JUNI 1984

Proefstation voor de Bloemisterij
Linnaeuslaan 2a
1431 JV Aalsmeer (Tel. 02977-26151)

BLOEMISTERIJGEWASSEN EN DUBBELE KASDEKKEN

-proefresultaten-

rapport no. 18

samenstelling : Ing. F. Steinbuch
Proefstation Aalsmeer

met medewerking van:

J. de Jong	Vleutens Proeftuin
Ing. R. Glas	Vleutens Proeftuin
D. Krijger	Proeftuin Rijnsburg
Ing. J. Buisman	Proeftuin Eelde
Ing. A. Pouwer	Proeftuin Lent
Ir. E. van Rijssel	Proefstation Aalsmeer /LEI
M. Hoogeveen	Proefstation Aalsmeer

in deze publicatie wordt een overzicht gegeven van de proeven en proefresultaten die betrekking hebben op de teelt van bloemisterijgewassen onder een dubbel kasdek

Deze publicatie wordt u toegezonden na overmaking van f. 15,- (binnenland) of f. 17,50 (buitenland) op giro 174855 ten name van 'Proefstation voor de Bloemisterij, Aalsmeer' onder vermelding van: rapport no. 18.

INHOUDSOPGAVE

HFDST.		BLZ.
1	**Inleiding**	6
2	**Proeven op het Proefstation voor de Bloemisterij**	7
2.1	**Het Proefstation**	7
2.2	**Sinningia onder acrylduoplaat kasdek**	7
2.2.1	**Proefopzet en teeltgegevens**	7
2.2.2	**Resultaten**	8
2.2.3	**Conclusie**	8
2.3	**Saintpaulia onder acrylduoplaat kasdek**	9
2.3.1	**Proefopzet en teeltgegevens van de eerste teeltcyclus**	9
2.3.2	**Resultaten 1e teeltcyclus**	9
2.3.2.1	Gewicht van de plant	9
2.3.2.2	Plantdiameter	10
2.3.2.3	Teeltduur	10
2.3.2.4	Aantal bloemsteeltjes	11
2.3.2.5	Schade en uitval	11
2.3.2.6	Klimaat	11
2.3.2.7	Houdbaarheid	12
2.3.3	Proefopzet en teeltgegevens van de tweede teeltcyclus	12
2.3.4	Resultaten 2e teeltcyclus	13
2.3.4.1	Klimaat	13
2.3.4.2	Plantdiameter	14
2.3.4.3	Aantal en lengte van de bloemsteeltjes	14
2.3.4.4	Teeltduur	15
2.3.4.5	Uitval	15
2.3.4.6	Gewicht	15
2.3.5	Samenvatting tweede teeltcyclus	16
2.3.6	Conclusies	16
2.4	Rozen onder acrylduoplaat kasdek	17
2.4.1	Proefopzet en teeltgegevens	17
2.4.2	Verloop van de teelt	17
2.4.3	Resultaten	18
2.4.3.1	Energiebesparing	18
2.4.3.2	Teeltresultaten	18
2.4.3.2.1	Aantal gesneden rozen	18
2.4.3.2.2	Veilingsortering	19
2.4.3.2.3	Versgewicht	19
2.4.3.2.4	Kwaliteit	19
2.4.3.2.5	Invloed van de plantdichtheid	19
2.4.3.2.6	Houdbaarheid	19
2.4.4	Samenvatting van de resultaten	20
2.4.5	Conclusies	20
3	**Proeven op Proeftuin Eelde/Paterswolde**	21
3.1	De Proeftuin	21
3.2	Begonia onder acrylduoplaat kasdek	21

3.2.1	Proefopzet en teeltgegevens	21
3.2.2	De eerste teelt van Begonia	21
3.2.2.1	Resultaten eerste teelt	22
3.2.3	De tweede teelt van Begonia	22
3.2.3.1	Resultaten tweede teelt	22
3.2.4	De derde teelt van Begonia	22
3.2.4.1	Resultaten derde teelt	23
3.2.5	De vierde teelt van Begonia	23
3.2.5.1	Resultaten vierde teelt	23
3.2.6	De vijfde teelt van Begonia	23
3.2.6.1	Resultaten vijfde teelt	24
3.2.7	De zesde teelt van Begonia	24
3.2.7.1	Resultaten zesde teelt	24
3.2.8	De zevende teelt van Begonia	24
3.2.8.1	Resultaten zevende teelt	24
3.2.9	Houdbaarheid	24
3.2.10	Gerealiseerd kasklimaat	24
3.2.11	Samenvatting en conclusie	25
4	Proeven op de Proeftuin te Lent	26
4.1	De Proeftuin	26
4.2	Begonia onder dubbelglas kasdek	26
4.2.1	Proefopzet en teeltgegevens	26
4.2.2	Resultaten van teelt 1 t/m 7	27
4.2.3	Houdbaarheid	27
4.2.4	Conclusie	27
5	Proeven op "Vleutens Proeftuin"	28
5.1	De Proeftuin	28
5.2	Chrysant onder dubbelglas kasdek	28
5.2.1	Chrysantenproef 1	28
5.2.2	Proefopzet en teeltgegevens	28
5.2.3	Resultaten	29
5.2.3.1	Teeltduur	29
5.2.3.2	Vers- en drooggewicht	29
5.2.3.3	Takgewicht	29
5.2.3.4	Aantal bloemen	29
5.2.3.5	Kwaliteit	30
5.2.3.6	Houdbaarheid	30
5.2.4	Samenvatting en conclusies	30
5.3	Chrysantenproef 2	30
5.3.1	Proefopzet en teeltgegevens	31
5.3.2	Resultaten	31
5.3.2.1	Teeltduur	31
5.3.2.2	Takgewicht	31
5.3.2.3	Aantal zijtakken en aantal splittakken	31
5.3.2.4	Houdbaarheid	31
5.3.3	Samenvatting en conclusie	32
5.4	Anthurium andreanum onder dubbelglas kasdek	33
5.4.1	Proefopzet en teeltgegevens	33
5.4.2	Resultaten	33
5.4.2.1	Produktie	33
5.4.2.2	Kwaliteit	34
5.4.3	Samenvatting en conclusies	34
5.5	Bouvardia onder dubbelglas kasdek	35
5.5.1	Proefopzet en teeltgegevens	35

5.5.2	Resultaten	35
5.5.2.1	Aantal geoogste takken	35
5.5.2.2	Takgewicht	35
5.5.2.3	Houdbaarheid	35
5.5.3	Samenvatting en conclusie	36
6	Proeven op Proeftuin Rijnsburg	37
6.1	De Proeftuin	37
6.2	5°C Tulp onder dubbelglas kasdek 1	37
6.2.1	Proefopzet en teeltgegevens	37
6.2.2	Resultaten	38
6.2.2.1	Teeltduur	38
6.2.2.2	Uitval	38
6.2.2.3	Lengte	38
6.2.3	Samenvatting en conclusie	38
6.3	5°C Tulp onder dubbelglas kasdek 2	38
6.3.1	Proefopzet en teeltgegevens	39
6.3.2	Resultaten	39
6.3.2.1	Teeltduur	39
6.3.2.2	Uitval	39
6.3.2.3	Kwaliteit	39
6.3.3	Samenvatting en conclusie	39
6.4	Iris onder dubbelglas kasdek 1	40
6.4.1	Proefopzet en teeltgegevens	40
6.4.2	Resultaten	40
6.4.2.1	Teeltduur	40
6.4.2.2	Bloeipercentage	40
6.4.2.3	Kwaliteit	40
6.4.3	Samenvatting en conclusie	41
6.5	Iris onder dubbelglas kasdek 2	41
6.5.1	Proefopzet en teeltgegevens	41
6.5.2	Resultaten	41
6.5.2.1	Lengte en kwaliteit	41
6.5.2.2	Teeltduur	42
6.5.2.3	Bloeipercentage	42
6.5.3	Samenvatting en conclusie	42
6.6	Violieren onder dubbelglas kasdek	43
6.6.1	Proefopzet en teeltgegevens	43
6.6.2	Resultaten	43
6.6.3	Conclusie	43
6.7	Duizendschoon onder dubbelglas kasdek	44
6.7.1	Proefopzet en teeltgegevens	44
6.7.2	Resultaten	44
6.7.2.1	Teeltduur	44
6.7.2.2	Bloeipercentage	44
6.7.2.3	Lengte en kwaliteit	44
6.7.3	Samenvatting en conclusie	44
6.8	Gypsophila paniculata onder dubbelglas kasdek	45
6.8.1	Proefopzet en teeltgegevens	45
6.8.2	Resultaten	45
6.8.2.1	Teeltduur	45
6.8.2.2	Bloemproduktie	45
6.8.2.3	Kwaliteit	45
6.8.3	Samenvatting en conclusie	46
6.9	Antirrhinum onder dubbelglas kasdek	47
6.9.1	Proefopzet en teeltgegevens	47
6.9.2	Resultaten	47

6.9.2.1	Teeltduur	47
6.9.2.2	Lengte	47
6.9.2.3	Kwaliteit	47
6.9.3	Samenvatting en conclusie	47
6.10	Lelie onder dubbelglas kasdek	49
6.10.1	Proefopzet en teeltgegevens	49
6.10.2	Resultaten	49
6.10.2.1	Bloeipercentage	49
6.10.2.2	Lengte, kwaliteit	49
6.10.3	Conclusie	49
7	Klimaat	50
7.1	Temperatuur	50
7.2	Luchtvochtigheid	51
7.3	CO_2	51
7.4	Lichtniveau	52
8	Economische toepasbaarheid dubbele dekken in vergelijking met schermen	53
9	Samenvatting, discussie en conclusie	55
10	Verschenen publicaties	57

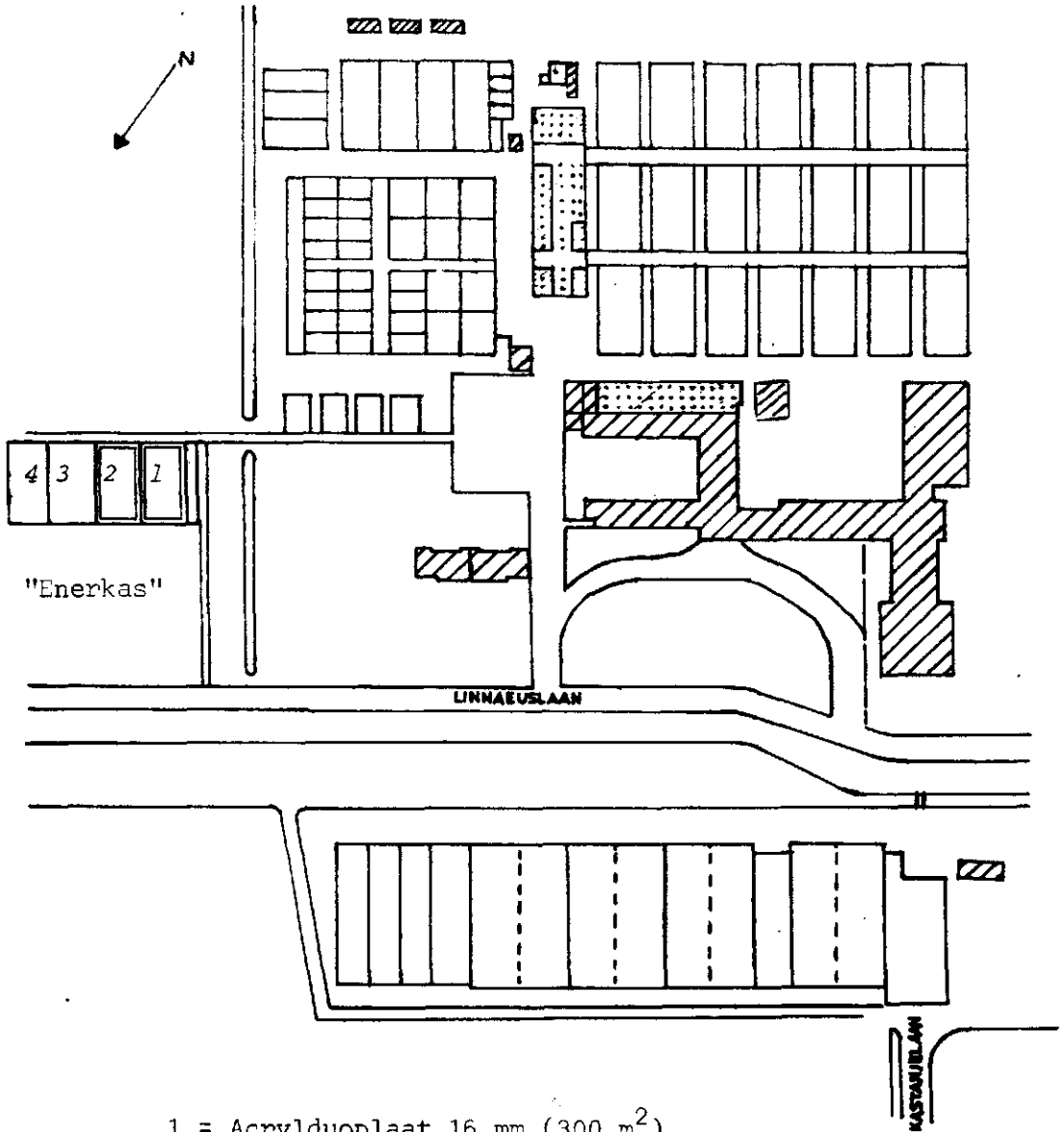
Inleiding

De steeds toenemende energiekosten hebben de afgelopen jaren op de ontwikkeling van de tuinbouw een grote invloed gehad. Veel ondernemers zijn met succes het hoge energieverbruik te lijf gegaan, met als resultaat een groot aantal goed georganiseerde, energie-efficient werkende bedrijven. Toch kan niet gezegd worden dat de Nederlandse glastuinbouw er al is. Te veel bedrijven balanceren nog op de rand van het failissement. Dit zijn niet altijd de bedrijven waar de laatste jaren een stilstand is opgetreden. Helaas bevinden zich ook enkele goed geoutilleerde moderne bedrijven op het hellende vlak. Blijkbaar zijn niet alle investeringen even effectief geweest.

In de jaren zeventig hebben zowel de overheid als het bedrijfsleven al zien aankomen dat er voor de tuinder veel informatie nodig zou zijn om tot verstandige, doordachte besluiten te komen t.a.v. investeringen in energiebesparende maatregelen. Uit het zgn. "Energiefonds" werden diverse energiebesparingsprojecten gefinancierd, zowel op Proefstations, proeftuinen, praktijkbedrijven en Instituten. Ook de voorlichting werd uitgebreid met zgn. "Energievoorlichters".
Een van de uit het "Energiefonds" gefinancierde projecten was het onderzoek naar de effecten van het telen onder een dubbel kasdek.
Op proeftuinen en Proefstations werden kassen gebouwd met een dubbel kasdek om op deze manier de teeltmogelijkheden en -beperkingen te kunnen bestuderen en vervolgens de praktijk van advies te kunnen dienen. Het onderbrengen van deze proeven op proeftuinen en Proefstations heeft, door het praktijkgerichte karakter van deze instellingen, het voordeel dat al tijdens de teelt overdracht van ervaringen en -voorlopige- resultaten kan plaatsvinden waarbij de inbreng van de tuinder van grote waarde is geweest. Adviezen van NTS-gewassencommissies zijn in dit soort proeven vaak van zeer grote waarde.

Nu, na enkele jaren van telen onder dubbel kasdek, ligt hier een samenbundeling van dit onderzoek voor u. Al lezende zult u ontdekken dat een advies geven over al dan niet telen onder dubbel kasdek vrijwel nooit een zwart/wit advies kan zijn maar afhankelijk is van het bedrijf (financiele situatie), de teeltkeuze (combinatie van gewassen), de teeltervaring van de tuinder en de gevoeligheid van het gewas voor veranderde klimaatomstandigheden. Hopenlijk dat de hier gebundelde proefresultaten een hulp kunnen zijn bij het doen van de meest "verstandige" investering(en).

Aalsmeer, juni 1984
Ing. F. Steinbuch



1 = Acrylduoplaat 16 mm (300 m^2)
2 = Acrylduoplaat 22 mm (300 m^2)
3 = enkelglas (300 m^2)
4 = enkelglas (300 m^2)

Schaal 1:2100

Fig. 1 : Situatieschets Proefstation Aalsmeer

2 Proeven op het Proefstation voor de Bloemisterij

2.1 Het Proefstation

In 1899 werd de" Vereeniging tot Oprichting en Instandhouding van den Proeftuin" opgericht. Aanvankelijk hield men zich bezig met zowel groenten als sierteelt produkten. Later werd de aandacht, mede door ontwikkelingen in en rondom Aalsmeer, uitsluitend gericht op bloemisterijprodukten.
In 1949 werd de proeftuin Proefstation. In 1962 verhuisde men naar een nieuwe accomodatie omdat de oude te klein was geworden.
Van 1962 tot nu is uitbreiding van het Proefstation regelmatig aan de orde geweest.
In 1979 werd gestart met de bouw van een aantal kassen ("Enerkas") voor energiebesparend onderzoek. Van deze vier kassen van ieder 300 m^2 (12.8x24 m) zijn er twee met enkelglas en twee met acrylduoplaat kasdek.
Acrylduoplaten (andere benamingen voor hetzelfde materiaal zijn: Stegdoppelplaten, SDP, holprofielplaten, kanaalplaten, acrylplaten etc.) worden uit Polymethylmethacrylaat (PMMA) vervaardigd. Dit redelijk weerbestendige materiaal heeft zich de afgelopen jaren als alternatief voor dubbelglas weten te handhaven en wordt momenteel door een viertal fabrikanten geleverd.
In september 1981 is de "Enerkas" officieel in gebruik genomen.
In deze kas wordt gebruik gemaakt van geavanceerde computerapparatuur voor klimaatregeling, klimaatregistratie (via een datalogger) en energieverbruiksmeting.
In deze kassen worden in afdeling 1 en 4 potplanten op roltafels geteeld en in afdeling 2 en 3 rozen in de volle grond.

Het Proefstation heeft momenteel de beschikking over 18.000 m^2 kasoppervlakte, onderverdeeld in ruim 100 kasafdelingen (zie fig. 1).
Adres: Linnaeuslaan 2a, Aalsmeer.

2.2 Sinningia onder acrylduoplaat kasdek

Sinningia (Gloxinia) was het eerste proefgewas dat in de op dat moment nog te openen "Enerkas" werd geteeld.
Gedurende twee teelten werd de groei en bloei van dit gewas bekeken onder enkelglas- en acrylduoplaat kasdek.

2.2.1 Proefopzet en teeltgegevens

Twee Sinningia-cultivars, "Madame Volpp" en "Van der Dussen" werden zowel onder enkelglas- als onder acrylduoplaat kasdek op roltafels geteeld. De -plastic- potten stonden in een laagje zand dat nat werd gehouden d.m.v. drie op de tafel liggende gietdarmen.
De kasgrootte was 300 m^2 en de plantdichtheid varieerde van 35-40 planten per m^2 aan het begin van de teelt tot 8 pl./m^2 aan het eind van de teelt. De teelttemperatuur werd dag en nacht op 20 °C gehouden.

De eerste teelt startte op 5 mei 1981 en eindigde op 22 juli 1981.
De tweede teelt startte op 25 juli 1981 en eindigde op 3 oktober 1981.

2.2.2 Resultaten

Onder beide kasdekken kon aan het eind van beide teeltperioden een goede kwaliteit plant afgeleverd worden waarvan de houdbaarheid (na transportsimulatie) niet verschilde.
Betrouwbare verschillen in plantdiameter, aantal bloemen en bloeitijdstip werden tussen beide kassen niet waargenomen. Gezien het teelttijdstip (zomermaanden) werden grote verschillen ook niet verwacht.

Tussen beide cultivars werden grote verschillen aangetroffen. Met name de bloeisnelheid verschilde. "Madame Volpp" bloeide zowel onder enkel- als onder dubbel kasdek 10 tot 15 dagen eerder dan "Van der Dussen".

2.2.3 Conclusie

In de periode van mei tot oktober geeft de teelt van Sinningia onder acrylduoplaat kasdek gelijke resultaten als de teelt onder enkelglas.

2.3 Saintpaulia onder acrylduoplaat kasdek

Het doel van deze proef is het vergelijken van de teelt (o.a. teeltduur en plantkwaliteit) van Saintpaulia-cultivars onder enkelglas met die onder PMMA(16 mm)-kasdek.
Na het eerste teeltjaar (teeltcyclus 1) is deze proef, na het aanbrengen van enkele wijzigingen in teeltmethode en klimaat, met nog een teeltjaar verlengd (teeltcyclus 2).

2.3.1 Proefopzet en teeltgegevens van de eerste teeltcyclus

Voor de proef zijn kas 1 en 4 (voor beschrijving zie hoofdstuk 2.1) gebruikt. Kas 1 heeft een isolerend PMMA-duoplaten dek, kas 4 heeft een enkelglazen kasdek.
Beide afdelingen hebben roltafels die met een dunne laag zand zijn bedekt en waarbij het watergeven via 3 op de tafel liggende gietdarmen kan geschieden.
Alle verwarmingsbuizen liggen onder de roltafels.
De eerste teeltcyclus loopt van week 5 (1982) t/m week 18 (1983).
In deze periode zijn vier volledige teelten afgerond waarbij telkens 6 cultivars (Rhapsodie-type, voor type nrs. zie tabel 1) zijn gebruikt.
De planten (10.000 per kas) zijn opgepot in een plastic pot met een potgrondmengsel van 40 vol. % turfstrooisel, 40 vol. % tuinturf en 20 vol. % styromullkorrels. Per liter potgrond is een voorraadbemesting van 1 gram PG-mix en 6 gram Dolokal toegevoegd.
De plantdichtheid op eindafstand bedraagt 45 tot 50 planten per m2 tafeloppervlak.
Tijdens de eerste teeltcyclus zijn diameter, gewicht, drogestofgehalte, aantal bloemsteeltjes en de teeltduur bepaald.

Klimaatinstellingen (computerregeling) :

- Stooktemperatuur dag en nacht	$20^{o}C$
- Ventilatietemperatuur	$25^{o}C$
- Schermen bij	90 J/m^2 (ca. 14.000 lux)
- CO_2 doseren	1000 ppm overdag met gesloten luchtramen, 300 ppm bij geopende luchtramen
- Krijtscherm	Alleen in de zomermaanden.
- Maximum buistemperatuur	$80^{o}C$

2.3.2 Resultaten van de eerste teeltcyclus

2.3.2.1 <u>Gewicht van de plant</u> (tabel 2 en 3; fig. 2)

In vrijwel alle gevallen werd onder enkel kasdek een, wat versgewicht betreft, zwaardere plant waargenomen dan onder dubbel kasdek. In de vierde teelt was dit verschil zeer duidelijk. In het drogestof gewicht werden echter in de eerste 3 teelten weinig verschillen geconstateerd. In de vierde teelt was het verschil in gewicht (zowel vers als droog) tussen enkel en acrylduoplaat het grootst.

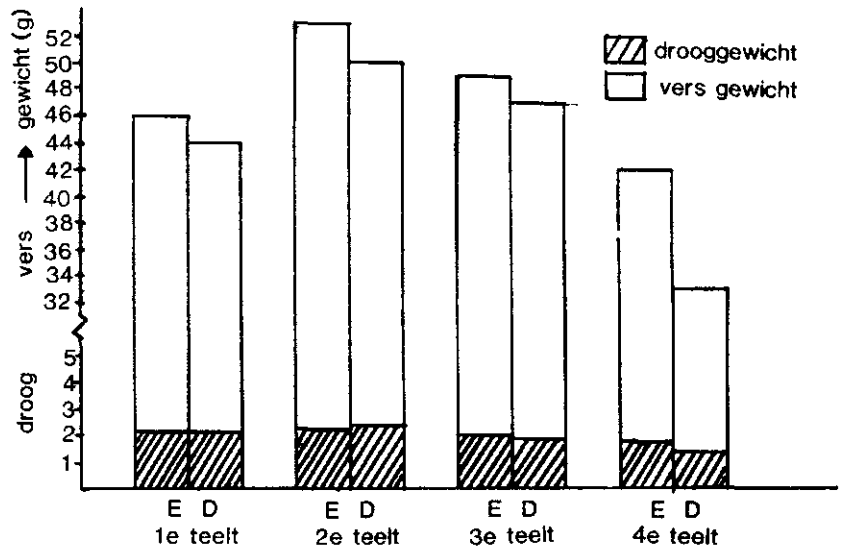


Fig. 2 : Proefstation Aalsmeer-Vers-en drooggewicht onder enkel glas (E) en acrylduoplaat (D) kasdek
(gemiddelde van 4 Saintpaulia cultivars gedurende de eerste 4 teelten)

2.3.2.2 Plantdiameter (tabel 4, fig. 3)

De plantdiameter is bepaald door van 60 planten per cultivar per kas de grootste afstand tussen het uiteinde van de buitenste bladeren te bepalen. Tussen de planten in beide afdelingen blijkt een (niet betrouwbaar) verschil aanwezig te zijn van 0 (1e teelt) tot 1 cm (overige teelten). Deze verschillen zijn met het oog nauwelijks waarneembaar.

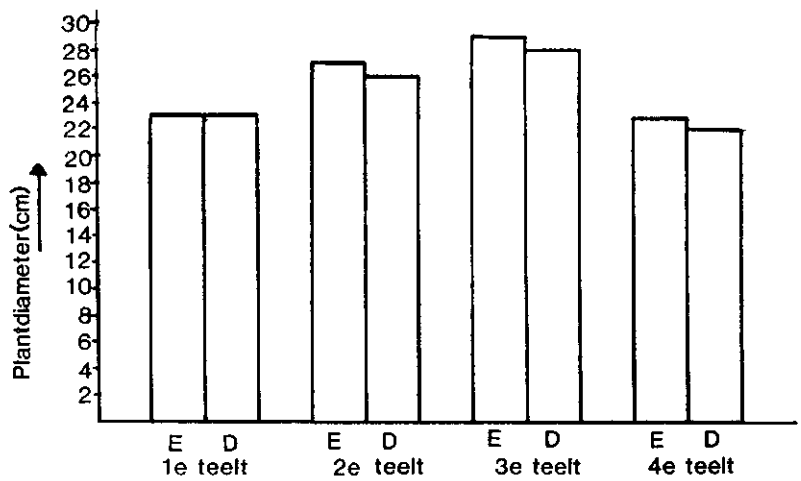


Fig. 3 : Proefstation Aalsmeer-Gemiddelde plantdiameter onder enkel glas (E) en acrylduoplaat (D) kasdek
(gemiddelde van 4 Saintpaulia cultivars gedurende de eerste 4 teelten)

2.3.2.3 Teeltduur (tabel 5 en 6, fig. 4)

Zowel onder enkel- als onder dubbel kasdek werd bepaald na hoeveel weken vanaf oppotten de planten voor 50% en voor 80% veilrijp waren (= 4 bloemsteeltjes met geopende bloem).
De planten bleken onder enkel kasdek 1 tot 2 weken later geveild te kunnen worden, wat zou inhouden dat er onder dubbel kasdek een halve teelt meer per jaar mogelijk zou zijn onder de omstandigheden waarbij deze proef werd uitgevoerd.

