

Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente
Vestiging Naaldwijk
Kruisbroekweg 5, 2671 KT Naaldwijk
Tel 0174-636700, fax 0174-636835

EB/VLOED EN SUBSTRAATTEELT CHRYSANT (DENDRANTHEMA)

Project 1110

R.H.M. Maaswinkel
C. Zwinkels-de Brabander

Naaldwijk, oktober 1997



Intern verslag 109

220 403

INHOUD

SAMENVATTING

1.	INLEIDING	3
2.	MATERIAAL EN METHODEN	4
	2.1 Proefopzet eb/vloed	4
	2.2 Proefopzet substraat	5
	2.3 Waarnemingen	6
	2.4 Teelt gegevens	6
3.	RESULTATEN EN DISCUSSIE	7
	3.1 Eb/vloed: plantontwikkeling bij kleikorrel fracties en water	7
	3.2 Eb/vloed: plantontwikkeling bij opzetfrequenties	9
	3.3 Substraat: plantontwikkeling bij puijsteen fracties en laagdiktes	11
	3.4 Substraat: watergift en plantontwikkeling bij gietfrequenties	14
	3.5 Discussie	18

	LITERATUUR	19
--	-------------------	-----------

BIJLAGEN

SAMENVATTING

Vanaf 1991 is, in het kader van project 7401, onderzoek gedaan naar de mogelijkheden van gesloten teeltsystemen bij chrysant. Uit het oogpunt van teeltzekerheid en investeringsniveau, kwamen twee teeltsystemen voor vervolgonderzoek in aanmerking.

In het najaar van 1995 en de eerste helft van 1996 is onderzoek gedaan bij de volgende twee teeltsystemen.

1. Eb/vloed met daarbij een vergelijk tussen plug in water met perspotten op twee kleikorrel fracties t.w. 2-4 mm, 4-8 mm met beide fracties een laag van 5 cm.
2. Substraat met daarbij vergelijk van twee puimsteenfracties t.w. 1-4 mm en 4-8 mm
Met daarbij bij beide fracties twee laagdiktes t.w. 5 cm en 10 cm.

Bij beide teeltsystemen is onderzoek gedaan naar het effect van opzet- of gietwaterfrequentie op groei en kwaliteit van chrysant.

Uit het onderzoek met eb/vloed blijkt, dat de planten bij de grovere kleikorrelfractie wat hoger in gewicht, lengte, aantal bladeren en bladoppervlakte waren.

De planten die waren opgekweekt in pluggen waren bij uitplanten wat lichter dan de in perspot opgekweekte planten. Desondanks bleek, dat deze planten zich bij de tweede planting beter ontwikkelden dan de planten in de fijne kleikorrelfractie.

Er waren geen verschillen in plantontwikkeling tussen de verschillende opzetfrequenties.

Bij het onderzoek in substraat blijkt, dat de plantontwikkeling bij de puimsteenfractie 4-8 mm het beste was. Dit bleek met name bij de plantingen in oktober en februari. Een luchtig substraat met daarbij een goede watergift is blijkbaar gunstig voor de groei van chrysant.

Het effect van de laagdikte (5 cm of 10 cm) op de plantontwikkeling is veel kleiner dan de invloed van de fractie. In dit onderzoek bleek, dat de resultaten bij een laagdikte van 5 cm beter waren dan bij een laagdikte van 10 cm.

Ook bij de substraatteelt zijn geen aantoonbare verschillen tussen de gietfrequenties opgetreden.

1. INLEIDING

In 1991 is gestart met onderzoek naar de ontwikkeling en toetsing van gesloten teeltsystemen bij chrysant (project 7401). In dat onderzoek waren een aantal systemen opgenomen. Na evaluatie bleek dat bij twee teeltsystemen, uit het oogpunt van teeltzekerheid en investeringsniveau, vervolgonderzoek in overweging kon worden genomen. De twee teeltsystemen zijn: het eb/vloedsysteem met daarbij een grof substraat als teeltmedium en een substraatsysteem waarbij van boven met druppelslangen water + voeding wordt gegeven. Het doel van het onderzoek is om de groei en kwaliteit van chrysant in beide voornoemde teeltsystemen verder te optimaliseren. Er is nog onvoldoende bekend over het effect van substraatfracties, laagdiktes en watergeeffrequenties bij een eb/vloed- en substraatsysteem. In het najaar van 1995 en de eerste helft van 1996 is onderzoek gedaan naar deze aspecten bij beide teeltsystemen.

2. MATERIAAL EN METHODEN

2.1 PROEFOPZET EB/VLOED

De proeven zijn gedaan in afdeling 206-5 van het PBG te Naaldwijk. De opgenomen behandelingen per teelt worden gegeven in tabel 1.

Tabel 1 Opgenomen behandelingen eb/vloed proef

	Planting 6 - 12 - 1995				Planting 13 - 5 - 1996			
Object	Fractie/watersysteem				Fractie/watersysteem			
A	Kleikorrels 2 - 4 mm, 5 cm dik				Kleikorrels 2 - 4 mm, 5 cm dik			
B	Kleikorrels 4 - 8 mm, 5 cm dik				Kleikorrels 4 - 8 mm, 5 cm dik			
C	Water				Water			
Object	Opzetfrequenties				Opzetfrequenties			
	frequentie (per uur)		opzetduur (minuten)		frequentie (per uur)		opzetduur (minuten)	
	dag	nacht	dag	nacht	dag	nacht	dag	nacht
Freq 1	2	2	5	5	2	1	3	3
Freq 2	zoals	Freq 1			2	1	4	3
Freq 3	zoals	Freq 1			2	1	5	3
Freq 4	zoals	Freq 1			2	2	3	3
Freq 5	zoals	Freq 1			2	2	4	3

