.belichting	191	173	185	193	189	188	187

P - belichting	0.05
- ras	< .001
- belichting.ras	> 0.2

Conclusies:
- Polaris is duidelijk hoger dan Blue Heaven;
- beide rassen reageren vrijwel gelijk op de belichting (geen interaktie);
- bij een intensiteit van 6 W/m^2 geeft een langere belichtingsduur een groter aantal takken;
- de objecten 1.5 en 6 verschillen onderling niet.

3.3.4. Gemiddeld gewicht van de hoofdtakken

Tabel 22. Gemiddeld gewicht van de hoofdtakken (g/tak)

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	12.1	12.4	12.6	12.2	11.7	12.9	12.3
'Blue Heaven'	10.6	10.9	11.0	12.0	10.4	11.3	11.0
Gem.belichting	11.3	11.6	11.8	12.1	11.0	12.1	11.7

P - belichting	0.1
- ras	< .001
- belichting.ras	> 0.2

Conclusies:
- Polaris is betrouwbaar hoger dan Blue Heaven;
- er zijn geen overtuigende verschillen tussen de belichtingsbehandelingen.

3.3.5. Gemiddeld gewicht van de 1e haak

Tabel 23. Gemiddeld gewicht van de 1e haken (g/tak)

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	6.14	6.56	6.35	6.38	6.44	4.04	6.49
'Blue Heaven'	4.43	4.96	4.73	4.86	4.88	4.96	4.81
Gem.belichting	5.28	5.76	5.54	5.62	5.66	6.00	5.64

P - belichting	0.04
- ras	< .001
- belichting.ras	> 0.2

Conclusies:
- Polaris is betrouwbaar hoger dan Blue Heaven;
- bij beide rassen is behandeling 1 (onbelicht) wat lager dan het gemiddelde van de objecten 2 t/m 6, die onderling niet betrouwbaar van elkaar verschillen.

3.3.6. Gemiddeld gewicht van de 2e haken

Tabel 24. Gemiddeld gewicht van de 2e haken (g/tak)

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	6.60	8.04	7.01	7.45	6.80	7.75	7.27
'Blue Heaven'*	3.93	5.45	4.96	4.21	3.98	5.38	4.65
Gem.belichting	5.26	6.74	5.98	5.83	5.39	6.56	5.96

P - belichting	0.08
- ras	< .001
- belichting.ras	> 0.2

Conclusies:
- de gemiddelde gewichten van de 2e haken zijn van Blue Heaven betrouwbaar lager dan die van Polaris;
- de belichtingsbehandelingen 2 en 6 zijn betrouwbaar hoger dan 1 en 5; de overige verschillen zijn niet betrouwbaar.

* Het betreft slechts een gering aantal 2e haken bij Blue Heaven.

3.3.7. Gemiddeld gewicht van de 1e en 2e haken

Tabel 25. Gemiddeld gewicht van de 1e en 2e haken (g/tak)

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	6.27	6.85	6.51	6.69	6.54	7.24	6.68
'Blue Heaven'	4.59	5.39	4.75	4.82	4.92	4.95	4.90
Gem.belichting	5.43	6.12	5.63	5.75	5.73	6.09	5.79

P - belichting	0.04
- ras	< .001
- belichting.ras	> 0.2

Conclusies:
- de gemiddelde gewichten van de 1e en 2e haken zijn van Blue Heaven betrouwbaar lager dan die van Polaris.
- de belichtingsbehandelingen 2 en 6 zijn betrouwbaar hoger dan 1 en 5; de overige verschillen zijn niet betrouwbaar.

3.3.8. Gemiddelde taklengte* van de hoofdtakken (cm)

Tabel 26.

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	52.7	52.3	51.5	52.8	50.8	51.3	51.9
'Blue Heaven'	51.5	51.3	52.3	52.0	51.5	51.5	51.7
Gem.belichting	52.1	51.8	51.9	52.4	51.1	51.4	51.8

P - belichting	0.2
- ras	< 0.2
- belichting.ras	> 0.2

Conclusies:
- er is geen betrouwbaar verschil tussen de beide rassen;
- er zijn geen betrouwbare verschillen tussen de belichtingsbehandelingen.

* Bij het oogsten werd gesneden op een taklengte van 50 à 55 cm, ongeacht het aantal haken.

3.3.9. Gemiddeld taklengte van de 1e haken (cm)

Tabel 27.