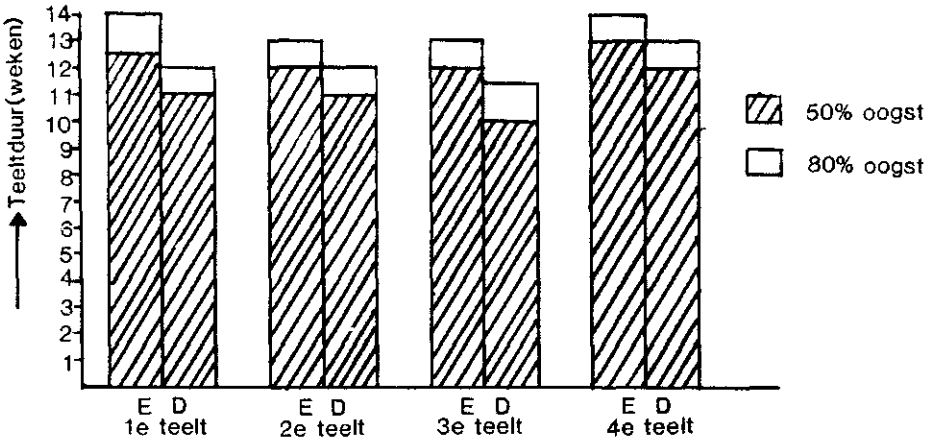


Fig. 4: Proefstation Aalsmeer-Gemiddelde teeltduur(in weken) tot 50% en 80% oogst van 4 Saintpauliacultivars onder enkel (E) en acrylduoplaat (D) kasdek gedurende teelt 1 t/m 4

2.3.2.4 Aantal bloemsteeltjes (tabel 7. fig. 5)

Het aantal op de afleveringsdatum zichtbare bloemsteeltjes geeft een indruk van de bloeirijkheid van de plant, nu en in de nabije toekomst. Tussen enkel- en dubbel kasdek blijken er geen betrouwbare verschillen waar te nemen te zijn.

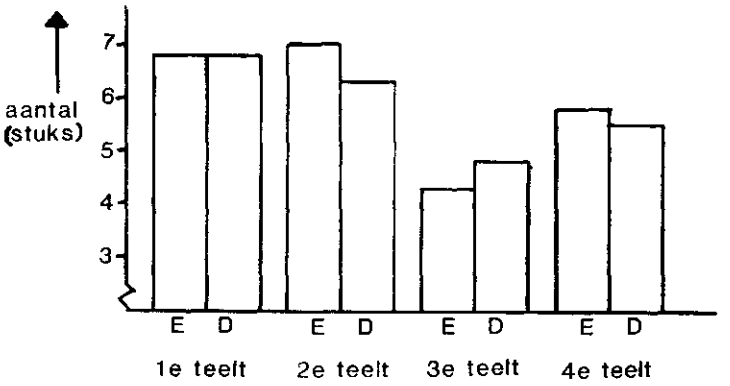


Fig. 5 : Proefstation Aalsmeer-Gemiddeld aantal bij de aflevering zichtbare bloemsteeltjes van 4 Saintpaulia-cultivars onder enkel glas(E) en acrylduoplaat(D) kasdek gedurende 4 teelten

2.3.2.5 Schade en uitval

In alle teelten trad nauwelijks enige uitval op als gevolg van parasitaire- of fysiogene ziekten (vocht). Wel werd met name in de herfst (teelt 3) enige schade aan de bloemen waargenomen als gevolg van neerdruppelend condenswater van het acrylduoplaat kasdek.

2.3.2.6 Klimaat

Bij eenzelfde ingestelde ventilatietemperatuur van 25°C bleek de gemiddelde etmaaltemperatuur onder dubbel kasdek iets hoger te liggen dan onder enkelglas kasdek. Dit verschil was vooral in de zomer bij warm weer merkbaar en is toe te schrijven aan de andere warmtetechnische eigenschappen van een dubbeldeks kas.
In tabel 8 is een klimaatoverzicht van teelt 4 weergegeven, waarbij het etmaal is uitgesplitst in 4 blokken van ieder 6 uur.

De luchtvochtigheid was onder acrylduoplaat, behalve op warme zomerse dagen, 10 tot 15% hoger dan onder enkelglas.
Als gevolg hiervan was de evapotranspiratie lager waardoor de potkluit iets langer nat bleef, waardoor een mestgift soms uitgesteld moest worden. De totale watergift lag onder enkelglas 1.5 maal hoger dan onder acrylduoplaat.

Druppels, afkomstig van het acrylduoplaat kasdek, gaven in teelt 3 (herfst-) enige schade aan de bloemen.
De duoplaten waren weliswaar behandeld met Sun-Clear, een oppervlakteactieve stof, maar desondanks "regende" het toch nog in de kas.

2.3.2.7 Houdbaarheid

Bij het onderzoek naar de houdbaarheid van Saintpaulia geteeld onder enkel- en dubbel kasdek bleken de verschillen te klein te zijn om een betrouwbare uitspraak te kunnen doen.

Samenvatting eerste teeltcyclus (teelt 1 t/m teelt 4)

Van week 5 (1982) t/m week 18 (1983) werden gedurende 4 teelten zes Saintpaulia-cultivars getest onder enkelglas en onder acrylduoplaat kasdek. Enkele opvallende resultaten die uit deze eerste 4 teelten naar voren kwamen waren:

-de planten waren onder enkel kasdek zwaarder dan onder dubbel kasdek
-de plantdiameter verschilde onder beide dekken niet noemenswaardig
-onder enkel kasdek viel de gemiddelde oogstdatum meer dan 1 week later dan onder dubbel kasdek
-de uitval door schimmels was nihil
-er werd schade geconstateerd aan de bloemen als gevolg van van het duoplaat afvallende druppels
-onder dubbel kasdek was de gemiddelde etmaaltemperatuur hoger dan onder enkel kasdek bij eenzelfde ingestelde temperatuurregime
-tussen de enkel- en dubbeldeks kas verschilde de relatieve luchtvochtigheid vaak 10% of meer, waarbij onder dubbel kasdek geen extreem hoge luchtvochtigheden, maar onder enkel kasdek wel lage luchtvochtigheden werden gemeten

Aan de hand van het laatst genoemde punt is besloten tot continuering van deze proef, maar onder gewijzigde omstandigheden, waarbij eventuele negatieve effecten van een(te)lage luchtvochtigheid onder enkel kasdek worden voorkomen. Deze vervolgproef (2^{e} teeltcyclus) wordt in hoofdstuk 2.3.3 beschreven.

2.3.3 Proefopzet en teeltgegevens van de tweede teeltcyclus

Aan de hand van de ervaringen, opgedaan in de eerste teeltcyclus, is een vervolgproef gehouden met een iets gewijzigde opzet.
Ten opzichte van de 1^{e} teeltcyclus zijn de volgende factoren gewijzigd:

-het aantal cultivars is teruggebracht van 6 naar 3.
-de teelten overlappen elkaar, waardoor de kas constant geheel gevuld is.
-er wordt op matten i.p.v. op zand geteeld met een gewijzig watergeefsysteem.

-de kas wordt automatisch bevochtigd bij een r.v. onder 80%.
-de ventilatietemperatuur wordt lichtafhankelijk verlaagd. Met name onder dubbel kasdek wordt er bij veel instraling eerder gelucht.
-de potgrondsamenstelling wordt iets veranderd om het mengsel iets luchtiger te maken. De samenstelling wordt nu: 25% turfstrooisel, 50% tuinturf en 25% styromullkorrels.

Met deze veranderingen moet tijdens de tweede teeltcyclus antwoord worden gegeven op de volgende vragen:

-is luchtvochtigheid een factor geweest die tijdens de 1e teeltcyclus voor een verschil in teeltduur tussen beide afdelingen heeft gezorgd?
-treden overige waargenomen verschillen ook in deze vervolgproef op?

Deze tweede teeltcyclus start op 5 april 1983 (week 14), eindigt op 3 januari 1984 (week 1) en omvat 6 afgeronde teelten van 3 Saintpaulia-cultivars: 6 (blauw), 83 (wit) en 69 (rood).
Voor oppotdata zie tabel 1.

2.3.4 Resultaten 2e teeltcyclus

2.3.4.1 Klimaat (tabel 9-11, fig. 6)

Het klimaat, en met name de luchtvochtigheid en temperatuur leek gedurende de eerste teeltcyclus van invloed te zijn geweest op de teeltduurverschillen tussen enkel- en dubbel kasdek, waarbij met name de r.v. onder enkel kasdek (vaak veel lager dan 80%) als oorzaak werd genoemd.
Na het aanbrengen van de voorzieningen, genoemd in hoofdstuk 2.3.3, is de luchtvochtigheid onder enkelglas verbeterd, d.w.z. dat de relatieve luchtvochtigheid ca. 10% hoger was dan tijdens de eerste teeltcyclus. De temperatuur bleek ook nu gedurende alle teelten onder dubbel kasdek gemiddeld hoger te zijn dan onder enkelglas. Gemiddeld over het etmaal was dit verschil minder dan 1°C.

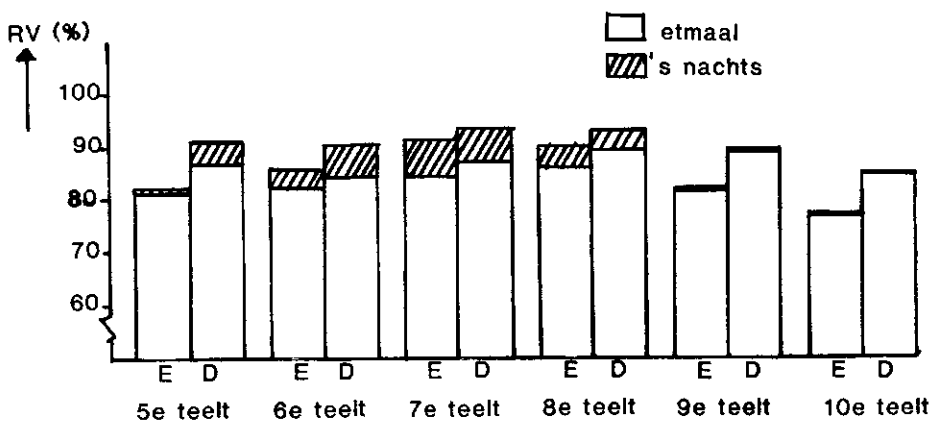


Fig. 6: Proefstation Aalsmeer-Relatieve luchtvochtigheid onder enkel glas(E) en acrylduoplaat(D) kasdek gedurende 6 teelten in de tweede teeltcyclus

2.3.4.2 Plantdiameter (tabel 12, fig. 7)

Evenals in de voorgaande teeltcyclus valt uit het verschil in plantdiameter geen duidelijke conclusie te trekken. De verschillen zijn in het algemeen niet groter dan 1 cm, wat op het oog niet waarneembaar is en geen invloed heeft op de kwaliteit.

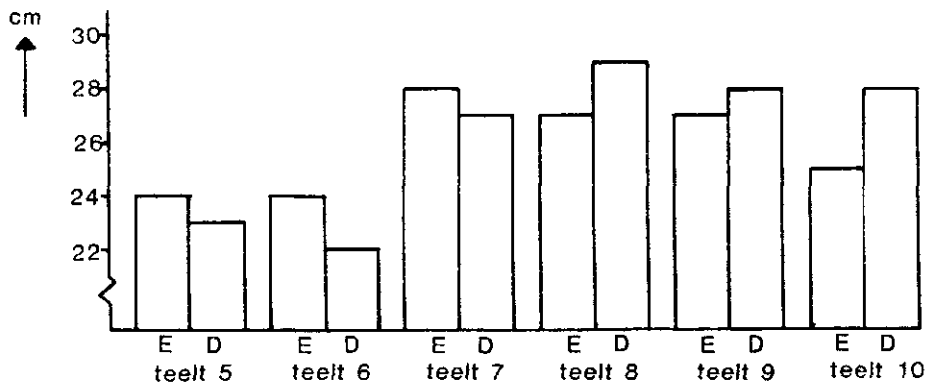


Fig. 7 : Proefstation Aalsmeer-Gemiddelde plantdiameter van 3 Saintpaulia-cultivars onder enkel glas(E) en acrylduoplaat(D) kasdek gedurende teelt 5 t/m 10 (2e teeltcyclus)

2.3.4.3 Aantal en lengte van de bloemsteeltjes (tabel 13 en 14, fig. 8)

Op de afleveringsdatum werd het aantal zichtbare bloemsteeltjes geteld en tevens de lengte van het rijpste (oudste) bloemsteeltje bepaald. Het aantal bloemsteeltjes bleek onder enkel- en dubbel kasdek gelijk te zijn.
De lengte van de bloemsteeltjes was tot en met teelt 7 onder enkel dek groter dan onder dubbel dek. Na teelt 7 draaide dit beeld juist om zonder dat hiervoor een goede verklaring kon worden gegeven.

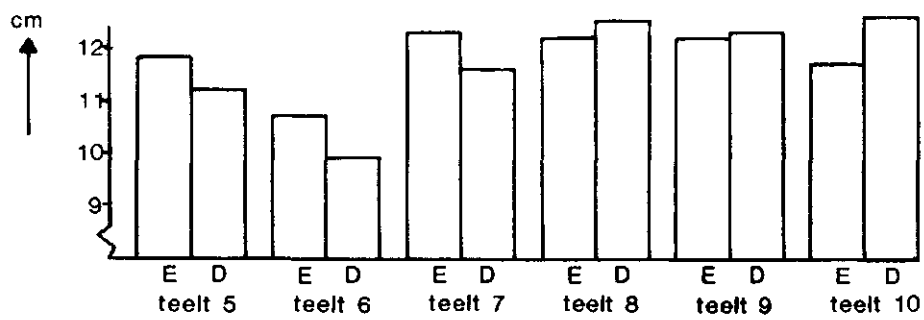


Fig. 8 : Proefstation Aalsmeer-Gemiddelde bloemsteellengte van 3 Saintpaulia-cultivars onder enkel glas(E) en acrylduoplaat(D) kasdek gedurende teelt 5 t/m 10 (2e teeltcyclus)

2.3.4.4 Teeltduur (tabel 15, fig. 9)

Gekeken werd naar het aantal dagen vanaf het oppotten tot aan 50% en 80% geveilde planten. Evenals in de eerste teeltcyclus was de enkelglas kas later dan de duoplaat kas. De verschillen bleven nu beperkt tot maximaal 5 dagen.
Blijkbaar hebben de veranderingen die na teelt 4 zijn aangebracht (met name op het gebied van de luchtvochtigheid-zie 2.2.3) hun uitwerking -met name onder enkel kasdek-niet gemist.

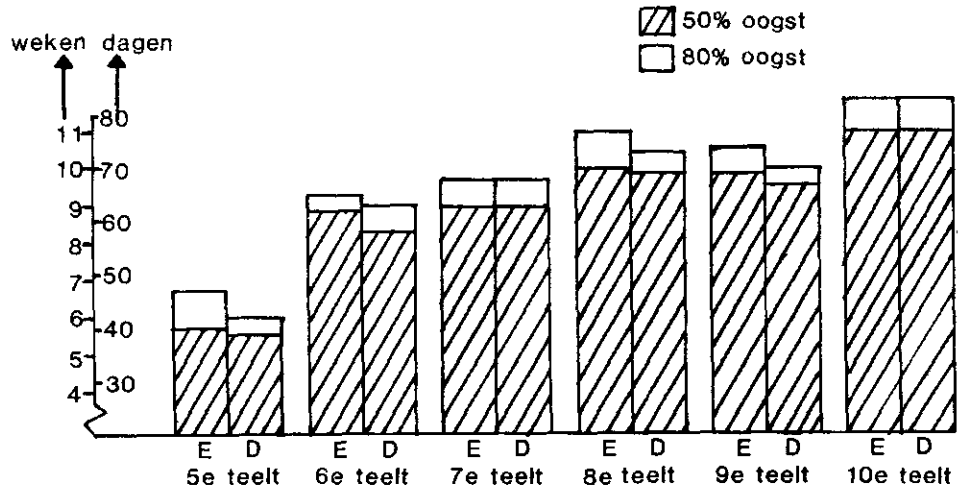


Fig. 9: Proefstation Aalsmeer-Teeltduur in dagen vanaf oppotten tot aan afleveren van 50% en 80% van 3 Saintpaulia-cultivars in teelt 5 t/m 10 (2e teeltcyclus) onder enkel glas(E) en acrylduoplaat(D) kasdek.

2.3.4.5 Uitval (tabel 16)

Onder beide kasdekken trad enige uitval op.
Cultivar nr. 83 (wit) gaf wat meer uitval te zien onder enkelglas. Cultivar nr. 69 bleek juist onder acrylduoplaat iets meer uitval te vertonen. Nummer 6 (blauw) gaf weinig uitval behalve in teelt 7, waarbij o.a. uitval optrad als gevolg van smet (Botrytis). Hier was duidelijk meer uitval onder duoplaat kasdek. Deze periode kenmerkte zich door hoge buitentemperaturen en hoge luchtvochtigheden in, maar ook buiten de kas, waardoor vochtafvoer vanuit de kas in veel gevallen beperkt was.

2.3.4.6 Gewicht (tabel 17)

Vers-en drooggewicht werden bepaald aan het eind van teelt 9. Hier bleek dat de planten onder enkel kasdek minder zwaar waren dan onder dubbel kasdek. Het percentage droge stof was vrijwel gelijk.

Vergelijken we dit resultaat met de bepalingen die in de eerste vier teelten werden gedaan, dan blijkt dat de situatie nu omgedraaid is. De planten werden in de eerste 4 teelten onder enkel kasdek zwaarder dan onder duoplaat kasdek (o.a. als gevolg van de 1 à 2 weken verlengde teeltduur). Nu blijkt dat bij vrijwel gelijke teeltduur de bladmassa onder dubbel kasdek groter is dan onder enkelglas.

Blijkbaar is de bladproduktie onder duoplaat groter geweest dan onder enkelglas.

2.3.5 Samenvating tweede teeltcyclus

De tweede teeltcyclus omvatte teelt 5 t/m 10 en was een vervolg op de eerste cyclus (teelt 1 t/m 4). Na een aantal wijzigingen om het klimaat met name onder enkel kasdek te verbeteren (zie 2.2.3) bleek in vergelijking met de eerste vier teelten het volgende:

-de planten waren nu onder dubbel kasdek zwaarder.
-de oogstdata verschilde tussen beide kasdekken nog maar weinig.
-het verschil in relatieve luchtvochtigheid onder enkelglas en duoplaat was nog wel aanwezig, maar in mindere mate dan in voorgaande teelten. Onder enkelglas was de r.v. hoger dan in de eerste teeltcyclus.
-met name in een warme en vochtige periode (teelt 7) trad onder dubbel kasdek meer smet (Botrytis) op dan onder enkel kasdek. Met name de blauwe cultivar (nr. 6) bleek erg gevoelig.

2.3.6 Conclusies

Uit de gehele proef, dus teelt 1 t/m teelt 10, kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

1. Een hogere luchtvochtigheid geeft bij Saintpaulia verkorting van de teeltduur. Wordt een kas met acrylduoplaat kasdek (en hoge r.v.) vergeleken met een enkelglas kas met lage luchtvochtigheid, dan is het verschil in teeltduur groter dan wanneer wordt vergeleken met een enkelglas kas met een hogere luchtvochtigheid.

2. Onder acrylduoplaat kasdek is produktieverlies t.o.v. enkelglas mogelijk door:

   -op de bloem vallende druppels (dit zal bij dubbel glas veel minder optreden)
   -langere periode van hoge luchtvochtigheid tijdens de bloeifase (smet).

3. Kwaliteitsverlies als gevolg van verschil in diameter, aantal bloemsteeltjes, gewicht van de plant of houdbaarheid werd in deze proef niet geconstateerd.
   Wel komt de iets grotere bloemsteellengte onder enkelglas het uiterlijk van de veilingklare ingehoesde plant ten goede.

4. Economische factoren zullen doorslaggevend zijn bij de bepaling van de haalbaarheid van de Saintpauliateelt onder dubbel kasdek. Teelttechnisch zijn er zeker mogelijkheden, met name wanneer tijdens de bloei vochtdruppels en langdurig hoge luchtvochtigheid kunnen worden tegengegaan, o.a. door extra stoken en luchten. Dit kost dan weliswaar energie, maar moet toch niet nagelaten worden.

2.4 Rozen onder acrylduoplaat kasdek

Het doel van deze proef is het vergelijken van de teelt, produktie, kwaliteit en houdbaarheid van rozen onder enkelglas met die onder acrylduoplaat kasdek. Op praktijkbedrijven is in de afgelopen jaren nogal wat ervaring opgedaan met de teelt van de cultivar "Motrea" onder dubbel kasdek. Om deze reden is voor deze proeven voor een andere, maar economisch eveneens belangrijke cultivar gekozen.

2.4.1 Proefopzet en teeltgegevens

Op 10 februari 1982 werden "Sonia"-zetlingen (op de onderstam "Inermis") geplant in twee kassen (breedkappers) van ca. 300 m^2.
Een kas is voorzien van een standaard enkelglas kasdek met polyester energiescherm (Floratex 60) en de andere kas is voorzien van een acrylduoplaat- (PMMA, 22 mm) kasdek zonder energiescherm.
Om te onderzoeken of de optimale plantdichtheid onder duoplaat kasdek anders is dan onder enkelglas, zijn zes plantdichtheden per kas opgenomen, namelijk 12.5, 9.4, 7.5, 6.2, 5.4 en 4.7 planten per bruto m^2 kas.
Er zijn vier rijen rozen per bed geplant. De afstand tussen de rijen is 40 cm, de afstand in de rijen varieert, afhankelijk van de plantdichtheid, van 15 tot 40 cm, in stappen van 5 cm.
De vergelijking tussen enkelglas en acrylduoplaat kasdek is in enkelvoud uitgevoerd. De vergelijking tussen de plantdichtheden ligt per afdeling in vijfvoud.
Gedurende de teelt zijn de volgende waarnemingen uitgevoerd:

Aan het gewas:
- -produktie
- -lengte(sortering)
- -gewicht
- -houdbaarheid

Aan het klimaat:
- -temperatuur
- -luchtvochtigheid
- -CO_2-gehalte
- -energieverbruik

2.4.2 Verloop van de teelt

De rozen groeiden met name in de startfase onder dubbel kasdek zichtbaar makkelijker en sneller dan onder enkelglas.
De eerste veilbare rozen werden onder dubbel kasdek op 12 mei 1982 gesneden, onder enkel kasdek een week later. De ingestelde stook-en ventilatietemperaturen zijn lange tijd voor beide afdelingen gelijk gehouden. Door het warmte"vasthoudend"karakter van de duoplaat kas lagen de gerealiseerde etmaaltemperaturen onder dubbel kasdek hoger dan onder enkelglas kasdek (zie fig.9). Op zich gaf dit aanvankelijk geen problemen, maar in de winter 82/83 en de zomer van 1983 verminderde de kwaliteit onder dubbel kasdek waardoor verlaging van de teelttemperatuur onder dubbel kasdek noodzakelijk werd geacht. Vanaf augustus 1983 werd gedurende de dagperiode onder dubbel kasdek een 1 graad lagere stooktemperatuur ingesteld.
De ventilatietemperatuur werd in beide kassen op 22°C gehouden.

2.4.3 Resultaten

2.4.3.1 Energiebesparing

Gedurende heel 1983 werd het energieverbruik van beide rozenafdelingen gemeten. In fig.10 is hier het resultaat van weergegeven bij een ingestelde en gerealiseerde teelttemperaturen die zijn weergegeven in fig. 11.
Gemiddeld werd over het hele jaar 29% energie bespaard onder duoplaat kasdek ten opzichte van de enkelglas kas met energiedoek.
Het totale gasverbruik was in 1983:

-onder enkelglas 52 m^3 (met energiedoek)
-onder duoplaat kasdek 37 m^3 (zonder energiedoek)

2.4.3.2 Teeltresultaten

De teeltresultaten worden weergegeven per periode.
De perioden zijn bepaald door de ontwikkeling van het gewas en eindigen telkens tussen twee sneden in. De perioden worden aangeduid met de letters a t/m e:

a: van aanvang teelt(10-2-82) t/m week 42 (22-10-82) -1^e zomer
b: van week 42 t/m week 14 (10 april 1983) -1^e winter
c: van week 14 t/m week 34 (28 augustus 1983) -2^e zomer
d: van week 34 t/m week 52 (31 december 1983) -najaar 1983
e: van week 1 t/m week 13 (8 april 1984) - voorjaar 1984

2.4.3.2.1 Aantal gesneden rozen (tabel 18,19; fig. 12)

In periode a,b en e zijn onder duoplaat meer rozen gesneden dan onder enkelglas. In periode d zou de lagere ingestelde stooktemperatuur onder dubbel kasdek er waarschijnlijk mede toe hebben bijgedragen dat de produktieverschillen zijn genivelleerd.
In periode e is hier echter niets meer van terug te vinden. Dubbel dek ligt hier weer hoger in produktie dan enkel dek.