2.2 PROEFOPZET SUBSTRAAT

De proeven zijn gedaan in afdeling 206-7 van het PBG te Naaldwijk. De opgenomen behandelingen per teelt worden gegeven in tabel 2

Tabel 2 Opgenomen behandelingen substraatproef

	Planting 17 - 10 - '95	Planting 29 - 2 - '96	Planting 23 - 5 - '96		
Object	Fractie/laagdikte	Fractie/laagdikte	Fractie/laagdikte		
A	Puimsteen 1-4mm,5cm	Puimsteen 1-4mm,5cm	Puimsteen 1-4mm,5cm		
B	Puimsteen 1-4mm,10cm	Puimsteen 1-4mm,10cm	Puimsteen 1-4mm,10cm		
C	Puimsteen 4-8mm,5cm	Puimsteen 4-8mm,5cm	Puimsteen 4-8mm,5cm		
D	Puimsteen 4-8mm,10cm	Puimsteen 4-8mm,10cm	Puimsteen 4-8mm,10cm		
Object	Minimale gietfrequentie per etmaal	Minimale giet-frequentie per etmaal*	Aantal l/m² per gietbeurt	Minimale giet-frequentie per etmaal*	Aantal l/m² per gietbeurt
FA	3 x /dag + 1 x 's nachts, 3 minuten per gietbeurt ~ 2 l/m²/beurt	2	1,3	2	1,3
FB	zoals FA	3	0,9	3	0,9
FC	zoals FA	4	0,7	4	0,7
FD	zoals FA	5	0,5	5	0,5
FE	zoals FA	6	0,4	6	0,4

Toelichting:

* Naarmate de instraling hoger was, nam het aantal gietbeurten bij alle objecten verhoudingsgewijs toe. Bij de standaardinstelling met frequenties van 2,3,4,5 en 6 keer per dag (FA t/m FE) is uitgegaan van een dag met instraling < 1.000 J/cm².

Als voorbeeld object FA over relatie instraling en aantal gietbeurten per etmaal:

FA = 2 x/dag	bij instraling	< 1.000 J/cm ² .
FA = 3 x/dag	bij instraling	> 1.000 < 1.200 J/cm ² .
FA = 4 x/dag	bij instraling	> 1.200 < 1.700 J/cm ² .
FA = 5 x/dag	bij instraling	> 1.700 < 2.200 J/cm ² .
FA = 6 /dag	bi instraling	> 2.200 < 2.700 J/cm ² .
FA = 7 x/dag	bij instraling	> 2.700 J/cm ² .

2.3 WAARNEMINGEN

Bij alle teelten zijn regelmatig plantgewicht, plantlengte, aantal bladeren en bladoppervlakte bepaald. Tussentijds zijn van iedere plantdatum 13 planten per veld individueel bemonsterd. Op het eind van iedere teelt zijn 20 planten genomen. Bij deze laatste waarneming zijn alleen plantgewicht en plantlengte bepaald.

Bij de proeven waarbij verschillen in opzet- en gietfrequenties zijn vergeleken, zijn de gerealiseerde frequenties vastgelegd.

2.4 TEELTGEGEVENS

Eb/vloed	Teelt 1	Teelt 2
Geplant	6 december 1995	13 mei 1996
Ras	Reagan white	Reagan white
Begin korte dag	8 januari	28 mei 1996
Oogst	11 maart 1996	22 juli 1996

Substraat	Teelt 1	Teelt 2	Teelt 3
Geplant	17 oktober 1995	29 februari 1996	23 mei 1996
Ras	Reagan white	Reagan white	Reagan white
Begin korte dag	6 november 1995	22 maart 1996	1 juni 1996
Oogst	12 januari 1996	15 mei 1996	22 juli 1996

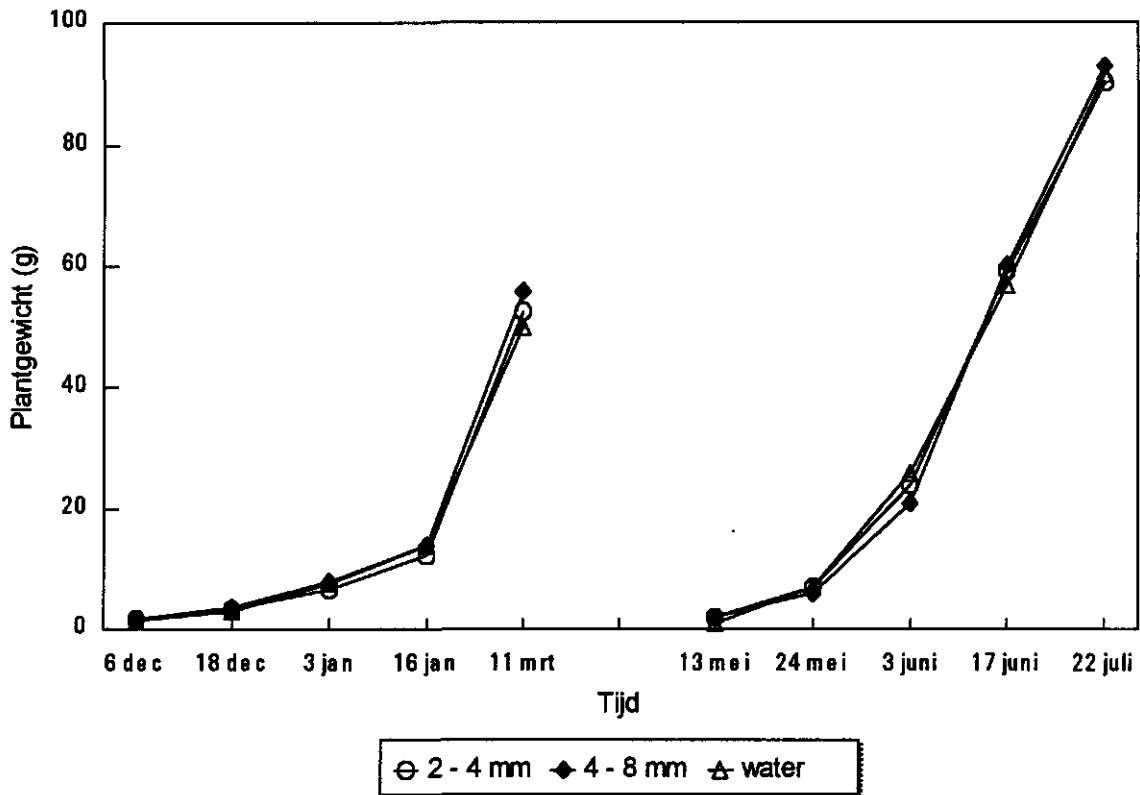
Ingestelde EC tijdens de teelt 1,8 - 2,0 mS/cm. pH: 5,0