Ras	belichtingsniveau 1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	44.3	44.0	43.8	43.8	43.5	43.8	43.8
'Blue Heaven'	41.0	43.8	42.0	43.3	43.3	43.3	42.8
Gem.belichting	42.6	43.9	42.9	43.5	43.4	43.5	43.3

P - belichting	> 0.2
- ras	< .001
- belichting.ras	> 0.02

Conclusies:
- Polaris is betrouwbaar hoger dan Blue Heaven;
- er zijn geen betrouwbare verschillen tussen de belichtingsobjecten.

3.3.10. Gemiddelde taklengte van de 2e haken (cm)

Tabel 28.

Ras	belichtingsniveau 1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	48.5	48.8	47.5	48.0	48.0	48.5	48.2
'Blue Heaven'*	45.0	47.3	45.5	46.0	46.5	47.5	46.3
Gem.belichting	46.8	48.0	46.5	47.0	47.3	48.0	47.3

P - belichting	> 0.2
- ras	.001
- belichting.ras	> 0.02

Conclusies:
- de lengte van de 2e haken van Polaris is betrouwbaar hoger dan die van Blue Heaven;
- de belichtingsbehandelingen geven onderling geen significante verschillen.

* Het betreft slechts een gering aantal 2e haken bij Blue Heaven.

3.3.11. Percentage hoofdtakken met 1 haak

Tabel 29.

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	78.5	72.4	74.0	80.7	82.3	67.9	76.0
'Blue Heaven'	72.9	72.5	73.7	69.0	75.3	65.9	71.5
Gem.belichting	75.7	72.4	73.8	74.9	78.8	66.9	73.8

P - belichting	0.2
- ras	.001
- belichting.ras	0.06

Conclusies:
- Polaris is betrouwbaar hoger dan Blue Heaven;
- de belichtingsbehandelingen geven onderling geen significante verschillen.

3.3.12. 50% Oogstdatum

Tabel 30. Het dagnummer waarop 50% van de hoofdtakken geoogst is (1 januari 1989 komt overeen met dag 1.)

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	8	8	8	6	7	6	7
'Blue Heaven'	17	18	17	17	18	16	17
Gem.belichting	13	13	12	12	13	11	12

P - belichting	> 0.2
- ras	< .001
- belichting.ras	> 0.2

Conclusies:
- Polaris is duidelijk vroeger dan Blue Heaven;
- de verschillen tussen de belichtingsbehandelingen onderling zijn niet significant.

3.4. Houdbaarheidsonderzoek

In de nu volgende subparagrafen staan de resultaten van metingen die verricht zijn op de 20 takken die per ras per veld naar het Proefstation Aalsmeer gingen. De resultaten van het houdbaarheidsonderzoek in Aalsmeer staan in bijlage 3.

3.4.1. Gemiddelde afstand (mm) tussen 1e en 2e bloem (duimen)

Tabel 31[a]. Gemiddelde afstand (mm) tussen 1e en 2e bloem

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	28.9	31.6	29.6	29.6	33.0	28.4	30.2
'Blue Heaven'	21.0	20.6	20.1	20.3	19.9	18.6	20.1
Gem.belichting	25.0	26.1	24.8	25.0	26.5	23.5	25.1

P - belichting	0.14
- ras	< .001
- belichting.ras	> 0.2

Conclusies:
- Polaris is betrouwbaar hoger dan Blue Heaven;
- er is geen betrouwbaar verschil tussen de belichtingsbehandelingen.

Tabel 31[b]. Standaarddeviatie van de gemiddelde afstand tussen 1e en 2e bloem

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	8.44	8.38	8.84	9.03	9.58	8.13	8.73
'Blue Heaven'	5.22	5.25	5.30	5.39	4.57	5.09	5.14
Gem.belichting	6.83	6.81	7.07	7.21	6.61	6.83	6.94

P - belichting	> 0.2
- ras	< .001
- belichting.ras	> 0.2

Conclusies:
- Polaris is betrouwbaar hoger dan Blue Heaven;
- er is geen betrouwbaar verschil tussen de belichtingsbehandelingen.