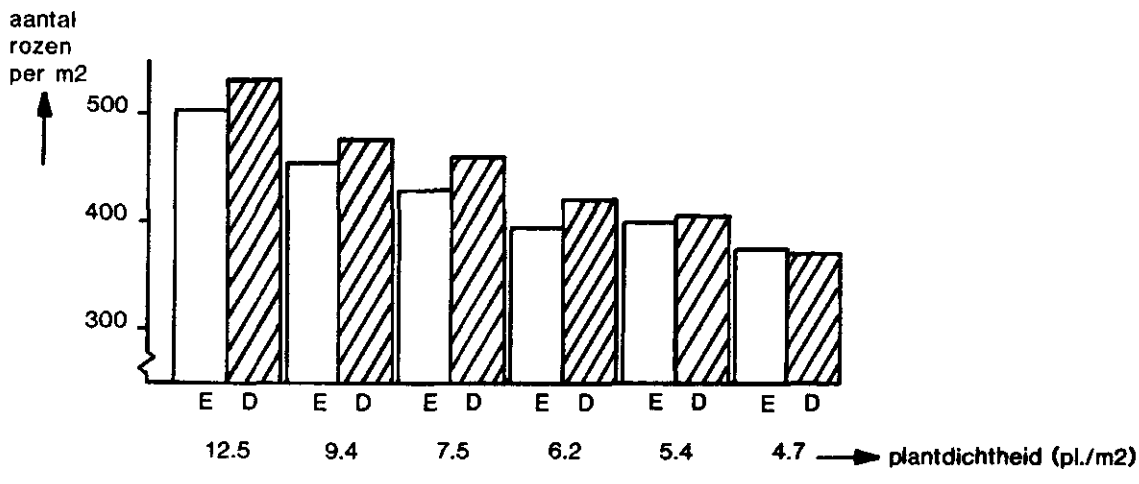
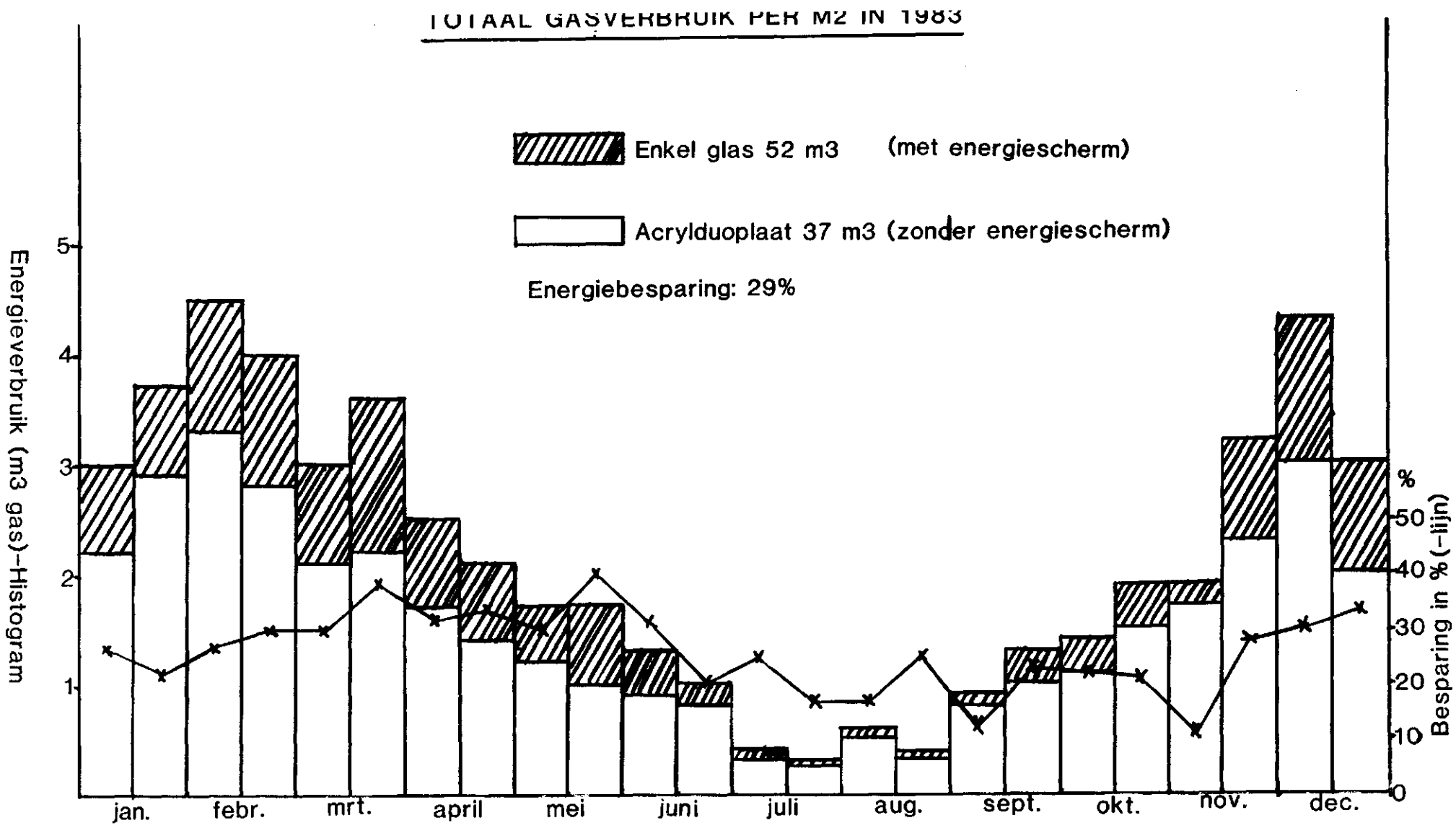


Fig. 12 : Proefstation Aalsmeer : Totaal aantal gesneden rozen per m2 onder enkelglas (E) en acrylduoplaat (D) kasdek van 10-2-82 t/m 8-4-84



m3 E	3.0	3.7	4.5	4.0	3.0	3.6	2.5	2.1	1.7	1.7	1.3	1.0	0.4	0.3	0.6	0.4	0.9	1.3	1.4	1.9	1.9	3.2	4.3	3.0	+ 51.7
m3 D	2.2	2.9	3.3	2.8	2.1	2.2	1.7	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8	0.3	0.25	0.5	0.3	0.8	1.0	1.1	1.5	1.7	2.3	3.0	2.0	+ 37.2

Fig. 10 : Proefstation Aalsmeer : Gerealiseerd gasverbruik in m3 gas per m2 kas onder enkelglas (E) en acrylduoplaat (D) kasdek in 1983 (per twee weken).

2.4.3.2.2 Veilingsortering (tabel 20)

De veilingsortering verschilde in periode c (zomer 1983) en e (voorjaar 1984). In periode c waren de rozen onder enkel dek bij de vier laagste plantdichtheden langer dan onder dubbel dek. In periode e waren onder enkel dek de rozen bij de 2 hoogste plantdichtheden korter dan onder dubbel dek.

2.4.3.2.3 Versgewicht (tabel 21 en 22)

Het versgewicht verschilde met name in periode b en c. Onder enkelglas kasdek was het versgewicht in deze perioden hoger dan onder duoplaat kasdek. De verschillen zijn in periode d en e in vergelijking met de twee voorafgaande perioden veel kleiner geworden.

2.4.3.2.4 **Kwaliteit** (tabel 23)

Een mogelijkheid om kwaliteit in cijfers te vangen is te kijken naar de verhouding tussen de lengte van de gesneden roos en het (vers) gewicht. Een laag gewicht en een grote lengte geeft een lange slappe roos en daardoor een slechte kwaliteit.
Wanneer de verhouding gewicht/lengte voor enkelglas op 100 wordt gesteld, dan valt op dat met name in de perioden b en c onder dubbel kasdek een "slappe" roos is gesneden. Dat in periode b een mindere kwaliteit werd gesneden kwam niet onverwachts (winterperiode).
Het herstel in periode c bleef echter grotendeels uit. Pas na verlaging van de stooktemperatuur onder dubbel kasdek werd in periode d weer onder beide kasdekken een roos van vergelijkbare kwaliteit gesneden. Na periode d (winter) is in het voorjaar bij de hogere plantdichtheden onder dubbel dek de kwaliteit toch weer minder geweest dan onder enkel kasdek. Bij de laagste plantdichtheid (4.7 pl./m^2) is onder beide dekken dezelfde kwaliteit gesneden.

2.4.3.2.5 **Invloed van de plantdichtheid**

Zoals te verwachten was er een groot en betrouwbaar verschil waar te nemen tussen het aantal gesneden rozen bij hoge en lage plantdichtheden. Tussen de twee kasafdelingen kon echter geen betrouwbaar verschil worden aangetoond in het produktieverloop van hoge naar lage plantdichtheden. Er kan niet worden vastgesteld dat onder duoplaat voor een betere produktie minder dicht moet worden geplant dan onder enkelglas. De verschillen zoals die zijn weergegeven in de tabellen 18 t/m 22 zijn hiervoor te klein.
Wat de kwaliteit betreft lijkt het er alleen in periode e op dat onder dubbel dek minder dicht moet worden geplant.

2.4.3.2.6 **Houdbaarheid** (tabel 24)

Op vijf verschillende tijdstippen is houdbaarheidsonderzoek uitgevoerd op de "Sonia"rozen uit de enkelglas- en acrylduoplaat kas.
Na de oogst zijn de bloemen gedurende 24 uur in de koelcel op leidingwater gezet (2°C, 90% RV). Hier direkt achteraan volgde een transportsimulatie van 24 uur bij 17°C en 70% RV, waarbij de rozen in papier gepakt in een doos bewaard werden. Ten slotte volgde een detailhandelssimulatie van 4 uur, waarbij de bloemen in water bij 2°C en 90% RV werden geplaatst.

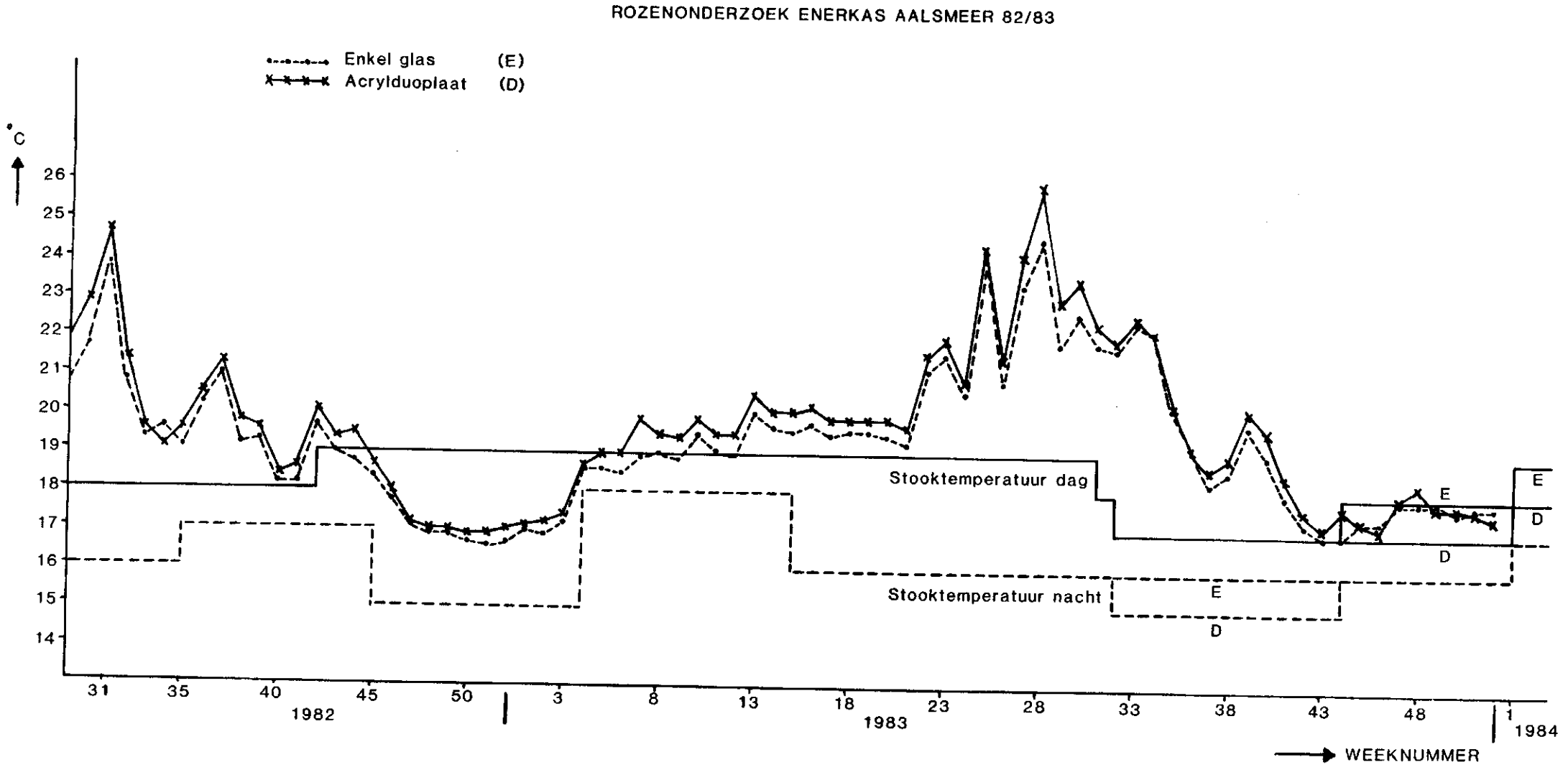


Fig. 11 : Gerealiseerde gemiddelde kasluchttemperatuur onder enkel glas en acrylduoplaat kasdek van augustus 1982 t/m augustus 1983

Uitbloei had plaats bij 20°C en 60% RV bij 12 uur licht en 12 uur donker.

Per behandeling werden 20 bloemen verdeeld over vijf vazen.
De uitbloei vond plaats op schoon water.
De proeven werden ingezet op 7 juni, 25 augustus en 17 november 1982 en op 27 februari en 9 maart 1983.
In alle proefperioden, behalve bij de proef ingezet op 7 juni 1982, werd geen significant verschil waargenomen tussen de rozen uit de enkelglazen en de acrylduoplaat kas. De rozen uit de acrylduoplaat kas die op 7 juni 1982 werden gesneden waren significant langer houdbaar dan de rozen onder enkelglas. Hier kon geen verklaring voor worden gegeven. Een mindere houdbaarheid van de rozen onder acrylduoplaat t.o.v. enkelglas werd niet geconstateerd.

2.4.4 Samenvatting van de resultaten

-Onder acrylduoplaat kasdek, zonder energiescherm, werd in 1983 29% energie bespaard t.o.v. enkelglas met energiescherm.
-Bij gelijk ingestelde stook-en ventilatietemperatuur en daardoor een hogere gerealiseerde etmaaltemperatuur in periode a t/m c, ligt de produktie in totaal hoger in de duoplaat kas. Bij verlagen van de temperatuur onder dubbel kasdek verdwijnt dit verschil in de winter, maar niet in het voorjaar.
-De kwaliteit, uitgedrukt in de stevigheid van de bloemsteel, is onder dubbel kasdek na de 1e zomerperiode (a) sterk verminderd ten opzichte van de enkelglas kas. Pas na aanpassingen van het kasklimaat (vanaf periode d) is de kwaliteit alleen bij de lagere plantdichtheden weer vergelijkbaar geworden.
-De houdbaarheid van rozen, geteeld onder enkelglas en onder acrylduoplaat vertoont geen verschillen.

2.4.5 Conclusies

Voor de eerste twee teeltjaren van "Sonia"-rozen onder enkel en dubbel kasdek mogen de volgende conclusies worden getrokken:

-Telen van "Sonia"-rozen is onder acrylduoplaat mogelijk zonder extra verlies door ziekten of plagen.
-Een energiebesparing van ca. 30% op jaarbasis is mogelijk in een acrylduoplaat kas zonder energiescherm in vergelijking met een enkelglas kas met energiescherm.
-Een goede produktie is onder duoplaat kasdek mogelijk.
-Om een goede kwaliteit te telen onder dubbel kasdek moet de gemiddelde etmaaltemperatuur gelijk of iets lager worden gehouden dan "normaal" onder enkelglas. De kans op produktieverlies (=aantal gesneden rozen) t.o.v. enkelglas is echter niet ondenkbaar wanneer lagere etmaaltemperaturen gerealiseerd worden dan gebruikelijk is (problemen met uitlopen van de ogen).
Door onder dubbel kasdek minder dicht te planten kan de kwaliteit verbeterd worden.

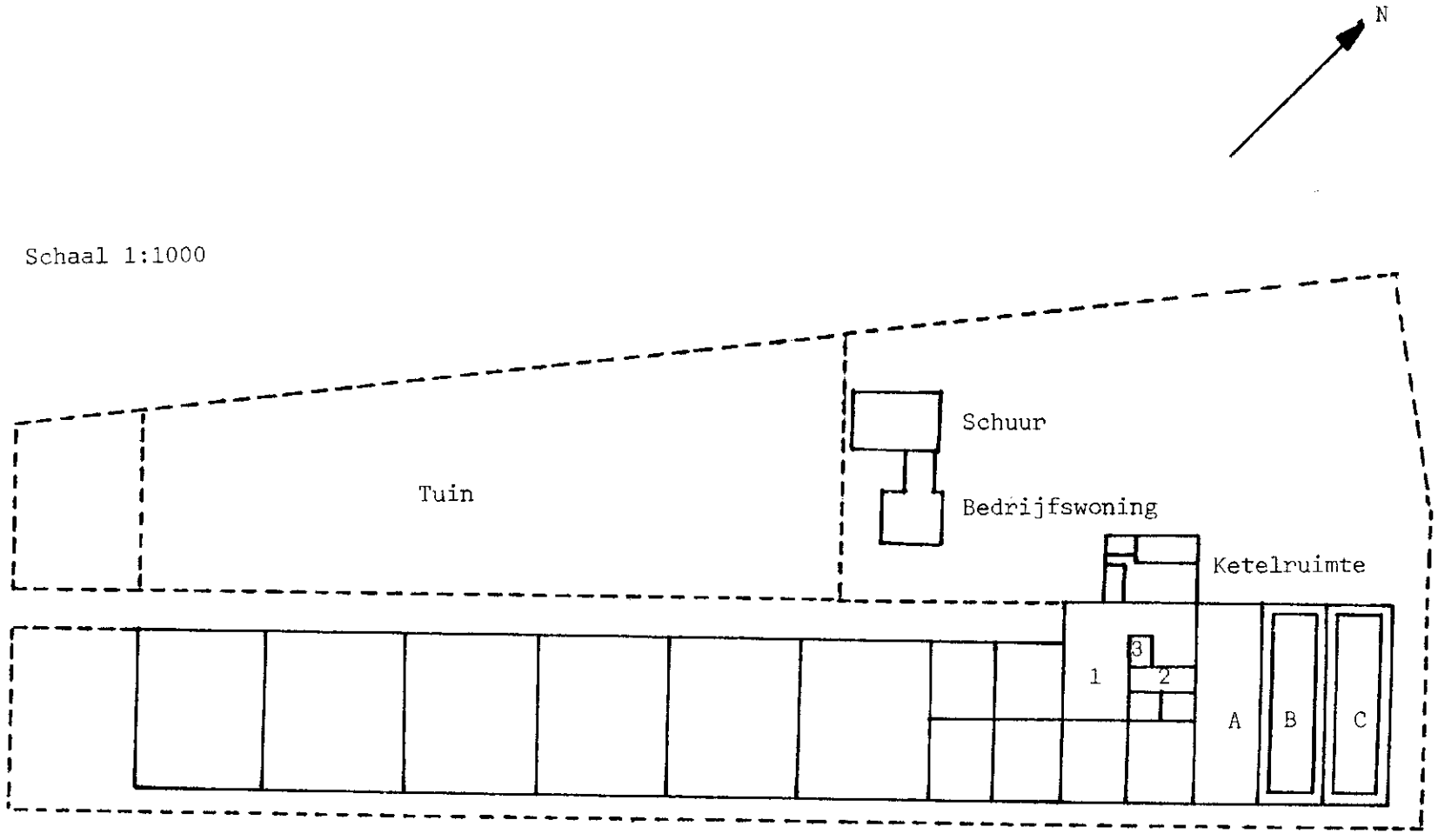


Fig. 13 : Situatieschets Proeftuin Eelde-Paterswolde

A = enkelglas (270 m^2)
B = Acrylduoplaat 16 mm (270 m^2)
C = Acrylduoplaat 16 mm (270 m^2)

1= verwerkingsruimte
2= kantoor + vergaderruimte
3= koelcel

3 Proeven op Proeftuin Eelde-Paterswolde

3.1 De Proeftuin

In 1949 is deze proeftuin gestart met onderzoek in groenten en bloemen.
Vanaf 1970 heeft het onderzoek zich uitsluitend gericht op snijbloemen en potplanten. In 1979 vond een renovatie van de proeftuin plaats met tegelijkertijd nieuwbouw van 3 kassen voor energiebesparend onderzoek.
De proeftuin heeft momenteel de beschikking over alle hulpmiddelen die een modern tuinbouwbedrijf kenmerken (computer, CO_2 meet-en doseer-installatie, roltafels, geisoleerde gevels, beweegbare scherminstallatie etc.)
Van de 4500 m^2 kasoppervlakte is 3000 m^2 in gebruik voor snijbloemen en 1500 m^2 voor potplanten. Van de potplantenkassen is 540 m^2 bedekt met acrylduoplaten (PMMA, 16 mm). Alle afdelingen zijn gebouwd als breedkappers (9.60 m).
De proeftuin is gevestigd aan de Zevenhuizerweg nr. 49 in Eelde.

3.2 Begonia onder acrylduoplaat kasdek

Het doel van deze proef is gedurende een aantal teelten na te gaan wat de invloed is van het telen onder acrylduoplaat kasdek op groei, bloeitijdstip, afleveringsdatum, kwaliteit en houdbaarheid van een aantal Begonia-cultivars in vergelijking tot een kas met enkelglas dek.

3.2.1 Proefopzet en teeltgegevens

Voor dit onderzoek zijn drie kasafdelingen gebruikt van ieder 270 m^2 (28 x9.60 m). Een situatieschets is weergegeven in fig. 13.
Twee afdelingen, kas B en C zijn voorzien van een kasdek bestaande uit 16 mm acrylduoplaten (fabrikaat Röhm). Kas A is voorzien van een enkelglazen kasdek. De Begonia's worden geteeld op roltafels in stenen of plastic potten in turf (kas A en B) en op een bevloeiingsmat (kas C).
Oppotdata, watergift, bemesting en teeltduur van de 7 teelten zijn weergegeven in tabel 25.
Per teelt zullen de resultaten en bijzonderheden kort de revue passeren.

3.2.2 De eerste teelt van Begonia

Op 18 mei 1981 werden de cultivars "Nymphe", "Mandela", "Toran", "Sirene", "Elfe", "Krefeld" en "Schwabenland rood" opgepot. Gedurende deze teelt werd een stooktemperatuur van 17 °C en een ventilatie-temperatuur van 22°C aangehouden.
Bij een instraling boven 400 W/m^2 (ca. 35000 lux) werd geschermd.
In afdeling C werd meer water gegeven dan in afdeling A en B (tabel 25), wat gezien de vrij liggende zijgevel en het watergeefsysteem (bevloeiingsmat) verklaarbaar is.
Als gevolg van het verschil in watergift werd er in kas C meer kunstmest gegeven.

3.2.2.1 Resultaten 1e teelt

Gedurende deze teelt was er in alle afdelingen evenveel uitval.
In afdeling A (enkelglas) duurde het een week langer voordat 50% van de planten afgeleverd was vergeleken met de twee duoplaatkassen.
De planten uit kas C (acrylduoplaat+bevloeiingsmat) waren iets kleiner dan de planten uit de andere twee afdelingen. Vermoedelijk is dit verschil veroorzaakt door de teelt op matten, waardoor de plastic potten sneller uitdroogden dan in turf.

De indeling van de cultivars naar vroegheid kan als volgt gebeuren:

Relatief vroeg : -"Elfe"
-"Toran"

Relatief laat : -"Mandela"
-"Krefeld"
-"Schwabenland rood"

Deze verschillen waren in iedere afdeling in dezelfde mate waarneembaar.

3.2.3 De tweede teelt van Begonia

Voor de tweede teelt werden op 9 september 1981 de cultivars "Schwabenland rood", "Schwabenland wit", "Super Holbloesem"," Yellow Melody" en "Toran" opgepot. De stook-en ventilatietemperatuur waren resp. 17°C en 22°C. Boven een instraling van 400 W/m^2 werd er geschermd en 's nachts werd bij een buitentemperatuur lager dan 4°C het energiescherm gesloten.
In alle afdelingen werden de planten in plastic potten geteeld.
In de enkelglas kas droogden de potten duidelijk sneller (lagere luchtvochtigheid) en moest daarom meer water worden gegeven.

3.2.3.1 Resultaten 2e teelt

De planten uit kas B waren enkele dagen eerder veilrijp dan die uit kas C. Een groot verschil van ongeveer twee weken is echter waarneembaar tussen de enkelglas kas en de twee duoplaatkassen (tabel 25).
De planten uit kas C zijn ook in deze teelt kleiner dan de planten uit de overige afdelingen.
Ten opzichte van elkaar vertoonden de cultivars weinig verschillen in bloeisnelheid. Iets later waren "Yellow Melody" en "Super Holbloesem".

3.2.4 De derde teelt van Begonia

Op 8 november 1981 werd de derde teelt opgepot. Deze bestond uit de cultivars "Schwabenland rood", "Schwabenland wit", "Krefeld", "Super Holbloesem" en "Yellow Melody". De stook-en ventilatietemperatuur was aanvankelijk resp. 17°C en 22°C gedurende het etmaal. De stooktemperatuur werd aan het eind van de teelt overdag verhoogd naar 20°C.
Overdag werd niet geschermd, 's nachts sloot het energiescherm onder de buitentemperatuur van 4°C.
De planten in kas C werden in plastic potten (op mat) geteeld, in de overige afdelingen in stenen potten (in turf).

Voor het verbeteren van de vegetatieve groei werd door middel van belichting met gloeilampen de dag verlengd tot 14 uur.
De watergift was in kas A (enkelglas) het grootst en in kas B het kleinst.
In kas A werd meer kunstmest gegeven dan in beide andere afdelingen (tabel 25).

3.2.4.1 Resultaten 3e teelt

De enkelglas kas was 1 week later, voor 50% veilrijp dan de beide andere afdelingen. Kas C was enkele dagen sneller dan kas B.
De kwaliteit van de planten uit kas B was wat minder dan in beide andere afdelingen. De planten waren langer, minder gelijkmatig en hadden, achteraf gezien, 1 of 2 maal vaker geremd moeten worden.
Ten opzichte van elkaar is de vroegheid van de cultivars als volgt (van snel naar langzaam):

-"Super Holbloesem"
-"Schwabenland wit"
-"Yellow Melody"
-"Krefeld"
-"Schwabenland rood"

3.2.5 De vierde teelt van Begonia

Op 3 maart 1982 werd de vierde teelt opgepot. De cultivars waren: "Baluga", "Elfe", "Toran", "Yellow Melody" en "Nymphe".
Gedurende het gehele etmaal werden de stook-en ventilatietemperatuur op resp. 17°C en 22°C gehouden.
Evenals in de vorige teelt werd in kas A en B in stenen potten (ingegraven in turf) en in kas C in plastic potten (op matten) geteeld. Tot half april werd de dag kunstmatig verlengd tot 14 uur.
De watergift was in afdeling A en B gelijk.
In kas C werd meer water gegeven dan in beide andere afdelingen en dientengevolge ook meer kunstmest (tabel 25).

3.2.5.1 Resultaten 4e teelt

Kas A (enkelglas) was ca. 3 weken later veilingrijp dan kas B en C (duoplaat kasdek).
De planten uit kas A waren "krimperiger"en kleiner dan de planten uit de overige afdelingen. Waarschijnlijk zijn deze planten iets te droog gehouden tijdens de teelt. De planten uit kas C waren wat te welig, wat waarschijnlijk een gevolg was van teveel water tijdens de teelt.
Relatief vroege cultivars waren "Baluga", "Aphrodite" en "Schwabenland rood". Relatief laat waren "Elfe", "Toran", "Nixe" en "Nymphe".
"Aphrodite" vertoonde veel uitval door "bacterieziekte".
In kas A was het percentage uitval groter dan in kas B en C.

3.2.6 De vijfde teelt van Begonia

De cultivars "Toran rood", "Toran Geel", "Balluga", "Sirene" en "Elfe" werden op 4 juni 1982 opgepot.
Overdag werd de stooktemperatuur op 20°C gehouden, 's nachts op 17°C.
Er werd boven 22°C gelucht. De planten in kas C werden in plastic pot (op mat) geteeld.

De planten in beide andere afdelingen werden in stenen pot geteeld, ingegraven in turf.

3.2.6.1 Resultaten 5e teelt

Verschillen in teeltduur traden tussen de drie afdelingen niet op (tabel 25). Gezien de tijd van het jaar (zomer) werd dit ook niet verwacht.
Relatief vroege rassen waren "Toran Geel", "Elfe" en "Nymphe".

3.2.7 De zesde teelt van Begonia

Op 20 augustus 1982 werden dezelfde cultivars op dezelfde manier opgepot als in de vijfde teelt.
De stook- en ventilatietemperatuur was gedurende het etmaal resp. 17°C en 22°C. De watergift was in afdeling C het grootst en in afdeling B het laagst. Hetzelfde beeld vertoonde de kunstmestgift (tabel 25).

3.2.7.1 Resultaten 6e teelt

Kas A (enkelglas) was 1 à 2 weken later veilingrijp dan de overige twee afdelingen (acrylduoplaat).
Relatief late cultivars waren "Sirene" en "Baluga".

3.2.8 De zevende teelt van Begonia

Voor deze teelt werden op 30 november 1982 de volgende cultivars opgepot: "Schwabenland Rood", "Schwabenland Wit", "Schwabenland Rose", "Yellow Melody", "Krefeld" en "Super Holbloesem".
De stook- en ventilatietemperatuur waren gedurende het etmaal resp. 17°C en 22°C.
De planten in kas C stonden in een plastic pot (op mat), de planten in de beide andere afdelingen stonden in een stenen pot (in turf).

3.2.8.1 Resultaten 7e teelt

Verschillen tussen de 3 afdelingen werden niet waargenomen. Zowel de kwaliteit als de teeltduur waren onder enkel- en onder dubbel kasdek nagenoeg gelijk (tabel 25).

3.2.9 Houdbaarheid

Hoewel de verwachting was dat Begonia, geteeld onder dubbel kasdek, gevoeliger ("zachter") zou zijn dan planten geteeld onder enkelglas kasdek, is hier bij houdbaarheidsproeven (gehouden op het Proefstation te Aalsmeer) niets van gebleken. Dit is, met name voor de handel en de consument een erg belangrijk gegeven.