Bespuitingen met gewasbeschermingsmiddelen en met Alar standaard zoals in praktijk gebruikelijk.

3 RESULTATEN EN DISCUSSIE

3.1 EB/VLOED: PLANTONTWIKKELING BIJ KLEIKORREL FRACTIES EN WATER

Het verloop van het plantgewicht bij beide kleikorrelfracties en object plug in water gedurende beide teelten wordt gegeven in figuur 1.

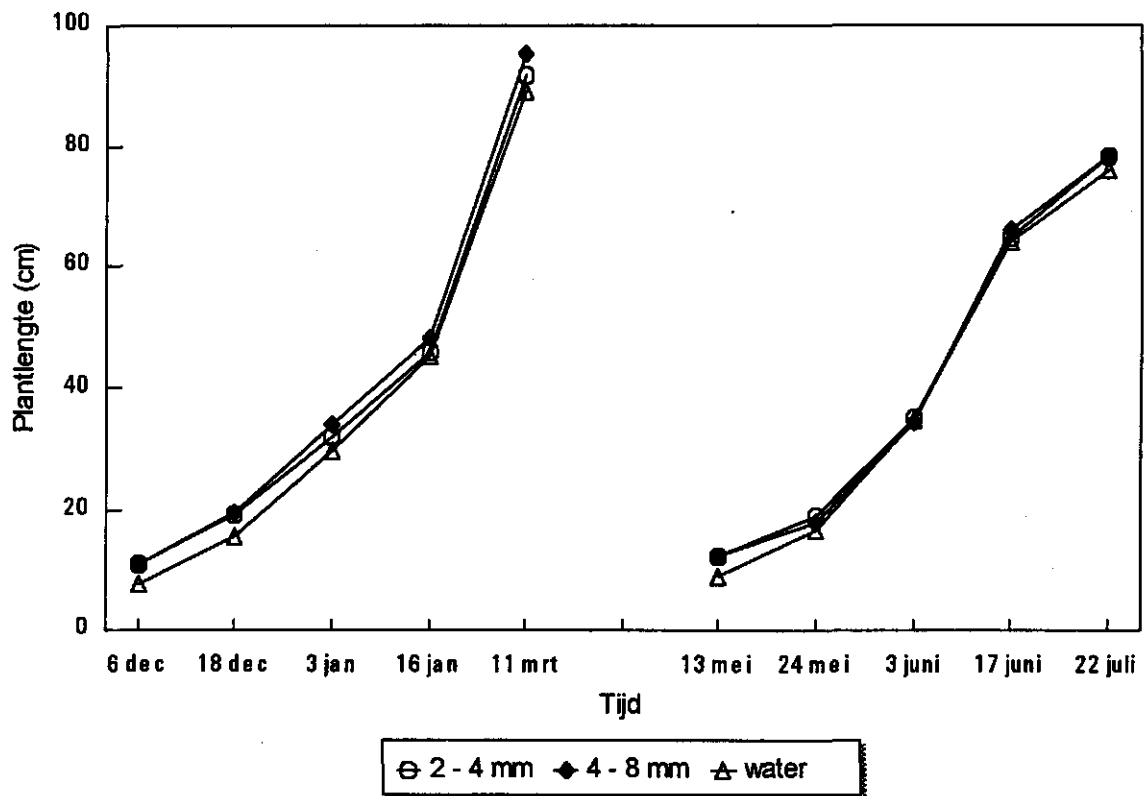


Bij het uitplanten op 6 december was het verschil in plantgewicht tussen grondpot (bij kleikorrelfracties) en plug (water) klein. De gewichten per plant waren respectievelijk 1,8- en 1,5 gram/plant. Uit figuur 1 blijkt, dat op het eind van de teelt op 11 maart het gewicht bij de fractie 4 - 8 mm het hoogst is.

Bij de planting van 13 mei was verschil in plantgewicht wat groter. Bij grondpot: 2,1- en bij de plug 1,3 gram/plant. Verder blijkt op 3 juni het gewicht bij de fractie 4 - 8 mm het laagst is. Op 22 juli bij de oogst is het gewicht bij de fractie 4 - 8 mm wat hoger is dan beide de andere objecten.

De gevonden verschillen bij uitplanten en op de peildata 18 december, 3 januari en 3 juni tussen de grondpotten die op de kleikorrelfracties stonden en de pluggen in water zijn significant. De overige verschillen in plantgewicht bij beide teelten zijn niet significant.

Het verloop van de plantlengte bij beide fracties en object plug in water gedurende beide teelten wordt gegeven in figuur 2.