3.4.2. Gemiddelde taklengte (cm)

Tabel 32[a]. Gemiddelde taklengte (cm)

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	47.7	48.1	47.7	47.6	46.9	47.0	47.5
'Blue Heaven'	51.2	51.3	50.3	49.4	49.8	51.7	50.6
Gem.belichting	49.4	49.7	49.0	48.5	48.3	49.3	49.0

De taklengte werd gemeten vanaf de onderzijde van de 1e bloem tot de afsnijplaats.

P - belichting > 0.2
- ras < .001
- belichting.ras > 0.2

Conclusies: - Blue Heaven is betrouwbaar langer dan Polaris;
- er is geen betrouwbaar belichtingseffect.

Tabel 32[b]. Standaarddeviatie van de gemiddelde taklengte

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	3.6	2.9	3.1	3.5	3.1	3.6	3.2
'Blue Heaven'	3.4	3.9	3.9	3.7	3.7	4.4	4.1
Gem.belichting	4.0	3.4	3.5	3.6	3.4	4.0	3.7

P - belichting > 0.2
- ras < .001
- belichting.ras > 0.2

Conclusies: - Blue Heaven is betrouwbaar hoger dan Polaris;
- er is geen betrouwbaar belichtingseffect.

3.4.3. Gemiddelde afstand bloeiwijze tot 1e haak

Tabel 33[a]. Gemiddelde afstand tussen de bloeiwijze en de eerste haak in cm

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	34.2	35.1	34.4	34.0	35.5	34.0	34.5
'Blue Heaven'	35.9	34.9	34.4	34.0	34.7	34.1	34.7
Gem.belichting	35.1	35.0	34.4	34.0	35.1	34.1	34.6

P - belichting	0.05
- ras	> 0.2
- belichting.ras	0.2

Conclusies: - er is geen betrouwbare invloed van de rassen;
- bij 8 W/m^2 geeft een toenemende belichtingsduur een kleinere afstand. Hetzelfde geldt voor 16 W/m^2.

Tabel 33[b]. Standaarddeviatie gemiddelde afstand bloeiwijze tot 1e haak

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	3.0	2.8	3.3	3.3	3.0	3.0	3.1
'Blue Heaven'	3.4	3.8	3.2	4.0	3.3	3.5	3.5
Gem.belichting	3.2	3.3	3.2	3.7	3.2	3.3	3.3

P - belichting	> 0.2
- ras	0.001
- belichting.ras	0.2

Conclusies: - Blue Heaven is betrouwbaar hoger dan Polaris;
- er is geen betrouwbaar belichtingseffect.

3.4.4. Gemiddelde afstand tussen 1e en 2e haak

Tabel 34[a]. Gemiddelde afstand tussen de 1e en 2e haak in cm

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	10.7	10.7	10.9	10.8	10.5	10.7	10.7
'Blue Heaven'	13.4	13.4	13.4	13.2	13.7	13.8	13.5
Gem.belichting	12.0	12.1	12.2	12.0	12.1	12.2	12.1

P - belichting	> 0.2
- ras	< .001
- belichting.ras	> 0.2

Conclusies: - Blue Heaven is betrouwbaar hoger dan Polaris;
- er is geen betrouwbaar effect van de belichting.

Tabel 34[b]. Standaarddeviatie gemiddelde afstand tussen 1e en 2e haak

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	1.15	1.21	0.99	1.30	1.44	1.30	1.23
'Blue Heaven'	1.22	1.15	1.48	1.95	2.23	1.58	1.60
Gem.belichting	1.18	1.18	1.23	1.62	1.83	1.44	1.42

P - belichting	> 0.2
- ras	0.02
- belichting.ras	> 0.2

Conclusies: - Blue Heaven is betrouwbaar hoger dan Polaris;
- er is geen betrouwbaar effect van de belichting.

3.4.5. Gemiddeld aantal bloemen per kam

Tabel 35[a]. Gemiddeld aantal bloemen per kam

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	9.10	8.85	9.10	9.05	9.18	9.15	9.07
'Blue Heaven'	10.92	11.13	10.83	10.95	10.90	11.10	10.97
Gem.belichting	10.01	9.99	9.96	10.0	10.04	10.13	10.02

P - belichting	> 0.2
- ras	< .001
- belichting.ras	> 0.04

Conclusies: - Blue Heaven is betrouwbaar hoger dan Polaris;
- er is geen betrouwbaar effect van de belichting.