3.2.10 Gerealiseerd kasklimaat

Ter completering wordt in tabel 26 en fig. 14 een indruk gegeven van de gerealiseerde temperatuur gedurende een aantal weken. In de hier weergegeven periode was de gerealiseerde etmaaltemperatuur gelijk. Gedurende het etmaal is het verloop van de temperaturen tussen de afdelingen wel verschillend. Hierop wordt nader teruggekomen in hoofdstuk 7.

Lichtmetingen (bij diffuus licht) gaven aan dat in kas A,B en C respectievelijk 62, 51 en 54 % van de op dat moment buiten de kas aanwezige straling gemeten werd. Overigens zijn deze metingen alleen in de winter van belang, omdat zomers met behulp van een polyester schermdoek wordt geschermd.

3.2.11 Samenvatting en conclusies

In zeven teelten is bekeken in welke mate de teelt en teeltresultaten worden beïnvloed wanneer Begonia onder acrylduoplaat wordt geteeld. In de drie kasafdelingen van ieder 270 m^2, waarvan twee met acrylduoplaat en één met enkelglas bleek in alle teelten een eindprodukt van goede kwaliteit mogelijk te zijn.
Uit de proeven bleek dat de watergift een veel sterkere invloed op de eindresultaten had dan het kasdek.
De houdbaarheid van de planten bleek tijdens houdbaarheidsproeven onder enkelglas en acrylduoplaat gelijk.

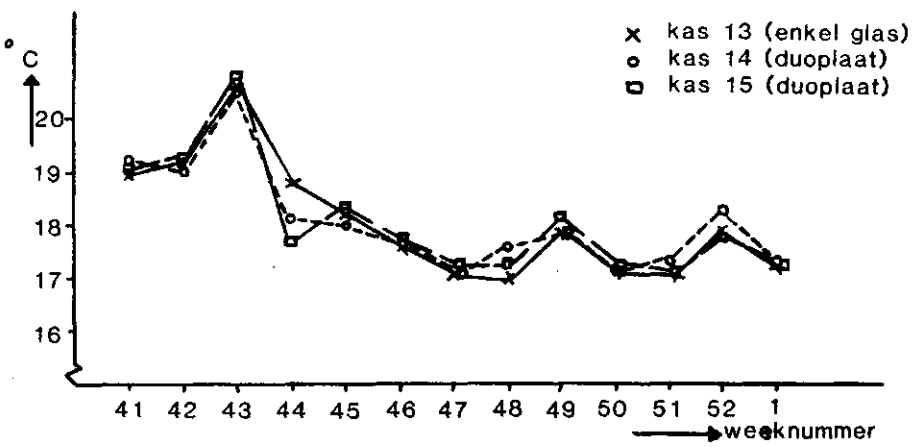
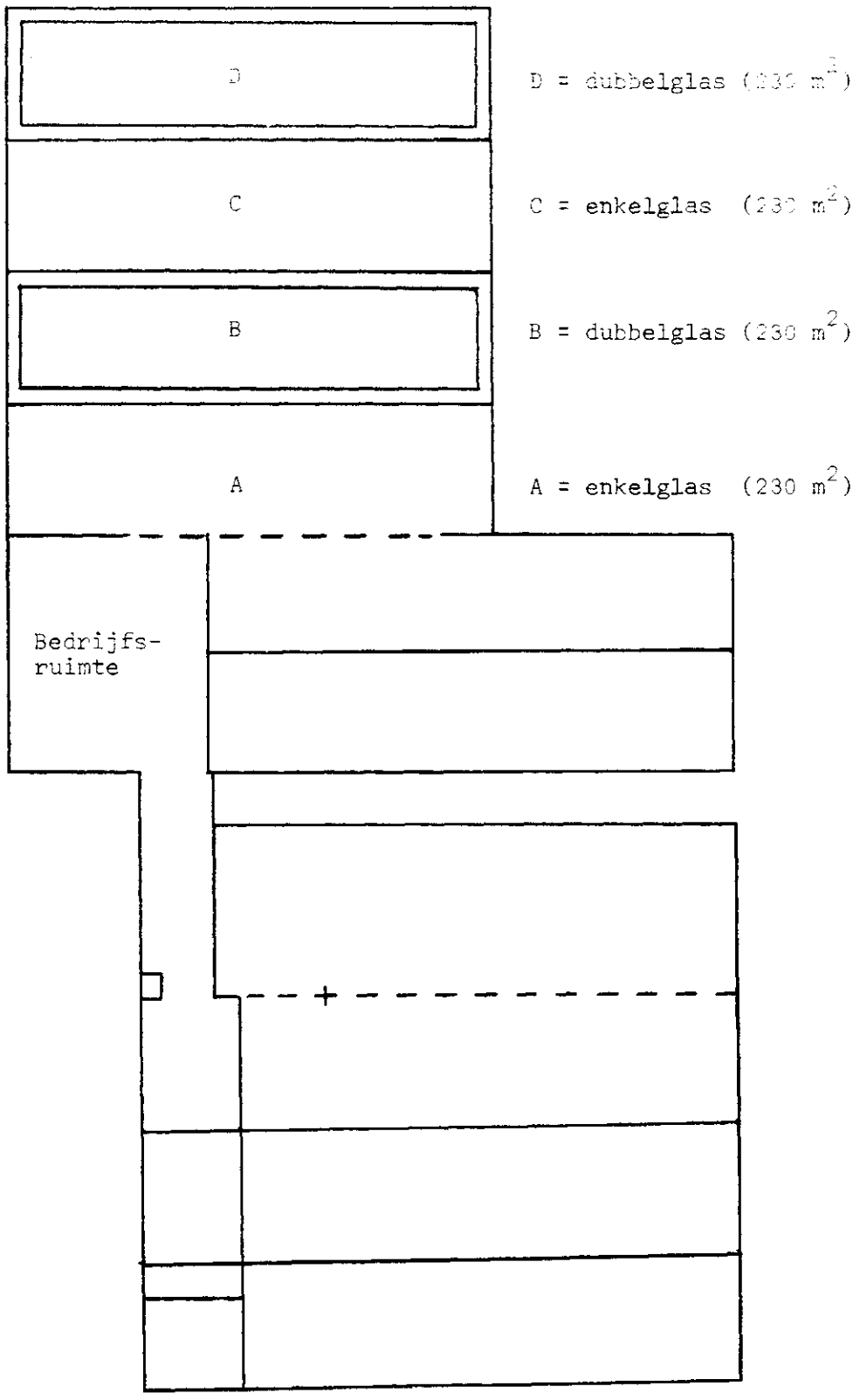


Fig. 14: Proeftuin Eelde - Gerealiseerde etmaaltemperatuur in kas 13 (enkel glas), 14 en 15 (duoplaat).



N ←

Fig. 15 : Situatieschets Proeftuin Lent

Schaal 1:400

4 Proeven op de Proeftuin te Lent

4.1 De Proeftuin

De in 1949 opgerichte proeftuin werd in 1980 uitgebreid met 4 kassen voor energiebesparend onderzoek. Iedere kas (29 x 8m) werd voorzien van 13 roltafels. Door deze nieuwbouw is het totale kasoppervlak vergroot van 2000 m^2 tot 3000 m^2.
De proeftuin is voorzien van een moderne klimaatregelcomputer, waardoor het kasklimaat optimaal te regelen is.
Onder iedere roltafel liggen drie verwarmingspijpen (51 mm) en boven de tafels liggen in de enkelglas kassen acht en in de dubbelglas kassen zes 51 mm buizen.
De proeftuin bevindt zich aan de Vossenpelsestraat nr. 28 te Lent.

4.2 Begonia onder dubbelglas kasdek

Evenals bij de -vrijwel gelijktijdig- op de proeftuin in Eelde gehouden proeven is het doel van deze proef het gedurende een aantal teelten na te gaan wat de invloed is van het telen onder een dubbel kasdek op groei, bloeitijdstip, kwaliteit en houdbaarheid van een aantal Begonia-cultivars.

4.2.1 Proefopzet en teeltgegevens

Voor dit onderzoek zijn 4 afdelingen (A t/m D, zie fig. 15) van ieder 230 m^2 gebruikt. Twee hiervan hebben een enkelglas kasdek (A en C), de twee andere (B en D) hebben een dubbelglazen kasdek (Hortipane). Hortipane bestaat uit twee ruiten die aan de randen met behulp van een soldeerverbinding met elkaar zijn verbonden. De spouw is gevuld met droge lucht. Eventueel achtergebleven vocht wordt m.b.v. hygroscopische korreltjes vastgelegd. Hortipane is één van de varianten die bestaan op het gebied van dubbelglas met gekitte- of gesoldeerde randen.
Alle afdelingen zijn voorzien van een polyester zonwerings-/energiescherm. De planten worden op roltafels met bevloeiingsmat geteeld.
Het geteelde sortiment omvat de volgende cultivars: "Schwabenland rood", "Schwabenland wit", "Yellow Melody", "Golden Melody", "Toran", "Elfe", "Nixe", "Lorina", "Mandela", "Baluga", "Aida" en "Valentina".
In tabel 27 is voor teelt 1 t/m 7 de aanvangsdatum en de datum van het einde van de teelt weergegeven.

Hoewel het vergelijken van de teelt tussen enkel- en dubbel kasdek centraal stond, is er ook veel aandacht besteed aan het klimaat. Vooral lichtafhankelijke temperatuurregeling (winter) en schermen bij 2 lichtniveaus (in de zomer) kregen na de eerste teelt veel aandacht. Gedurende de eerste teelt waren de klimaatinstellingen in de vier kassen gelijk. Na de eerste teelt werden kas A (enkelglas) en B (dubbelglas) met dezelfde klimaatinstellingen geregeld, evenals kas C (enkel) en D (dubbel). Naast dit verschil werden afdeling A en B enkele weken eerder opgepot dan C en D (i.v.m. de arbeidsverdeling).
De klimaatinstellingen waren als volgt:
-1e teelt: stooktemperatuur 18°C, ventilatietemperatuur 22°C

-overige teelten:
A/B: stooktemperatuur voornacht 15°C
nanacht 17°C
dag 17°C tot 19°C/21°C bij meer dan 100W/m^2 instraling.
C/D: stooktemperatuur dag en nacht 19°C
of: 18°C nacht en 20°C 's nachts.

In de zomer werd bij twee lichtintensiteiten geschermd:
Afd. A/B: boven 300W/m^2
Afd. C/D: boven 500W/m^2

4.2.2 Resultaten van teelt 1 t/m 7

Hoewel de vergelijking enkel-/dubbelglas door de temperatuur-en schermproef bemoeilijkt wordt (A/B is niet vergelijkbaar met C/D), valt een algemene lijn wel te ontdekken.
Het eindresultaat van de eerste en tweede teelt gaf tussen de afdelingen geen verschillen in bloeisnelheid te zien. Wel waren de planten onder dubbelglas iets groter dan onder enkelglas. In de volgende teelten werd onder dubbel glas eerder begonnen met remstofbehandeling wat uiteindelijk inhield dat over de gehele teelt een remstofbehandeling meer nodig was om onder dubbelglas dezelfde maat plant te krijgen, dan onder enkelglas.

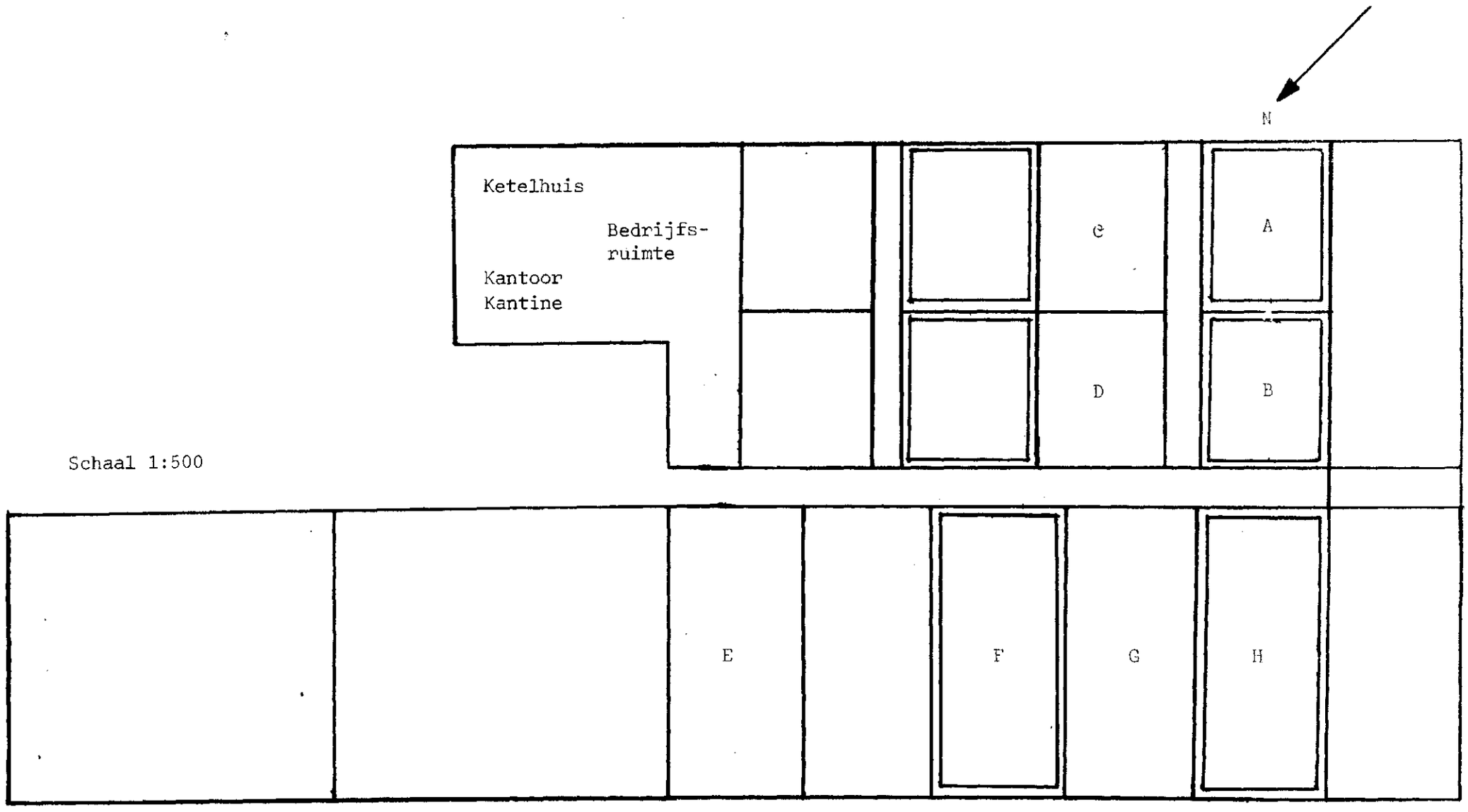
Uit metingen aan het kasklimaat bleek dat de luchtvochtigheid tijdens de nacht ongewenst hoog opliep. Dit gold voor alle kassen, maar in het bijzonder voor de kassen met dubbelglas kasdek.
Om mogelijke schade te voorkomen werden gedurende de nacht temperatuurstoten gegeven wanneer de RV boven de 80% steeg (Onder temperatuurstoot wordt hier verstaan een verhoging van de kastemperatuur met 6°C gedurende een zeer korte tijd).
Doordat het aantal benodigde warmtestoten onder dubbelglas groter was dan onder enkelglas, was de gerealiseerde temperatuur onder dubbel kasdek gemiddeld hoger dan onder enkelglas. Omdat ook zonder warmtestoot nog een iets hogere gemiddelde etmaaltemperatuur onder dubbelglas werd gerealiseerd, werd de ingestelde stooktemperatuur onder dubbelglas met 2°C verlaagd.

4.2.3 Houdbaarheid

De houdbaarheidsproeven aan het eind van iedere teelt leverden geen verschil op tussen enkel- en dubbelglas. Ook de verschillen in stooktemperaturen en scherming gaven geen verschillen in houdbaarheid te zien.

4.2.4 Conclusie

Uit deze proeven is gebleken dat Begonia onder dubbelglas kan worden geteeld waarbij het eindprodukt wat kwaliteit en houdbaarheid betreft niet onder hoeft te doen voor de resultaten verkregen onder enkelglas kasdek. Iets meer warmtestoten (vochtafvoer) en iets meer remmen is wel nodig.
De gerealiseerde temperatuur dient scherp in de gaten te worden gehouden omdat deze bij dezelfde ingestelde temperatuur onder dubbelglas al snel hoger is dan onder enkelglas.



A = dubbelglas (192 m^2)
B = dubbelglas (192 m^2)
C = enkelglas (192 m^2)
D = enkelglas (192 m^2)
E = enkelglas (365 m^2)
F = dubbelglas(365 m^2)
G = enkelglas (365 m^2)
H = dubbelglas(365 m^2)

Fig. 16 : Situatieschets Vleutens Proeftuin

5 Proeven op 'Vleutens Proeftuin'

5.1 De proeftuin

De proeftuin te Vleuten houdt zich bezig met het verrichten van onderzoek ten behoeve van de groenten- en bloementeelt onder glas.
Na de oprichting in 1915 is er in de loop der jaren heel wat veranderd. De proeftuin is vele malen aan de eisen des tijds aangepast.
Bij de laatste "renovatie" in 1981 is het bedrijf vrijwel geheel vernieuwd. Na deze renovatie zijn er 17 kasafdelingen (zie fig.16) waarvan zes ten behoeve van het energiebesparend onderzoek met een dubbelglas kasdek. Dit "Sedo" glas (Serien Doppelscheibe) bestaat uit twee ruiten die aan de randen met elkaar zijn versmolten. De luchtdichte spouw is met zuiver CO_2 gevuld.
De totale kasoppervlakte van de proeftuin is ruim 5700 m^2.
Er zijn twee verwarmingscircuits per afdeling, die onafhankelijk van elkaar kunnen worden geregeld. Daarnaast is er in iedere afdeling gewas- en/of grondverwarming.
Voor de regeling van het kasklimaat wordt een tuinbouwcomputer gebruikt.
Sinds 1948 is het bedrijf gevestigd aan de Alendorperweg 73 te Vleuten.

5.2 Chrysant onder dubbel kasdek

In twee afzonderlijke proeven is de teelt van Chrysant bekeken onder enkelglas- en dubbelglas kasdek. Gezien de verschillende cultivarkeuze en teeltperiode worden deze proeven afzonderlijk beschreven.

5.2.1 Chrysantenproef 1

Het hoofddoel van deze proef is het vergelijken van teelt en houdbaarheid tussen een enkelglas kas (met schermdoek) en een dubbelglas kas (zonder schermdoek). Daarbij wordt tevens de invloed van de verschillende plantdichtheden op produktie en kwaliteit onder beide kasdekken onderzocht.

5.2.2 Proefopzet en teeltgegevens

Op 25 november 1981 werden stekken (in perspot) van de chrysantencultivars "Dramatic", "Refour" en "Horim", zowel onder enkel- als onder dubbelglas uitgeplant. Er werden 5 plantdichtheden toegepast: 48, 56, 64, 72 en 80 planten per strekkende meter bed, bij een bedbreedte van 1 meter (8 mazen).
Vanaf het planten t/m 18 januari 1982 (begin korte dag) werd cyclisch belicht (15 Watt/m^2). De korte dag werd onderbroken van 8 t/m 14 februari 1982.

5.2.3 Resultaten

5.2.3.1 Teeltduur

In de dubbelglas afdeling viel de oogst gemiddeld 2 dagen later dan onder enkelglas ("Dramatic": 0.7; "Refour": 3.3; "Horim": 2.1 dag). Hoe dichter geplant werd, des te later viel de oogst. Vooral bij "Refour" was de invloed van het kasdek op de plantdichtheid duidelijk waarneembaar.

5.2.3.2 **Vers- en drooggewicht (tabel 28, fig. 17)**

Tijdens de oogst is uit iedere afdeling van een aantal takken het vers- en drooggewicht bepaald. Uit de cijfers blijkt dat het drogestof gehalte (in %) van de takken uit de dubbelglas afdeling gemiddeld 0.5% hoger was.
In tabel 29 is de invloed van de plantdichtheid op het versgewicht weergegeven. Het gemiddeld takgewicht is hoger naarmate ruimer wordt geplant. Opvallend is dat de extremen onder enkelglas (verschil hoogste en laagste= 23 gr.) verder uit elkaar liggen dan onder dubbelglas (verschil hoogste en laagste= 10 gr.).

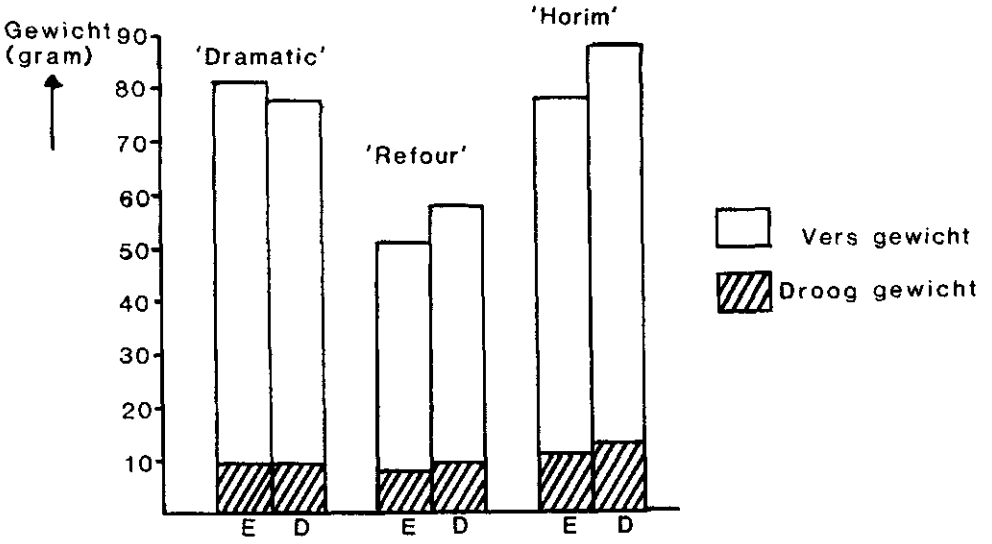


Fig. 17: Proeftuin Vleuten: Vers-en Drooggewicht (in grammen) bij 3 chrysantencultivars onder enkel glas(E) en dubbel glas(D)

5.2.3.3 **Taklengte (tabel 30)**

De verschillen tussen enkel- en dubbelglas zijn wat taklengte betreft erg cultivar-afhankelijk. Het doen van een betrouwbare uitspraak over het effect van het dubbele glas is in dit geval dan ook niet mogelijk.

5.2.3.4 **Aantal bloemen (tabel 31 en 32)**

Het aantal bloemen per tak is per cultivar weergegeven in tabel 31. Het aantal bloemen per tak per plantdichtheid (tabel 32) is bij dichtere plantingen het laagst.
Tussen enkel- en dubbel kasdek is het verschil niet betrouwbaar.

5.2.3.5 Kwaliteit

De hoeveelheid bruin blad nam bij "Refour" bij hogere plantdichtheden toe. Ook werd bij deze cultivar onder dubbelglas meer bruin blad waargenomen dan onder enkelglas.
De twee andere cultivars gaven geen bruin blad te zien.

5.2.3.6 Houdbaarheid

Op het Proefstation te Aalsmeer werden 2 cultivars getoetst op de houdbaarheid ("Refour" en "Dramatic").
Per cultivar werden per afdeling 15 takken voor dit doel gebruikt.
De naoogstbehandeling van de bloemen was als volgt:
-na de oogst 48 uur droog, in hoes, in doos, bij 17°C (transportsimulatie)
-vier uur herstellen op water bij 2°C, 90% RV

Uitbloei heeft plaatsgevonden in leidingwater bij 20°C, 60% RV, twaalf uur licht, twaalf uur donker.
De 15 takken per afdeling werden over 5 vazen verdeeld.

De houdbaarheid van "Refour"onder enkelglas en dubbelglas was resp. 22.7 en 23.4 dagen.
Bij "Dramatic" was de spreiding onder beide kasdekken erg groot.
De verschillen tussen beide kasdekken zijn niet betrouwbaar.

5.2.4 Samenvatting en conclusie

In twee kasafdelingen (ieder 192 m^2) werd op Vleutens Proeftuin een vergelijking gehouden tussen een chrysantenteelt onder enkel- en onder een dubbelglazen kasdek.
In deze proef werden tevens 5 plantdichtheden bekeken.
Gemiddeld over de 3 cultivars werd onder dubbelglas 2 dagen later geoogst. Bij dichter planten nam de teeltduur toe.
De taklengte en het takgewicht vertoonden geen betrouwbaar verschil tussen de afdelingen. De grootste en kleinste plantdichtheid vertoonde wat betreft takgewicht en aantal bloemen onder enkelglas een groter verschil dan onder dubbelglas. Bij dichter planten nam het aantal bloemen per tak af.
Bruin blad werd alleen bij "Refour" gevonden, met name onder dubbelglas en bij hogere plantdichtheden.
De kwaliteit van de chrysanten was onder enkel- en onder dubbelglas zeer goed. Problemen tijdens de teelt hebben zich niet voorgedaan.
Verschillen in houdbaarheid waren cultivar-afhankelijk en ve

5.3 Chrysantenproef 2

In deze tweede chrysantenproef is het doel weer het vergelijken van teelt en houdbaarheid tussen een enkelglas kas (met schermdoek) en een dubbelglas kas zonder scherm.

5.3.1 Proefopzet en teeltgegevens

Zowel onder enkel- als onder dubbelglas werden op 16 april 1982 de cultivars "Dramatic", "Snapper" en "Carella" geplant. Het materiaal was in perspotjes opgekweekt, er werd uitgegaan van een plantdichtheid van ca. 60 planten per strekkende meter bed. Vanaf 11 mei 1982 werd met verduisteren begonnen.

5.3.2 Resultaten

5.3.2.1 Teeltduur (fig. 18)

Onder enkelglas werd gemiddeld twee dagen eerder geoogst dan onder dubbelglas. Dit resultaat werd ook verkregen in de eerste chrysantenproef (5.2.3.1)

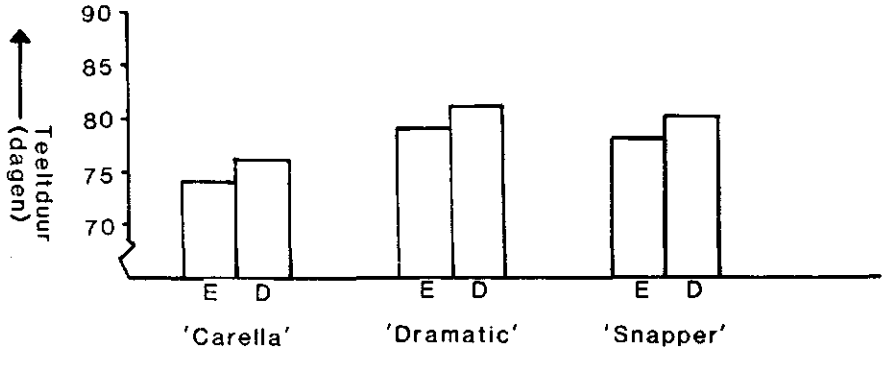


Fig. 18 : Proeftuin Vleuten: Teeltduur (in dagen) van 3 chrysantencultivars onder enkel- en dubbelglas kasdek

5.3.2.2 Takgewicht (tabel 33)

Een betrouwbaar verschil in takgewicht tussen enkel- en dubbel kasdek is niet waar te nemen.

5.3.2.3 Aantal zijtakken en aantal splittakken

In het aantal zij- en splittakken werd geen verschil waargenomen tussen enkel- en dubbelglas.
Tussen de cultivars was het verschil daarentegen groot.
"Dramatic" gaf duidelijk meer splittakken dan "Carella" en "Snapper".