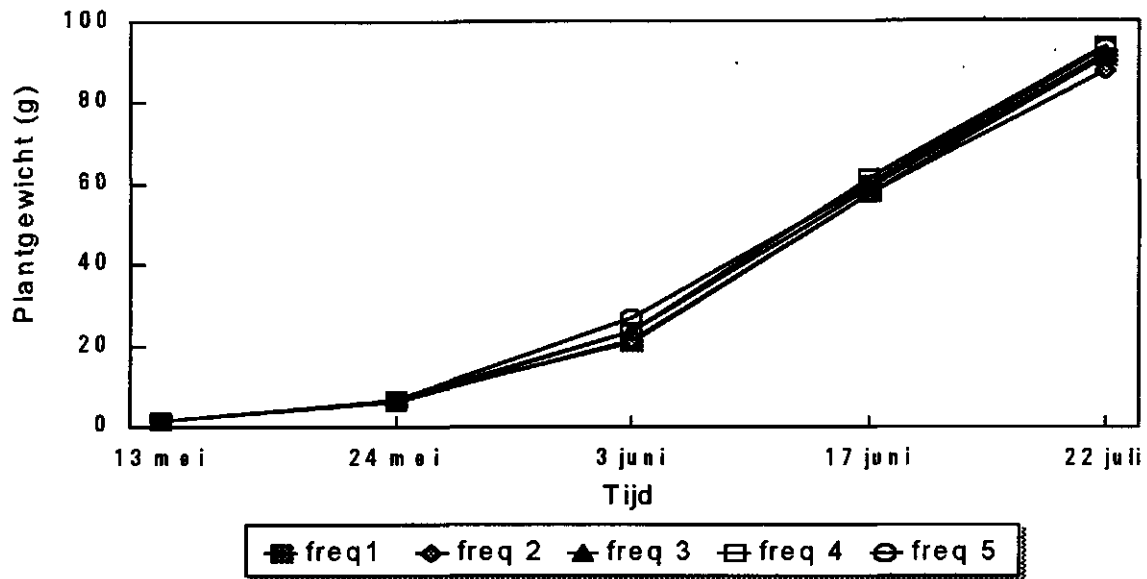


Uit figuur 2 blijkt, dat bij planting 6 december de plantlengte bij object water op 6 en 18 december en 3 januari kleiner is dan bij de andere objecten. Op het eind van de teelt op 11 maart zijn de planten bij de fractie 4 - 8 mm het langst. Bij de tweede planting zijn de planten op 13 en 24 mei bij object water het kortst. Op 22 juli is de plantlengte van het object water iets korter. De gevonden verschillen op de peildata 18 december, 3 januari, 11 maart en 24 mei zijn significant. De overige verschillen in plantlengte bij beide teelten zijn niet significant.

Naast plantgewicht en plantlengte zijn bij beide teelten ook het aantal bladeren en bladoppervlakte bepaald. De lijn van de resultaten van die bepalingen komt nagenoeg overeen met het voorgaande. De figuren over aantal bladeren en bladoppervlakte staan in bijlage 2. In bijlage 3 staat per waarneming een tabel met het gemiddelde en bijbehorende p-waarde.

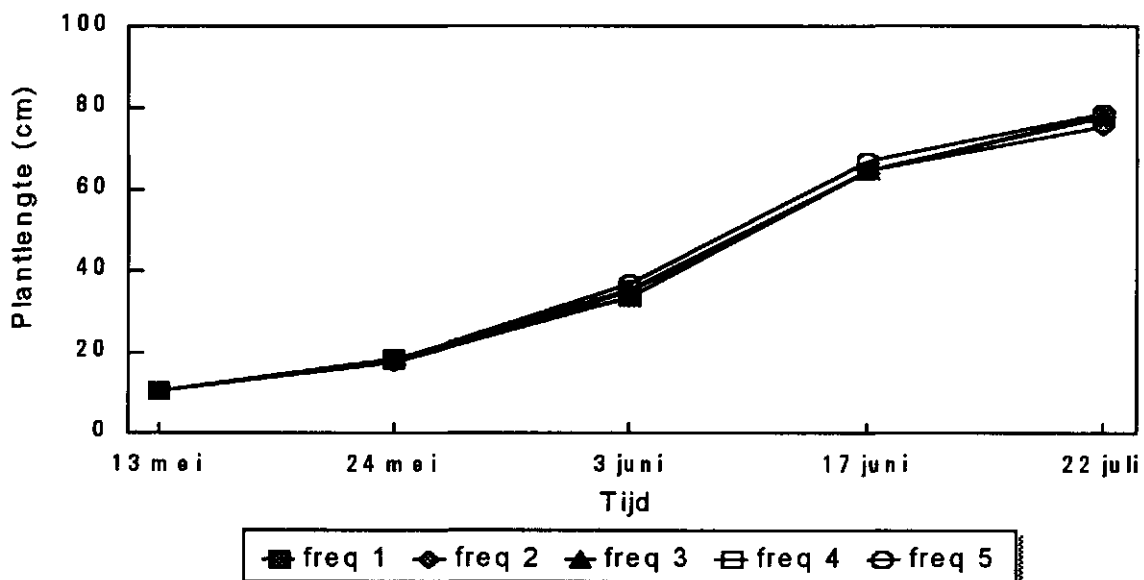
3.2 EB/VLOED: PLANTONTWIKKELING BIJ OPZET FREQUENTIES

Het verloop van de plantgewicht bij verschillende opzetfrequenties wordt gegeven in figuur 3.



Uit figuur 3 blijkt, dat de verschillen in plantgewicht tussen de vijf opzetfrequenties tijdens de teelt klein zijn. Na statistische verwerking blijkt, dat de gevonden verschillen niet significant zijn.

Het verloop van de plantlengte bij beide fracties en object plug in water bij plantdatum 13 mei wordt gegeven in figuur 4.

