

Proefstation voor de Bloemisterij
in Nederland
Linnaeuslaan 2a
1431 JV Aalsmeer
tel: 02977-52525

ISSN 0921-710X

ZOMERKLIMAAT BIJ POTPLANTEN

Teeltonderzoek en houdbaarheid

Rapport nr. 135 Prijs: f 10,-

Aalsmeer, april 1992

Ing. G.E. Mulderij

Dit rapport is verkrijgbaar door het storten van f 10,- op gironummer 174855 ten name van Proefstation Aalsmeer onder vermelding van: 'Rapport 135, Zomerklimaat bij potplanten'.



INHOUDSOPGAVE

Samenvatting	3
1. Inleiding	4
2. Opzet van het onderzoek	
2.1 Outillage	5
2.2 Proefopzet	5
2.3 Teeltwijze	6
2.4 Registratie kasklimaat	7
2.5 Gewaswaarnemingen	7
2.6 Statistische verwerking	8
3. Resultaten	
3.1 Gerealiseerd kasklimaat	9
3.2 Groei en ontwikkeling	
3.2.1 Codiaeum	11
3.2.2 Cordyline	12
3.2.3 Dieffenbachia	14
3.2.4 Guzmania	16
3.2.5 Nephrolepis	19
3.2.6 Spathiphyllum	20
3.3 Conclusies	22
4. Houdbaarheid	
4.1 Proefopzet	23
4.2 Resultaten	
4.2.1 Nephrolepis	23
4.2.2 Dieffenbachia	24
4.3 Conclusies	24
Literatuur	29
Bijlagen	
1. Potgrondanalyses	
2. Gerealiseerd klimaat op een warme zomerse dag (4-8-92)	
3. Factoranalyse: aspectentabellen per gewas	

SAMENVATTING

In de zomer van 1992 is op het Proefstation voor de Bloemisterij te Aalsmeer een zomerklimaatproef met potplanten uitgevoerd. Het doel van deze proef was meer inzicht te krijgen in de (klimaat-) factoren die in de zomer beperkend worden voor een optimale gewasontwikkeling. De proef is in tweevoud uitgevoerd met drie verschillende schermniveaus (niet schermen of schermen met een LS-14-scherm vanaf 600 of 300 W/m² globale buitenstraling) en met wel of geen gebruikmaking van de vernevelingsinstallatie. Als meetgewassen zijn gebruikt: *Codiaeum*, *Cordyline*, *Dieffenbachia*, *Guzmania*, *Nephrolepis* en *Spathiphyllum*. Bij alle gewassen (uitgezonderd *Guzmania*) zijn twee watergeeffrequenties gebruikt ('droog' en 'nat' telen). Bij *Cordyline*, *Dieffenbachia*, *Guzmania* en *Nephrolepis* zijn in het uitgangsmateriaal ook twee (grootte-) sorteringen aangebracht.

Het gerealiseerde kasklimaat werd vooral beïnvloed door de verneveling. Zonder verneveling bleek de maximum en gemiddelde temperatuur hoger en de relatieve luchtvochtigheid aanzienlijk lager te zijn dan bij toepassing van de vernevelingsinstallatie. De schermstrategie beïnvloedde duidelijk de hoeveelheid straling in de kas, maar had vrijwel geen invloed op de temperatuur of relatieve luchtvochtigheid. Dit laatste is onder meer het gevolg van de proefopzet geweest, waarbij (gekoppeld aan de verneveling) in alle behandelingen 's middags een LS-10-scherm dicht liep vanaf 300 W/m² buitenstraling.

De gewassen reageerden op een verschillende manier op de behandelingen. Bij *Codiaeum* gaf het schermen bij 300 W/m² minder groei en gewasontwikkeling. Er is geen duidelijk groei-effect van de verneveling gevonden. De bladkleur was beter zonder verneveling en bij minder schermen. Bij *Cordyline* bleek de lengtegroei achter te blijven bij een lage watergeeffrequentie in combinatie met weinig schermen. De sortering van het uitgangsmateriaal had een grote invloed op het uiteindelijk produkt. Minder schermen gaf meer bladschade en door gebruik van verneveling werd de bladkleur beter. Bij *Dieffenbachia* trad in alle behandelingen bladverbranding op. Er zijn geen groeiverschillen door de klimaatbehandelingen gevonden, maar door gebruik van de verneveling werden er wel meer scheuten gevormd. Er waren duidelijke en grote verschillen tussen de twee sorteringen. Veel verbranding trad ook op bij *Guzmania*, vooral bij niet vernevelen en niet schermen. Er was meer groei bij verneveling. Bij *Nephrolepis* is er door het klimaat een groot verschil in plantvorm ontstaan. Meer schermen gaf grotere planten in omvang, hoewel de groei (plantgewicht) gelijk bleef. Bij verneveling nam zowel plantomvang als -gewicht toe. De planten van *Spathiphyllum* bleven bij niet vernevelen en een lage watergeeffrequentie achter in groei. Het klimaat had geen duidelijk effect op de mate van bladbeschadiging.

Uit het aansluitende houdbaarheidsonderzoek met *Dieffenbachia* en *Nephrolepis* bleken de planten die geteeld waren met verneveling een slechtere houdbaarheid te hebben dan planten zonder verneveling, vooral na transport.

1. INLEIDING

In de praktijk is er een tendens waar te nemen dat er bij potplanten steeds meer licht in de kas wordt toegelaten, om zodoende de groei van het gewas zo optimaal mogelijk te laten verlopen. Hierdoor wordt de gewastemperatuur hoger en de relatieve luchtvochtigheid in de kas lager. Dit kan echter voor het gewas negatieve gevolgen hebben, zoals een afname van de groeisnelheid of bladverbranding.

Door de toepassing van een vernevelingssysteem kan de relatieve luchtvochtigheid en de temperatuur in de kas beïnvloed worden, zoals uit oriënterende proeven in Lent is gebleken (Verberkt, 1990). Uit deze experimenten is gebleken dat de combinatie meer licht en verneveling geen duidelijke groeivoordelen (in versgewicht en lengte) opleverde, hoewel er een tendens waarneembaar was dat de drogestof-percentages bij de meeste gebruikte gewassen leken toe te nemen door te telen bij hogere stralingsniveaus. Daarnaast was bij Cordyline 'Red Edge' de bladkleur beter bij een hogere relatieve luchtvochtigheid, meer licht en lagere temperatuur (Verberkt, 1990; Verberkt en De Beer, 1991).

Ook uit Noors onderzoek is gebleken dat bij enkele gewassen het drooggewicht toenam door een verhoging van de relatieve luchtvochtigheid van 60 naar 85% (Mortensen, 1986), bij een groot aantal gewassen werd de bladkleur echter lichter.

In deze proef is gekeken naar klimaatsfactoren die in de zomer beperkend zouden kunnen worden voor de groei en ontwikkeling van een aantal potplanten die tijdens de teelt veelal vrij zwaar geschermd worden. Meer kennis over deze factoren is noodzakelijk om te komen tot een betere klimaatregeling in de zomer (type schermen en schermstrategie, al dan niet gecombineerd met verneveling) voor een optimale gewasgroei en plantkwaliteit.

In hoofdstuk 2 staat de opzet van de proef beschreven. Het gerealiseerde klimaat en de resultaten van de teeltproef (per gewas) staan in hoofdstuk 3. Na de teeltproef is van planten uit een aantal behandelingen de houdbaarheid bepaald. Dit staat beschreven in hoofdstuk 4.

2 OPZET VAN HET ONDERZOEK

2.1 Outillage

De proef is uitgevoerd in twaalf afdelingen van het Kastanjelaancomplex (afdelingen K4-K9 en K13-K18). In elke afdeling staan zestien aluminium roltafels. De vier buitenste tafels zijn gebruikt als randtafel en vielen buiten de proef. De tafels zijn voorzien van eb/vloedsysteem en per tafel kan de opvoerhoogte, vloedduur en -frequentie worden ingesteld.

In elke afdeling zijn twee schermen geïnstalleerd: een LS-10 (folie-)doek en een LS-14 scherm.

De vernevelingsinstallatie is een hydraulisch hogedruk-systeem, waarbij het water onder een druk van 60 bar wordt verneveld.

De regeling van het kasklimaat (en van het watergeefstelsel) heeft plaatsgevonden met behulp van het multilevel systeem (HP 300).

2.2 Proefopzet

In de proef is uitgegaan van drie schermbehandelingen en twee vernevelingsbehandelingen. De schermbehandelingen waren:

- niet schermen (= ong)
- schermen boven 600 W/m² globale buitenstraling met LS-14 (= 600)
- schermen boven 300 W/m² globale buitenstraling met LS-14 (= 300)

De vernevelingsbehandelingen waren:

- niet vernevelen (-)
- wel vernevelen (+): 's ochtends vanaf een vochtdeficiet van 8 g/kg droge lucht, 's middags vanaf 4 g/kg.

Voor de verbetering van het effect van de verneveling op de luchtvochtigheid is bij alle behandelingen 's middags geschermd met LS-10 vanaf een globale buitenstraling van 300 W/m². Er is niet gekrijt.

De proef is uitgevoerd met zes gewassen: *Dieffenbachia* 'Camilla', *Codiaeum variegatum* 'Excellent', *Cordyline fructicosa* 'Red Edge', *Nephrolepis exaltata* 'Teddy Junior', *Guzmania* 'Empire' en *Spathiphyllum* 'Luna'. Er stonden geen *Spathiphyllum*-planten bij ongeschermdde behandelingen.

Per gewas zijn twee watergeeffrequenties gebruikt ('nat' en 'droog' telen). De gebruikte instellingen staan in tabel 1. Bij *Guzmania* is handmatig water gegeven en is één watergeefmethode aangehouden.

Bij *Guzmania*, *Nephrolepis*, *Cordyline* en *Dieffenbachia* zijn aan het begin van de proef in het uitgangsmateriaal twee verschillende grootte-sorteringen aangebracht.

Het proefschema ziet er als volgt uit:

3 schermstrategieën x 2 vernevelingsbehandelingen x 6 gewassen x 2 watergeeffrequenties x 2 sorteringen; de proef is in duplo uitgevoerd.

De teeltproef is gestart in week 21 en beëindigd in week 35.

Tabel 1. Ingestelde watergeeffrequenties (minuten standtijd per dag). Van de mogelijkheid om op zaterdag water te geven is alleen gebruik gemaakt bij veel (verwachte) instraling.

gewas	frequentie	aantal watergift- beurten per week	standtijd in minuten per dag							
			z	m	d	w	d	v	z	
Codiaeum	laag	2		4				4		(4)
	hoog	4	3	3		3			3	(3)
Cordyline	laag	2		8				8		(8)
	hoog	4	4	4		4		4		(4)
Dieffenbachia	laag	2		4				4		(4)
	hoog	4	3	3		3			3	(3)
Nephrolepis	laag	2		4				4		(4)
	hoog	4	3	3		3			3	(3)
Spathiphyllum	laag	2		10				10		(10)
	hoog	4	6	6		6			6	(6)

2.3 Teeltwijze

In de proef is uitgegaan van beworteld stek (Dieffenbachia en Codiaeum), zaailing (Nephrolepis; tweemaal verspeend) of halfwas materiaal (Guzmania, Cordyline en Spathiphyllum). Dieffenbachia, Codiaeum en Nephrolepis zijn opgepot in een 14 cm-container in eb/vloedgrond (25% perlite, 75% turfstrooisel). Spathiphyllum is opgepot in een 13 cm-container, Cordyline en Guzmania stonden in 9 cm-potten.