5.3.2.4 Houdbaarheid

De houdbaarheidsproeven werden op dezelfde manier uitgevoerd als bij de eerste chrysantenproef (zie 5.2.3.6). Het aantal dagen houdbaarheid bedroeg resp. onder enkel-en dubbelglas bij "Carella" 23.2 en 21.9 dagen, bij "Dramatic" 26.7 en 26.5 dagen en bij "Snapper" 30.2 en 30.6 dagen. Er blijkt geen significant verschil aanwezig te zijn.

5.3.3 Samenvatting en conclusie

In twee kasafdelingen van ieder 192 m^2, waarvan een met enkel-en een met dubbelglazen kasdek, zijn 3 chrysantencultivars geteeld. De chrysanten in de kas met dubbelglas waren twee dagen later oogstrijp dan de chrysanten onder enkelglas.
Verschillen in kwaliteit, d.w.z. : lengte, gewicht, aantal zij-en splittakken en houdbaarheid zijn niet opgetreden.
Aan kwaliteit werd onder dubbelglas niets ingeleverd, wel iets (weinig) aan snelheid.
Tussen de cultivars waren uiteraard wel verschillen aanwezig. "Carella" was het eerst in produktie, "Snapper" het laatst. "Dramatic" gaf meer splittakken dan de twee andere cultivars. De resultaten geven geen aanleiding om het telen van chrysanten onder dubbel kasdek af te raden.

5.4 Anthurium andreanum onder dubbel dek

Doel van de proef:

-Vergelijken van de teelt in een enkelglas kas met schermdoek met die in een dubbelglas kas zonder schermdoek.
-Vergelijken van 4 Anthuriumklonen onder enkel- en dubbel kasdek.

5.4.1 Proefopzet en teeltgegevens

In twee afdelingen van ieder 365 m^2 wordt onder enkelglas met scherm en onder dubbel- ("Sedo") glas zonder scherm Anthurium andreanum geteeld. Gekozen is voor hydrocultuur waarbij de planten in 2 liter mandpotten staan, gevuld met lavakorrels. De potten zijn omhuld met een plastic zakje dat aan de onderzijde is opengetrokken. De potten staan in polyester bakken van 5 cm hoog en 1.10 m breed.
Deze brede 'goten' zijn permanent gevuld met een laagje stilstaand water. In het water bevinden zich twee gewasverwarmingsslangen (34°C). Verder is er nog een apart regelbare onder- (max. 65°C) en bovenverwarming.
Er worden 4 klonen geteeld: "Avonette", "Fuego", "Germa" en "Oranje Favourite". De proef is gestart in mei 1981.

5.4.2 Resultaten

5.4.2.1 Produktie (tabel 34, figuur 19)

De produktie is gesplitst in 2 perioden, de winter-en de zomerperiode. In de zomer wordt er onder enkelglas geschermd met een beweegbaar polyester schermdoek.
Onder dubbel kasdek wordt te hoge instraling tegengegaan met een vast krijtscherm. Omdat dit ook in donkere perioden licht wegneemt is een negatieve invloed van een vast krijtscherm in de zomerperiode niet ondenkbaar. De proef met de cultivar "Fuego" is na de eerste oogstperiode wegens grote uitval onder beide kasdekken nogmaals gestart, waardoor pas weer in de tweede winterperiode produktie mogelijk was.
Het produktieniveau per m^2 lag in het algemeen onder dubbelglas iets hoger dan onder enkelglas.

5.4.2.2 Kwaliteit (tabel 35 en 36)

De kwaliteit wordt bepaald door de grootte van de bloem (maatsortering). Voor deze proef is tevens van belang het percentage 2e kwaliteit.
Het is in deze proef veel voorgekomen dat onder enkelglas meer 2e kwaliteit werd geoogst dan onder dubbelglas. Het is slechts zelden voorgekomen dat onder dubbelglas meer 2e kwaliteit werd gesneden.
De maatsortering van de bloemen van 1e kwaliteit geeft aan dat "Germa" relatief veel grote (groter dan 15 cm) bloemen geeft en "Oranje Favourite" relatief kleinere bloemen. Tussen de kasdekken is het verschil in maatsortering klein en wisselend per cultivar en per periode.

5.4.3 Samenvatting en conclusie

De teelt van Anthurium andreanum onder dubbelglas heeft kwalitatief en kwantitatief geen minder resultaat gegeven dan een vergelijkbare teelt onder enkelglas. Het produktieniveau lag onder dubbelglas in het algemeen iets hoger dan onder enkelglas. Het dubbele kasdek biedt voor de teelt van Anthurium goede mogelijkheden.

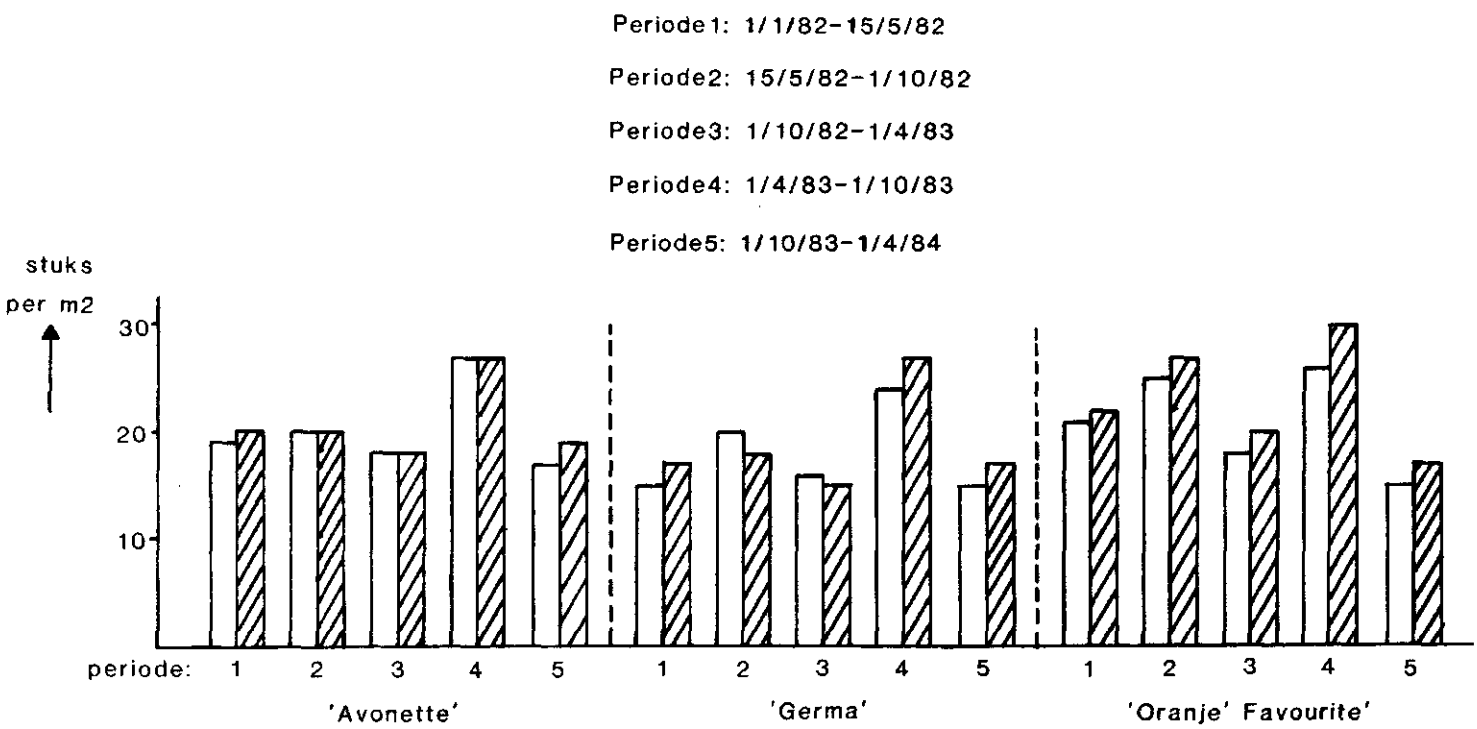


Fig. 19: Proeftuin Vleuten: Bloemproduktie per m2 bij Anthurium andreanum onder Enkel ☐ -en Dubbelglas ▨ kasdek
(cultivars: 'Avonette', 'Germa' 'en 'Oranje Favourite')

5.5 Bouvardia onder dubbel kasdek

Doel van de proef:

-Vergelijken van de teelt van Bouvardia onder een dubbelglas kasdek met de teelt onder enkelglas.

5.5.1 Proefopzet en teeltgegevens

Op 1 mei 1981 zijn in twee kasafdelingen van ieder 192 m^2, waarvan één bedekt met dubbel- ("Sedo") glas en één met enkelglas kasdek, drie Bouvardia-cultivars (rood, wit en roze) geplant. Er werden 16 planten per m^2 bed geplant. Teelthandelingen en instelling van het kasklimaat werden in beide afdelingen in principe gelijk gehouden.
De eerste snee viel tussen 17 juli en 19 augustus 1981.
De tweede snee viel tussen 8 oktober en 3 december 1981.
Na de tweede snee werd teruggesnoeid en belicht t/m 15 januari 1982.
De derde snee viel van 16 t/m 29 maart 1982. Op 31 maart werd teruggesnoeid en vervolgens werd verduisterd van 26 april t/m 10 mei 1982.
De vierde snee werd geoogst van 7 tot 23 juni 1982. Hierna werd de proef afgesloten.

5.5.2 Resultaten

5.5.2.1 Aantal geoogste takken (tabel 37)

In deze vier oogstperioden werd geen betrouwbaar verschil waargenomen tussen enkel- en dubbel kasdek.

5.5.2.2 Takgewicht (tabel 38)

Ook wat het versgewicht per geoogste tak betreft werden geen betrouwbare verschillen waargenomen tussen enkel- en dubbel kasdek.
Waarnemingen wat betreft het takgewicht werden alleen in de derde en vierde oogstperiode verricht.

5.5.2.3 Houdbaarheid (tabel 39)

Direkt na de oogst werd van iedere cultivar 24 takken genomen en verdeeld over 8 vazen (4 enkel en 4 dubbel glas). Dit gebeurde op 15 maart, 24 maart en 11 juni 1982. Na de oogst stonden de bloemen eerst een tot drie uur in een koelcel op Chrysal-VB, vervolgens 24 uur in water bij 2°C en 90% RV.
Hierna volgde een periode van 24 uur waarbij de bloemen droog in papier in een doos bij 17°C en 70% RV werden bewaard. Na deze transportsimulatie stonden de bloemen nog 4 uur in een koelcel op schoon water (2°C, 90% RV). De uitbloei vond plaats in schoon water (op 15 en 24 maart) of voor de helft in schoon water en voor de andere helft in water met AAdural bij 20°C en 60% RV en 12 uur licht en 12 uur donker.

De houdbaarheid was in het algemeen zowel onder enkel- als onder dubbelglas slecht.
Bij gebruik van AAdural trad duidelijk verbetering op.
Bij de op 15 maart gestartte proef was de houdbaarheid van de bloemen uit de dubbeldeks kas beter dan de bloemen uit de enkelglas kas.

Bij de oogstdatum 24 maart werd geen betrouwbaar verschil waargenomen. Bij de derde oogstdatum, 11 juni 1982, was de witte cultivar uit de enkelglas kas langer houdbaar dan dezelfde cultivar uit de dubbelglas kas wanneer snijbloemenvoedsel aan het vaaswater was toegevoegd. In de overige gevallen werden geen betrouwbare verschillen waargenomen. Van een verminderde houdbaarheid van Bouvardia, geteeld onder dubbelglas is in deze proeven nauwelijks of geen sprake geweest.

5.5.3 Samenvatting en conclusie

Onder enkel- en dubbelglas kasdek werden drie Bouvardia-cultivars geteeld. Deze ruim 1 jaar durende proef gaf wat betreft het aantal geoogste takken, het takgewicht en de houdbaarheid geen aanleiding om (teelttechnische) bezwaren te maken tegen een dubbelglas kasdek.

6 Proeven op proeftuin Rijnsburg

6.1 De Proeftuin (fig. 20)

Proeftuin Rijnsburg is in 1981 herbouwd en op 20 januari 1982 officiEel geopend.
De totale bebouwde oppervlakte bedraagt ruim 2000 m^2, waarvan 1515 m^2 kassen, 150 m^2 rolkassen, 290 m^2 schuur en 80 m^2 kantoorruimte.
Er zijn 4 kappen van 9.60 m breed en 39 m lang. Door middel van 2 tussenkopgevels wordt de kas verdeeld in 8 afdelingen van 170 m^2 en een corridor.
Een afdeling is verder nog onderverdeeld in 3 kleinere afdelingen met broeierij-proeven.

Om de invloed van energiebesparende maatregelen op het gewas te onderzoeken is een van de vier kappen uitgevoerd met een "Hortipane" kasdek. Er kan per afdeling gelucht worden met een tweezijdige doorlopende nokluchting.
De kasverwarming is uitgevoerd als een computergestuurd, weersafhankelijk voorgeregeld ringleidingsysteem.
Elke afdeling is voorzien van een bovenverwarming welke hijsbaar is uitgevoerd en een grond-resp. gewasverwarmingssysteem bestaande uit kunststof slangen.
De klimaatregeling gebeurt met behulp van een tuinbouwcomputer.
Per afdeling wordt hiermee de verwarming (gescheiden boven-en ondernet), de luchting, het energiescherm, de beregenings- en de belichtingsinstallatie geregeld. In de vier afdelingen bestemd voor energiebesparend onderzoek onder enkel- en dubbel kasdek is CO_2-meting en -dosering mogelijk.
Teneinde energie te besparen op momenten dat licht geen rol speelt ('s nachts) is gekozen voor een scherminstallatie die een polyester schermdoek (Hortatex 60 S) dichttrekt van spant naar spant.
Dit scherm kan 's zomers bij te hoge zoninstraling als zonweringsdoek gebruikt worden.

De proeftuin is gelegen aan de Laan van Verhof 1 te Rijnsburg, vlak naast Veiling Flora.

6.2 $5^{o}C$ Tulp onder dubbel kasdek

Doel van de proef:

-Vergelijken van groei en bloei tussen een aantal cultivars in een enkel- en in een dubbelbeglaasde kas.

6.2.1 Proefopzet en teeltgegevens

In de helft van een enkel- en een dubbelbeglaasde kas van ieder 170 m^2 werden op 25 november 1981 de volgende cultivars geplant: "Libretto", "Il de France", "Leen van de Mark", "Salmon Parrot", "Los Angeles", "Red Sensation", "Professor Barnard", "Esther" en "Belcanto".
Als controle werden de cultivars "Apeldoorn" en "Golden Apeldoorn" opgeplant.

Als bolmaat werd zift 12/op aangehouden. De bewaartemperatuur van de bollen voor het planten was 20°C en 12 weken 5°C.
In beide afdelingen werd een stooktemperatuur van 15°C aangehouden. Er werd aanvankelijk bij 17°C gelucht, later bij 19°C.

6.2.2 Resultaten

6.2.2.1 Teeltduur (tabel 40)

Het gemiddelde aantal kasdagen voor het hele sortiment was onder enkelglas 70 dagen en onder dubbelglas 69 dagen. "Red Sensation" was een snelle cultivar; "Esther", "Belcanto" en "Etude" waren relatief trage cultivars.

6.2.2.2 Uitval

Gemiddeld was de totale uitval (inclusief bloemen van tweede kwaliteit) onder dubbelglas 30% en onder enkelglas 39%.
Bloemen van slechte kwaliteit (koelziek) werden geproduceerd door "Red Sensation" (100% uitval).
De meeste uitval werd veroorzaakt door bloemverdroging, (blinden) met name bij "Belcanto", "Los Angeles", "Esther" en "Etude".
Uitval door "kiepers" kwam onder dubbelglas voor bij "Libretto", "Il de France", "Professor Barnard" en "Salmon Parrot".
Onder enkel kasdek kwamen alleen kiepers voor bij "Professor Barnard".

6.2.2.3 Lengte (tabel 41)

De gemiddelde lengte van alle cultivars onder dubbelglas was 52 cm en onder enkelglas 49 cm. Deze toename van lengte werd niet veroorzaakt door een grotere bloem of een langere poot, maar door het gedeelte van de stengel daar tussenin.
"Salmon Parrot" was de langste, "Belcanto" de kortste cultivar in dit sortiment.

6.2.3 Samenvatting en conclusie

Onder enkel- en dubbelglas werd een sortiment 5°C tulpen uitgeplant. De gemiddelde teeltduur verschilde tussen de twee afdelingen weinig. Er werd minder uitval waargenomen onder dubbel kasdek. Onder dubbelglas werden iets meer "kiepers" en minder "blinden" gevonden dan onder enkelglas. Het gewas was onder dubbelglas iets langer.
Gezien het hoge percentage uitval onder beide kasdekken is economisch en teelttechnisch gezien zeker het dubbele kasdek voorlopig niet haalbaar.

6.3 5°C Tulp onder dubbel kasdek 2

Doel van de proef:

-Vergelijken van groei en bloei tussen een aantal cultivars in een enkel- en in een dubbelbeglaasde kas.

6.3.1 Proefopzet en teeltgegevens

Zowel onder enkel- als onder dubbel kasdek werden op 1 december 1982 de volgende cultivars geplant: "Bestseller", "Dibelius", "Dreaming Maid", "Esther", "Javari", "Malona", "Meissner Porzellan", "Pink Diamond", 'Prinses Viktoria", "Snow Flake", "Apeldoorn" en "Golden Apeldoorn". De bolmaat was zift 12/op.
De bollen waren bewaard bij 20°C + 12 weken 5°C. In beide afdelingen werd een stooktemperatuur van 15°C aangehouden.
Bij 19°C werd er gelucht.

6.3.2 Resultaten

6.3.2.1 Teeltduur (tabel 42)

Gemiddeld was het aantal kasdagen onder dubbel kasdek 2 dagen minder. De data waarop 50% bloeide was eveneens gemiddeld 2 dagen eerder onder dubbel kasdek. Snelle cultivars waren "Bestseller" en "Snow Flake". Relatief langzaam waren "Dibelius", "Esther", "Pink Diamond" en "Prinses Victoria".

6.3.2.2 Uitval

"Dreaming Maid", "Malona" en "Snow Flake" vertoonden onder dubbel kasdek meer uitval door "kiepers". "Snow Flake" ging hier onder dubbel kasdek vrijwel geheel aan ten gronde. Onder beide kasdekken kwam vrij weinig bloemverdroging voor. "Meissner Porzellan" bleek voor bloemverdroging erg gevoelig te zijn.
De totale uitval inclusief 2e kwaliteit lag onder dubbel kasdek hoger dan onder enkel kasdek.

6.3.2.3 Kwaliteit

Algemeen: Onder dubbel kasdek werden wat slappere stelen geconstateerd en een ongelijkmatiger gewas.
Cultivars die onder beide kasdekken dezelfde kwaliteit te zien gaven waren "Prinses Viktoria", "Apeldoorn" en "Golden Apeldoorn".
Een betere kwaliteit onder dubbel dek gaven "Javari" en "Dibelius" te zien. (In de enkelglas kas bleven de bloemen hier iets tussen het blad). De overige cultivars waren onder enkelglas beter dan onder dubbelglas.

6.3.3 Samenvatting en conclusie

Onder enkel- en dubbel kasdek werden twaalf 5°C tulpen-cultivars beproefd. De cultivars "Apeldoorn", "Golden Apeldoorn" en "Prinses Viktoria" gaven onder enkel- en dubbel kasdek goede resultaten.
"Snow Flake" vertoonde vrijwel totale uitval onder dubbel dek en ca. 50% uitval onder enkel dek.
"Javari" en "Dibelius" waren onder dubbel kasdek iets beter.
Geconcludeerd kan worden dat alleen bij een zeer voorzichtige cultivar-keuze een uit teeltoogpunt acceptabel resultaat kan worden behaald.

6.4 Iris onder dubbel kasdek 1

Doel van de proef:

1. Vergelijken van het oogstresultaat van Iris tussen een enkel- en een dubbelbeglaasde kas.
2. Onderzoeken van de invloed van een rookbehandeling op de groei en bloei van Iris onder enkel- en dubbelglas.

6.4.1 Proefopzet en teeltgegevens

Onder zowel enkel- als dubbelglas kasdek gelden de volgende gegevens:

Cultivar:	"Ideal"
Bolmaat:	Ziftmaat 8 en 9
Temperatuurbehandeling:	30°C + 6 weken 9°C + 2 weken 17°C
Rookbehandeling:	-wel behandeld -niet behandeld
Plantdatum:	17 november 1981
Plantdichtheid:	192, 256, 320 planten/m^2 (resp. 3, 4 en 5 bollen per maas)
Stooktemperatuur:	15°C
Ventilatietemperatuur:	17°C, na enige tijd 19°C

6.4.2 Resultaten

6.4.2.1 Teeltduur (tabel 44)

De oogst van de gerookte Irissen viel ongeveer 11 dagen eerder dan van de niet-gerookte.
Het aantal dagen waarin de bloemen geoogst zijn, is bij de niet gerookte bollen 17 en bij de gerookte 15.
Een betrouwbare invloed van kasdek, bolmaat of plantdichtheid is niet waar te nemen.

6.4.2.2 Bloeipercentage (tabel 45)

Het hoogste percentage bloei (91%) geven bollen van zift 9 die een rookbehandeling hebben ondergaan.
Er is geen negatieve invloed door een hogere plantdichtheid of door het dubbele dek waar te nemen.
Bij de niet-gerookte bollen van zift 9 ligt het gemiddelde bloeipercentage lager dan onder enkelglas. Het bloeipercentage vertoont hier een afname bij toenemende plantdichtheid.
Bij ziftmaat 8 komt het negatieve effect van niet roken, dubbelglas en een hoge plantdichtheid in nog sterkere mate naar voren. Het hoogste percentage bloei is hier 60% bij 192 bollen per m^2 onder enkelglas.
Bij niet roken en 320 bollen per m^2 bloeide onder dubbel kasdek slechts 4%.

6.4.2.3 Kwaliteit

Niet-gerookte bollen hebben gemiddeld 3 cm langere bloemstelen dan wel gerookte bollen en meer blad. Hierdoor bleef vooral bij maat 8 de bloem tussen het blad zitten.
Onder dubbel glas werden de irissen iets langer dan onder enkel glas.

De kwaliteit van de bloemen (stevigheid en lengte) was bij bolmaat 9 belangrijk beter dan bij bolmaat 8.
Rookbehandeling verminderde de kwaliteit iets.
Invloed van dubbelglas op de kwaliteit was niet merkbaar.

6.4.3 Samenvatting en conclusie

Onder enkel- en dubbel kasdek werden wel en niet-gerookte Irissen geplant bij drie plantdichtheden en 2 bolmaten. Uit de resultaten blijkt dat door de rookbehandeling de oogst wordt vervroegd.
Het bloeipercentage kan worden verhoogd door:
-het gebruik van zift 9 i.p.v. zift 8
-het roken van de bollen
-het verminderen van de plantdichtheid
-het telen onder enkel- i.p.v. dubbel kasdek

Bij deze cultivar is telen onder dubbel kasdek of onder enkel kasdek bij een dichtere planting dan ook alleen mogelijk na rookbehandeling en bij gebruik van ziftmaat 9.

6.5 Iris onder dubbel kasdek 2

Doel van de proef:

1. Vergelijken van het oogstresultaat van Iris tussen een enkel- en dubbelbeglaasde kas.
2. Onderzoeken van de invloed van een ethyleengasbehandeling op de groei en bloei van Iris onder enkel en dubbel kasdek.

6.5.1 Proefopzet en teeltgegevens

Onder enkel en dubbel kasdek gelden de volgende gegevens:
Cultivar: "Ideal"
Bolmaat: Zift 8/9 en zift 9/10
Temperatuurbehandeling: 30°C + 6 weken 9°C + 2 weken 17°C
Ethyleengasbehandeling: -onbehandeld
-behandeld
Plantdatum: 1 december 1982
Plantdichtheid: 256, 320 en 384 bollen/m^2 (resp. 4, 5 en 6 bollen per maas)
Stooktemperatuur: 15°C
Ventilatietemperatuur: 19°C

6.5.2 Resultaten

6.5.2.1 Lengte (tabel 46) en kwaliteit

Bolmaat 9/10 geeft langere (en steviger) bloemstelen dan maat 8/9.
De bloemsteel van de onbehandelde bollen is over het algemeen iets steviger dan van de met ethyleen behandelde bollen.
Tussen de verschillende plantdichtheden is geen verschil in lengte gevonden. Een hogere plantdichtheid heeft een negatief effect op de kwaliteit (stevigheid) van niet-gerookte bollen maat 8/9.
Een betrouwbaar kaseffect is niet aanwezig.

6.5.2.2 Teeltduur (tabel 47)

De teelt van opgeplante bollen zift 8/9 duurde een week langer dan van zift 9/10.
De kasperiode van met ethyleen behandelde bollen was bij zift 9/10 twee weken korter dan van onbehandelde bollen van dezelfde maat.
Bij bolmaat 8/9 was dit verschil 5 dagen.
Het kasdek en de plantdichtheid hadden geen invloed op de kasperiode.

6.5.2.3 Bloeipercentage (tabel 48)

Dubbelglas had in deze proef geen duidelijke invloed op het bloeipercentage. Wel werd het bloeipercentage duidelijk minder bij toenemende plantdichtheid wanneer de bollen niet met ethyleengas behandeld waren.

6.5.3 Samenvatting en conclusie

In twee afdelingen van 170 m^2, waarvan één met enkel- en één met een dubbel kasdek, werd vanaf 1 december 1982 Iris "Ideal" geteeld bij 3 plantdichtheden, 2 bolmaten en met wel of niet met ethyleen behandelde bollen. Uit de resultaten blijkt:

- dubbelglas heeft geen duidelijke invloed op teeltduur, kwaliteit en bloeipercentage
- een verhoogde plantdichtheid heeft alleen bij niet met ethyleen behandelde bollen een negatief effect op het bloeiresultaat
- ethyleengasbehandeling vervroegt de bloei bij bolmaat 9/10 aanzienlijk. Bij maat 8/9 wordt de bloei in mindere mate vervroegd, maar het bloeipercentage neemt zeer sterk toe.

Conclusie: Telen onder zowel enkel- als dubbel kasdek van Iris "Ideal" geeft alleen kans van slagen bij gebruik van bolmaat 9 en na ethyleen-(rook)- behandeling.

6.6 Violieren onder dubbel kasdek

Doel van de proef:

-Bepalen van de invloed van een dubbel kasdek op de teelt van violieren.

6.6.1 Proefopzet en teeltgegevens

Op 16 maart 1982 is in twee afdelingen van ieder 170 m^2, waarvan een met enkelglas en een met dubbelglas, de cultivar nr.3 (wit) geplant bij een plantdichtheid van 64 planten per netto m^2.
Er is een stooktemperatuur van 16 ^{o}C aangehouden. Boven 22 ^{o}C is er gelucht.

6.6.2 Resultaten

De teeltduur, gewaslengte en kwaliteit was in de beide afdelingen gelijk.

6.6.3 Conclusie

In deze proefperiode zijn geen aanwijzingen gevonden dat het dubbele kasdek een negatieve invloed zou hebben op de teeltresultaten bij violieren.

6.7 Duizendschoon onder dubbelglas kasdek

Doel van de proef:

-Vergelijken van de teelt van Dianthus barbatus (duizendschoon) onder enkel kasdek met de teelt onder een dubbel kasdek.