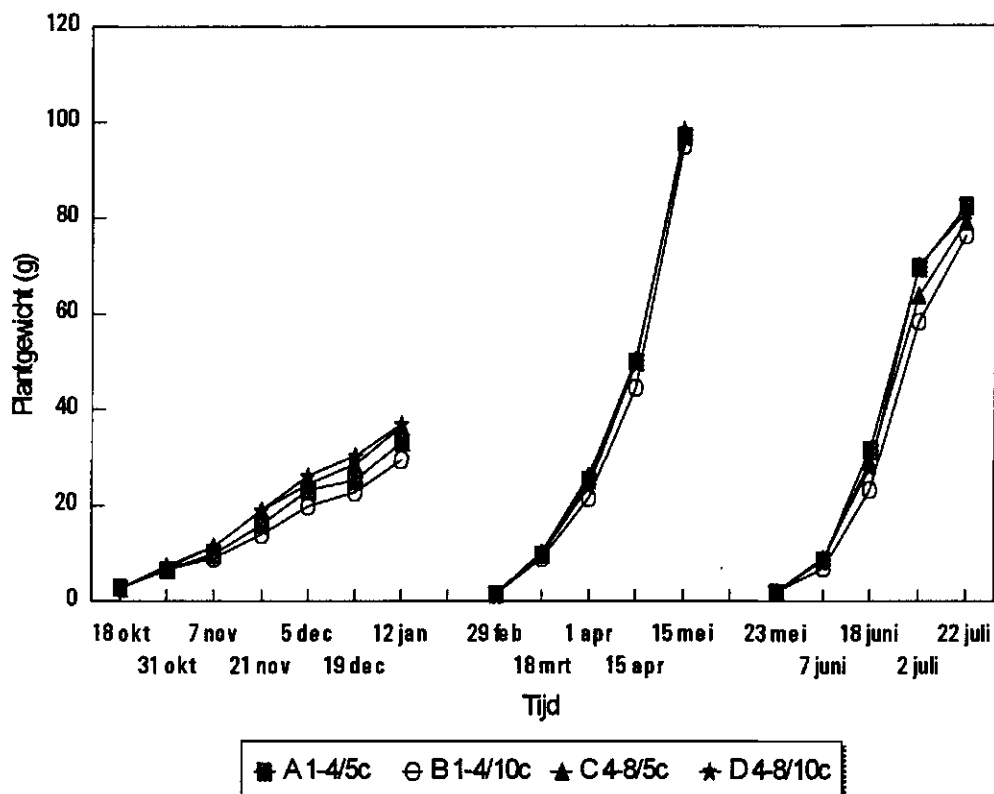


Uit figuur 4 blijkt, dat de verschillen in plantgewicht tussen de vijf opzetfrequenties tijdens de teelt klein zijn. Na statistische verwerking blijkt, dat de gevonden verschillen niet significant zijn.

Naast plantgewicht en -lengte zijn bij beide teelten ook aantal bladeren en bladoppervlakte bepaald. De lijn van de resultaten van die bepalingen komt nagenoeg overeen met het voorgaande. De figuren over aantal bladeren en bladoppervlakte staan in bijlage 2. In bijlage 3 staat per waarneming een tabel met het gemiddelde en bijbehorende p-waarde.

3.3 SUBSTRAAT: PLANTONTWIKKELING BIJ FRACTIES EN LAAGDIKTES

Het verloop van de plantgewicht bij beide fracties en laagdiktes bij de drie plantdata wordt gegeven in figuur 5.



Uit figuur 5 blijkt, dat bij planting 18 oktober gedurende de gehele teelt het gewicht bij object B het laagst is. Tevens blijkt, dat vanaf 21 november het gewicht bij object D het hoogst is. Na statistische verwerking blijkt, als de fracties worden vergeleken, dat op alle peildata het gewicht bij puimsteenfractie 4-8 mm significant hoger is dan bij 1-4 mm. Indien de laagdiktes worden vergeleken blijkt, dat de verschillen niet significant zijn. Verder bleek, dat op 5- en 19 december significante interacties konden worden vastgesteld waarbij bij de fractie 1-4 mm het gewicht bij 5 cm het hoogst was en bij de fractie 4-8 mm de laag van 10 cm het hoogste gewicht had.

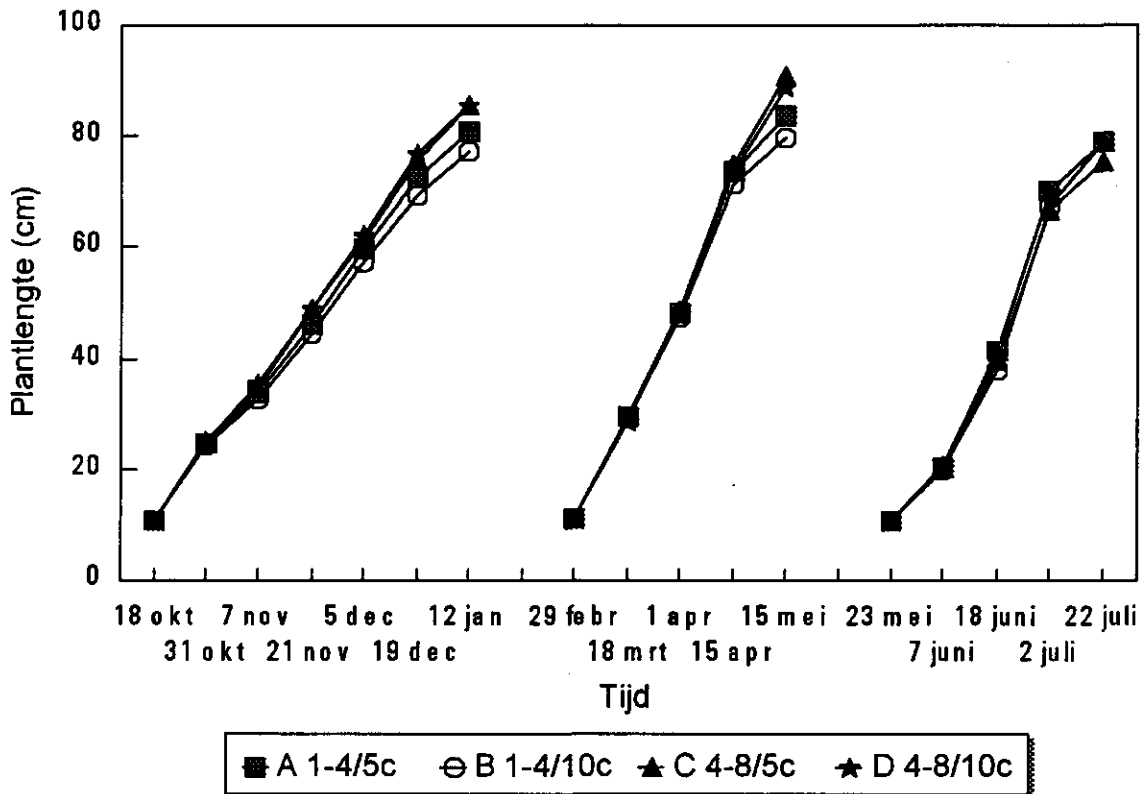
Bij de planting 29 februari zijn de verschillen tussen de objecten kleiner dan bij de planting 18 oktober. Indien de fracties worden vergeleken, dan blijkt dat op 18 maart, 1 april en 15 mei het gewicht van de fractie 4-8 mm significant hoger is dan van 1-4 mm. Indien de laagdikte worden vergeleken blijkt, dat op 18 maart, 1 en 15 april de laagdikte van 5 cm significant hoger in gewicht is dan 10 cm. Bij de tweede planting werden geen significante interacties vastgesteld.