Tabel 35[b]. Standaarddeviatie van het gemiddelde aantal bloemen per kam

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	0.47	0.61	0.64	0.76	0.62	0.72	0.64
'Blue Heaven'	0.70	0.70	0.66	0.72	0.63	0.61	0.67
Gem.belichting	0.59	0.65	0.65	0.74	0.63	0.67	0.65

P - belichting	> 0.2
- ras	> 0.2
- belichting.ras	0.07

Conclusies: - er zijn geen betrouwbare verschillen tussen de rassen;
- er is geen betrouwbaar effect van de belichting.

3.4.6. Gemiddeld aantal verdroogde bloemen

Tabel 36[a].

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	0.90	0.94	0.71	0.61	0.90	0.55	0.77
'Blue Heaven'	0	0	0	0	0.01	0	0.002
Gem.belichting	0.45	0.47	0.36	0.31	0.46	0.28	0.39

P - belichting	> 0.2
- ras	< .001
- belichting.ras	> 0.2

Conclusies: - bloemverdroging treedt alleen op bij Polaris;
- er is geen betrouwbaar effect van de belichting.

Tabel 36[b]. Standaarddeviatie van het gemiddelde aantal verdroogde bloemen

	belichtingsniveau						
Ras	1	2	3	4	5	6	gem. ras
'Polaris'	0.97	0.94	0.90	1.10	1.12	0.77	0.97
'Blue Heaven'	0	0	0	0	0.06	0	0.009
Gem.belichting	0.49	0.47	0.45	0.55	0.59	0.38	0.49

P - belichting	> 0.2
- ras	< .001
- belichting.ras	> 0.2

Conclusies: - bloemverdroging treedt alleen op bij Polaris;
- er is geen betrouwbaar effect van de belichting.

3.5. Resultaten praktijkwaarnemingen

In bijlage 4 staan de resultaten van de belichtingsproef op het bedrijf van T. v.d. Houwen.

4. Diskussie

Bij het vergelijken van niet belichte freesia's met vijf assimilatiebelichtingsbehandelingen werden geen verschillen waargenomen. Extra licht leidde niet tot een verwachte betere kwaliteit en hogere produktie.
Bij onderzoek op het Lab. v. Tuinbouwplantenteelt van de L.U. waren er visueel duidelijk kwalitatieve en kwantitatieve verschillen ten gunste van belichte freesia's. Het onderzoek aldaar werd uitgevoerd met hetzelfde ras; de knollen waren van dezelfde herkomst en er werd gelijktijdig geplant. Bij dat onderzoek werden andere combinaties van lichtintensiteit en belichtingsduur en -periode gehanteerd, maar deze behandelingsverschillen kunnen geen verklaring zijn voor de verschillen in uitkomst tussen het onderzoek op het P.T.G. en de L.U.
Op zeven praktijkbedrijven werd ook assimilatiebelichting toegepast bij oppervlakten variërend van 300 m^2 tot 1900 m^2. Op één van die bedrijven werd door het P.T.G. oogstwaarnemingen gedaan, waarvan de resultaten zijn vastgelegd in dit verslag. Op dit bedrijf werd een tweemaal zo hoge produktie waargenomen bij de belichte freesia's, een betere kwaliteit in de vorm van mindere knopverdroging en een betere stand van de kam en zwaardere takken. Ondanks de tweemaal zo hoge produktie kwam er bij de belichte freesia's toch nog veel verdroging van haken voor.
Ook op de andere bedrijven met belichting waren er duidelijk visueel waarneembare verschillen ten gunste van de teelt onder assimilatiebelichting. In de praktijk reageerden de gebruikte rassen verschillend op het wel en niet belichten, waarbij de van nature wat meer produktieve rassen gunstiger lijken te reageren op de belichting. In de winter van 1987/1988 werd met belichting ook al gunstige ervaring opgedaan (Verdegaal 1988; Van Dijk 1988).
Een praktijkproef in 1987/1988 onder auspiciën van Proeftuin Venlo resulteerde in een beperkte kwaliteits- en produktieverbetering. De uitkomst kan mogelijk worden toegeschreven aan de donkere kas waarin dit onderzoek werd gedaan.