6.7.1 Proefopzet en teeltgegevens

In twee afdelingen van 170 m^2, een met een enkel- en een met een dubbel kasdek zijn op 15 augustus 1982 3 Duizendschoon-cultivars geplant.
Vanaf 16 november 1981 waren deze stekken gedurende 13 weken bewaard bij 5^oC.
De 3 cultivars (nr.1, nr.2 en nr.6) zijn geplant met een plantdichtheid van 80 planten per m^2 bed.
De stooktemperatuur was overdag 14^oC en 's nachts 12^oC.
Boven 18^oC werd er gelucht.

6.7.2 Resultaten

6.7.2.1 Teeltduur

De kasperiode was in beide afdelingen even lang: 70 dagen.
Ook de datum waarop 50% van de bloemen waren geoogst was nagenoeg gelijk: 19 tot 21 april.

6.7.2.2 Bloeipercentage (tabel 49)

Het bloeipercentage gaf alleen bij cultivar nr.1 verschil te zien ten gunste van het enkele kasdek.
De overige verschillen waren niet significant.

6.7.2.3 Lengte en kwaliteit (tabel 49)

Een invloed van het kasdek op de lengte en kwaliteit van het gewas was niet betrouwbaar waarneembaar.

6.7.3 Samenvatting en conclusie

Onder enkel- en dubbel kasdek werden drie Duizendschoon-cultivars geplant.
De groei, bloei en kwaliteit verschilde onder beide kasdekken weinig en wisselde per cultivar.
Teelttechnisch kunnen geen bezwaren worden gemaakt tegen het telen van Duizendschoon onder dubbel kasdek in deze teeltperiode.

6.8 Gypsophila paniculata onder dubbel kasdek

Doel van de proef:

1. Vergelijken van de teelt onder enkel kasdek met die onder dubbel kasdek.
2. Onderzoek naar de mogelijkheden van toppen en koelen om de teelt in het najaar mogelijk te maken.

6.8.1 Proefopzet en teeltgegevens

De planten (cultivar "Bristol Fairy") zijn op 15 juni opgepot en als volgt behandeld:
1. onbehandeld
2. getopt op 2 juli
3. vanaf 2 juli tot 3 augustus bij 5°C geplaatst met 24 uur licht per etmaal
4. getopt en gekoeld (combinatie van 2 en 3)

Op 3 augustus 1982 werden de planten in de kas geplant (50 x 150 cm plantafstand).
Vanaf de plantdatum tot 1 november werd een dagverlenging tot 18 uur per etmaal gegeven (15 Watt/m^2).
Als stooktemperatuur werd 's nachts 16°C aangehouden en overdag 18°C met 3°C lichtverhoging. Boven 22°C werd gelucht.

6.8.2 Resultaten

6.8.2. Teeltduur (tabel 50)

Door koelen werd het oogsttijdstip verlaat. Door toppen en koelen werd de oogst zelfs twee weken opgeschoven.
Toppen en niet toppen maakte weinig uit.
Teeltduurverschillen tussen de twee kasdekken werden niet waargenomen.

6.8.2.2 Bloemproduktie (tabel 50)

De bloemproduktie was in beide afdelingen nagenoeg gelijk. De getopte planten produceerden meer bloemen dan de ongetopte planten.
Bij de combinatie van toppen en koelen was de bloemproduktie het laagst.

6.8.2.3 Kwaliteit

Van de ongetopte planten werd de hoofdtak het eerst geoogst (30 september). De kwaliteit van de hoofdtakken was aanmerkelijk beter dan die van de zijscheuten die later geoogst werden. De kwaliteit van de geoogste takken van de getopte planten was beter dan die van de zijtakken van ongetopte planten, maar lichter dan de hoofdtak.
Van de ongetopte, gekoelde planten was de kwaliteit wat gelijkmatiger dan van de ongekoelde planten.
In de tweede helft van november kwamen veel bloemschermen niet volledig tot ontwikkeling. De negatieve invloed hiervan op de kwaliteit kwam het sterkst tot uitdrukking bij gekoelde plus getopte planten omdat hier het bloeitijdstip later viel dan bij de andere behandelingen.

Onder het dubbele kasdek werden de laatst geoogste bloemtakken van de gekoelde planten minder stevig dan de enkelglas kas.
Bij de niet gekoelde planten, die eerder bloeiden, was geen verschil waar te nemen.

6.8.3 Samenvatting en conclusie

In twee kasafdelingen heeft zowel onder enkel- als onder dubbel kasdek een teelt van Gypsophila plaats gevonden. Er zijn 3 behandelingen toegepast om de bloei te verlaten. Door toppen is de bloemproduktie vergroot, terwijl koelen het oogsttijdstip uitstelde. De combinatie van koelen en toppen geeft in de gegeven omstandigheden een onvoldoende resultaat.
Onder dubbel kasdek is bij de later in bloei komende takken de stevigheid minder goed dan onder enkel kasdek.
Uit deze proef kan geconcludeerd worden dat in de "normale" teeltperiode Gypsophila zonder problemen onder dubbel kasdek geteeld kan worden.
Verlenging van de teeltperiode resulteerde in mindere kwaliteit van de bloemen.

6.9 Antirrhinum onder dubbel kasdek

Doel van de proef:

1. Vergelijken van groei en produktie tussen een enkel- en een dubbel beglaasde kas.
2. Testen van de gebruikswaarde van vijf nieuwe cultivars.

6.9.1 Proefopzet en teeltgegevens

In een enkel- en een dubbel beglaasde kas van ieder 170 m^2 werden op 22 februari 1982 5 Antirrhinum-cultivars geplant (direkt uit de zaaikistjes). Deze cultivars waren: "Artois"(bordeaux), "Berry" (paars), "Poitu" (rose), "Savory"(wit) en "Bearn"(geel). Het aantal planten per m^2 bed bedroeg 64. Als stooktemperatuur werd 's nachts 14°C aangehouden en overdag 16°C. Boven 20°C werd er gelucht.

6.9.2 Resultaten

6.9.2.1 Teeltduur (tabel 51)

Het sortiment had een gemiddelde teeltduur van 82 dagen. Alleen "Poitu" had onder dubbel kasdek een tragere bloemontwikkeling dan onder enkel kasdek. Bij de overige cultivars was tussen de kasdekken geen verschil waar te nemen.

6.9.2.2 Lengte

"Artois" en "Berry" werden onder enkelglas iets langer dan onder dubbel glas, evenals "Poitu", waar dit, in tegenstelling tot de twee eerstgenoemde cultivars, niet tot uitdrukking kwam in de lengte van de bloeiwijze.

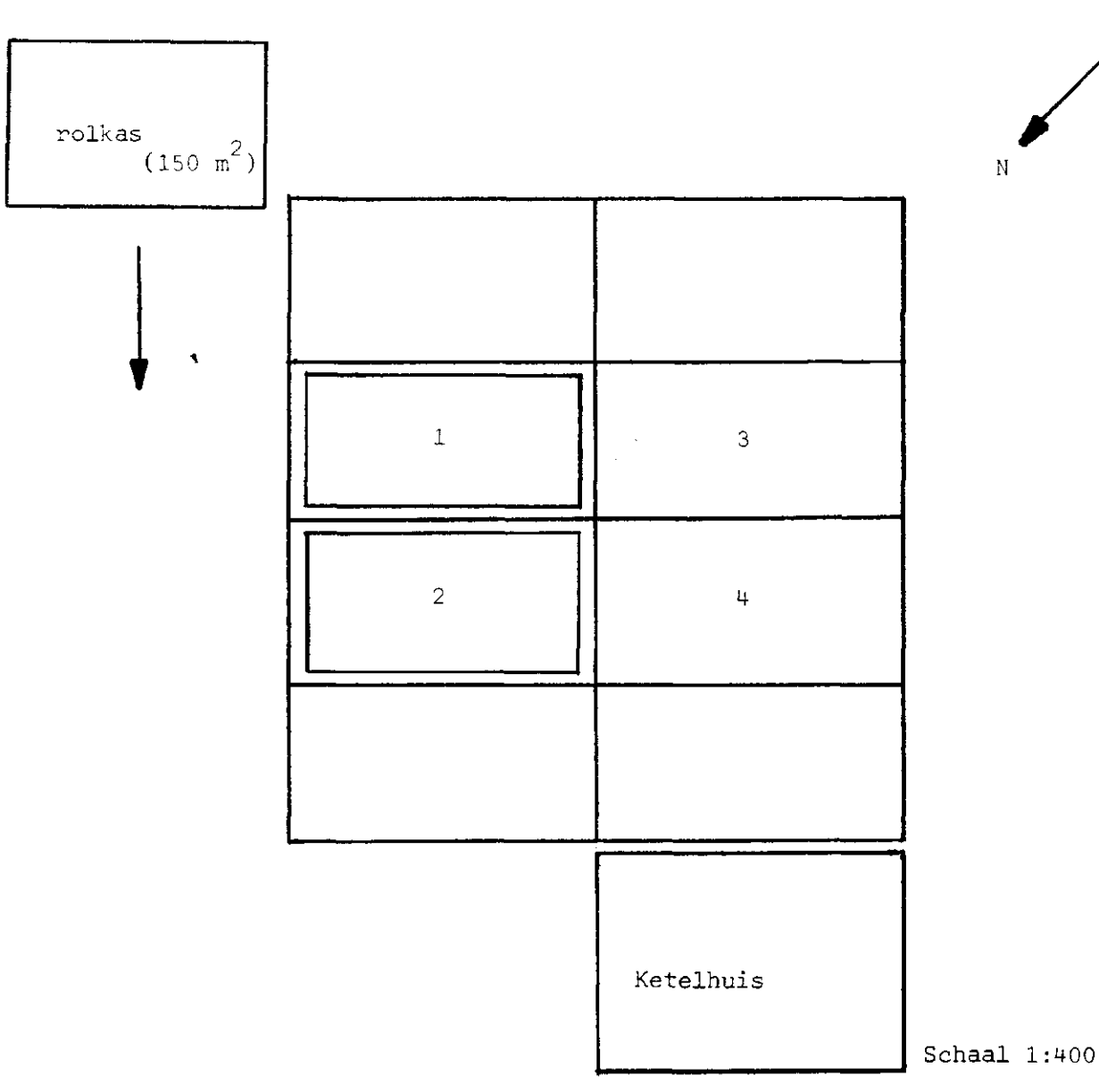
6.9.2.3 Kwaliteit

De bloeiwijze van de vijf opgeplante cultivars was vrij open, d.w.z. dat de steel tussen de onderste bloemen in de bloeiwijze te veel zichtbaar was.
De aanwezigheid van zijscheuten (pluizen) bepaalt mede de kwaliteit . Naarmate de lengte van de zijscheuten toeneemt en deze meer bovenin het gewas voorkomen, wordt de kwaliteit negatief beinvloed. In tabel 51 wordt een indicatie gegeven van de lengte en het aantal zijscheuten. De stevigheid van de steel was bij alle cultivars goed, met uitzondering van "Poitu". Deze cultivar had vooral onder dubbel kasdek een te slappe steel.

6.9.3 Samenvatting en conclusie

Onder een enkel- en een dubbelglas kasdek werden 5 nieuwe Antirrhinum cultivars geteeld. Een cultivar ontwikkelde zich onder dubbel kasdek iets trager, 3 cultivars waren onder enkelglas iets langer.
De kwaliteitsverschillen tussen de twee afdelingen waren klein en niet betrouwbaar.
Deze vijf nieuwe cultivars vormen geen verbetering voor het bestaande assortiment i.v.m. de te onregelmatige bloemzetting in de bloeiwijze.
Een duidelijke aanwijzing dat telen onder dubbelglas teelkundige

bezwaren zou hebben is in deze proef niet naar voren gekomen.



1 = dubbelglas (170 m^2)
2 = dubbelglas (170 m^2)
3 = enkelglas (170 m^2)
4 = enkelglas (170 m^2)

Fig. 20 : Situatieschets Proeftuin Rijnsburg

6.10 Lelie onder dubbel kasdek

Doel van de proef:

1. Onderzoeken van het effect van een dubbel kasdek op de teelt van Lelie
2. Onderzoeken van het effect van drie plantdichtheden op de teeltresultaten van Lelie onder enkel- en dubbelglas.

6.10.1 Proefopzet en teeltgegevens

Op drie plantdata, 15/8, 29/9 en 12/10, werden in 1983 de Lelie cultivars "Enchantment" en "Connecticut King" geplant. De bollen met bolmaat 10/12 werden in drie plantdichtheden geplant: 72, 96 en 120 bollen per netto m^2.
Zowel onder enkel- als onder dubbelglas werd een stooktemperatuur aangehouden van 15°C overdag en 13°C 's nachts. De ventilatietemperatuur was 18°C.

6.10.2 Resultaten (tabel 52)

6.10.2.1 Bloeipercentage

Onder beide kasdekken verdroogden bij plantdatum 15 augustus bij de cultivar "Enchantment" 25% van de bloemen en bij plantdatum 12 september 60%. Bij "Connecticut King" bedroeg deze bloemknopverdroging resp. 42% en 65%. Onder enkelglas produceerde "Enchantment" 2% en "Connecticut King" 3% meer oogstbare takken dan onder dubbel kasdek.
Het aantal bloemen per steel verschilde niet significant.
Een verhoogde plantdichtheid en een later planttijdstip had een negatief effect op de bloemproduktie bij beide cultivars.

6.10.2.2 Lengte, kwaliteit

Lengte en kwaliteit werden niet door het dubbele kasdek beïnvloed.
Bepalend voor de lengte van het gewas was met name het planttijdstip.

6.10.3 Conclusie

Het planttijdstip en de plantdichtheid bleken in deze proef van grotere invloed op het teeltresultaat dan het al dan niet telen onder dubbelglas.

7 Klimaat

In voorgaande hoofdstukken is het kasklimaat al enige malen ter sprake gekomen. In dit hoofdstuk zal op een aantal klimaatsfactoren nader worden ingegaan, waarbij de gerealiseerde situatie in de proefkassen zal worden vergeleken met waarnemingen die op praktijkbedrijven zijn gedaan. Achtereenvolgens zullen temperatuur, luchtvochtigheid, CO_2-concentratie en lichtniveau in de kas de revue passeren.

7.1 Temperatuur

In alle proeven is gestreefd naar een zelfde gerealiseerde kaslucht-temperatuur zowel onder enkel- als onder dubbel kasdek. Aanvankelijk werd dit gedaan door de ingestelde stook- en ventilatietemperaturen onder enkel- en dubbel kasdek gelijk te houden.
Zoals in fig. 11 te zien is, is het resultaat van gelijke instellingen veelal een iets hogere gerealiseerde temperatuur onder dubbel kasdek. In tabel 9 is te zien dat alleen in de nachtperiode (22-04 uur) de temperaturen onder enkel- en dubbel kasdek gelijk gehouden kunnen worden. Ook de maximum temperaturen vertonen onder enkel- en dubbel kasdek verschillen. In fig. 22 is duidelijk te zien dat op een hete zomerse dag de maximumtemperaturen bij felle zon onder enkelglas hoger kunnen oplopen dan onder dubbelglas. Aan de andere kant is de afkoeling van de kaslucht in de dubbelbeglaasde kas trager dan onder enkelglas. Ook dit is in de figuur duidelijk terug te vinden. Afhankelijk van het seizoen zullen deze verschillen groter of kleiner zijn dan weergegeven in deze figuur. Afhankelijk van de teelt zal om eenzelfde temperatuur te realiseren onder dubbel kasdek óf meer gelucht óf minder gestookt moeten worden.
In de zomerperiode zal het in het algemeen moeilijker zijn om de gewenste temperatuur te realiseren dan in de winterperiode. Overigens is het op praktijkbedrijven in veel gevallen niet zinnig om onder dubbel kasdek eerder te gaan luchten dan onder enkel kasdek. Een iets hogere gerealiseerde temperatuur dan ingesteld heeft met name bij potplanten geen noemenswaardige nadelen.

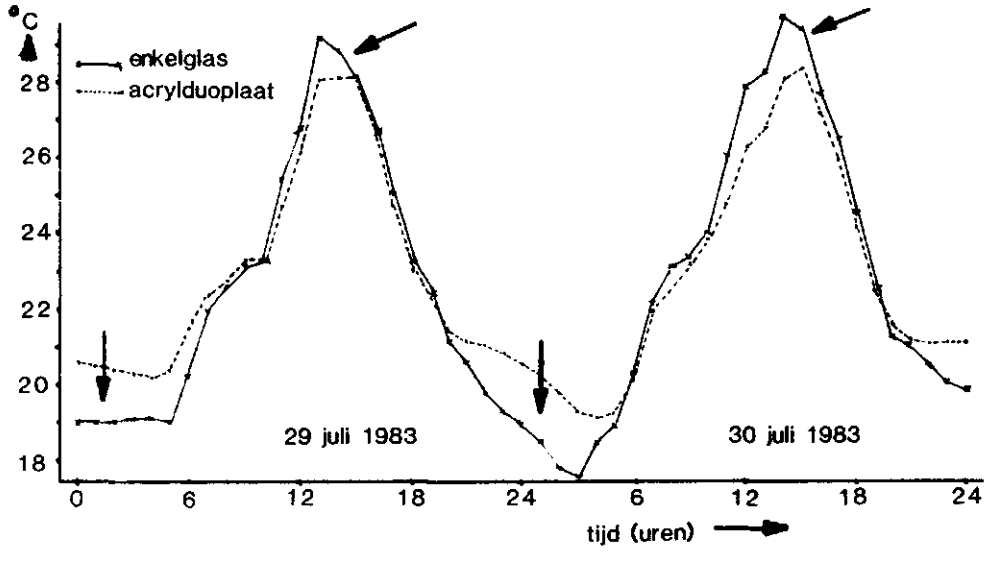


Fig. 22 : Verschil in gerealiseerde temperatuur bij gelijke klimaatinstellingen onder enkelglas en acrylduoplaat kasdek.

7.2 Luchtvochtigheid

Bij de aanvang van de proeven onder enkel-en dubbel kasdek werd in het algemeen verwacht dat "vochtproblemen" zouden optreden onder dubbel kasdek. Op praktijkbedrijven werden vochtproblemen in de vorm van condensatie ("natslaan"), pokken en "vochtblaadjes" bij roos, vlekken bij Begonia en "kiepers" bij tulp waargenomen en daarnaast nog een groot aantal vrij vage problemen die men gemakshalve ook met luchtvochtigheid in verband bracht.
In de proeven zijn onder dubbel kasdek de meeste problemen met luchtvochtigheid uitgebleven, terwijl de relatieve luchtvochtigheid vaak (met opzet) aan de hoge kant werd gehouden (zie bv. tabel 10).
Waarom vochtproblemen wel in de praktijk maar niet in de proefkassen voorkomen kan de volgende oorzaken hebben:

a. Natslaan (condensatie) op het gewas komt voor bij temperatuurverschillen in de kas, waardoor de planttemperatuur plaatselijk onder het dauwpunt komt.
   De in de praktijkkassen optredende verschillen(soms 4 tot 8 ^{o}C afwijkend van de computermeting) komen op het Proefstation en de proeftuinen meestal niet voor.
b. De relatieve luchtvochtigheid op sommige praktijkbedrijven kan door verschillende oorzaken (meer oppervlaktebenutting, ander watergeefsysteem, meer of minder luchten) verschillen met de luchtvochtigheid tijdens de proeven in de proefkassen.
c. Een aantal in de praktijk geconstateerde "vochtproblemen" zijn slechts secundaire problemen. Primair zijn er heel andere zaken niet in orde (verwarmingssysteem, ziektebestrijding, klimaatregeling, water- en mestgift, teeltmaatregelen, plaats van de temperatuurmeter etc.).

7.3 CO_2

De CO_2-concentratie in de kaslucht kan onder dubbel kasdek sterk afwijken van die onder enkel kasdek, vooral in perioden waarin de kasluchttemperatuur onder dubbel kasdek wel boven de ventilatietemperatuur komt en onder enkel kasdek niet.
Wanneer beide kassen dezelfde ventilatietemperatuur hebben, kan een situatie voorkomen als in fig. 23. Wordt geen extra CO_2 gedoseerd, dan is een groeiremming onder dubbel kasdek door CO_2-tekort niet ondenkbaar. In de proefkassen is CO_2 gedoseerd om de CO_2-concentratie tussen enkel- en dubbel kasdek gelijk te houden (zie ook tabel 10).
Metingen in de praktijk hebben hetzelfde beeld opgeleverd als de metingen in de proefkassen. Zonder CO_2-doseren treedt ook bij geopende luchtramen bij een actief gewas snel CO_2 gebrek op.

7.4 Lichtniveau (tabel 58, fig. 24 en 25)

Het lichtniveau onder de verschillende kasdekken is gemeten met behulp van stralingsmeters, waarbij het lichtniveau in de kas vergeleken werd met het lichtniveau op hetzelfde moment buiten de kas.
De metingen werden verricht tussen 10 en 15 uur overdag bij voldoende en volledig diffuus licht (geen schaduwen). Zoals verwacht werd er minder instraling gemeten onder dubbel kasdek dan onder enkel kasdek. Opvallend is in de proefkassen dat de gevels erg veel lichtverlies geven, wat uiteraard doorwerkt op het gemiddelde lichtniveau in de kas. De figuren geven hier een duidelijk beeld van. In de proeven zijn dan ook de planten langs de gevel niet in de waarnemingen betrokken.
De kassen die met acrylplaten zijn bedekt geven in droge toestand duidelijk minder lichtverlies dan in natte (= condens in de kanalen en tegen de plaat) toestand.
Metingen in de praktijk geven in het algemeen resultaten die iets boven het lichtniveau in de proefkassen liggen.

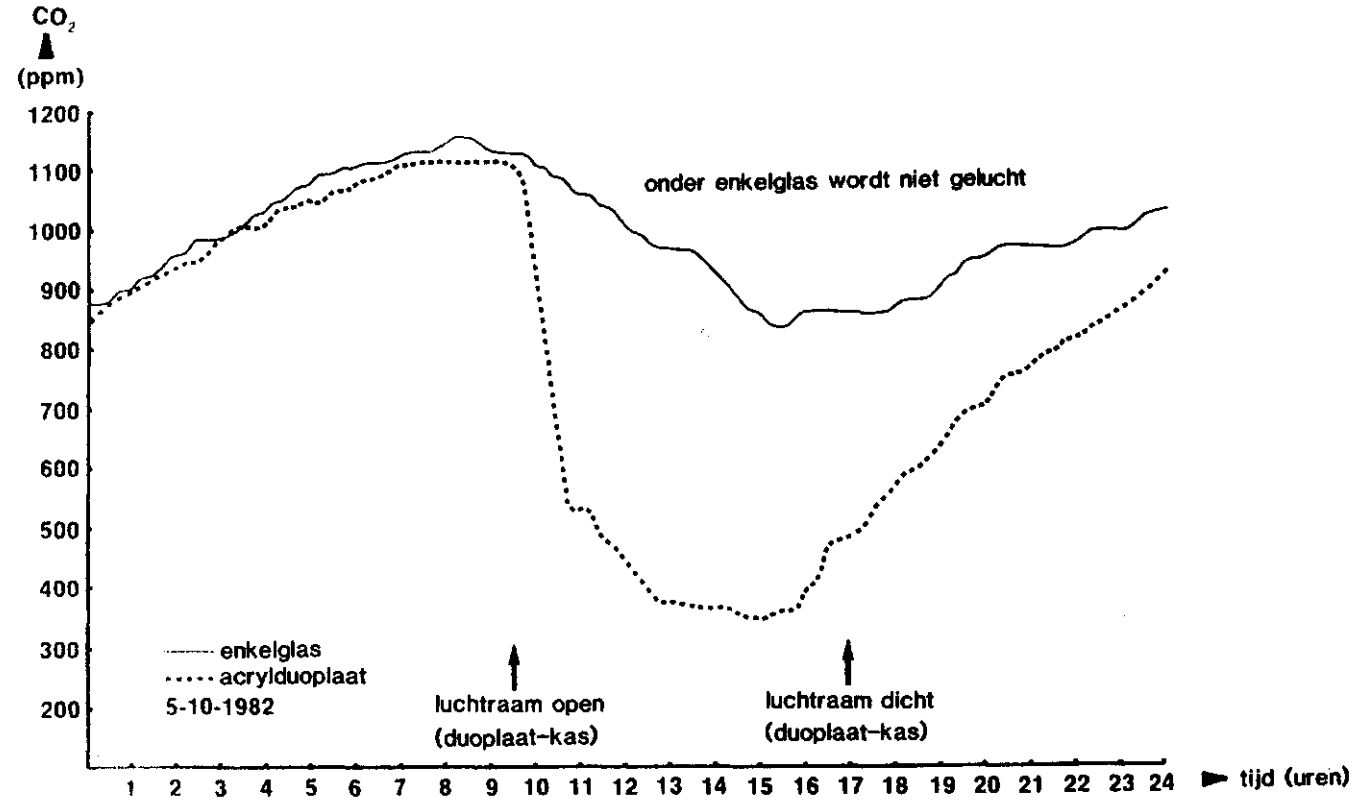


Fig. 23 : CO2-niveau onder enkelglas en onder acrylduoplaat kasdek op een dag waarbij alleen onder duoplaat de ventilatietemperatuur wordt bereikt (er is geen CO2-dosering).

8 Economische toepasbaarheid dubbele dekken in vergelijking met schermen

De introductie van dubbele dekken en schermen hebben tot doel gehad het warmteverlies uit kassen terug te dringen om de stookkosten te verminderen. Zoals ook uit voorgaande hoofdstukken is gebleken, hebben isolerende maatregelen niet alleen invloed op het gasverbruik, maar ook op de lichthoeveelheid in de kas en op het kasklimaat. Reaktie's van het gewas zullen bepalend zijn voor de toepassingsmogelijkheden. De besparing op de stookkosten varieert afhankelijk van:
a. de isolatiewaarde van het materiaal
b. het aantal gebruiksuren

Vanwege lichtverlies worden schermdoeken overdag niet gesloten, schermfolie's wel. Dubbele kasdekken zijn permanent aanwezig en het kasklimaat kan hier alleen beïnvloed worden door de mate van stoken en ventileren te wijzigen.

Zijn de eisen die men aan de kasisolatie stelt hoger (en de besparing groter) dan wordt in de regel ook de investering hoger (tabel 53).
De jaarlijkse kosten van scherm of dubbel kasdek worden bepaald door het investeringsbedrag en de levensduur van de materialen.
Met de contante waarde methode is berekend welk jaarlijks bedrag nodig is om zowel de investering en het renteverlies te vergoeden (tabel 53).
De aangegeven besparingen zijn ontleend aan proef- en praktijkwaarnemingen. De besparing op de stookkosten is niet alleen afhankelijk van het besparingspercentage, doch eveneens van het gasverbruik c.q. de gewenste kastemperatuur. Bij een gasprijs van 42 ct./m^3 blijkt dat de besparing in vrijwel alle gevallen hoger is dan de kosten voor isolatie (tabel 56). Wanneer echter een opbrengstverlies zou ontstaan ten opzichte van de teelt zonder kasisolatie, dan moet dit nog worden verrekend.
Bij een teelttemperatuur van 16°C en een opbrengst van f 50,- per m^2 kas mag het opbrengstverlies van hooguit 11% ten opzichte van enkelglas zonder scherm en 7% ten opzichte van enkelglas met scherm optreden.

De keuze tussen de diverse isolatiemogelijkheden moet worden gemaakt op basis van minimaal twee kengetallen:

1. Het jaarlijks bespaarde bedrag
2. De terugverdienperiode

Wanneer men de aangebrachte isolatie niet over de gehele periode kan benutten door bedrijfsbeëindiging, omschakeling naar gewassen met lage temperatuurbehoefte, voortijdige vervanging door nog betere isolatiemogelijkheden e.d., dan gaat toch het gehele investeringsbedrag (met rente) verloren en verlaagt men daarmee de jaarlijkse besparing. Een korte terugverdienperiode beperkt dus het risico dat men de beoogde kostenverlaging niet realiseert.