Bij de planting 23 mei is gedurende de gehele teelt het gewicht bij object B het laagst en van de objecten A en D het hoogst. Indien beide fracties worden vergeleken blijkt, dat alleen op 7 juni het gewicht bij fractie 4-8 mm significant hoger is dan 1-4 mm.

Bij vergelijking van de laagdiktes blijkt, dat alleen op 18 juni het gewicht bij een laagdikte

van 5 cm hoger is dan bij 10 cm. Verder bleek, dat op 7 juni en 2 juli significante interacties konden worden vastgesteld waarbij bij de fractie 1-4 mm het gewicht bij 5 cm het hoogst was en bij de fractie 4-8 mm de laag van 10 cm het hoogste gewicht had.

Het verloop van de plantlengte bij beide fracties en laagdiktes bij de drie plantdata wordt gegeven in figuur 6.



Uit figuur 6 blijkt, dat bij planting 18 oktober vanaf 7 november de plantlengte bij object B het kleinst is en bij object D het grootst. Na statistische verwerking blijkt, dat vanaf 7 november bij vergelijking van de fracties de plantlengte bij de fractie 4-8 mm significant hoger is dan bij 1-4 mm. Bij vergelijking van de laagdiktes blijkt dat de gevonden verschillen niet significant zijn. Verder bleek, dat op 7 november en 19 december significante interacties konden worden vastgesteld waarbij bij de fractie 1-4 mm de lengte het grootst was bij 5 cm en bij 4-8 mm de laag van 10 cm de grootste gewaslengte had.

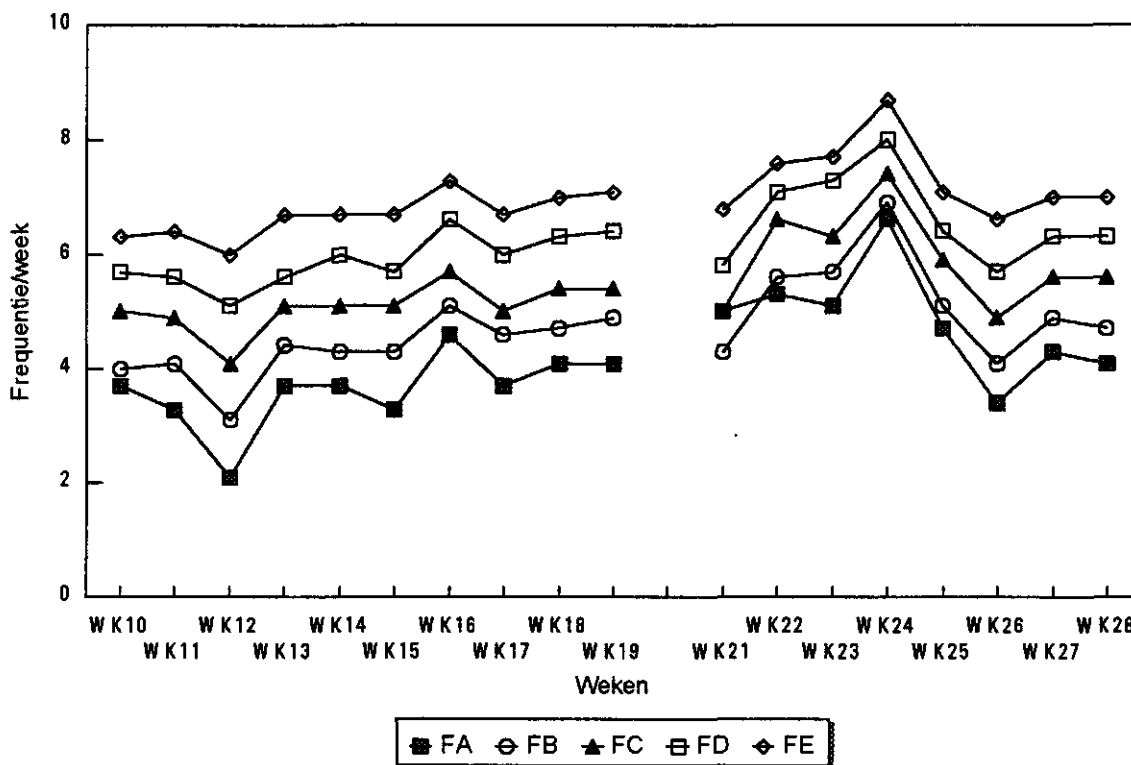
Bij de plantdatum 29 februari zijn de verschillen in lengte tot 15 april klein. Vanaf 15 april wordt de grootste gewaslengte gevonden bij object C en de kleinste bij object B. Na statistische verwerking blijkt, dat op 15 april en 15 mei bij vergelijking van de fracties de plantlengte bij de fractie 4-8 mm significant hoger is dan bij 1-4 mm. Bij vergelijking van de laagdiktes blijkt, dat op 1 en 15 april de plantlengte bij 1-4 mm significant hoger is dan bij 4-8 mm. Bij deze planting werden geen significante interacties vastgesteld. Bij de planting 23 mei is vanaf 2 juli de plantlengte van object C het kleinst.