Met iedere watergift is bemesting meegegeven. De voedingsoplossing was als volgt samengesteld (EC in mS/cm bij 25°C; macro-elementen in mmol/l extract; spore-elementen in µmol/l):

Ec	NH ₄	NO ₃	H ₂ PO ₄	SO ₄	K	Ca	Mg	Fe	Mn	B	Mo		
1,6	1,0	10,6	1,5	1,0	5,5	3,0	0,7	24	5	20	0,5	2,5	0,75

De pH was ingesteld op 5,6. Potgrondanalyse van het begin, halverwege en aan het einde van de proef staan vermeld in bijlage 1.

Van de ingestelde watergeeffrequenties (tabel 1) is enkele malen afgeweken. In het begin van de proef was door het sombere weer de watergift te groot en zijn enkele watergeeffbeurten overgeslagen. In met name de tweede helft van de proef is gebruik gemaakt van de (ingebouwde) mogelijkheid om op zaterdag een extra watergift te geven. Bij Guzmania is handmatig en naar behoefte water gegeven. Na een watergift met bemesting is steeds één keer 'schoon' water gegeven. De planten zijn tijdens de proef naar behoefte één of twee keer wijder gezet. De stooktemperatuur was ingesteld op 19°C dag / 19°C nacht. Er is gelucht vanaf 23°C, de p-band was 4°C.

De verneveling bleek een vrij rustige regeling te geven bij meetcycli van 2 minuten en een sproeiduur van 10 seconde. Langer sproeien gaf een onrustig verloop van de relatieve luchtvochtigheid. Eindtijd van het vernevelen was 21.00 uur.

2.4 Registratie kasklimaat

De luchttemperatuur in de kas (zowel natte- als drogebol) is ongeveer 70 cm boven de tafels gemeten met behulp van geventileerde psychrometers met Pt-100 elementen. De pottemperatuur is gemeten met Pt-100 elementen, 3 cm vanaf de potbodem. De lichtmetingen vonden plaats met behulp van Tube Solari-meters type TSL-190501, deze gegevens zijn geregistreerd en opgeslagen op een PC-308/HP 3852a datalogger. De overige klimaatgegevens (luchttemperatuur, pottemperatuur, relatieve luchtvochtigheid) zijn geregistreerd en opgeslagen via het multilevel-systeem.

2.5 Gewaswaarnemingen

Er zijn aan het begin, halverwege en aan het einde van de proef gewasmetingen gedaan. Groeimetingen zijn gedaan door versgewicht, drooggewicht en plantgrootte te bepalen. Afhankelijk van het gewas is ook het aantal scheuten of bladeren, de mate van (ver-)kleuring of bladschade bepaald.

Voor de planthoogte is van de bovenkant van het substraat tot aan het bovenste bladpuntje gemeten (bladeren bij elkaar geknepen). Voor de plantdiameter is grootste diameter gemeten. Het blad van de *Codiaeum* is geteld als het groter was dan 1 cm. Bij *Cordyline*, *Dieffenbachia* en *Spathiphyllum* is een blad geteld als het voor meer dan de helft was ontrold.

De bladkleur is op een zonnige dag bepaald bij diffuus licht in de bedrijfshal. Voor de bladkleur van *Codiaeum* is een indeling in vier groepen gemaakt:

- 1 = 0-10% van het bladoppervlak geel of rood gekleurd;
- 2 = 10-20%;
- 3 = 25-50%;
- 4 = 50-100%.

De bladkleur is bepaald aan het derde blad (> 1 cm) van boven. *Cordyline* is voor de bladkleur in vier groepen ingedeeld:

- 1 = voornamelijk groen blad met een klein rood randje, weinig contrast;
- 2 = ongeveer evenveel rood als groen, redelijk contrastrijk;
- 3 = grote rode bladranden, veel contrast.

De kokerhoogte bij *Guzmania* is gemeten door een liniaal horizontaal op het laagste punt van de koker te leggen en de afstand van de liniaal tot de potrand te meten.

Bij *Spathiphyllum* is bladschade of -misvorming als zodanig aangemerkt als er duidelijk sprake was van schade, ontstaan tijdens het uitrollen van het blad. Beschadigde bladpunten zijn niet geteld. *Spathiphyllum*-scheuten zijn geteld als er twee of meer geheel ontrolde bladeren aan zaten.

2.6 Statistische verwerking

De gewasgegevens zijn verwerkt door middel van een variantie-analyse, waarbij de verschillen zijn getoetst met de Student-toets (t-toets). Daarnaast is er ook gebruik gemaakt van de multivariate techniek 'Factoranalyse'. Deze techniek heeft als doel een antwoord te geven op de vraag hoe de in de analyse opgenomen variabelen met elkaar samenhangen en de mate van deze samenhangen. De methode tracht structuur te brengen in de veelheid van gegevens. Dit gebeurt door uit een correlatie-matrix, een matrix met een aantal hypothetische grootheden (aspecten) te berekenen. In deze aspecten geven zogenaamde bindingspercentages aan in welke mate en in welke richting variabelen samenhangen. Een bindingspercentage is de mate van verklaring van verschillen voor een bepaalde variabele in een bepaald aspect. Causale verbanden kunnen niet worden gelegd, hoewel de aangetoonde samenhangen hier wel een duidelijke aanwijzing voor zijn. Een voorbeeld uit tabel 3: bindingspercentage van de gemiddelde temperatuur in aspect 8 is -76; dat wil zeggen dat 76% van de verschillen in gemiddelde temperatuur in aspect 8 worden verklaard, dus door 97% in de verschillen door verneveling. Door de tekenwisseling is af te leiden dat meer vernevelen leidt tot een lagere temperatuur.

Voor meer informatie over (het gebruik van) factoranalyse wordt verwezen naar Oprel en Benninga (1986) en Benninga en Uitermark (1991).

3. RESULTATEN

3.1 Gerealiseerd kasklimaat

Bij de verwerking van de klimaatgegevens is de proefperiode in tweeën gesplitst. Hierdoor valt het einde van de eerste periode samen met het tijdstip van de tussenwaarnemingen van de meeste gewassen en de eindwaarneming van Cordyline enerzijds, en met de weersomslag anderzijds. De eerste periode (week 21 tot week 28) werd gekenmerkt door voornamelijk somber, bewolkt weer. Gedurende de tweede periode (week 29 tot week 35) werd het klimaat meer 'zomers'. De klimaatgegevens staan vermeld in de tabel 2. In bijlage 2 staat het klimaat op een zomerse dag. De gemiddelde kasluchttemperatuur is door de verneveling ruim 1,5°C lager, de maximum temperaturen zijn ruim 2°C lager. De relatieve luchtvochtigheid zakt zonder gebruik van de verneveling op zomerse dagen naar zeer lage waarden (zie figuren 1, 3 en 5 van bijlage 2), met gebruik van verneveling blijft deze op peil.

Uit de factoranalyse blijkt dat het klimaat (relatieve luchtvochtigheid, temperatuur) en pottemperatuur in belangrijke mate samenhang met de verneveling (tabel 3). Het schermen had vooral invloed op de hoeveelheid gemeten straling in de kas en had nauwelijks binding met temperatuur of relatieve luchtvochtigheid.

Tabel 3. Klimaat: factoranalyse. Bindingspercentages na voorkeursdraaiingen op schermen, verneveling en watergift. Gegevens afkomstig van aspectentabel: Dieffenbachia, grote sortering.

Aspect	bindingspercentages		
	10	8	9
Schermen	96		
Verneveling		97	-1
Watergift	1		-72
gem. RV	-5	76	
gem. pottemp.	-7	-54	
gem. straling	-91	-3	
gem. temp.	3	-76	1

Tabel 2a. Klimaatgegevens periode 1 (week 21-28); dag = 10-16 uur

beh	kasluchttemperatuur (°C)			relatieve luchtvochtigheid (%)			
	dag	max	etmaal	dag	min	max	etmaal
ong -	25,8	38,1	23,0	57,6	37,8	79,5	66,9
ong +	25,0	35,1	22,7	69,4	37,2	81,7	73,8
600 -	25,9	37,5	23,1	54,2	19,9	80,3	75,7
600 +	24,5	35,5	22,6	70,1	49,3	85,0	74,0
300 -	26,4	39,5	23,2	53,9	20,6	84,8	67,9
300 +	25,0	35,7	22,7	73,8	40,5	85,1	75,3

beh	pottemperatuur (°C)			licht (W/m ²)		stralingsom (J/cm ²)
	dag	max	etmaal	dag	max	
ong -	29,7	43,7	25,8	255	787	48.889
ong +	29,0	41,7	25,2	256	831	48.709
600 -	29,3	38,7	26,4	192	783	36.830
600 +	26,9	38,5	24,6	180	759	34.587
300 -	28,8	38,9	25,4	170	843	32.620
300 +	27,9	37,0	25,0	159	820	30.431

Tabel 2b. Klimaatgegevens periode 2 (week 29-35); dag = 10-16 uur

beh	kasluchttemperatuur (°C)			relatieve luchtvochtigheid (%)			
	dag	max	etmaal	dag	min	max	etmaal
ong -	27,8	36,2	23,2	55,6	35,8	78,3	75,0
ong +	26,2	32,6	22,8	69,5	53,8	86,3	80,0
600 -	27,8	35,1	23,3	49,2	28,7	79,7	71,8
600 +	25,5	30,8	22,5	60,1	45,9	76,6	75,8
300 -	28,0	37,5	23,3	48,1	29,0	66,8	71,4
300 +	26,0	34,1	22,6	64,3	44,6	88,5	77,7

beh	pottemperatuur (°C)			licht (W/m ²)		stralingsom (J/cm ²)
	dag	max	etmaal	dag	max	
ong -	31,6	44,0	23,8	267	744	78.512
ong +	29,0	36,9	22,9	252	719	74.056
600 -	28,6	35,6	23,5	202	714	59.297
600 +	26,8	34,1	23,3	189	672	55.401
300 -	28,5	33,7	24,1	179	730	52.539
300 +	28,2	35,3	23,4	169	688	49.541

3.2 Groei en ontwikkeling

3.2.1 *Codiaeum*

Het stek werd zonder kluit geleverd en was erg heterogeen in de grootte (van het wortelgestel). Enkele dagen na het oppotten van het stek werd een wortelaantasting (*Pythium*) zichtbaar. Hoewel direct is aangegoten met Previcur viel toch de helft van de planten uit. Van de overgebleven planten zijn drie weken na oppotten goed groeiende planten uitgezocht die gedurende de rest van de proef als meetplant dienden. Nageleverd stek werd voor de randrijen gebruikt.

Bij de tussenwaarneming waren er geen significante verschillen tussen de behandelingen. Dit kan te maken hebben met a) wortelproblemen aan het begin van de teelt of b) weinig klimaatverschillen gedurende de eerste periode. De resultaten van de eindmetingen staan in tabel 4. Uit de resultaten van de factoranalyse (tabel 5) blijkt dat de groei sterk samenhangt met het scherm. Bij veel schermen blijft de groei (vooral drooggewicht en planthoogte, zie tabel 4) achter in vergelijking met minder schermen. De groeiverschillen door het scherm zijn vooral in de tweede proefperiode tot stand gekomen (tabel 5). Ook blijkt uit de factoranalyse dat een groot (ongeveer tweederde) deel van de verschillen niet door gemeten klimaatfactoren verklaard kan worden (tabel 5, aspect 4). Hoewel de uiteindelijke verschillen niet significant waren, kan het drogestof-percentages voor een belangrijk deel door de verneveling verklaard worden (factoranalyse).