De faktoren die in de proef afweken ten opzichte van de praktijk en het onderzoek op Tuinbouwplantenteelt waren:
- teeltmedium en het volume daarvan per plant;
- watergeefsysteem (eb-vloed);
- het nabehandelen bij 13°C met als gevolg een kleinere plant;
- het dagelijks doseren van CO_2; elders weinig of niet;
- extra lichtonderschepping van de omvangrijke belichtingsinstallatie (bijlage 5);
- een lagere extra lichtsom per dag van de assimilatiebelichting van de behandeling met het meeste licht (72 Wh/m^{-2});
- een periode van 1,5 à 2 maanden met een schaarse kasvulling door gewassen, waardoor er een (te) droog klimaat heerste; het was een oppervlakte van 40 m^2 met planten in een kas van 1400 m^2.

Deze faktoren bij elkaar zijn niet afdoende om het ontbreken van verschillen tussen de belichtingsbehandelingen te kunnen verklaren.
Bij een (eventueel) vervolgonderzoek lijkt het echter goed om enkele faktoren te wijzigen, te weten:
- geen nabehandeling bij 13°C;

- hogere belichtingssommen (intensiteit x tijd);
- lege kasruimte eerder volplanten met sla om een beter klimaat te krijgen.

Op grond van de uitkomst van de belichtingsproef op het P.T.G. mag niet worden gekonkludeerd dat assimilatiebelichting bij freesia in de winter geen effekt heeft. Resultaten elders laten wel degelijk grote verschillen zien tussen belicht en onbelicht.
Desondanks is de freesiacommissie van de N.T.S. van mening dat bij investeringsvolgorde assimilatiebelichting bij freesia niet de hoogste prioriteit mag hebben (anonymus). Het vergroten van het inzicht in de effekten van assimilatiebelichting op kwaliteit en produktie in de winter is gewenst. Voortzetting van dit onderzoek, in samenwerking met Tuinbouwplantenteelt, is op grond van de elders behaalde resultaten gerechtvaardigd.

5. Konklusie

In een assimilatiebelichtingsproef bij freesia met zes behandelingen, werden geen verschillen tussen de behandelingen waargenomen. De oorzaak hiervan is moeilijk aan te geven. Elders werden zichtbaar goede resultaten behaald met assimilatiebelichting bij freesia. Voortzetting van dit onderzoek bij freesia is gewenst ter verbetering van de kwaliteit en produktie in de winter.

Literatuur

Anonymus, 1989.
Assimilatiebelichting Freesia geen prioriteit.
Vakblad voor de Bloemisterij (44)6:68.

Dijk, P. van, 1988.
Assimilatiebelichting bij Freesia; Hogere winterproduktie en betere kwaliteit.
Vakblad voor de Bloemisterij (43)26:46,47,49.