De verschillen in plantlengte tussen de overige objecten is op het eind van de teelt klein. Na statistische verwerking blijkt, dat op alle peildata bij vergelijking van de fracties de gevonden verschillen niet significant zijn. Ook konden geen significante verschillen worden vastgesteld bij vergelijking van de laagdiktes. Verder bleek, dat op 18 juni en 2 juli significante interacties konden worden vastgesteld waarbij bij de fractie 1-4 mm de lengte het grootst was bij 5 cm en 4-8 mm de grootste plantlengte voorkwam bij de laag van 10 cm.

Naast plantgewicht en -lengte zijn bij beide teelten ook aantal bladeren en bladoppervlakte bepaald. De lijn van de resultaten van die bepalingen komt nagenoeg overeen met het voorgaande. De figuren over aantal bladeren en bladoppervlakte staan in bijlage 4. In bijlage 5 staat per waarneming een tabel met het gemiddelde en bijbehorende p-waarde.

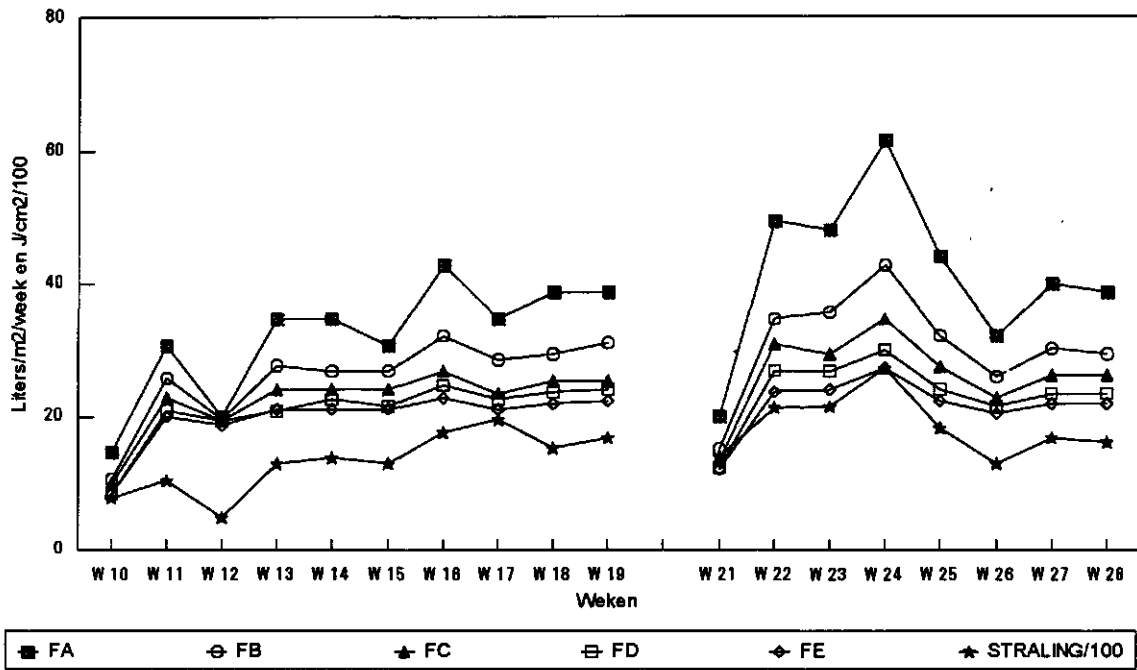
3.4 SUBSTRAAT: WATERGIFT EN PLANTONTWIKKELING BIJ GIETFREQUENTIES

De gerealiseerde watergeeffrequentie gemiddeld per week van week 10 tot en met week 28 wordt gegeven in figuur 7.



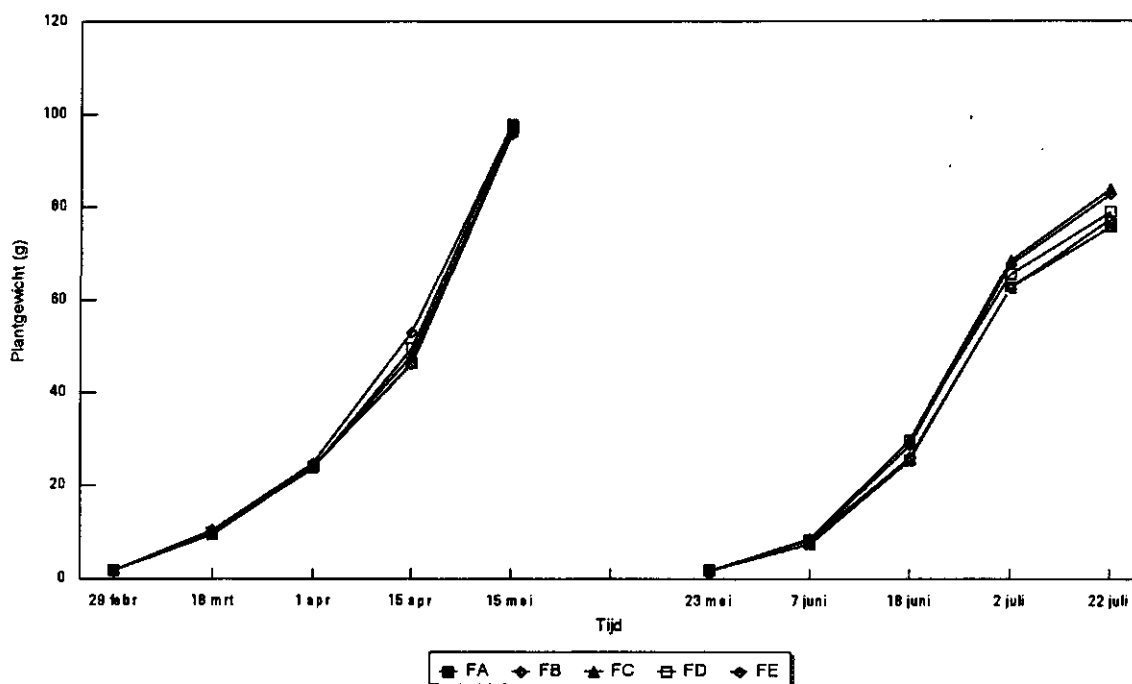
Uit figuur 7 blijkt, dat de laagste gemiddelde watergiftfrequentie per week bij object FA 2 bedraagt in week 12 en de hoogste 6,6 in week 24. Bij object FE bedraagt de laagste frequentie 6 in week 12 en de hoogste 8,7 in week 24.