Het blad van de planten was bij alle behandelingen nogal groen, maar hing duidelijk samen met het scherm en vernevelen. De meeste kleur hadden ze bij de ongeschermdede behandeling en zonder verneveling.

Tabel 4. *Codiaeum*, eindwaarnemingen. Totalen van tien planten. Behandelingen met een verschillende letter verschillen significant ($p=0,05$); zonder letters geen significante verschillen; geen interacties.

	scherm			verneveling		watergeef- frequentie	
	ong	600	300	-	+	laag	hoog
versgew (g)	1090 ab	1105 b	994 a	1050	1076	1040	1086
drooggew (g)	141 b	142 b	126 a	136	136	133	139
droge stof (%)	12,9	12,8	12,7	13,0	12,6	12,8	12,8
hoogte (cm)	248 b	247 b	234 a	241	244	240	245
bladaantal	225	223	211	221	218	215	224
bladopp (cm ²)	23371	24426	22054	22767	23800	22752	23815
kleur	16,0 b	12,9 a	11,8 a	15,2 b	11,9 a	13,5	13,6
zijscheuten	8,3	11,0	8,9	8,1	10,7	8,9	10,0

Tabel 5. Codiaeum: factoranalyse. Bindingspercentages na voorkeursdraaiingen op schermen, verneveling en watergift.

Aspect	bindingpercentages			
	11	12	2	4
Schermen	-96			
Verneveling		-98		
Watergift			52	
Tussenwaarneming:				
drooggewicht	2	-3	-1	-6
bladaantal		-8	9	
Eindwaarneming:				
drooggewicht	20	0	2	-66
perc. drogestof	16	32	-1	14
hoogte	18	-1	1	-60
bladaantal	16	1	6	-46
bladoppervlak	7	-6	3	-70
kleur	33	29	0	1
zijscheuten	0	-8	0	-47

3.2.2 Cordyline

Aan het begin van de proef zijn de planten in twee grootte- (lengte-) sorteringen verdeeld. Bij de eerste waarneming (twee weken na aanvang van de proef na sorteren) was er al een groot verschil tussen deze twee sorteringen. Grote sortering: lengte 29,4 cm (14,8 bladeren, versgewicht 13,1 g, drooggewicht 2,35 g per plant); kleine sortering: lengte 25,4 cm (13,1 bladeren, versgewicht 10,4 g, drooggewicht 1,95 g per plant).

Er is bij Cordyline geen tussenwaarneming gedaan. De eindwaarnemingen zijn gedaan op 9 juli 1992. Dit betekent dat een groot deel van de teelt in bewolkt, somber weer heeft plaatsgevonden en dat hierdoor mogelijke verschillen ten gevolge van klimaatverschillen niet even duidelijk zijn terug te vinden. De gewaswaarnemingen zijn gedaan aan 24 planten per behandeling en staan weergegeven in tabel 6. Uit deze tabel blijkt dat de zwaarst geschermdede behandeling de langste planten met een hoger drooggewicht en meer bladeren gaf. Door verneveling nam het drooggewicht eveneens toe. Tussen de twee sorteringen zijn bij alle gemeten kenmerken de verschillen duidelijk aanwezig. Dit kwam ook duidelijk tot uiting in de homogeniteit: deze was bij de grote sortering beter dan bij de kleine.

Het percentage beschadigd blad (bladpunten, necrotische vlekken) lijkt samen te hangen met het schermniveau (meer schermen, minder schade), hoewel de gevonden verschillen niet significant waren.

Nat telen (hoge watergeeffrequentie) leidde tot grotere planten dan droog telen. Bij het versgewicht was er een interactie tussen watergeeffrequentie en het schermniveau: bij schermen vanaf 300 W/m² was er geen verschil tussen de lage en hoge watergeeffrequentie ('droog' en 'nat' telen), bij minder schermen had de 'droge' behandeling een lager versgewicht (tabel 7).

De bladkleur werd bepaald door verneveling en schermniveau: verneveling gaf de best gekleurde planten, zonder verneveling bleek er bij niet-schermen nog minder kleur op het blad te komen (tabel 8).

Uit de factoranalyse blijkt dat de groei van Cordyline (drooggewicht, hoogte, bladaantal) vooral bepaald werd door de sortering en in mindere mate door de watergift. Als alleen de grote sortering wordt beschouwd, is vooral de watergift bepalend en in mindere mate het schermen (tabel 9). Schermen en verneveling hebben een naar verhouding geringere invloed op de groei. Bladschade wordt vooral verklaard uit het schermniveau. De bladkleur wordt door schermen, verneveling en watergift verklaard.

Tabel 6. Cordyline, eindwaarnemingen per plant. Behandelingen met een verschillende letter verschillen significant ($p=0,05$); zonder letters: geen significante verschillen. vg=versgewicht (g); dg=drooggew (g); %ds=percentage droge stof; h=hoogte (cm); b=bladaantal; %bs= percentage beschadigd blad

	scherm			verneveling		sortering		watergeef-frequentie	
	ong	600	300	-	+	klein	groot	laag	hoog
vg				35,0	35,7	33,4 a	37,3 b		
dg	3,87 a	3,94 ab	4,21 b	3,87 a	4,14 b	3,69 a	4,32 b	3,74 a	4,28 b
%ds	11,2	11,4	11,3	11,0 a	11,6 b	11,0 a	11,6 b	11,1	11,6
h	18,3 a	18,3 a	18,8 b	18,4	18,5	17,4 a	19,5 b	18,1 a	18,8 b
b	20,5 a	20,2 a	22,2 b	20,4	21,5	19,0 a	22,9 b	19,3 a	22,6 b
%bs	27,3	21,9	18,5	21,4	23,8	23,3	21,8	23,2	21,9

Tabel 7. Cordyline, versgewicht eindwaarneming (g/plant). Behandelingen met een verschillende letter verschillen significant ($p=0,05$).

	scherm		
	ong	600	300
water: laag	32,5 a	32,4 a	36,3 b
hoog	36,6 b	36,3 b	37,9 b

Tabel 8. Cordyline, bladkleur. Behandelingen met een verschillende letter verschillen significant ($p=0,05$). 1 = kleine rode bladrand en weinig contrast; 3 = brede rode bladrand en veel contrast. Gemeten aan 24 planten per behandeling.

	scherm		
	ong	600	300
nevel: -	1,4 a	2,0 b	2,0 b
+	2,1 bc	2,3 bc	2,4 c

Tabel 9. Cordyline: factoranalyse. Bindingspercentages na voorkeursdraaiingen op schermen, verneveling, watergift en sortering; bij beide sorteringen (= totaal) en bij alleen de grote sortering (= groot).

Aspect	bindingspercentages						
	totaal				groot		
	7	6	5	3	7	6	5
Schermen	100				-98		
Verneveling		100				-99	
Watergift			74				84
Sortering				-92			
drooggewicht	-7	7	25	-47	-8	-9	42
perc. drogestof	0	3	-1	2	3	0	-4
hoogte	-11	1	21	-45	-16	-3	42
bladaantal	-3	0	7	-85	-8	-1	38
bladschade	19	8	5	-5	24	-9	7
kleur	-25	29	29	-4	-20	-37	26

3.2.3 Dieffenbachia

Direct na oppotten is bij alle planten (in gelijke mate) bladverbranding opgetreden. Kennelijk was de overgang van het zwaar geschermd stekbedrijf naar de lichte omstandigheden in de proef te groot. De schade bleef gedurende de hele proef zichtbaar, maar is in de beoordelingen verder niet meegenomen. Aan het begin van de proef zijn de Dieffenbachia in twee sorteringen verdeeld. Hierbij was de plantgrootte het selectie criterium. Bij de beginwaarneming had de kleine sortering een 'plant-score' van 1,4 (1 = kleine plant met weinig scheuten en blad onderin plant; 5 = forse plant met veel scheuten en blad); de overige kenmerken waren (per plant): planthoogte 26,8 cm, 3,3 scheuten, 9,6 bladeren, versgewicht 18,8 g, drooggewicht 1,47 g, bladoppervlak 307 cm². Kenmerken grote sortering: 'score' 4,0, planthoogte 30,3 cm, 4,6 scheuten, 14,2 bladeren, versgewicht 33,3 g, drooggewicht 2,63 g, bladoppervlak 515 cm². De verschillen tussen de twee sorteringen in groei en de plantvorm blijken volgens de tabellen 10 en 12 aanzienlijk groter te zijn dan de klimaateffecten. De groei van Dieffenbachia werd niet significant beïnvloed door schermen of verneveling, hoewel uit de factoranalyse met name bij de grote sortering wel een duidelijke samenhang tussen schermen en planthoogte en tussen vernevelen en planthoogte en bladaantal blijkt (tabel 12). Het aantal scheuten nam bij de grote sortering duidelijk toe bij verneveling (tabel 11).

Uit de factoranalyse blijkt de zeer grote invloed van de sortering op alle gemeten plantkenmerken. Daarom is voor alleen de grote sortering een aparte analyse uitgevoerd. Schermen blijkt dan samen te hangen met planthoogte en bladschade, vernevelen met planthoogte, bladaantal en vooral het aantal zijscheuten. Het effect van de watergift is gering. Overigens is het niet verklaarde deel van de gemeten kenmerken vrij hoog.

Tabel 10. Dieffenbachia, eindwaarnemingen. Totalen van tien planten. Behandelingen met een verschillende letter verschillen significant ($p=0,05$); zonder letters: geen significante verschillen. Geen interacties. vg=versgewicht (g); dg=drooggewicht (g); %ds=percentage droge stof; h=hoogte (cm); bo= bladoppervlak (cm²); bs=bladschade (bladeren/ 10 planten)

	schem			verneveling		sortering		watergeef- frequentie	
	ong	600	300	-	+	klein	groot	laag	hoog
vg	1695	1793	1730	1704	1775	1506 a	1973 b	1757	1721
dg	110	124	116	120	114	97 a	136 b	116	117
%ds	6,5	6,9	6,7	6,4 a	7,0 b	6,5	6,9	6,6	6,8
h	379	395	397	384	397	374 a	407 b	392	389
b	399	412	403	398	411	374 a	435 b	403	406
bo	18473	19250	18755	18719	18933	16325 a	21328 b	19220	18432
bs	27,6 c	22,6 b	18,9 a	21,0 a	25,2 b	24,6	21,5	21,9	24,2

Tabel 11. Dieffenbachia, eindwaarneming aantal scheuten. Totalen van tien planten. Behandelingen met een verschillende letter verschillen significant ($p=0,05$).

	verneveling	
	-	+
sortering: klein	101,2 a	101,6 a
groot	109,8 b	124,0 c

Tabel 12. Dieffenbachia: factoranalyse. Bindingspercentages na voorkeursdraaiingen op schermen, verneveling, watergift en aantal scheuten aan het begin van de proef (sortering); bij beide sorteringen (= totaal) en bij alleen de grote sortering (= groot).