Uitgaande van de gestelde levensduur en energiebesparing zijn dubbele dekken en energieschermen rendabel voor de verwarmde glastuinbouw mits er geen of slechts een zeer gering opbrengstverlies optreedt.

De mogelijkheid om ook overdag het kasdek te kunnen isoleren verhoogt de haalbare besparing sterk. Met een dubbel energiescherm waarvan één scherm transparant is en dus zonodig overdag kan worden gesloten, is vrijwel dezelfde besparing op de stookkosten te realiseren als met een dubbel kasdek, waarbij het dubbele scherm daarbij nog het voordeel heeft van de duidelijk kortere terugverdienperiode. Hier staat echter weer een hogere onderhoudsgevoeligheid van een dubbel scherm ten opzichte van een dubbel kasdek tegenover.

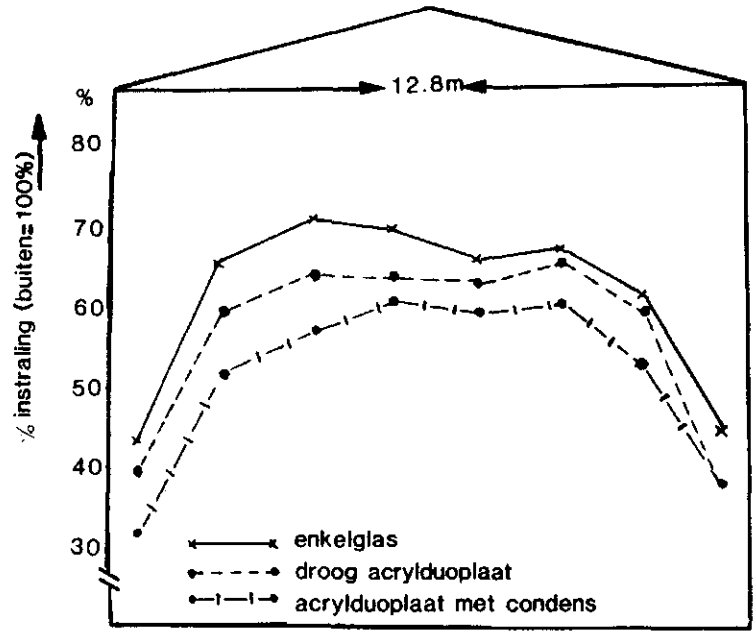


Fig. 24 : Doorlatendheid voor diffuse straling van een glazen- en PMMA (acrylduoplaat) kasdek in een kas met kapbreedte 12.8 m

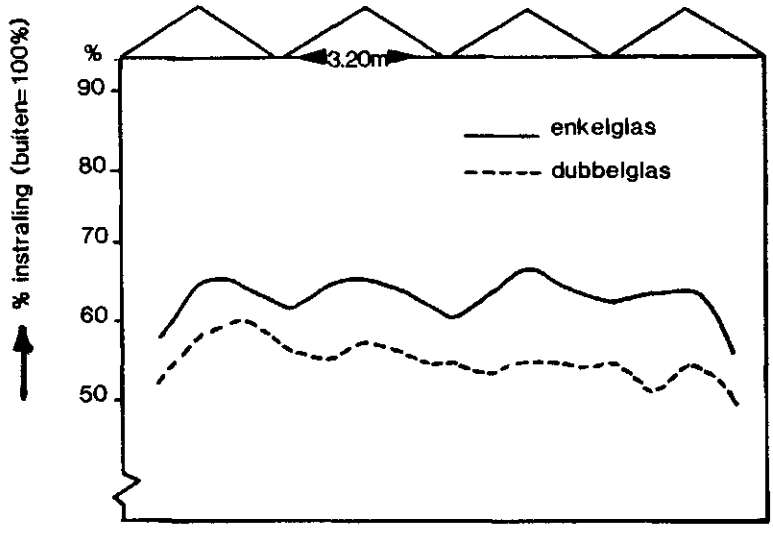


Fig. 25 - Doorlatendheid van een enkelglas en een dubbelglazen kasdek voor diffuse straling bij kapbreedten van 3.20 m

9 Samenvatting, discussie en conclusie

Samenvatting

Het onderzoek naar de teeltmogelijkheden onder een dubbel kasdek in vergelijking met een standaard kas met enkelglazen kasdek is bij bloemisterijgewassen in 1979 gestart. Op vier proeftuinen (Eelde, Vleuten, Lent en Rijnsburg) en op het Proefstation voor de Bloemisterij te Aalsmeer zijn proeven gedaan met een aantal potplanten (Sinningia, Saintpaulia, Begonia) en een aantal snijbloemen (Rozen, Chrysant, Anthurium andreanum, Tulp, Iris, Violieren, Duizendschoon, Antirrhinum, Gypsophila en Lelie). Als kasdek werden dubbele kunststofplaten (PMMA) en dubbelglas gebruikt. Ter afsluiting van een aantal proeven volgde een houdbaarheidsonderzoek.

Uit de resultaten, die in deze publicatie zijn weergegeven, blijkt dat op enkele uitzonderingen na, onder dubbel kasdek is te telen zonder merkbaar kwaliteits- of produktieverlies. In een aantal gevallen blijkt de cultivarkeuze zeer belangrijk te zijn. Het komt voor dat de ene cultivar onder dubbel kasdek een hogere produktie geeft, terwijl de andere het juist beter doet onder enkel kasdek.

Discussie

Klimaat en klimaatregeling zijn door de komst van dubbele kasdekken nog sterker dan voorheen onder de aandacht gekomen. Een goed functionerende regelcomputer en goede metingen aan het klimaat zijn vooral onder dubbel kasdek belangrijk. In de praktijk is gebleken dat de teeltresultaten afhankelijk zijn van de horizontale temperatuurverdeling in de kas. De "vocht" problemen die door een ongelijke temperatuurverdeling kunnen optreden zijn op de proefinstellingen niet opgetreden. Het is verstandig om bij "vertaling" van de proefresultaten naar praktijksituaties hier terdege rekening mee te houden.

De economische haalbaarheid van dubbele kasdekken zal voorlopig een discussiepunt blijven. De in deze publicatie gegeven terugverdientijden zijn gebaseerd op gegevens die op dit moment bekend zijn. Toekomstige veranderingen kunnen dit plaatje uiteraard wijzigen. Bij de economische evaluatie is ervan uitgegaan dat er geen opbrengstverlies optreedt onder dubbele kasdekken. De proefresultaten geven duidelijke aanwijzingen dat deze veronderstelling bij veel gewassen gegrond is. In een aantal gevallen, waarbij het lichtverlies door het dubbele kasdek geen belangrijke rol speelt, zoals bij een aantal potplanten, blijkt echter het dubbele kasdek als gunstiger voor het gewas te worden ervaren dan een enkel kasdek. Met name de hogere luchtvochtigheid wordt vaak genoemd als een voordeel. Ook bij snijbloemen blijkt de hogere luchtvochtigheid bij de ontwikkeling van een nog jong gewas groeibevorderend te zijn.

De vraag is nu : Moet voor de -soms tijdelijke- gunstige invloed van de hogere luchtvochtigheid een dubbel kasdek worden geadviseerd. Over deze vraag zijn de afgelopen tijd diverse discussies gevoerd. Het feit dat de enkelglas kas, ondanks het hogere lichtniveau, toch geen duidelijk beter resultaat geeft heeft tot de conclusie geleid dat onder enkelglas niet het lichtniveau, maar andere factoren beperkend zijn gedurende een groot deel van het jaar.

Verbeteren van deze onstandigheden onder enkelglas zou een betere lichtbenutting kunnen betekenen, waardoor de resultaten wèl beter kunnen zijn dan onder dubbel kasdek.

Het verbeteren van de klimaatfactoren kan onder enkelglas o.a. gebeuren met behulp van een (dubbele) scherminstallatie. Voor het verhogen van de luchtvochtigheid gedurende de dag zou een transparant foliescherm nodig zijn, voor het in de hand houden van de luchtvochtigheid 's nachts en voor zonwering zou een schermdoek gunstig zijn. Met een dubbel scherm kan zowel 's nachts als overdag energie bespaard worden, terwijl in perioden waarin het lichtniveau de beperkende factor is, het scherm volledig kan worden geopend.

Natuurlijk is een dubbel scherm niet een gelijkwaardige vervanging voor een dubbel kasdek. Met name de kortere levensduur en de hoge onderhoudsgevoeligheid van een scherminstallatie zijn punten die in het voordeel van een dubbel kasdek werken.

Uit de gevoerde discussies is naar voren gekomen dat de vergelijkingsproeven tussen enkel- en dubbel kasdek langzamerhand minder prioriteit moeten krijgen en dat schermen van kassen, met name met een dubbele scherminstallatie meer aandacht moet krijgen van het onderzoek. Het beëindigen van de proeven onder dubbel kasdek mag echter zeker niet de indruk wekken dat onderzoek en voorlichting negatief tegenover dubbel dek staan, maar geeft alleen aan dat bij alternatieven zoals dubbele scherminstallaties mogelijk de positieve punten van een dubbel kasdek kunnen samengaan met een hoger lichtniveau dan ooit onder dubbel kasdek mogelijk zou zijn.

Conclusie

Dit alles leidt tot de volgende conclusie :
De gebruiksmogelijkheden van dubbele kasdekken in de Bloemisterij zijn voor een aantal gewassen groot. De aanschaf van een dubbel kasdek is echter alleen te verantwoorden zolang een alternatief ontbreekt die met een minder hoge investering en weinig onderhoud de voordelen van dubbel kasdek (energiebesparing, r.v.) kan koppelen aan een lichtniveau zoals we dat onder enkelglas kennen.

10 Verschenen publicaties

Over het onderzoek onder enkel- en dubbel kasdek zijn in de afgelopen jaren de volgende publicaties verschenen:

Buisman, J., Energiebesparend onderzoek bij Begonia, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1981 p. 61

Buisman, J., Energiebesparend onderzoek bij Begonia, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1982 p. 75

Glas, R., Anthurium andreanum onder dubbelglas en enkelglas met schermdoek, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1983

Glas, R., Bouvardia onder enkel- en dubbelglas, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1983

de Jong, J. en Gresnigt, A.M., Anthurium andreanum onder Sedo-kasdek, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1981 p. 53

de Jong, J. en Gresnigt, A.M., Bouvardia onder Sedo-dubbelglas, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1981 p. 73

de Jong, J. en Gresnigt, A.M., Anthurium andreanum onder Sedo-kasdek, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1982 p. 55

de Jong, J. en Gresnigt, A.M., Chrysant onder Sedo-kasdek op wel- of niet gefreesde grond, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1982 p. 109

de Jong, J., Bouvardia onder Sedo-kasdek, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1982 p. 95

Krijger, D.J.G., Bloeivervroeging van Iris "Ideal" in een energiearme kas, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1982 p. 189

Krijger, D.J.G., Het gebruik van medium bij het stekken van Dianthus barbatus en de invloed van energiebesparend kasdek op de teelt, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1982 p. 142

Krijger, D.J.G., Valse meeldauwbestrijding in Violier, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1982 p. 306

Krijger, D.J.G., Gypsophila paniculata voor bloei in het najaar, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1982 p. 166

Krijger, D.J.G., Een sortiment Antirrhinum voor bloei in april-mei, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1982 p. 189

Krijger, D.J.G., Bolbloemen-onderzoek proeftuin Rijnsburg, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1982 p. 90

Krijger, D.J.G., Een sortiment 5° tulpen onder enkel- en dubbel kasdek voor bloei in januari/februari, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1983

Krijger, D.J.G., Bloeivervroeging Iris "Ideal" in een enkel- en dubbel beglaasde kas, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1983

Krijger, D.J.G., Door stek vermeerderde duizendschoon onder enkel- en dubbel kasdek, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1983

Krijger, D.J.G., Najaarsbloei van Gypsophila paniculata, Vakblad voor de Bloemisterij no. 28 (1983) p. 26

van Leeuwen, P.J., Houdbaarheid van gewassen geteeld onder enkel- of dubbel kasdek, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1982 p. 322

van Leeuwen, P.J., Goede houdbaarheid van snijbloemen geteeld onder dubbel dek, Vakblad voor de Bloemisterij no. 27 (1983) p. 33

van Leeuwen, P.J., Houdbaarheid van rozen geteeld onder enkel- of dubbel kasdek, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1983

Pouwer, A., Energiebesparend onderzoek bij Begonia, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1981 p. 59

Pouwer, A., Een jaar lang Begonia als toetsplant, Vakblad voor de Bloemisterij no. 44 (1981) p. 80

Pouwer, A., Energiebesparend onderzoek bij Begonia, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1982 p. 78

Pouwer, A., Energiebesparend onderzoek bij Begonia, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1983

van Spronsen, J.C., Houdbaarheidsonderzoek van een aantal Begonia-rassen geteeld onder verschillende kasdekken, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1981 p. 62

van Spronsen, J.C., Tussenstand houdbaarheidsonderzoek Begonia, Vakblad voor de Bloemisterij no. 42 (1982) p. 88

van Spronsen, J.C., Houdbaarheidsonderzoek bij een aantal Begonia-rassen geteeld onder verschillende kasdekken, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1982 p. 80

van Spronsen, J.C., Houdbaarheidsonderzoek van een aantal Saintpaulia-rassen geteeld onder verschillende kasdekken, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1982 p. 288

Steinbuch, F., Sinningia onder acrylduoplaat-kasdek, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1981 p. 230

Steinbuch, F., Onderzoek naar groei bloemisterijgewassen onder dubbel kasdek, Vakblad voor de Bloemisterij no. 9 (1981) p. 45

Steinbuch, F., Energiebesparend onderzoek onder dubbel kasdek, Bloe-

Steinbuch, F., Energiebesparend onderzoek onder dubbel kasdek, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1981 p. 239

Steinbuch, F., Met Begonia en Saintpaulia de eerste winter in, Vakblad voor de Bloemisterij no. 44 (1981) p. 81

Steinbuch, F., Rozen, cv. "Sonia" onder acrylduoplaat-kasdek, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1981 p. 218

Steinbuch, F., Hoopgevende resultaten bij winterteelt Saintpaulia, Vakblad voor de Bloemisterij no. 21 (1982) p. 48

Steinbuch, F., Groei en produktie van Saintpaulia onder acrylduoplaat kasdek, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1982 p. 285

Steinbuch, F., Groei en produktie van rozen, cv. "Sonia" onder enkelglas en acrylduoplaat kasdek bij zes plantdichtheden, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1982 p. 268

Steinbuch, F., Onderzoek naar de teeltmogelijkheden onder dubbel kasdek in de glastuinbouw, Bedrijfsontwikkeling jaargang 13 (1982) no. 6 (juni) p. 559

Steinbuch, F., Nederlands onderzoek naar de teeltmogelijkheden onder dubbel kasdek in de glastuinbouw, Verbondsnieuws no. 20 (1982) p. 932

Steinbuch, F., Positieve onderzoekresultaten met telen onder dubbel dek, Vakblad voor de Bloemisterij no. 12 (1983) p. 24

Steinbuch, F., Saintpaulia snel, goed, maar minder zwaar onder dubbel dek, Vakblad voor de Bloemisterij no. 19 (1983) p. 34

Steinbuch, F., Groei en produktie van Saintpaulia onder acrylduoplaat kasdek, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1983

Steinbuch, F., "Sonia" onder acrylduoplaat kasdek bij zes plantdichtheden, Bloemisterij onderzoek in Nederland over 1983

Steinbuch, F., Realisatie kasklimaat onder enkel en dubbel kasdek, Vakblad voor de Bloemisterij no. 4 (1983) p. 65

Steinbuch, F., Rozenonderzoek onder dubbel kasdek, Vakblad voor de Bloemisterij no. 4 (1983) p. 69

Steinbuch, F., CO_2-concentratiemetingen onder enkel- en dubbel kasdek, Vakblad voor de Bloemisterij no. 4 (1983) p. 82

Steinbuch, F., Production and quality of cutflowers and potplants grown in greenhouses covered with energy saving double layer materials, Acta Horticulturae 148 (1984) p. 555

Vegter, B., Proefstation Aalsmeer start onderzoek in "energiekassen", Vakblad voor de Bloemisterij no. 37 (1981) p. 48

teeltnr.	oppotdatum	cultivar (type nr.)
1	week 5 (1982)	4, 17, 49, 68, 83, 26
2	week 22 (1982)	3, 17, 43, 49, 83, 26
3	week 33 (1982)	17, 43, 49, 69, 83, 26
4	week 45 (1982)	17, 43, 49, 69, 83, 26
5	week 14 (1983)	6, 69, 83
6	week 18 (1983)	6, 69, 83
7	week 25 (1983)	6, 69, 83
8	week 30 (1983)	6, 69, 83
9	week 37 (1983)	6, 69, 83
10	week 42 (1983)	6, 69, 83

Tabel 1: Proefstation Aalsmeer: Overzicht van oppotdata en cultivarkeuze bij de proeven onder enkelglas en acrylduoplaat (4 = paars; 6 en 26 = blauw; 83 = wit; 43 en 49 = rose, 3, 68 en 69 = rood; allen Rhapsodie-type).

cultivar	1e teelt		2e teelt		3e teelt		4e teelt	
	E	D	E	D	E	D	E	D
17	48	44	55	48	52	52	41	32
26	49	46	53	53	51	50	45	34
49	45	45	56	52	48	46	38	30
83	43	39	48	47	44	40	40	32
gemidd.	46	44	53	50	49	47	42	33

Tabel 2: Proefstation Aalsmeer: Versgewicht per plant van vier Saintpaulia-cultivars onder enkelglas (E) en acrylduoplaat (D) kasdek van teelt 1 tot en met 4 (in gram).

Cultivar	1e teelt		2e teelt		3e teelt		4e teelt	
	E	D	E	D	E	D	E	D
17	2.2	2.1	2.3	2.2	2.1	2.1	1.7	1.3
26	2.2	2.1	2.2	2.3	2.0	2.0	1.9	1.4
49	2.1	2.1	2.4	2.4	1.9	1.9	1.7	1.3
83	1.9	1.9	2.0	2.1	1.8.	1.7	1.8	1.4
gemidd.	2.1	2.1	2.2	2.3	2.0.	1.9	1.8	1.4

Tabel 3: Proefstation Aalsmeer: Drooggewicht per plant van vier Saintpaulia-cultivars onder enkelglas (E) en acrylduoplaat (D) kasdek (in gram).

Cultivar	1e teelt		2e teelt		3e teelt		4e teelt	
	E	D	E	D	E	D	E	D
17	23	23	27	26	30	30	22	22
26	24	24	27	27	31	29	24	23
49	23	23	28	28	29	29	23	22
83	21	21	25	24	25	25	21	21
gemidd.	23	23	27	26	29	28	23	22

Tabel 4: Proefstation Aalsmeer: Diameter (in cm) op het moment van afleveren van vier Saintpaulia-cultivars onder enkelglas (E) en acrylduoplaat (D) kasdek.

Cultivar	1e teelt		2e teelt		3e teelt		4e teelt	
	E	D	E	D	E	D	E	D
17	16	13	15	13	15	13	14	13
26	13	10	12	10	12	10	13	13
49	9	9	10	9	9	8	13	12
83	12	11	12	11	12	10	12	11

Tabel 5: Proefstation Aalsmeer: Teeltduur in weken van vier Saintpaulia-cultivars vanaf oppotten tot 50% afgeleverd onder enkelglas (E) en acrylduoplaat (D) kasdek (in weken).

Cultivar	1e teelt		2e teelt		3e teelt		4e teelt	
	E	D	E	D	E	D	E	D
17	18	16	16	15	16	15	14	13
26	13	11	13	11	13	11	14	13
49	9	9	11	10	9	9	14	13
83	15	11	13	11	13	11	13	12

Tabel 6: Proefstation Aalsmeer: Teeltduur van vier Saintpaulia-cultivars vanaf oppotten tot 80% afgeleverd onder enkelglas (E) en acrylduoplaat (D) kasdek (in weken).

Cultivar	1e teelt		2e teelt		3e teelt		4e teelt	
	E	D	E	D	E	D	E	D
17	5	6	6	5	4	5	4	4
26	7	7	8	7	4	4	6	5
49	7	7	7	6	5	5	6	6
83	8	7	7	7	4	5	7	7
gemidd.	6.8	6.8	7.0	6.3	4.3	4.8	5.8	5.5

Tabel 7: Proefstation Aalsmeer: Aantal op de afleveringsdatum zichtbare bloemsteeltjes bij vier Saintpaulia-cultivars onder enkelglas (E) en acrylduoplaat (D) kasdek.

	enkelglas	acrylduoplaat
T-kas etmaal	20.1°C	20.3°C
T-kas 4-10 uur	20.0°C	20.0°C
T-kas 10-16 uur	20.4°C	20.9°C
T-kas 16-22 uur	20.1°C	20.1°C
T-kas 22-4 uur	20.0°C	20.0°C
Relatieve luchtvochtigheid	76%	86%
CO_2 concentratie	740 ppm	766 ppm
Lichtniveau op plant-hoogte (in % van buiten)	62%	54%

Buitentemperatuur: 5.8°C (normaal gem. 5.1°C)
Gem. straling per dag: 184 J/cm^2 (normaal gem. 221 J/cm^2)

Tabel 8: Proefstation Aalsmeer: Gerealiseerd klimaat gedurende de 4e Saintpauliateelt onder enkelglas en acrylduoplaat. Periode: 5-11-1982 tot 9-1-1983.

teelt	etmaalgem.		4-10 uur		10-16 uur		16-22 uur		22-4 uur	
	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D
21.4	22.2	20.9	21.9	23.7	25.0	21.3	22.1	19.9	19.9	
6	22.6	22.9	21.7	23.8	25.4	25.7	22.6	23.0	20.0	20.3
7	23.3	23.5	23.4	23.4	26.4	26.5	22.5	23.7	20.1	20.9
8	22.0	22.3	21.1	21.5	24.9	24.9	22.1	22.4	19.9	20.3
9	20.6	21.0	20.2	20.4	22.7	21.9	20.5	20.7	19.9	20.1
10	20.4	20.7	20.0	20.2	22.0	22.7	20.3	20.5	19.9	19.9

Tabel 9: Proefstation Aalsmeer: Gerealiseerde kasluchttemperatuur gedurende teelt 5 tot en met teelt 10 bij Saintpaulia onder enkelglas (E) en acrylduoplaat (D) kasdek.

teelt	RV-etm		RV 7-19 u		RV 19-7 u		CO_2-etm		CO_2 7-19 u		CO_2 19-7 u	
	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D
5	81	87	83	85	81	91	754	721	817	771	683	667
6	82	84	78	79	86	90	618	605	652	638	592	576
7	84	87	76	79	91	93	499	484	515	507	501	474
8	86	89	81	84	90	93	600	572	650	625	557	518
9	82	89	82	88	81	89	749	717	857	806	629	605
10	78	85	79	86	77	84	600	557	772	886	650	656

Tabel 10: Proefstation Aalsmeer: Gerealiseerde relatieve luchtvochtigheid en CO_2-concentratie (ppm) bij Saintpaulia onder enkelglas (E) en acrylduoplaat kasdek (D) gedurende teelt 5 tot en met teelt 10.

	Teelt 5	Teelt 6	Teelt 7	Teelt 8	Teelt 9	Teelt 10
Tbuiten	9.8	14.1	18.8	16.5	10.5	6.9
Windsnelh.	3.3	2.9	1.8	2.9	2.8	3.2

Tabel 11: Proefstation Aalsmeer: Buitentemperatuur en windsnelheid gedurende teelt 5 tot en met 10 van Saintpaulia oner enkelglas en acrylduoplaat kasdek.

Type	Teelt 5		Teelt 6		Teelt 7		Teelt 8		Teelt 9		Teelt 10	
	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D
6	27	25	27	24	28	26	30	32	31	32	27	30
69	22	21	24	23	28	28	28	29	27	28	23	27
83	23	23	21	20	-	-	24	27	23	24	24	26
gem.	24	23	24	22	28	27	27	29	27	28	25	28

Tabel 12: Proefstation Aalsmeer: Diameter (in cm) van drie Saintpaulia cultivars onder enkelglas (E) en Acrylduoplaat (D) kasdek op het moment van afleveren (Teelt 5 tot en met 10, tweede teeltperiode).

Type	Teelt 5		Teelt 6		Teelt 7		Teelt 8		Teelt 9		Teelt 10	
	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D
6	7	7	7	7	6	6	6	6	8	8	6	6
69	8	9	6	6	6	6	6	6	8	9	7	6
83	9	9	8	7	-	-	5	6	8	8	6	6
gem.	8.0	8.3	7.0	6.7	6.0	6.0	5.7	6.0	8.0	8.3	6.3	6.0

Tabel 13: Proefstation Aalsmeer: Aantal op de afleveringsdatum aanwezige bloemsteeltjes bij Saintpaulia onder enkelglas (E) en acrylduoplaat (D) kasdek bij teelt 5 tot en met 10.

Type	Teelt 5		Teelt 6		Teelt 7		Teelt 8		Teelt 9		Teelt 10	
	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D
6	12.3	11.6	11.2	10.5	11.5	10.7	12.6	13.0	12.2	13.1	11.2	12.7
69	11.4	11.0	11.3	10.1	13.0	12.4	13.0	13.1	12.3	12.7	12.2	12.4
83	11.6	10.9	9.6	9.0	-	-	10.9	11.3	12.0	11.2	11.8	12.6
gem.	11.8	11.2	10.7	9.9	12.3	11.6	12.2	12.5	12.2	12.3	11.7	12.6

Tabel 14: Proefstation Aalsmeer: Lengte van het langste bloemsteeltje bij Saintpaulia onder enkelglas (E) en acrylduoplaat (D) kasdek bij teelt 5 tot en met 10 (in cm).

Cultiv. (Type)	Teelt 5		Teelt 6		Teelt 7		Teelt 8		Teelt 9		Teelt 10	
	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D
tot 50% oogst												
6	41	40	67	63	63	64	70	69	68	69	78	77
69	40	38	62	56	63	62	70	69	70	66	75	77
83	40	38	56	55	-	-	70	69	70	66	78	76
gem.	40	39	62	58	63	63	70	69	69	67	77	77
tot 80% oogst												
6	51	46	71	67	69	69	79	75	78	75	83	83
69	47	40	62	63	66	66	76	72	73	68	83	83
83	44	39	62	63	-	-	76	72	70	68	83	83
gem.	47	42	65	64	68	68	77	73	74	70	83	83

Tabel 15: Proefstation Aalsmeer: Teeltduur (in dagen) van drie Saintpaulia-cultivars vanaf oppotten tot 50% en 80% afgeleverd onder enkelglas (E) en acrylduoplaat (D) kasdek in de tweede teeltperiode (teelt 5 tot en met 10).

Type	Teelt 5		Teelt 6		Teelt 7		Teelt 8		Teelt 9		Teelt 10	
	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D
6	0.7	0.4	0.5	0.2	11.6	19.6	0.1	0.3	0.3	0.0	1.9	0.4
69	0.2	0.2	1.3	2.1	1.1	1.2	1.0	0.9	8.6	10.0	10.9	5.4
83	2.1	2.0	2.0	0.8	-	-	2.6	1.3	5.3	4.5	4.8	4.5
gem.	1.0	0.9	1.3	1.0	6.4	10.4	1.2	0.8	4.7	4.8	5.9	3.4

Tabel 16. Proefstation Aalsmeer: Uitval in procenten van het totaal aantal opgepotte planten onder enkelglas (E) en acrylduoplaat (D) bij drie Saintpaulia-cultivars in teeltperiode 2 (teelt 5 tot en met 10).