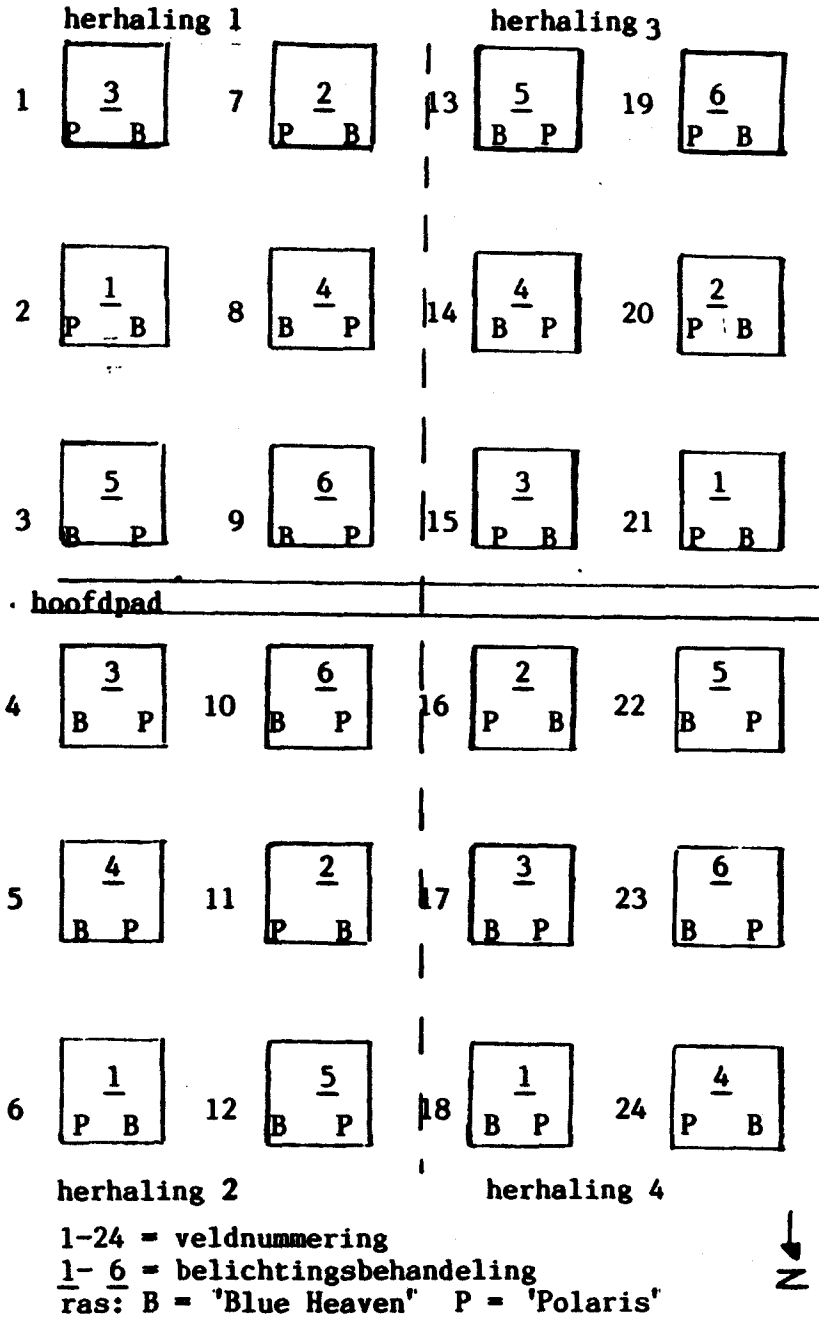
Verdegaal, J., 1988.
Hogere produktie en betere kwaliteit mogelijk.
Vakblad voor de Bloemisterij (43)5:61.

Wiel-van Son, A. v.d., 1989.
Produktie bij anthurium, freesia, gerbera, roos en trosanjer, proeven met assimilatiebelichting.
Proefverslag Proeftuin 'Noord-Limburg', nr. 10, Venlo:1-3.

veldnummer	belichtings-behandeling	veldnummer	belichtings-behandeling
1	2	13	4
2	6	14	3
3	4	15	2
4	2	16	1
5	3	17	2
6	6	18	6
7	1	19	5
8	3	20	1
9	5	21	6
10	5	22	4
11	1	23	5
12	4	24	3

Belichtingsbehandeling.
1 = kontrole (onbelicht)
2 = 3 uur 6 W/m²
3 = 6 uur 6 W/m²
4 =12 uur 6 W/m²
5 = 3 uur12 W/m²
6 = 6 uur12 W/m²