Aspect	bindingspercentages							
	totaal				groot			
Schermen	10	8	9	2	10	8	9	
Verneveling	-97				96			
Watergift		-93				97		
Sortering			-35					-72
				74				
Tussenwaarneming:								
drooggewicht		2		42	-2	-1		-3
hoogte	-5		-5	73	5	3		-9
bladaantal	1	1	-5	88	-6	-1		-16
bladoppervlak			-1	94				-4
bladschade	24	-1		-4	-43	1		-9
zijscheuten	2		-1	36	-6	1		-2
drooggewicht	-1	1	-1	42	1	0		-2
Eindwaarneming:								
hoogte	-8	-7	0	65	21	14		-1
bladaantal	0	-3	-1	69	0	19		-13
bladoppervlak	0	0	2	85	0	2		0
bladschade	18	-5	-7	-7	-26	2		7
zijscheuten	2	-11	-1	29	-3	53		-1

3.2.4 Guzmania

Aan het begin van de proef zijn de planten (visueel) in twee grootte-sorteringen ingedeeld. Na sortering is de kokerhoogte gemeten door een lineaal horizontaal op de laagste doorsnee van de koker te leggen en de afstand tot de potrand te meten. De kokerhoogte van de kleine sortering was gemiddeld 8,3 cm (plantdiameter 30,8 cm; versgewicht 22,0 g; drooggewicht 2,56 g); van de grote sortering was de kokerhoogte 10,2 cm (plantdiameter 32,0 cm; versgewicht 30,8 g; drooggewicht 3,34 g).

De eindwaarnemingen staan in tabel 13. Versgewicht was bij Guzmania hoger bij verneveling, bij drooggewicht was dit vooral bij minder schermen het geval (tabel 14). Ook de plantdiameter werd groter in de geschermd afdelingen met verneveling (tabel 15). Het is niet duidelijk of er meer groei was bij verneveling, of dat de verschillen zijn veroorzaakt door de bladverbranding. De mate van bladverbranding bleek heel duidelijk samen te hangen met het schermen en vernevelen: ongeschermd telen en niet vernevelen gaf veruit de meeste verbranding (tabel 16). Hoewel het sorteren wel significante verschillen in de groei (drooggewicht) te zien gaf, was dit in de plantomvang niet terug te vinden. Het effect van de sortering is nog wel terug te vinden in de gemeten kenmerken bij de tussenwaarnemingen, daarna blijkt dit effect weg te ebben, uitgezonderd het drooggewicht (tabel 17).

Ook uit de factoranalyse (tabel 17) blijkt er een duidelijke samenhang te zijn tussen schermen en vernevelen en de groei (drooggewicht, plantdiameter) en bladschade. Bij de roodverkleuring van het blad zijn geen significante verschillen gevonden tussen de behandeling, hoewel volgens de factoranalyse er toch een deel door verneveling verklaard kan worden.

Van Guzmania 'Minor' en Guzmania 'Grand Prix' zijn in elke afdeling een aantal planten geplaatst als 'rand-gewas'. De mate van verbranding was bij beide rassen vergelijkbaar met de 'Empire'. Er was ook bij deze rassen geen sprake van extra roodverkleuring bij één van de behandelingen. In de praktijk worden deze rassen als erg gevoelig voor roodverkleuring beschouwd, vooral als er te weinig geschermd zou worden. Guzmania 'Minor' kwam tijdens de proefperiode (spontaan) in bloei, vooral planten uit vernevelde afdelingen. Mogelijk was er meer gewas(-groei) en grotere (oudere) planten, waardoor spontane bloeiinductie eerder optrad. Na de teeltproef zijn een aantal planten naar een andere kas overgezet om ze in bloei te laten komen. De kwaliteit van de bloeiwijzen van zowel Guzmania 'Empire' als van 'Minor' en 'Grand Prix' was goed. Er zijn geen verschillen in bloeipercentages gevonden.

Tabel 13. Guzmania, eindwaarnemingen. Totalen van tien planten. Behandelingen met een verschillende letter verschillen significant ($p=0,05$); zonder letters geen significante verschillen. vg=versgewicht (g); dg=drooggewicht (g); %ds=percentage droge stof; rood=aantal bladeren met duidelijke roodverkleuring; bb=bladbreedte (mm)

	scherm			verneveling		sortering	
	ong	600	300	-	+	klein	groot
vg	420 a	495 b	482 b	430 a	501 b	437 a	495 b
dg						58,0 a	63,2 b
%ds	13,2	12,9	13,2	13,5	12,8	13,3	12,9
rood	6,0	6,4	4,9	4,8	6,8	5,8	5,8
bb	262	270	269	260	273	266	267

Tabel 14. Guzmania, eindwaarneming drooggewicht (g). Totalen van tien planten. Behandelingen met een verschillende letter verschillen significant ($p=0,05$).

	scherm	ong	600	300
nevel: -		51,2 a	58,6 b	62,8 cd
+		58,9 bc	67,0 e	64,2 de

Tabel 15. Guzmania, eindwaarneming plantdiameter (cm). Totalen van tien planten. Behandelingen met een verschillende letter verschillen significant (p=0,05).

	scherm		ong		600		300	
	nevel	-	+	-	+	-	+	
sortering								
klein		443,5 a	460,5 abc	454,5 ab	478,0 cd	467,0 bc	463,0 bc	
groot		458,0 ab	459,0 abc	455,0 ab	491,5 d	454,5 ab	477,5 cd	

Tabel 16. Guzmania, eindwaarneming bladverbranding; totaal aantal verbrande bladeren van tien planten. Behandelingen met een verschillende letter verschillen significant (p=0,05).

nevel		scherm		
		ong	600	300
-		106,5 a	8,8 b	3,7 b
+		18,5 b	5,8 b	3,2 b

Tabel 17. Guzmania: factoranalyse. Bindingspercentages na voorkeursdraaiingen op schermen, verneveling en kokerhoogte-begin (sortering).

	bindingspercentage		
Aspect	10	9	4
Schermen	-96		
Verneveling		100	
Sortering			-65
Tussenwaarneming:			
drooggewicht	-3	-5	-62
perc. drogestof		6	-11
plantdiameter	-7	-2	-56
kokerhoogte	-11	-9	-31
Eindwaarneming:			
drooggewicht	-20	-20	-22
perc. drogestof	0	26	1
plantdiameter	-9	-31	-1
bladschade	44	16	3
bladbreedte	-8	-34	-1
%rood	5	-22	3

3.2.5 Nephrolepis

Aan het begin van de proef zijn de planten in twee sorteringen verdeeld. Als selectie-criterium is gebruikt het aantal blaadjes dat over de potrand hing. De beginsituatie is vastgelegd door tien planten per sortering te meten. De planten van de kleine sortering hadden gemiddeld 4,9 blaadjes over de potrand en de grote sortering 8,5. Overige kenmerken van de grote sortering bij de beginwaarneming (12-06-91): grootste plantdiameter gemiddeld 24,3 cm; diameter loodrecht hierop 20,6 cm; versgewicht 5,2 en drooggewicht 8,8 g per plant. Kleine sortering: plantdiameter 29,9 cm; diameter loodrecht hierop 15,0 cm; versgewicht 5,5 g en drooggewicht 8,2 g per plant.

De resultaten van de eindmeting staan in tabel 18. Uit de tabel blijkt dat het schermen geen invloed had op de groei (het vers- of drooggewicht) van de planten, maar wel op de plantomvang. Tevens blijkt dat door verneveling droog- en versgewicht van Nephrolepis toenamen. Dit kwam duidelijk tot uiting in de grootte van de plant.

Er waren geen interacties tussen scherm- en nevelbehandelingen. De significante verschillen in vers- en drooggewicht tussen de twee sorteringen waren niet duidelijk in de plantomvang terug te vinden.

De watergeeffrequentie had geen duidelijke groeiverschillen tot gevolg. Alleen de planten van de grote sortering hadden bij de hoge frequentie en onder scherm (vooral vanaf 600 W/m²) meer droge stof (tabel 19). Dit was in plantomvang niet terug te vinden.

Ook uit tabel 20 (factoranalyse) blijkt dat zowel schermen als vernevelen een duidelijke samenhang hebben met de plantvorm (hoogte en diameter). Schermen heeft vooral effect op planthoogte en in mindere mate op -diameter, vernevelen heeft vooral effect op drooggewicht en plantdiameter en in mindere mate op hoogte en percentage droge stof. Het effect van de sortering ebt na de tussenwaarneming weg.

Er is geen verbrandingsschade waargenomen.

Tabel 18. Nephrolepis eindwaarnemingen. Behandelingen met een verschillende letter verschillen significant (p=0,05); zonder letters geen significante verschillen; geen interacties. vg=versgewicht (g); dg=drooggewicht (g); %ds=percentage droge stof; h=hoogte (cm); d=diameter (cm)

	scherm			verneveling		sortering		watergeeffrequentie	
	ong	600	300	-	+	klein	groot	laag	hoog
vg	1254	1321	1289	1177 a	1399 b	1257 a	1319 b	1249	1327
dg	163	169	166	154 a	178 b	161 a	172 b	163	170
%ds	13,0	12,9	12,9	13,1	12,8	12,8	13,1	13,1	12,8
h	278,7 a	304,3 b	327,1 c	288,2 a	318,5 b	301,0	305,7	303,5	303,2
d	570,1 a	625,7 b	636,8 b	582,4 a	939,3 b	606,7	615,0	605,5	616,2

Tabel 19. Nephrolepis; eindwaarneming drooggewicht grote sortering (g).
 Totalen van tien planten. Behandelingen met een verschillende letter
 verschillen significant ($p=0,05$).

		scherm		
		ong	600	300
watergeef- frequentie:	laag	169 a	166 a	170 a
	hoog	170 a	186 b	181 ab

Tabel 20. Nephrolepis: factoranalyse. Bindingspercentages na
 voorkeursdraaiingen op schermen, verneveling, watergift en aantal
 blaadjes over de potrand aan het begin van de proef (sortering).

	bindingspercentages			
Aspect	10	8	9	3
Schermen	-99			
Verneveling		99		
Watergift			67	
Sortering				-69
Tussenwaarneming:				
drooggewicht		21	9	-59
perc. drogestof	67	-19		1
hoogte	-11	28		-31
Eindwaarneming:				
drooggewicht	-1	49	7	-14
perc. drogestof	1	-12	-10	-9
hoogte	-43	25	0	-3
plantdiameter	-10	39	-10	-4

3.2.6 *Spathiphyllum*

Bij aankomst van het (halfwas) uitgangsmateriaal had de bloeiinductie al plaatsgevonden en was bij een deel van de planten al een bloemknop aanwezig. Daarom zijn in deze zomerklimaatproef geen waarnemingen aan bloei (-percentages) gedaan en is alleen naar de groei gekeken. Er stonden geen proefplanten bij ongeschermden behandelingen.

Er zijn geen groeiverschillen door verschillend schermen gevonden (tabel 12). Bij versgewicht (tabel 22) en drooggewicht (tabel 23) bleken de planten uit niet genevelde afdelingen en bij een lage watergeeffrequentie achter te blijven in de groei. Dit is waarschijnlijk te wijten aan vochtgebrek: veel verdamping en weinig aanvoer.

Opvallend was dat er geen verschillen in bladschade en -misvormingen zijn gevonden. De oorzaak wordt (naast bemesting) vaak in het klimaat gezocht: het zou ontstaan bij grote schommelingen en/of door een continu hoge relatieve luchtvochtigheid.

Er waren bij *Spathiphyllum* te weinig variabelen in de proef opgenomen om er een factoranalyse mee uit te voeren.