Type	Enkel glas			Acrylduoplaat		
	Vers (g)	Droog (g)	Droge stof (%)	Vers (g)	Droog (g)	Droge stof (%)
6	53.8	2.47	4.6	60.0	2.58	4.3
69	48.2	2.26	4.7	53.8	2.64	4.9
83	39.9	1.96	4.9	43.0	2.15	5.0
gem.	47.3	2.23	4.7	52.3	2.46	4.7

Tabel 17: Vers- en drooggewicht en percentage droge stof van drie Saintpaulia-cultivars onder enkelglas (E) en acrylduoplaat (D) kasdek aan het eind van teelt 9.

	Periode	Plantdichtheid (aantal planten/m^2)					
		12.5	9.4	7.5	6.2	5.4	4.7
Enkelglas	a	13	16	19	22	24	26
	b	6	7	8	9	11	12
	c	9	11	13	14	18	20
	d	8	9	12	13	15	17
	e	3	4	5	6	7	8
Totaal		39	47	57	64	75	83
Duoplaat	a	14	16	20	23	25	26
	b	6	8	10	11	13	13
	c	9	10	13	15	17	18
	d	8	10	12	13	15	16
	e	4	5	6	7	9	9
Totaal		41	49	61	69	79	82

Tabel 18. Proefstation Aalsmeer: Aantal gesneden rozen (c.v. 'Sonia') per plant onder enkelglas en acrylduoplaat kasdek bij zes plantdichtheden in vier perioden.

	Periode	Plantdichtheid (aantal planten/m^2)					
		12.5	9.4	7.5	6.2	5.4	4.7
Enkelglas	a	161	151	143	134	131	124
	b	70	64	61	55	59	55
	c	110	101	96	89	95	92
	d	95	88	87	81	82	79
	e	66	49	42	34	31	26
Totaal		502	453	429	393	398	376
Duoplaat	a	171	152	152	143	134	124
	b	78	78	76	71	71	61
	c	108	98	100	93	90	82
	d	95	91	87	81	78	73
	e	71	54	43	35	31	28
Totaal		523	473	458	423	404	368

Tabel 19: Proefstation Aalsmeer: Aantal gesneden rozen (c.v. 'Sonia') per m^2 onder enkelglas en acrylduoplaat kasdek bij zes plantdichtheden in vijf perioden.

	Periode	Plantdichtheid (aantal planten/m^2)					
		12.5	9.4	7.5	6.2	5.4	4.7
Enkel glas	a	5	5	5	5	5	5
	b	7	7	7	7	7	7
	c	5	5	6	6	6	6
	d	5	5	5	5	5	5
	e	5	5	6	6	6	6
Duoplaat	a	5	5	5	5	5	5
	b	7	7	7	7	7	7
	c	5	5	5	5	5	5
	d	5	5	5	5	5	5
	e	6	6	6	6	6	6

Tabel 20: Proefstation Aalsmeer: Gemiddelde veilingsortering van 'Sonia' onder enkelglas en acrylduoplaat kasdek bij zes plantdichtheden in vijf perioden.
(5 = 52-60 cm
6 = 60-70 cm
7 = 70-80 cm)

	Periode	Plantdichtheid (aantal planten/m^2)					
		12.5	9.4	7.5	6.2	5.4	4.7
Enkelglas	a	20	20	20	20	21	21
	b	20	21	23	24	24	25
	c	22	23	25	26	26	26
	d	17	17	19	19	20	20
	e	15	16	18	17	18	18
Duoplaat	a	19	21	21	21	21	21
	b	18	19	20	20	20	22
	c	20	21	22	22	22	24
	d	17	18	18	18	19	20
	e	15	16	17	17	18	18

Tabel 21: Proefstation Aalsmeer: Gemiddeld versgewicht per roos bij c.v. 'Sonia' onder enkelglas en acrylduoplaat kasdek bij zes plantdichtheden in vijf perioden.

	Periode	Plantdichtheid (aantal planten/m^2)					
		12.5	9.4	7.5	6.2	5.4	4.7
Enkelglas	a	3.1	3.1	2.9	2.7	2.7	2.6
	b	1.4	1.4	1.4	1.3	1.4	1.4
	c	2.4	2.3	2.4	2.3	2.4	2.4
	d	1.6	1.5	1.6	1.5	1.6	1.6
	e	1.0	0.9	0.7	0.6	0.6	0.5
Totaal		9.5	9.2	9.0	8.4	8.7	8.5
Duoplaat	a	3.3	3.2	3.2	3.0	2.8	2.6
	b	1.4	1.5	1.5	1.4	1.4	1.3
	c	2.1	2.0	2.1	2.1	2.0	2.0
	d	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4
	e	1.1	0.9	0.7	0.6	0.5	0.5
Totaal		9.5	9.2	9.1	8.6	8.2	7.8

Tabel 22: Proefstation Aalsmeer: Totaal geoogst gewicht (in kg per m^2) van 'Sonia' rozen onder enkelglas en acrylduoplaat kasdek bij zes plantdichtheden in vijf perioden.

Periode	Plantdichtheid (aantal planten/m^2)					
	12.5	9.4	7.5	6.2	5.4	4.7
a	97	101	100	102	102	101
b	90	91	90	86	87	92
c	93	94	90	88	94	96
d	99	98	99	97	99	100
e	92	93	93	96	97	100

Tabel 23: Proefstation Aalsmeer: Vergelijking van het gewicht per bloemsteellengte tussen enkel- en dubbel kasdek. Enkelglas is op 100 gesteld.

Oogstdatum	Houdbaarheid in dagen	
	Enkel dek	Acrylduoplaat
7 juni 1982	6.0	9.1
25 aug. 1982	12.1	11.4
17 nov. 1982	10.8	10.4
27 febr. 1982	12.6	12.8
9 maart 1982	12.6	13.2

Tabel 24: Proefstation Aalsmeer: Houdbaarheid in dagen van 'Sonia' rozen geteeld onder acrylduoplaat en enkelglas kasdek.

Teelt		Oppotdatum	Watergift (m^3)	Bemesting Kristalon	Bemesting Kalisalpeter	Teeltduur (weken) tot 50% oogst
kas a	1	18-5-81	1.35	9.7	9.7	11
enkelglas	2	9-9-81	0.47	3.8	3.8	9
	3	8-11-81	0.89	10.7	10.7	17
	4	3-3-82	1.56	4.7	4.7	14
	5	4-6-82	2.10	9.3	9.3	11.5
	6	20-8-82	0.56	3.2	3.2	12
	7	2-12-82	-	-	-	15.5
kas b	1	18-5-81	1.25	8.7	8.7	10
duoplaat	2	9-9-81	0.35	3.8	3.8	7
	3	8-11-81	0.53	5.4	5.4	16
	4	3-3-82	1.56	4.7	4.7	11
	5	4-6-82	2.30	10.1	10.1	11.5
	6	20-8-82	0.48	2.6	2.6	10-11
	7	30-11-82	-	-	-	15
Kas c	1	18-5-81	1.97	12.7	12.7	10
	2	9-9-81	0.35	3.8	3.8	7
	3	8-11-81	0.53	5.4	5.4	16
	4	3-3-82	2.04	11.1	11.1	11
	5	4-6-82	2.54	11.1	11.1	11.5
	6	20-8-82	0.76	5.0	5.0	10-11
	7	26-11-82	-	-	-	15.5

Tabel 25: Proeftuin Eelde/Paterswolde: Oppotdata, watergift, bemesting en teeltduur bij Begonia onder enkelglas en acrylduoplaat kasdek.

Week	kas A	Kas B	Kas C
41 (1982)	19.0	19.2	19.1
42	19.2	19.0	19.3
43	20.7	20.5	20.8
44	18.8	18.1	17.7
45	18.2	18.0	18.3
46	17.6	17.7	17.7
47	17.1	17.1	17.1
48	17.0	17.6	17.2
49	17.9	17.9	18.1
50	17.2	17.1	17.1
51	17.1	17.3	17.1
52	17.9	18.3	17.9
1 (1983)	17.2	17.3	17.3
gem.	18.1	18.1	18.1

Tabel 26: Proeftuin Eelde: Gerealiseerde etmaaltemperatuur in twee acrylduoplaatkasen (B en C) en een enkelglas kas (A) bij gelijke klimaatinstellingen.

Teelt	Afdeling	Aanvang teelt	Einde teelt
1	A t/m D	eind febr. 81	begin mei 81
2	A t/m D	half mei 81	midden aug. 81
3	A-B	half aug. 81	midden dec. 81
	C-D	begin sept. 81	midden jan. 81
4	A-B	eind dec. 81	half april 82
	C-D	begin jan. 82	begin mei 82
5	A-B	begin april 82	begin juni 82
	C-D	eind april 82	half juli 82
6	A-B	begin juli 82	eind sept. 82
	C-D	eind juli 82	eind okt. 82
7	A-B	begin okt. 82	begin febr. 83
	C-D	eind okt. 82	begin maart 83

Tabel 27: Proeftuin Lent: Teeltperiode van Begonia cultivars onder enkel- (afdeling A en C) en dubbelglas (afdeling B en D) kasdek.

Cultivar	Versgewicht (g)		Droog gewicht (g)		% droge stof	
	E	D	E	D	E	D
Dramatic	81.6	77.3	9.4	9.2	11.5	11.9
Refour	50.7	57.9	7.7	9.1	15.1	15.7
Horim	77.7	88.5	10.7	12.5	13.7	14.1
gem.	70.0	74.6	9.3	10.3	13.4	13.9

Tabel 28: Proeftuin Vleuten: Vers- en drooggewicht en percentage droge stof van drie chrysantencultivars onder enkel-(E) en dubbelglazen (D) kasdek.

	Aantal planten per m^2 bed				
	48	56	64	72	80
Enkelglas	84	78	68	65	61
Dubbelglas	78	74	67	66	68

Tabel 29: Proeftuin Vleuten: Takgewicht (in gram) gemiddeld over drie chrysantencultivars onder enkel- en dubbel kasdek.

	Cultivar			
	Dramatic	Refour	Horim	Gemiddeld
Enkelglas	102	106	93	100
Dubbelglas	92	107	94	98

Tabel 30: Proeftuin Vleuten: Gemiddelde taklengte (cm) bij drie chrysantencultivars onder enkel- en dubbelglas kasdek.

	Cultivar Dramatic	Refour	Horim	Gemiddeld
Enkelglas	8.4	7.5	7.9	8.0
Dubbelglas	8.6	7.4	6.5	7.5

Tabel 31: Proeftuin Vleuten: Gemiddeld aantal bloemen bij drie chrysantencultivars onder enkel- en dubbel kasdek.

	Aantal planten per m^2 bed 48	56	64	72	80	Gemiddeld
Enkel glas	9.6	8.5	7.4	7.4	6.9	8.0
Dubbel glas	8.5	7.9	7.1	6.8	7.2	7.5

Tabel 32: Proeftuin Vleuten: Gemiddeld aantal bloemen per tak bij vijf plantdichtheden van chrysant onder enkel- en dubbel kasdek.

	Cultivar Carella	Dramatic	Snapper	Gemiddeld
Enkel glas	96	100	87	94
Dubbel glas	97	97	83	92

Tabel 33: Proeftuin Vleuten: Takgewicht (gram) van drie chrysantencultivars onder enkel- en dubbelglas kasdek.

	Avonette	Fuego	Germa	O. Favourite
1-1-82/1-4-82				
enkelglas	9	8	8	11
dubbelglas	11	9	10	12
1-4-82/1-10-82				
enkelglas	28	-	27	33
dubbelglas	28	-	25	35
1-10-82/1-4-83				
enkelglas	18	5	16	18
dubbelglas	18	6	15	20
1-4-83/1-10-83				
enkelglas	27	16	24	26
dubbelglas	27	17	27	30
1-10-83/1-4-84				
enkel glas	17	10	15	15
dubbelglas	19	11	17	17

Tabel 34: Proeftuin Vleuten: Aantal bloemen per m^2 bij Anthurium andreanum onder enkel- en dubbelglas kasdek.

	Avonette	O. Favourite	Germa	Fuego
1-1-82/1-4-82				
enkelglas	18	6	13	31
dubbelglas	14	5	9	25
1-4-82/1-10-82				
enkelglas	24	13	25	-
dubbelglas	25	15	22	-
1-10-82/1-4-83				
enkelglas	31	18	22	30
dubbelglas	32	15	19	36
1-4-83/1-10-83				
enkelglas	41	34	33	29
dubbelglas	35	32	30	29
1-10-83/1-4-84				
enkelglas	41	25	35	33
dubbelglas	42	29	34	34

Tabel 35: Proeftuin Vleuten: Percentage tweede kwaliteit bij Anthurium onder enkel- en dubbel kasdek.

	Avonette		O. Favourite		Germa		Fuego	
	E	D	E	D	E	D	E	D
15 cm								
a	0	0	0	0	7	8	0	0
b	2	1	0	0	10	12	-	-
c	26	26	5	7	60	62	4	4
d	21	19	5	6	32	34	1	1
e	26	27	15	16	44	48	14	14
13-15cm								
a	8	5	0	1	47	44	12	14
b	23	19	1	1	45	42	-	-
c	39	38	32	33	26	23	31	43
d	39	35	38	33	44	41	19	20
e	40	38	40	39	34	31	36	39
11-13 cm								
a	30	30	30	30	32	33	55	54
b	42	43	41	37	32	30	-	-
c	26	26	43	41	10	13	46	41
d	30	30	43	44	22	23	61	51
e	25	25	34	36	19	18	40	37
9-11 cm								
a	36	38	45	51	11	11	30	29
b	21	25	43	41	10	12	-	-
c	7	8	19	17	4	2	18	12
d	9	14	21	16	2	2	18	24
e	8	9	10	8	3	2	10	10
< 9 cm								
a	26	27	25	18	2	4	3	3
b	13	12	15	21	3	3	-	-
c	2	2	1	2	0	0	1	0
d	1	2	2	1	0	0	1	4
e	1	1	1	1	0	1	-	-

Tabel 36: Proeftuin Vleuten: Maatsortering van Anthurium in procenten onder enkel- (E) en dubbelglas (D) kasdek.
a = 1-1-82 tot 1-4-82; b = 1-4-82 tot 1-10-82; c = 1-10-82 tot 1-4-83;
d = 1-4-83 tot 1-10-83; e = 1-10-83 tot 1-4-84.

Oogstperiode	Cultivar					
	Rood		Rose		Wit	
	E	D	E	D	E	D
1	39	38	38	39	32	32
2	69	69	66	68	49	52
3	57	53	56	54	49	52
4	84	82	89	88	80	80
Totaal	249	242	249	249	210	216

Tabel 37: Proeftuin Vleuten: Gemiddeld aantal geoogste takken per m^2 bij Bouvardia onder enkel- (E) en dubbel (D) kasdek bij drie cultivars in vier oogstperioden.

Oogstperiode	Cultivar					
	Rood		Rose		Wit	
	E	D	E	D	E	D
3	10	10	11	11	12	12
4	19	17	18	18	18	18

Tabel 38: Proeftuin Vleuten: Gemiddeld takgewicht (g) van drie Bouvardia cultivars onder enkel- (E) en dubbelglas kasdek in de derde- en vierde oogstperiode.

Oogstdatum 15 maart 1982

Cultivar	Rood	Rose	Wit
Enkel kasdek	7.4	3.7	3.9
Dubbel kasdek	10.8	5.9	8.7

Oogstdatum 24 maart 1982

Cultivar	Rood	Rose	Wit
Enkel kasdek	5.4	5.2	4.8
Dubbel kasdek	4.3	4.5	5.2

Oogstdatum 11 juni 1982

Cultivar	Rood		Rose		Wit	
	Water	AAdural	Water	AAdural	Water	AAdural
Enkel kasdek	11.0	18.4	9.2	20.7	11.1	20.8
Dubbel kasdek	10.3	21.2	10.7	21.5	10.5	16.5

Tabel 39: Proeftuin Vleuten: Houdbaarheid in dagen van drie Bouvardia cultivars geteeld onder enkel- en dubbel kasdek bij drie oogstdata.

Cultivar	aantal kasdagen		datum 50% bloei	
	enkel	dubbel	enkel	dubbel
Salmon Parrot	63	61	25/1	25/1
Libretto	65	65	25/1	25/1
Prof. Barnard	72	70	30/1	28/1
Leen v.d. Mark	66	63	25/1	25/1
Il de France	65	66	25/1	25/1
Esther	79	78	9/2	8/2
Red Sensation	61	65	13/1	13/1
Los Angeles	73	75	1/2	28/1
Etude	79	79	11/2	11/2
Belcanto	79	77	9/2	9/2
Apeldoorn	66	66	25/1	24/1
Golden Apeldoorn	67	64	25/1	23/1
Gemiddeld	70	69	29/1	28/1

Tabel 40: Proeftuin Rijnsburg: Aantal kasdagen en datum 50% bloei van een sortiment 5°C tulpen voor bloei in januari/februari onder enkel- en dubbel kasdek.

Cultivar	Lengte in cm		% uitval		% blinden	
	enkel	dubbel	enkel	dubbel	enkel	dubbel
Salmon Parrot	60	60	20	5	20	-
Libretto	55	58	1	1	1	-
Prof. Barnard	53	57	12	10	12	4
Leen v.d. Mark	51	55	3	4	3	3
Il de France	51	55	3	4	3	3
Esther	50	49	82	48	82	48
Red Sensation	47	48	100	100	3	6
Los Angeles	42	46	71	60	71	54
Etude	40	48	73	44	73	44
Belcanto	36	40	93	92	93	92
Apeldoorn	53	54	1	1	1	1
Golden Apeldoorn	54	56	3	1	3	1
Gemiddeld	49	52	39	31	31	21

Tabel 41: Proeftuin Rijnsburg: Lengte, uitvalpercentage en percentage "blinden" (bloemverdroging) van een sortiment 5°C tulpen voor bloei in januari/februari onder enkel- en dubbelglas kasdek.

Cultivar	aantal kasdagen		data 50% bloei		lengte in cm	
	enkel	dubbel	enkel	dubbel	enkel	dubbel
Bestseller	50	46	10 jan	7 jan	49	53
Dibelius	70	67	29 jan	27 jan	39	44
Dreaming Maid	60	57	22 jan	20 jan	53	60
Esther	70	67	1 feb	28 jan	41	48
Javari	66	62	26 jan	24 jan	43	49
Malona	58	55	21 jan	19 jan	49	51
Meissner Porzellan	62	62	26 jan	25 jan	58	60
Pink Diamond	70	70	1 feb	31 jan	50	48
Prinses Viktoria	70	69	2 feb	1 feb	39	46
Snow Flake	44	41	12 jan	10 jan	42	45
Apeldoorn	49	49	15 jan	12 jan	48	53
Golden Apeldoorn	49	49	14 jan	12 jan	48	55
Gemiddeld	60	58	27 jan	25 jan	47	51

Tabel 42: Proeftuin Rijnsburg: Teeltduur, data 50% bloei en lengte van twaalf tulpen cultivars onder enkel- en dubbel kasdek.

Cultivar	blinden % (bloemverdroging)		kiepers % (waterstelen)		totale uitval % (incl. 2e kwaliteit)	
	enkel	dubbel	enkel	dubbel	enkel	dubbel
Bestseller	9	9	-	-	12	12
Dibelius	6	3	-	-	23	11
Dreaming Maid	-	-	6	16	6	17
Esther	9	11	-	-	9	11
Javari	6	3	-	-	8	14
Malona	-	2	23	65	25	73
Meissner Porzellan	22	20	-	-	22	20
Pink Diamond	6	3	-	-	6	3
Prinses Viktoria	4	3	-	-	4	3
Snow Flake	-	-	51	94	51	94
Apeldoorn	1	2	-	-	1	3
Golden Apeldoorn	3	1	-	-	3	1
Gemiddeld	6	5	7	15	14	21

Tabel 43: Proeftuin Rijnsburg: % Uitval bij twaalf tulpen cultivars onder enkel -en dubbelglas kasdek.

Aantal bollen per m^2	Bolmaat 9				Bolmaat 8			
	gerookt		niet gerookt		gerookt		niet gerookt	
	E	D	E	D	E	D	E	D
192	77	68	84	83	72	71	84	83
256	71	72	83	83	71	74	83	83
320	70	74	84	84	76	70	83	83

Tabel 44: Proeftuin Rijnsburg: Teeltduur in dagen van Iris 'Ideal' onder enkel (E) en dubbel (D) kasdek bij drie plantdichtheden, twee bolmaten en wel- en niet gerookte bollen.

Aantal bollen per m^2	Bolmaat 9				Bolmaat 8			
	gerookt		niet gerookt		gerookt		niet gerookt	
	E	D	E	D	E	D	E	D
192	92	92	80	76	60	39	43	10
256	90	91	71	51	49	27	22	6
320	89	91	68	54	44	27	17	4

Tabel 45: Proeftuin Rijnsburg: Bloeipercentages van Iris 'Ideal' onder enkel- (E) en dubbel (D) kasdek bij drie plantdichtheden, twee bolmaten en wel- en niet gerookte bollen.

aantal bollen per m^2	niet met ethyleen behandeld				wel met ethyleen behandeld			
	bolmaat 8/9		bolmaat 9/10		bolmaat 8/9		bolmaat 9/10	
	dubbel	enkel	dubbel	enkel	dubbel	enkel	dubbel	enkel
256	58	58	65	61	57	56	61	59
320	59	58	65	61	59	56	61	60
384	58	59	62	62	59	56	62	60

Tabel 46: Proeftuin Rijnsburg: Lengte van Iris 'Ideal' onder enkel- en dubbel kasdek bij drie plantdichtheden, twee bolmaten en wel of geen ethyleenbehandeling.

aantal bollen per m^2	niet met ethyleen behandeld				wel met ethyleen behandeld			
	bolmaat 8/9		bolmaat 9/10		bolmaat 8/9		bolmaat 9/10	
	dubbel	enkel	dubbel	enkel	dubbel	enkel	dubbel	enkel
256	82	83	81	79	73	80	65	67
320	86	82	82	79	75	80	66	68
384	83	83	83	80	76	80	65	70

Tabel 47: Proeftuin Rijnsburg: Kasperioden in dagen van Iris 'Ideal' onder enkel en dubbel kasdek bij drie plantdichtheden, twee bolmaten en wel of geen ethyleenbehandeling.

aantal bollen per m^2	niet met ethyleen behandeld				wel met ethyleen behandeld			
	bolmaat 8/9		bolmaat 9/10		bolmaat 8/9		bolmaat 9/10	
	dubbel	enkel	dubbel	enkel	dubbel	enkel	dubbel	enkel
256	48	42	80	80	89	94	97	98
320	39	36	74	71	90	94	96	98
384	35	34	72	75	83	92	98	98

Tabel 48: Proeftuin Rijnsburg: Bloeipercentage van Iris 'Ideal' onder enkel- en dubbelglas kasdek bij drie plantdichtheden, twee bolmaten en wel of geen ethyleenbehandeling.

Cultivar	Lengte (cm)		Bloeipercentage	
	E	D	E	D
no 1	73	70	94	84
no 2	75	78	87	85
no 3	72	73	97	98

Tabel 49: Proeftuin Rijnsburg: Lengte en bloeipercentage van drie Duizendschoon cultivars, geteeld onder enkel- en dubbelglas kasdek.

Plantbehandeling	bloemen/plant		50% oogst	
	enkel	dubbel	enkel	dubbel
onbehandeld	10	10	1/11	29/10
toppen	15	14	29/10	29/10
koelen	10	10	6/11	6/11
toppen + koelen	9	9	15/11	15/11

Tabel 50: Proeftuin Rijnsburg: Bloemproduktie per plant en datum 50% oogst bij Gypsophila onder enkel- en dubbelglas kasdek.

Cultivar	Kasdek	Data 50% oogst	Aantal Kasdagen	Lengte gewas (cm)	Lengte bloem (cm)	Zijscheuten
Artois	enkel	12-5	84	100	25	veel, kort
	dubbel	12-5	84	95	20	veel, kort
Berry	enkel	12-5	84	110	25	enkele in ondergewas
	dubbel	12-5	84	105	22	enkele in ondergewas
Poitu	enkel	4-5	76	100	20	vrij veel, lang
	dubbel	10-5	81	90	20	veel, lang
Savoy	enkel	7-5	80	110	25	weinig, kort
	dubbel	7-5	79	110	22	weinig, kort
Bearn	enkel	12-5	84	100	25	veel, vrij lang
	dubbel	12-5	84	100	25	veel, vrij lang

Tabel 51: Proeftuin Rijnsburg: Oogstdata, teeltduur, gewas- en bloemlengte en zijscheuten van vijf Antirrhinum-cultivars onder enkel- en dubbelglas kasdek.

cultivar en plantdatum	aantal bollen per m^2	bloei in % enkelglas	bloei in % dubbelglas	aantal bloemen per tak enkelglas	aantal bloemen per tak dubbelglas
Enchantment	72	99	97	6.8	6.1
15 aug.	96	93	93	5.7	5.4
	120	93	88	4.5	4.3
Enchantment	72	93	95	6.5	6.0
29 aug.	96	90	89	5.4	4.7
	120	92	85	4.7	4.1
Enchantment	72	63	64	4.3	3.4
12 sept.	96	56	50	3.0	2.4
	120	38	38	2.5	1.9
Connecticut	72	81	83	4.5	4.6
King	96	69	66	4.3	4.2
15 aug.	120	60	61	3.3	3.3
Connecticut	72	68	69	4.6	3.8
King	96	59	51	3.6	3.6
29 aug.	120	48	31	2.9	3.1
Connecticut	72	29	23	2.9	2.6
King	96	16	17	2.6	2.2
12 sept.	120	11	11	2.2	2.2

Tabel 52: Proeftuin Rijnsburg: Bloeipercentage en aantal bloemen per tak onder enkel- en dubbel glas bij 2 lelie-cultivars, drie planttijden en drie plantdichtheden.

Omschrijving	Invest. per m^2	Levens-duur	Benodigde reservering/jaar	Besparing %
Dubbel kasdek (extra investering)	40,-	15 jaar	4,96	45
Scherminstallatie	10,-	8 jaar	1,81	-
Schermdoek	4,-	4 jaar	1,23	-
Schermfolie	4,-	2 jaar	2,27	-
P.E.-folie	1,-	1 jaar	0,92	-
Enkel schermdoek	14,-	8/4 jaar	3,04	20
Enkel schermfolie	14,-	8/2 jaar	4,08	30
Dubbel scherm-doek/PE	25,-	8/4/1 jaar	5,77	45

Tabel 53: Investering en benodigde jaarlijkse reservering van scherminstallaties en dubbele dekken (9% rente)

Omschrijving	Benodigde reserve-ring per	Kastemperatuur en bijbehorend gasverbruik 14,6°C (40	16°C 50	17,3°C 60	18,6°C 70	20°C 80 m^3/m^2
Enkel doek	3.04	0.32	1.16	2.00	2.84	3.68
Enkel folie	4.08	0.96	2.12	3.48	4.74	6.00
Dubbel scherm	5.77	1.79	3.68	5.57	7.46	9.35
Dubbel dek	4.96	2.60	4.49	6.38	8.27	10.16

Tabel 54: Besparing op verwarmingskosten minus benodigde reservering voor vervanging bij toepassing van schermsinstallatie's of dubbele dekken (gasprijs 42 ct./m^3 en rente 9%)

m^3/m^2	40	50	60	70	80
Enkel doek	7.0	5.2	3.4	2.8	2.4
Enkel folie	5.2	3.3	2.7	1.8	1.6
Dubbel scherm	5.4	3.4	2.8	2.3	2.0
Dubbel dek	7.5	5.1	4.4	3.7	3.2

Tabel 55: Terugverdientijd (jaar) van diverse scherminstallaties en dubbele dekken (uitgaande van geen opbrengstverliezen)