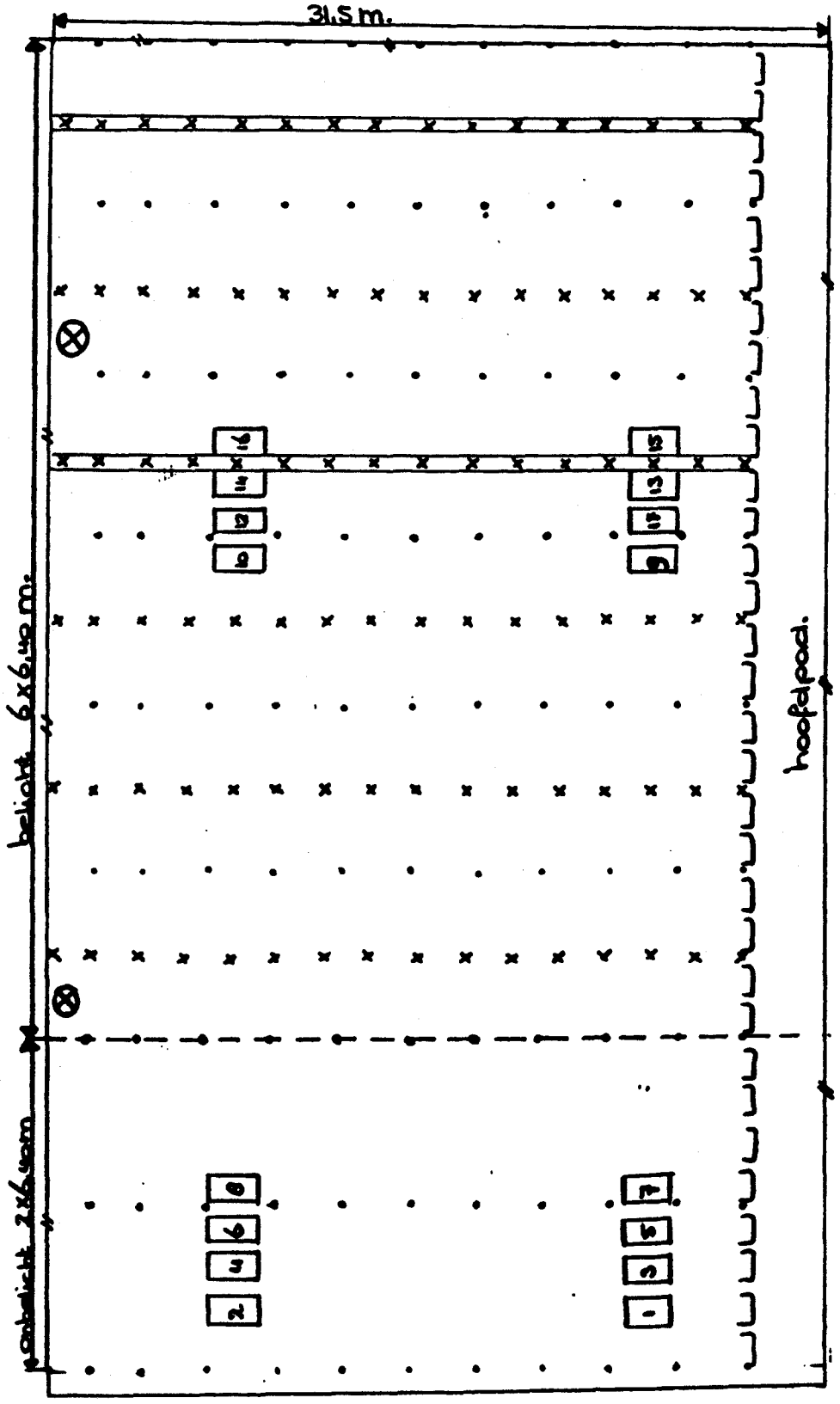
Plantdatum : 15 augustus 1988.
Start met belichting : 1 november.



1-24 = veldnummering
1- 6 = belichtingsbehandeling
ras: B = 'Blue Heaven' P = 'Polaris'

Bijlage 1. De ligging van de proefveldjes en de behandelingen in kas 402.

Bijlage 2a. Kasindeling praktijkwaarnemingen.



Bijlage 2[b]

Proefopzet praktijkwaarnemingen

De kasindeling met teeltbedden, lampsituering en waarnemingsveldjes staan in bijlage 1[a].

- Kasoppervlak: 1650 m^2, waaran 1200 m^2 belicht.
- Per 640 m kap, 1 rij lampen met een onderlinge afstand van 2,05 m.
- Lamptype: SON-T 400 W.
- Aantal lampen per 100 m^2; 8 6.40 W/m^2.
- Er hangt 1 lamp per 12.5 m^2. Een lamp heeft een geïnstalleerd vermogen van 400 W. Slechts 25% daarvan is het lichtvermogen (100 W). De reflector geeft een verlies van 20%. Er blijft dus over 80 Watt (12.5 m^2 = 6.4 W/m^2).
- Plantdatum: 5 augustus 1988.
- Ras: 'Blue Heaven', ziftmaat 7/-.
- 16 Knollen per regel (85,33 knollen per netto m^2).
- Oppervlak waarnemingsveldjes; 112.5 cm x 200 cm.
- De keuze van de ligging van de veldjes werd bepaald door de groeiplaats van het ras en de vergelijkbare ziftmaat.
  De kasindeling was al gemaakt en de freesia's geplant voordat het onderzoek hierbij werd betrokken.
- Start belichting: week 43.
- Maximale belichtingsduur: 14 uur/dag, afhankelijk van de lichtintensiteit buiten.
- Het licht werd uitgeschakeld boven een lichtintensiteit buiten van 16 W/m^2.

Bijlage 3

Resulaten van het houdbaarheidsonderzoek gedaan op het Proefstation in Aalsmeer.