Tabel 21. Spathiphyllum, eindwaarnemingen. Totalen van tien planten. Behandelingen met een verschillende letter verschillen significant ($p=0,05$); zonder letters geen significante verschillen. vg=versgewicht (g); dg=drooggewicht (g); %ds=percentage droge stof; h=hoogte (cm); sch=aantal scheuten per 10 planten; bs=aantal beschadigde bladeren per 10 planten

	scherm		verneveling		watergeeffrequentie	
	600	300	-	+	laag	hoog
vg	1439	1463				
dg	172	161	162	171	161	172
%ds	12,0	11,0	11,5	11,4	11,9	11,1
h	431	443				
s	84,3	78,6	80,5	82,4	78,8	84,1
bs	14,5	18,3	16,8	16,0	14,6	18,1

Tabel 22. Spathiphyllum, eindwaarneming versgewicht (g). Behandelingen met een verschillende letter verschillen significant ($p=0,05$).

		verneveling	
		-	+
water:	laag	1251 a	1466 b
	hoog	1571 b	1517 b

Tabel 23. Spathiphyllum, eindwaarneming planthoogte (cm). Behandelingen met een verschillende letter verschillen significant ($p=0,05$).

		verneveling	
		-	+
water:	laag	400 a	442 b
	hoog	459 b	446 b

3.3 Conclusies

De toepassing van de vernevelingsinstallatie bleek in deze proef in belangrijke mate het kasklimaat te bepalen. De gemiddelde dagtemperatuur over de gehele proefperiode werd ruim 1,5°C en de maximum temperaturen 2 tot 4°C lager door verneveling. De gemiddelde relatieve luchtvochtigheid was overdag 12 tot 18% hoger door verneveling en de minimum-waarden lagen op een aanzienlijk hoger niveau. Het schermen had alleen een duidelijke invloed op het stralingsniveau in de kas, temperatuur en relatieve luchtvochtigheid werden er niet of nauwelijks door beïnvloed.

De gewassen blijken sterk verschillend op het (zomer-) klimaat te reageren. Door het gebruik van de vernevelingsinstallatie bleek dit bij *Guzmania* en *Nephrolepis* een duidelijk groeivoordeel op te leveren, terwijl dit bij de overige gewassen niet (duidelijk) gevonden is. De kleur van *Cordyline* werd beter, bij *Codiaeum* juist minder bij verneveling.

Bij *Cordyline* en *Spathiphyllum* leidde een slechte vochtvoorziening (weinig water geven) tot een groeiachterstand, bij *Cordyline* vooral in combinatie met weinig schermen en bij *Spathiphyllum* met niet vernevelen.

Bij minder schermen nam de bladverbranding toe bij *Cordyline*, *Dieffenbachia* en *Guzmania*. Bij *Guzmania* bleef een groot deel van de verbranding achterwege als de vernevelingsinstallatie werd gebruikt.

Dieffenbachia en *Nephrolepis* kregen onder verschillende klimaatbehandelingen een ander uiterlijk. Verneveling bleek bij *Dieffenbachia* meer vertakte planten op te leveren (bij gelijkblijvende groei) en bij *Nephrolepis* grotere planten (door meer groei). Schermen leverde ook grotere *Nephrolepis*-planten op, maar hier bij gelijkblijvende groei.

Het sorteren van het uitgangsmateriaal had bij *Guzmania* en *Nephrolepis* weinig, maar bij *Cordyline* en *Dieffenbachia* juist zeer veel effect op het uiteindelijke resultaat.

4. HOUDBAARHEID

4.1 Proefopzet

Van *Nephrolepis* en *Dieffenbachia* is na de teeltproef de houdbaarheid bepaald. De volgende behandelingen zijn in de houdbaarheidsproef opgenomen: ongeschermd met en zonder verneveling (ong- en ong+) en schermen vanaf 300 W/m² met en zonder verneveling (300- en 300+). De planten kregen een transportsimulatie van veertien dagen (donker, 15°C, relatieve luchtvochtigheid 70%, geen watergift) en zijn daarna in een houdbaarheidsruimte gezet. Planten zonder transport (controle) zijn direct uit de kas in de houdbaarheidsruimtes gezet (20°C, relatieve luchtvochtigheid 60%, licht: 3,0 W/m² van TL kleur 84 op tafelhoogte, leidingwater naar behoefte met eb/vloed). Per behandeling zijn 8 planten gebruikt.

Bij *Nephrolepis* zijn de volgende waarnemingen gedaan: geel blad, bladverdroging, bladkleur, plantvorm en algemene indruk; bij *Dieffenbachia* waren het: bladvlekken, bladranden en algemene indruk. De waarnemingen zijn direct na de transportsimulatie en twee, vier en zes weken erna gedaan. De waarnemingen zijn uitgedrukt in een cijfer tussen 1 (= zeer slecht) en 10 (= zeer goed).

De houdbaarheidsproef is 5-9-1991 gestart.

4.2 Resultaten

4.2.1 *Nephrolepis*

Direct na de transportsimulatie zagen de planten die geen transport hadden gehad er nog goed uit; alleen de geschermden planten met verneveling (300+) hadden veel geel blad onderin de plant. Alle controle-planten hadden bladverdroging in het hart van de plant. Deze bladverdroging begon in het midden van een blad en breidde zich later uit naar zowel de punt als de basis van het blad.

De planten die een transportsimulatie hebben gehad zagen er slecht uit. Alle planten vertoonden veel bladverdroging. Planten die niet geschermd waren (ong- en ong+) hadden een lichtgroene kleur. Planten uit de geschermden afdeling met verneveling (300+) hadden veel geel blad onderin de plant.

De resultaten van *Nephrolepis* zijn weergegeven in de figuren 1, 2 en 3. Opvallend is dat planten van de behandelingen met nevel slechter zijn dan planten die niet geneveld zijn.

4.2.2 *Dieffenbachia*

Direct na de transportsimulatie zijn geen bijzonderheden waargenomen. Twee weken later was bij de planten die een transportsimulatie hadden ondergaan al veel schade te zien. Bij de planten die met verneveling geteeld zijn (ongt en 300+) en een transportsimulatie hebben gehad was aan bijna elk blad schade te zien. Deze schade uitte zich in bladranden en/of necrotische vlekken op het blad. Nog eens twee weken later was deze schade in mindere mate ook te zien bij de controle-planten, terwijl de schade bij de planten met transport toegenomen was.

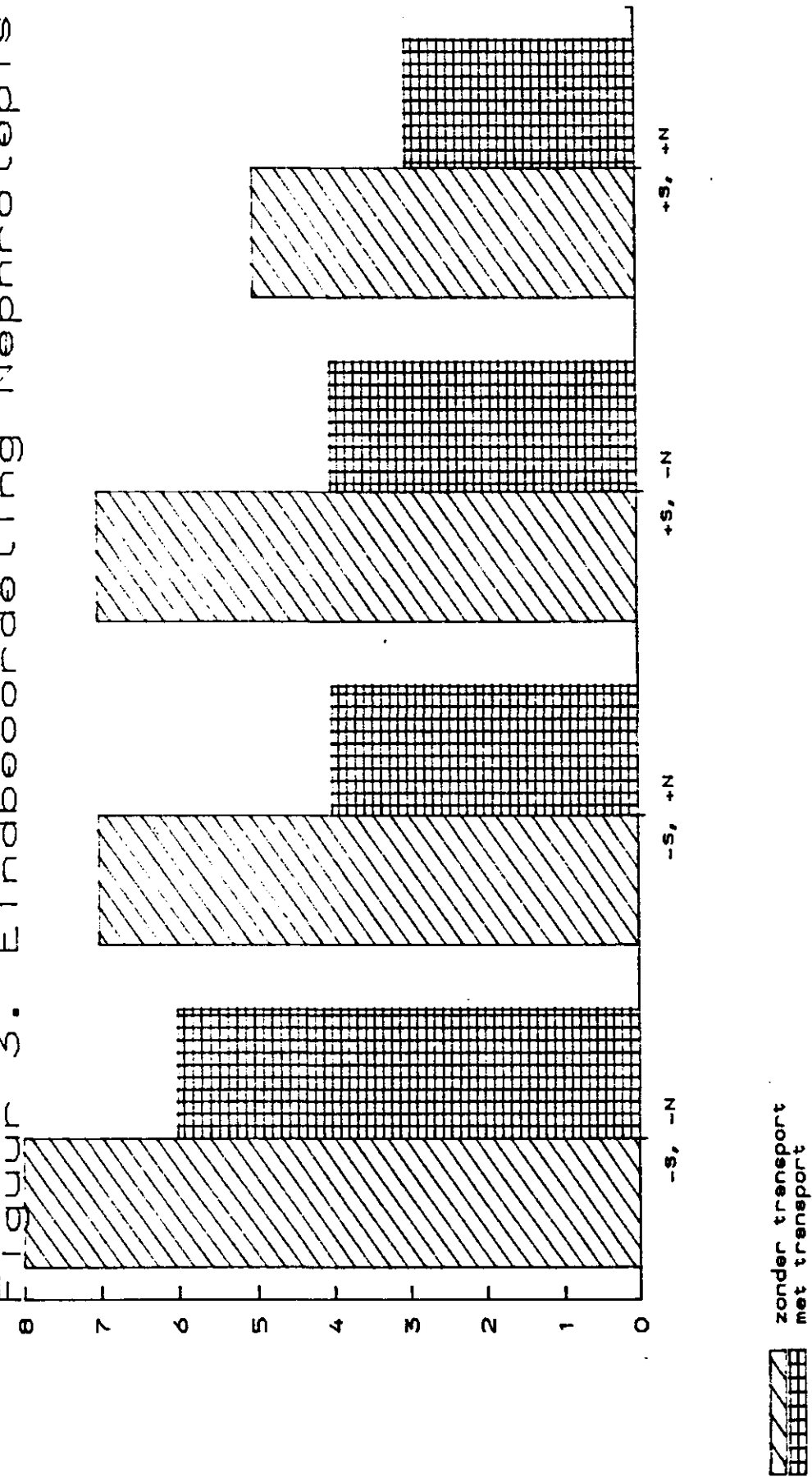
De resultaten van *Dieffenbachia* zijn weergegeven in de figuren 4, 5 en 6. Opvallend hier is dat er bij de geschermd behandelingen nauwelijks verschil is tussen wel en niet nevelen. Bij planten die niet geschermd zijn heeft verneveling vooral na transport een negatief effect op de houdbaarheid.

4.3 Conclusies

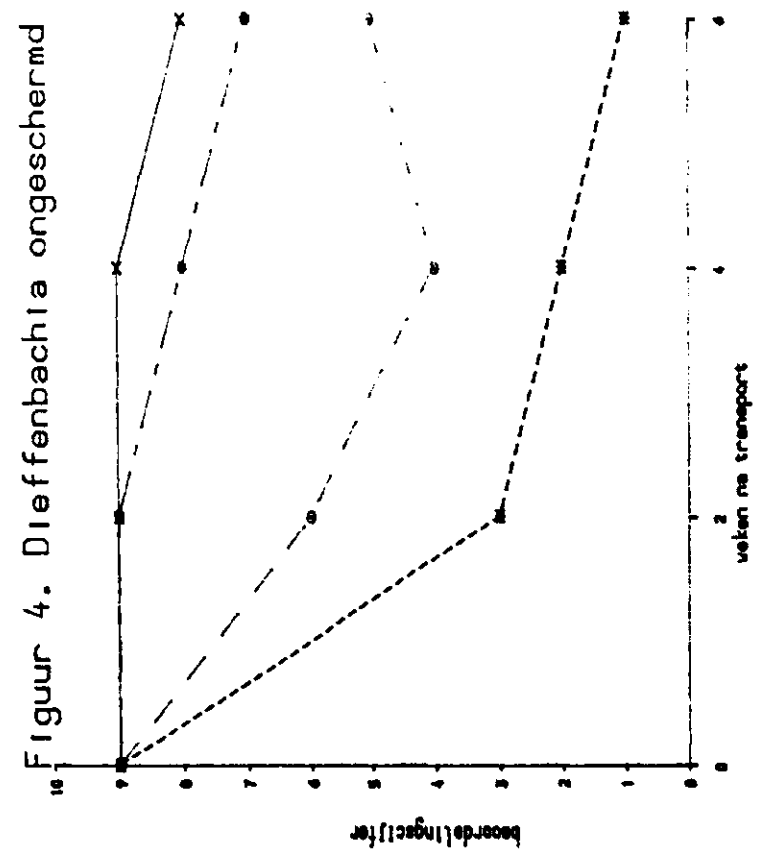
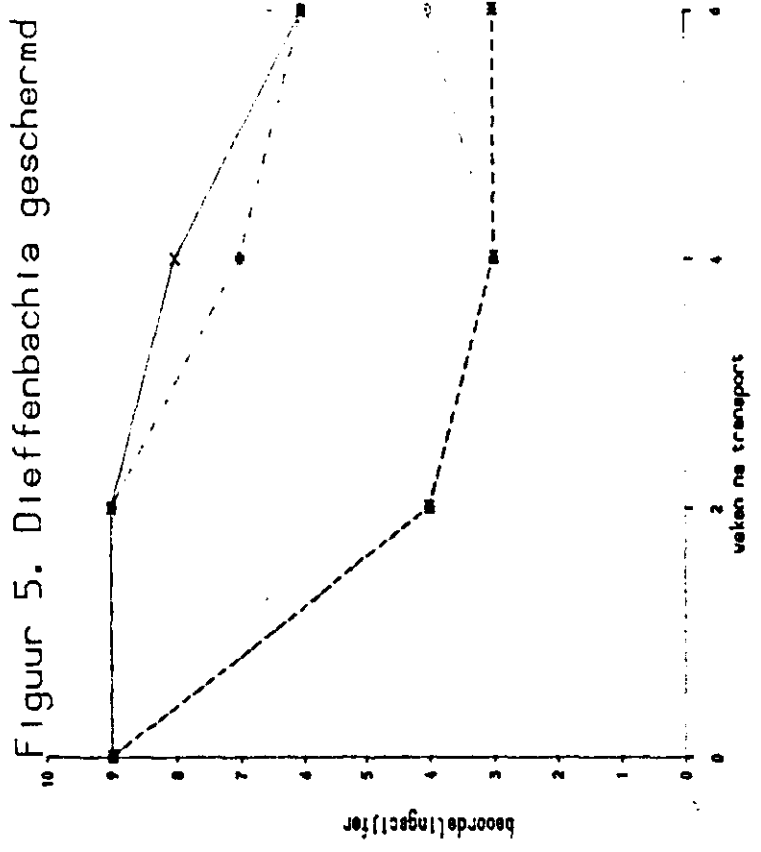
Bij *Nephrolepis* heeft verneveling een minder goede houdbaarheid tot gevolg, vooral na een transportsimulatie. Bij *Dieffenbachia* is dit alleen het geval bij planten die tijdens de teelt niet geschermd zijn. Het schermniveau heeft zowel bij *Nephrolepis* als bij *Dieffenbachia* geen invloed op de houdbaarheid.

Zomerklimaat en houdbaarheid Nephrolepis

Figuur 3. Eindbeoordeling Nephrolepis

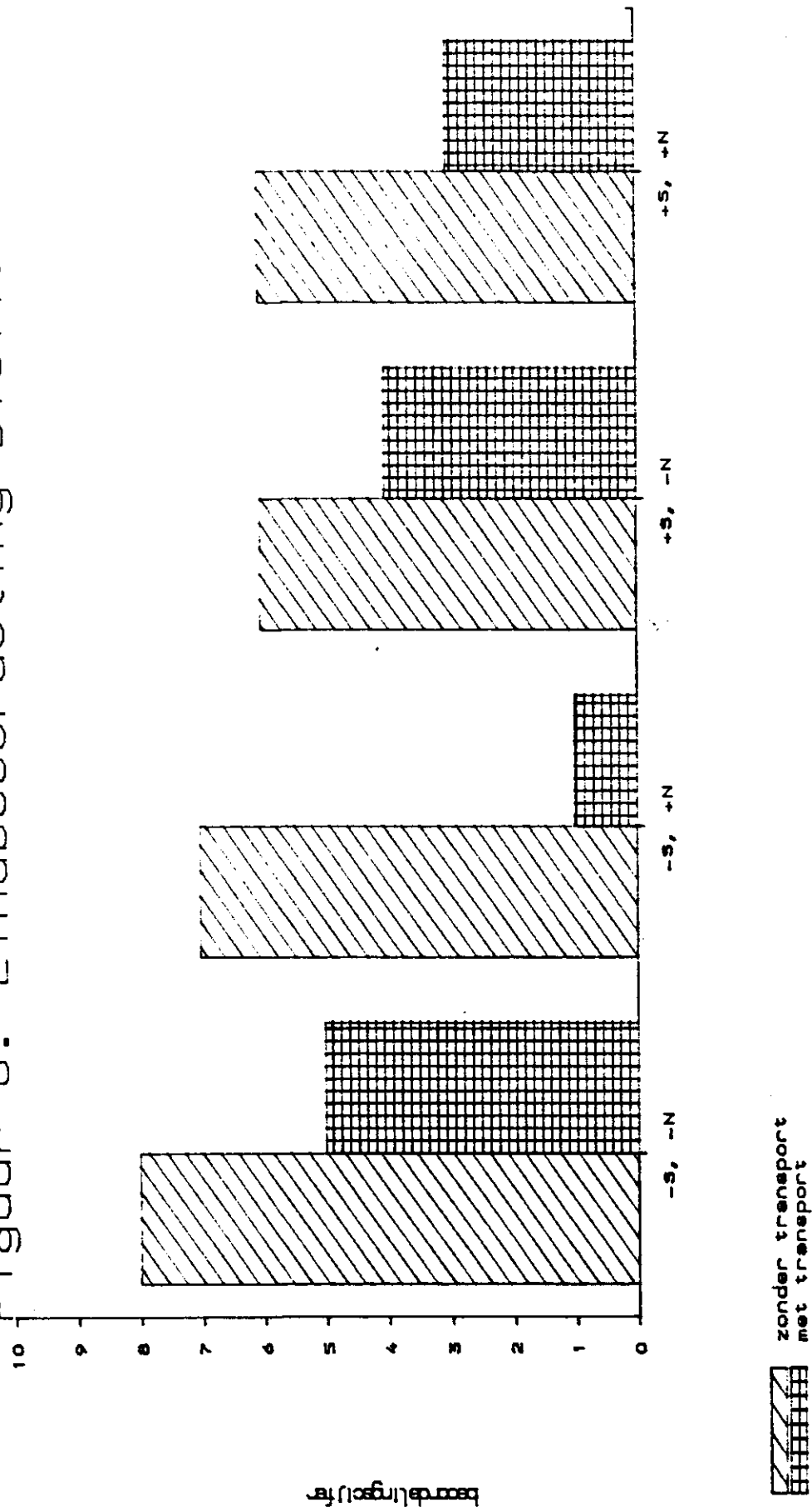


Zomerklimaat en houdbaarheid Dieffenbachia



- nivel, -transport
- nivel, +transport
- + nivel, -transport
- + nivel, +transport

Zomerklimaat en houdbaarheid Dieffenbachia
 Figuur 6. Eindbeoordeling Dieffenbachia



Literatuur

- Benninga, J., Uitermark C.G.T., 1991. Bedrijfsvergelijking Ficus. Deel 1: Bio-economische analyse op partijniveau. Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland te Aalsmeer, Rapport nr. 111.
- Mortensen, L.M., 1986. Effect of relative humidity on growth and flowering of some greenhouse plants. *Scientia Hortic.*, 29: 301-307.
- Oprel, L. en Benninga J., 1986. Oorzaken van verschillen in bedrijfsresultaat op potplantenbedrijven. Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland te Aalsmeer, Intern Verslag nr. 37.
- Verberkt, H., 1990. Oriënterend onderzoek naar toepassing van schermen en een nevelinstallatie bij potplanten. Proefverslag 1406-1.
- Verberkt H., 1990. Betere bladkleur potplant Cordyline 'Red Edge'. Geen groeivoordelen door combinatie nevel en meer licht. *Vakblad voor de Bloemisterij* 28: 42-44.
- Verberkt, H. en de Beer, C., 1991. Nevelinstallatie verhoogt RV en verlaagt temperatuur. Effect op groei potplanten gering. *Vakblad voor de Bloemisterij* 23: 50-51.

Bijlage 1. Potgrondanalyses.

28-06-91

	pH	EC	NH ₄	K	Na	Ca	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P
d	6.0	0.8	0.1	1.9	0.5	1.3	0.9	4.2	0.2	0.6	0.1	0.70
c	5.3	0.7	0.1	1.9	0.4	1.0	0.9	4.3	0.2	0.4	0.1	0.60
n	5.8	0.8	0.1	2.3	0.6	1.0	0.8	4.4	0.3	0.4	0.1	0.58
s	6.0	0.8	0.1	1.4	0.9	1.4	1.0	3.4	0.2	1.0	0.1	0.93
f	5.5	1.7	0.1	5.5	1.1	2.5	1.8	9.7	0.6	1.3	0.1	1.95
cor	5.4	1.1	0.1	3.6	1.6	1.2	0.9	5.4	0.8	1.0	0.1	0.83