	Polaris		Blue Heaven	
	gemiddelde houdbaarheid in dagen	bloei-percentage	gemiddelde houdbaarheid in dagen	bloei-percentage
Controle	6,25	39,26	6,95	57,78
3 uur/6 W/m^2	6,98	44,52	7,10	61,97
6 uur/6 W/m^2	6,13	45,55	6,95	60,89
12 uur/6 W/m^2	6,78	44,09	6,83	61,26
3 uur/12 W/m^2	6,47	43,95	6,77	58,72
6 uur/12 W/m^2	7,23	46,23	7,11	61,58
LSD 5%	0,66	5,50	-	-

Conclusies:
- Er is geen behandelingseffect.
- Bij de houdbaarheid in dagen is geen verschil tussen de rassen.
- Blue Heaven heeft een significant hoger bloeipercentage dan Polaris.

Het bloeipercentage werd bepaald door waar te nemen welke bloem van de kam nog volledig uitgroeit en open komt.
De houdbaarheid werd bepaald door het tellen van de dagen nadat de bloemen op de vaas gezet waren tot de dag dat de laatste volledig geopende bloem uitgebloeid was.

Bijlage 4

Resultaten praktijkwaarnemingen

	Onbelicht	Belicht
Aantal takken per bruto m^2	56,7	110,1
Aantal takken per netto m^2	80,6	156,6
Totaal geoogst gewicht (g) per netto m^2	886	1806
Takken per 100 planten	94,4	183,4
Gewicht per 10 hoofdtakken (g)	111,3	154,9
Gewicht per 10 haken (g)	55,7	75,5
Lengte hoofdtakken	55,87	56,50
% Hoofdtakken met: 0 haak	3,55	2,35
1 haak	90,96	86,84
2 haken	5,49	10,81
Lengte haken	41,50*	47,62
10% Oogstdatum**	48,5	31,5

* het betreft hier slechts 32 haken, geoogst van 8 veldjes.
** dag 1 = 1 december 1988.

Eén van de vragen was hoe de spreiding was tussen de veldjes behorend bij één lamp. In onderstaande tabel is dit weergegeven voor het totaal geoogst gewicht/netto m^2.

x		x	-7,2% 10	7,3% 12	6,5% 14	x	3,3% 16	x
x		x	8,8% 9	0,4% 11	-16,2% 13	x	-2,9% 15	x

x = plaats van de lamp
9 - 16 = veldnummer

Weergegeven is de afwijking t.o.v. het gemiddelde (1806 g) in %.

Deze overzichtstabel geeft een overzicht van de algemene tendens. Er was dus geen duidelijke lijn aan te geven over de verdeling t.o.v. de lamp.

Bijlage 5

Resultaten lichtmetingen (J/cm^2.week)

Weeknr.	Onbelicht	Op tablet bij 12 uur belicht	Bijbelicht	Totaal	% t.o.v. onbelicht
44	1186	978	181	1159	97,7
45	466	384	181	565	121,2
46	566	467	181	648	121,2
47	306	252	181	433	141,5
48	233	182	181	373	160,1
Subtotaal	2757	2273	905	3178	115,7
49	380	314	181	495	130,3
50	273	225	181	406	148,7
51	280	231	181	412	147,1
52	248	205	181	386	155,6
1	234	193	181	374	159,8
Subtotaal	1415	1168	905	2073	146,5
2	502	414	181	595	188,5
3	389	321	181	493	126,7
4	874	721	181	893	102,1
5	618	510	181	691	111,8
6	1295	1068	181	1249	96,4
Subtotaal	3678	3034	905	3921	106,6

Toelichting:
Op de veldjes waar niet belicht werd was geen lichtonderschepping door de lamp, reflector en schotten. Het licht wat op deze veldjes gemeten is werd op 100% gesteld.
Uit lichtmetingen bleek dat als er 12 uur belicht werd er globaal 15-20% minder licht gemeten werd door schaduwwerking. Voor het gemak werd verder gerekend met 17,5% lichtverlies. Er blijft dus voor een veld dat 12 uur belicht werd 82,5% over van de hoeveelheid licht dat een onbelicht veld bereikte.
De lichtgegevens zijn berekend door de stralingsgegevens van buiten te vermenigvuldigen met resp. 0,65 en 0,45. Het eerste getal is voor de lichttransmissie van de kas. Het tweede getal is voor de omrekeningsfactor naar groeilicht.