20-09-91

	pH	EC	NH ₄	K	Na	Ca	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu
n1	5.4	0.8	0.1	2.1	0.5	1.5	0.4	4.7	0.1	0.5	0.1	0.79	5.3	0.9	0.7	7.0	<0.5
n2	5.4	0.9	0.1	2.4	0.5	1.8	0.4	5.8	0.1	0.5	0.1	0.81	6.5	1.1	0.5	8.0	<0.5
n3	6.0	0.8	0.1	1.9	0.7	1.6	0.4	4.9	0.2	0.5	0.1	0.66	6.9	0.4	0.7	7.0	<0.5
n4	6.1	0.8	0.1	1.7	0.7	1.5	0.4	4.5	0.2	0.5	0.1	0.61	6.3	0.7	0.7	8.0	0.6
n5	5.9	0.9	0.1	2.2	0.7	1.8	0.5	5.5	0.2	0.5	0.1	0.80	6.4	0.5	0.4	10.	<0.5
n6	6.0	0.9	0.1	2.0	0.8	1.8	0.5	5.5	0.2	0.5	0.1	0.75	6.7	0.7	0.6	11.	<0.5
n7	5.9	0.7	0.1	1.8	0.7	1.3	0.4	4.0	0.5	0.3	0.1	0.62	4.6	0.3	0.5	8.0	<0.5
n8	6.2	0.9	0.1	1.6	0.9	2.0	0.5	5.5	0.3	0.5	0.1	0.67	6.5	0.6	0.6	11.	0.5
d1	5.4	1.1	0.1	1.2	0.9	2.6	1.2	6.9	0.2	0.7	0.1	0.93	13.	0.7	1.4	5.0	<0.5
d2	5.4	1.1	0.1	0.9	1.0	2.3	1.3	7.0	0.2	0.6	0.1	0.81	12.	0.3	0.8	6.0	<0.5
d3	5.2	1.2	0.1	0.3	0.8	3.1	1.6	7.8	0.2	0.7	0.1	1.02	17.	0.6	1.2	7.0	0.6
d4	6.0	0.9	0.1	1.6	0.9	1.8	1.0	5.5	0.3	0.6	0.1	0.77	6.0	0.2	1.0	6.0	<0.5
c1	4.9	1.7	0.1	4.1	1.3	3.4	1.2	10.0	0.4	1.1	0.1	1.68	21.	2.5	1.3	12.	0.7
c2	4.7	2.1	0.1	3.6	2.4	4.4	2.2	12.9	0.7	1.4	0.1	2.22	25.	2.9	1.7	15.	0.7
c3	4.5	2.0	0.1	2.9	1.8	4.4	2.4	12.6	0.5	1.4	0.1	2.27	29.	4.0	2.5	15.	1.0
c4	4.5	2.2	0.1	3.4	1.8	4.7	3.3	11.7	0.8	2.6	0.1	3.16	47.	5.9	3.5	32.	1.5
f1	4.7	4.2	0.2	10.4	2.4	7.4	4.1	28.5	1.0	2.4	0.1	4.40	36.	11.	3.4	10.	1.3
f2	4.5	3.3	0.1	10.4	2.2	5.6	3.4	20.8	1.2	2.4	0.1	3.73	36.	8.6	4.9	9.0	1.4
s1	5.9	2.0	0.1	1.2	3.1	5.1	3.2	9.5	0.7	3.8	0.1	2.22	18.	0.7	5.8	7.0	0.7
s2	6.7	0.7	0.1	0.6	1.9	1.2	1.0	1.4	0.3	1.9	0.1	0.92	11.	0.3	3.5	<5.0	<0.5
s3	6.0	1.1	0.1	1.0	1.7	2.6	1.9	4.9	0.3	2.5	0.1	1.24	12.	0.4	2.3	<5.0	<0.5
s4	6.1	1.3	0.1	4.0	1.4	2.1	1.1	6.5	0.3	2.1	0.1	1.18	7.6	0.3	1.5	6.0	<0.5
g1	5.1	0.6	0.1	2.0	0.6	0.7	0.5	4.4	0.2	0.3	0.1	0.47	2.6	0.3	0.6	<5.0	<0.5
g2	5.3	0.6	0.1	1.6	0.9	0.5	0.4	3.6	0.3	0.3	0.1	0.39	3.9	0.3	0.8	5.0	<0.5
g3	5.0	0.8	0.1	2.0	0.7	0.9	0.8	5.3	0.2	0.3	0.1	0.64	4.0	0.5	0.8	<5.0	<0.5
g4	5.3	0.5	0.1	1.5	0.8	0.5	0.5	3.5	0.2	0.3	0.1	0.40	2.8	0.2	0.7	6.0	<0.5

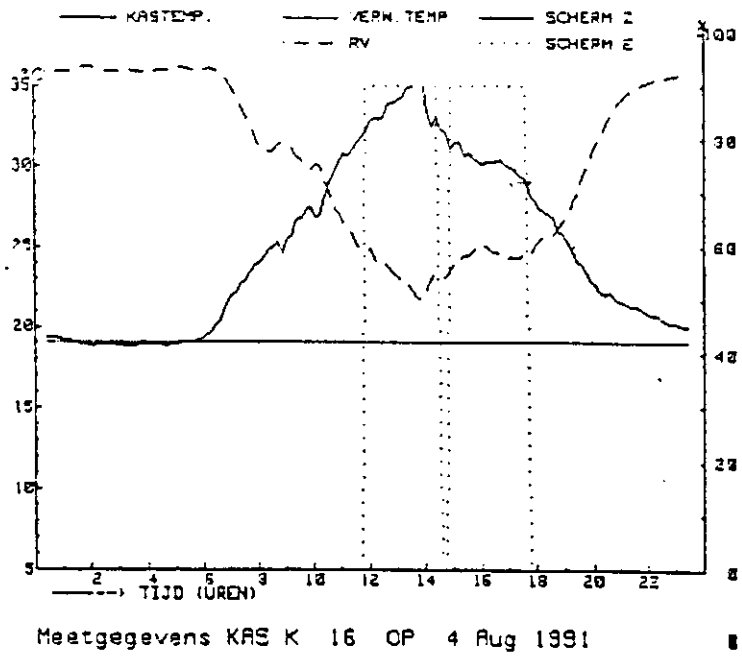
n = Nephrolepis
 d = Dieffenbachia
 c = Croton
 f = Ficus
 s = Spathiphyllum
 g = Guzmania
 cor = Cordyline

	schermen	nevel	watergeeffrequentie
n 1 -	ong	-	laag
n 2 -	ong	-	hoog
n 3 -	ong	+	laag
n 4 -	ong	+	hoog
n 5 -	300	-	laag
n 6 -	300	-	hoog
n 7 -	300	+	laag
n 8 -	300	+	hoog
d 1 - c 1 - g 1	ong	-	laag
d 2 - c 2 - g 2	ong	+	laag
d 3 - c 3 - g 3	300	-	laag
d 4 - c 4 - g 4	300	+	laag
s 1 -	600	-	laag
s 2 -	600	+	laag
s 3 -	300	-	laag
s 4 -	300	+	laag
f 1 -	ong	-	
f 2 -	300	+	

Bijlage 2. Gerealiseerd klimaat op een warme zomerse dag (4-8-92).

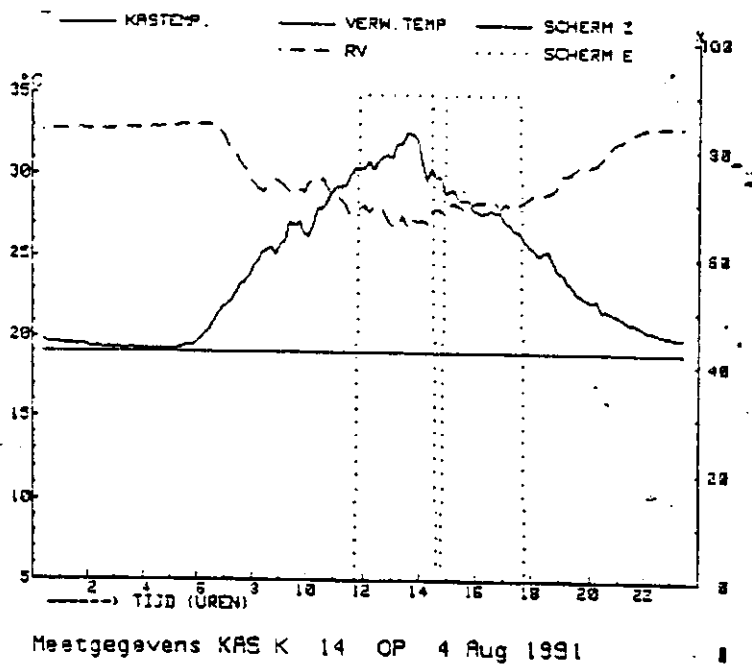
Figuur 1.

Ongeschermd, zonder verneveling.



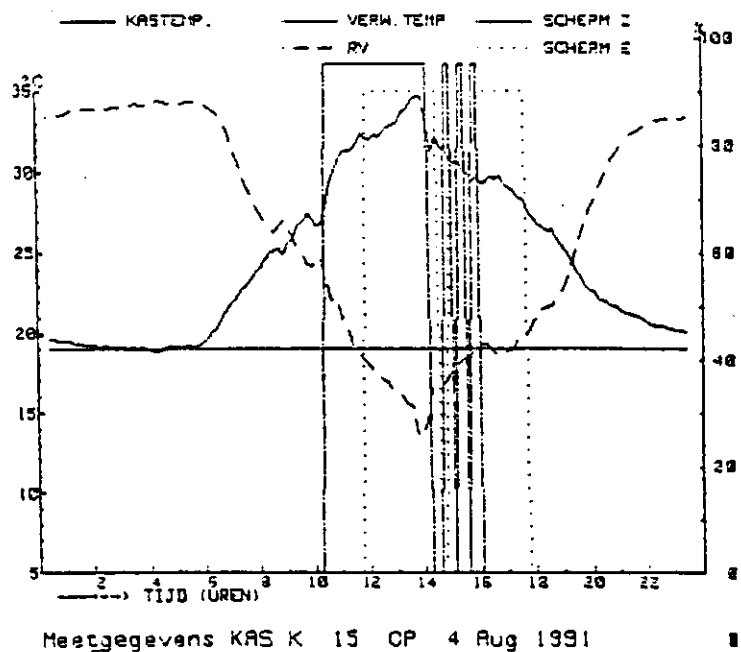
Figuur 2.

Ongeschermd, met verneveling.



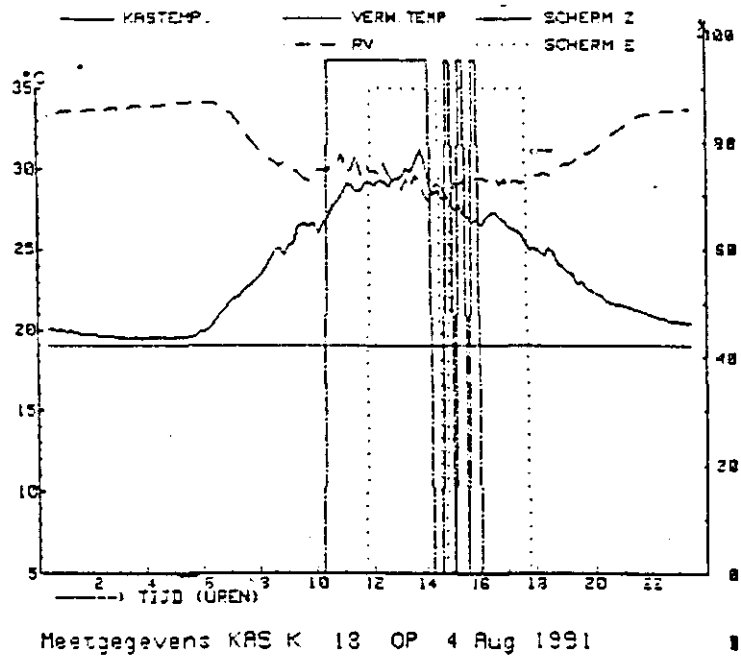
Figuur 3.

Schermen vanaf 600 W/m², zonder verneveling.



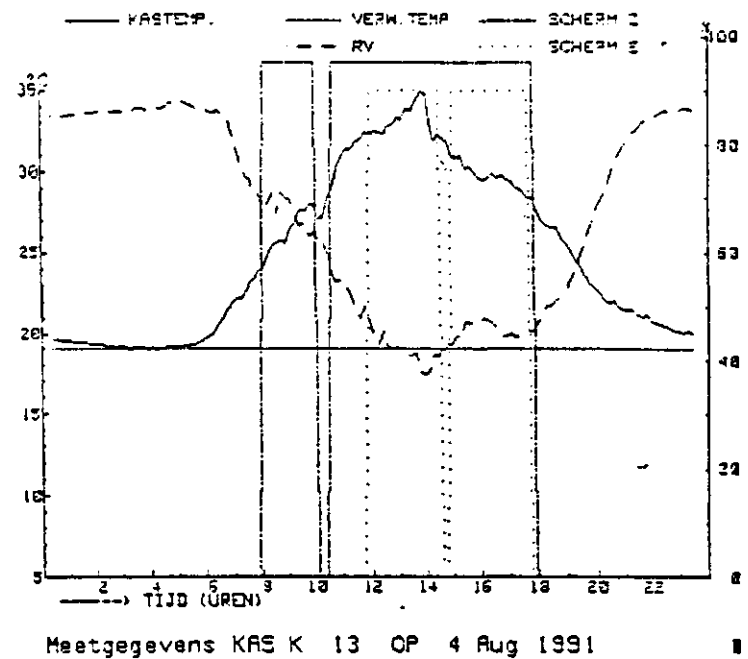
Figuur 4.

Schermen vanaf 600 W/m²,
met verneveling.



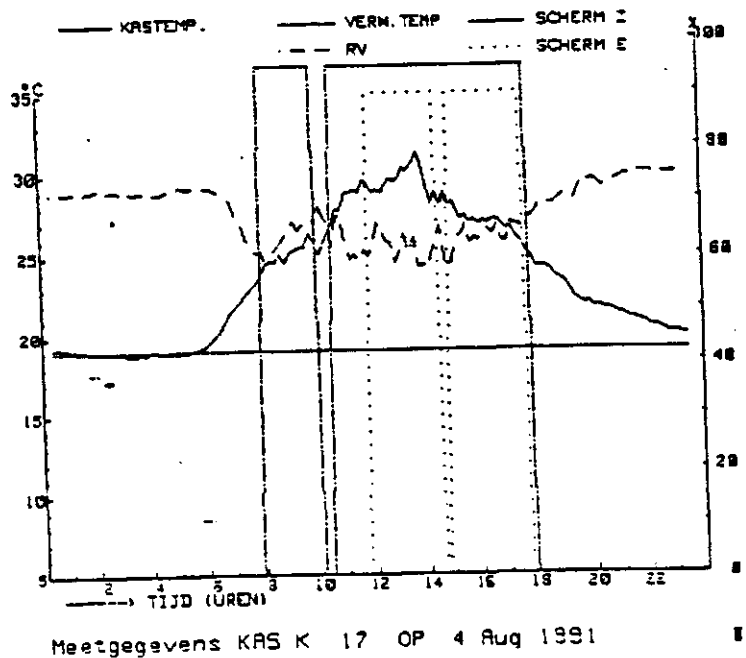
Figuur 5.

Schermen vanaf 300 W/m²,
zonder verneveling.



Figuur 6.

Schermen vanaf 300 W/m²,
met verneveling.



Bijlage 3. Factoranalyse: aspectentabellen per gewas.

1. Codiaeum

BINDINGSPERCENTAGES

VAR	H2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	0.983		1	-60		-5	5	-8	-1	18		1 hoogte
2	0.968		6-11-46		5	1	-1	10	1	16		2 aant. blad
3	0.949	1	3	-70	6	1		1	-6	7		3 bladoppvl.
4	0.933	1	-21-47					16	-8			4 zijsch.
5	0.938	-7	2	2-66	1		1			20		5 droog gew.
6	0.935		-1	1	1		-33		29	33		6 bladkl.
7	0.957		-1	-1	14	1	-35		32	16		7 droog/vers gew.
8	0.957		7-52		30		-1		-8			8 aant.bl. t.w.
9	0.984		-1	-2	-6	55			-3	2		9 droog gew. t.w.
10	0.512	1	-2	2		10	-1		12	28		10 droog/vers gew. t.w.
11	0.963								-96			11 schermen
12	0.930								-98			12 vernevelen
13	0.906	6							3-76	4		13 gem.r.v.
14	0.995		1	-1-10	26		-1	54	7			14 gem.pottemp.
15	0.997			1	-3				3	91		15 gem straling per.2
16	0.941			3		-6	-3		78	-3		16 gem. temp.
17	0.553	57	-1	-3								17 water

CROTON2

2. Cordyline; totaal

BINDINGSPERCENTAGES										
VAR	H2	1	2	3	4	5	6	7		
1	0.976		12-45	7	21	1-11		1		hoogte
2	0.979		-85	3	7		-3	2		TOT. blad
3	0.534	9	1	-5	7	5	8	19	3	bladschade
4	0.996		11-47	-3	25	7	-7		4	droog gew.
5	0.995			2-93	-1	3			5	droog/vers gew.
6	0.892	-1			-1	37			6	GEM. RV
7	0.718	30				-31	11		7	GEM. POTTEMP
8	0.980	5	2			-1	90		8	GEM STALING PER.1
9	0.983	11		1		-83	-3		9	GEM. TEMP.
10	0.996						100		10	SCHERMEN
11	0.996						100		11	VERNEVELEN
12	0.750				74	1	-1		12	water
13	0.948			-3-92					13	hoogte begin
14	0.959			-8	-4	-1	29	29-25	14	kleur

CORDS

3. Cordyline; grote sortering

BINDINGSPERCENTAGES										
VAR	H2	1	2	3	4	5	6	7		
1	0.983	-26			12	42	-3	-16	1	hoogte
2	0.878	-35	3	-1	2	38	-1	-8	2	TOT. blad
3	0.725		17-15		6	7	-9	24	3	bladschade
4	0.986	-30			-10	42	-9	-8	4	droog gew.
5	0.978			-2	-28	-4		3	5	droog/vers gew.
6	0.917	-3			-1		-87		6	GEM. RV
7	0.844	2	39			1	31	11	7	GEM. POTTEMP
8	0.994		4	1	2		1	91	8	GEM STALING PER.1
9	0.973		7	1	3		83	-3	9	GEM. TEMP.
10	0.982							-98	10	SCHERMEN
11	0.994							-99	11	VERNEVELEN
12	0.856					84	-1	-1	12	water
13	0.000								13	hoogte begin
14	0.965		5	-1	5	-2	26-37	-20	14	kleur

CORDS

4. Dieffenbachia; totaal

BINDINGSPERCENTAGES

VAR	H2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	0.938		65	4		-1	-8		-7		-8	1	planthoogte
2	0.994		69	4	21			1	-3	-1		2	aant. bladeren
3	0.996	-1	85	8	2			-1		2		3	bladoppervlak
4	0.711		29	4			24	-11	-1	2		4	aant. scheuten
5	0.915		3	42	35		-1	5	-2	1	-1	5	drooggewicht
6	0.609		-7	-21				-2	-5	-7	18	6	aant. besch. bladeren
7	0.516		-4	-6		14	-2		-1		24	7	aant. besch.bl. t.w.
8	0.972		2	73			-1	11		-5	-5	8	planthoogte t.w.
9	0.802	40	36							-1	2	9	aant. scheuten t.w.
10	0.990		3	94			1			-1		10	bladoppervlak t.w.
11	0.971			83	-1				1	-5	1	11	aantal bladeren t.w.
12	0.986		2	92				2	2			12	drooggewicht t.w.
13	0.917		4				4	-80			4	13	gem.r.v.
14	0.910	-1	-1			24	2		55	1	7	14	gem.pottemp.
15	0.990	-1					2	2	3		90	15	gem straling per.2
16	0.953			1		-9		2	78	3	-3	16	gem. temp.
17	0.973										-97	17	schermen
18	0.946							-93	-1			18	verneveling
19	0.351								-35	-1		19	watergift
20	0.872		74	1			9	-5				20	aantal scheuten begin

BERT201

5. Dieffenbachia; grote sortering

BINDINGSPERCENTAGES

VAR	H2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	0.944	-23		-2	-4			30	14	-1	21	1	planthoogte
2	0.926	-11		-6			43		19	-13		2	aant. bladeren
3	0.880	-32		-26	1		9	18	2			3	bladoppervlak
4	0.909	-2	-2	-8	-1	15	-2	-7	53	-1	-3	4	aant. scheuten
5	0.609			-54	-3		1			-2	1	5	drooggewicht
6	0.834		2	-1	34	1	-8	1	-1	2	7	6	aant. besch. bladeren
7	0.861		15	-2	13		1		2	1	-9	7	aant. besch.bl. t.w.
8	0.927		-63		2	-1		8	3	3	-9	8	planthoogte t.w.
9	0.952		-12		-9	-65				1	-2	9	aant. scheuten t.w.
10	0.962		-88		-2	-2					-4	10	bladoppervlak t.w.
11	0.933		-61			2	-5	-3		-1	-16	11	aantal bladeren t.w.
12	0.930		-81		-1	-3	2			-1	-3	12	drooggewicht t.w.
13	0.906					-4		1	-4	76		13	gem.r.v.
14	0.919		7	-22		1			1	-54		14	gem.pottemp.
15	0.976					1	2			-3	-91	15	gem straling per.2
16	0.955			12	-2	1	1		2	-76	1	16	gem. temp.
17	0.963										96	17	schermen
18	0.953								97	-1		18	verneveling
19	0.729									-72	1	19	watergift
20	0.000											20	aantal scheuten begin

BERT202

20 20 20 10 1 0.00100 1000 0.00000 0.00000
0 2

BERT2023 078 20 10

6. Guzmania

BINDINGSPERCENTAGES

VAR	H2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	0.991	14		9-22	-1	-4	1		-20-29		1	droog gew.		
2	0.988	42		9	-1	1			-6-31	-9	2	diameter		
3	0.712				-1-27				-34	-8	3	bl. breedte		
4	0.841				3	20			16	44	4	bladschade		
5	0.795	19			3	-2	2		-25-22	5	5	% rood		
6	0.779		-49		1		1		24		6	droog/vers gew.		
7	0.997		34		-31	4	7	2	-2	-9-11	7	kokerhoogte t.w.		
8	0.849		1	-2	13-56	-1	1	-1	-1	-2	-7	8	diameter t.w.	
9	0.902			3	1-65	-1	1		-13	-5	-3	9	droog gew. t.w.	
10	0.990		1		75-11				-2	6		10	droog/vers gew. t.w.	
11	0.955									-26		11	schermen	
12	0.998									100		12	vernevelen	
13	0.944		-6		2	2	4			-1-75	4	13	gem.r.v.	
14	0.959		-1	-4					-30	53	7	14	gem.pottemp.	
15	0.997		-1		-1	-1	1			1	3	92	15	gem straling per.2
16	0.997		-2		-10		-2		5	75	-3	16	gem. temp.	
17	0.951		-1	3		-65		-8		-13		17	kokerhoogte begin	

GUZ1

7. Nephrolepis

BINDINGSPERCENTAGES

VAR	H2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	0.996	-1		-3		1	6-20	25		-43		1	planthoogte	
2	0.541			-9				21-12-10	1		2	droog gewicht/vers gewicht		
3	0.996			-14	1		28	49	7	-1	3	droog gewicht		
4	0.788			-4		3	14	-9	39		-10	4	diameter	
5	0.814		2		-31	6	1	1	-2	28		-11	5	plantlengte tussenwaarn.
6	0.996				1-51					-19	28	6	droog gewicht/vers gew. t.w.	
7	0.996		2	2-59	2	2		-2	21	9		7	droge stofgewicht tussenwaar	
8	0.748		-1	-69			1	2		-1		8	aantal bl. over potrand begi	
9	0.989										-99	9	schermen	
10	0.996							99	1			10	verneveling	
11	0.673								67	-1		11	watergift	
12	0.987		-15			3		-76	-1	-3		12	gem.temp.	
13	0.836		1		-2			76		4		13	gem.r.v.	
14	0.996					-40		-53		6		14	gem.pottemp.	
15	0.996		-1	-7				-3		89		15	gem straling per.2	

BERT8D

15	15	15	10	1	0.00100	1000	0.00000	0.00000
		0	2					

BERT8D 318 15 10