De gerealiseerde wekelijkse watergift van week 10 tot en met week 28 wordt gegeven in figuur 8.



Uit figuur 8 blijkt, dat bij alle objecten het aantal liters per week dat gegeven is hoger is naarmate de straling toeneemt. In de weken 10, 12 en 21 zijn de gerealiseerde watergiften tussen de objecten FA tot en met FE nagenoeg gelijk. Gedurende deze weken was de gemiddelde straling laag. De grootste verschillen tussen de objecten komen voor in week 24. Week 24 was de week met gemiddeld de hoogste instraling. Uit de figuur blijkt verder, dat de hoogste gerealiseerde giften voorkomen bij object FA en de laagste bij FE. De hoogste gift is gerealiseerd in week 24. Daarbij werd bij FA een weekgemiddelde van 61,5 liter/m² gegeven en bij FE 27,2 liter/m². De watergiften bij de overige objecten zaten daartussenin.

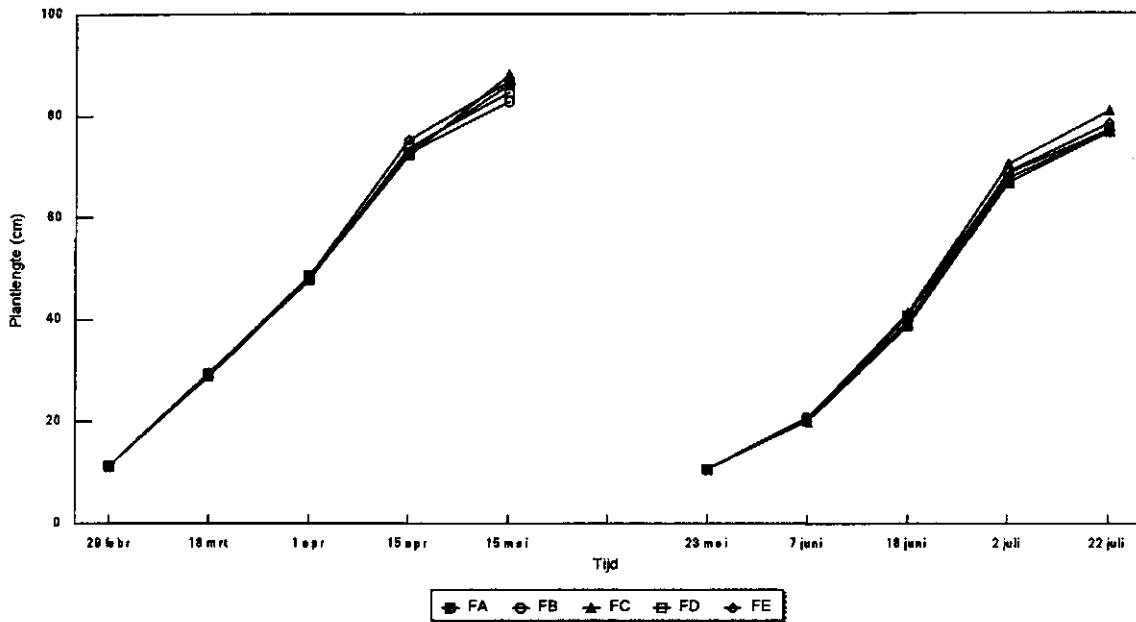
Het verloop van het plantgewicht bij de vijf gietfrequenties wordt gegeven in figuur 9.



Uit figuur 9 blijkt, dat bij planting 29 februari de gewichtsverschillen tussen de vijf objecten op de meeste peildata klein zijn. Alleen op 15 april zijn er grotere verschillen tussen de objecten. Op deze peildatum is het gewicht het laagst bij FB en het hoogst bij de objecten FD en FE. Het gewicht neemt vanaf FB toe naarmate het aantal frequenties toeneemt. Na statistische verwerking van de gegevens blijkt, dat de gewichtsverschillen op 15 april significant zijn.

Bij de planting 23 mei is vanaf 2 juli het plantgewicht bij FC het hoogst en bij FA het laagst. Na statistische verwerking blijkt, dat de gewichtsverschillen bij de planting 23 mei niet significant zijn.

Het verloop van de plantlengte bij de vijf gietfrequenties wordt gegeven in figuur 10.



Uit figuur 10 blijkt, dat bij de planting 29 februari de verschillen in plantlengte tussen de vijf objecten op de meeste peildata klein zijn. Bij de oogst op 15 mei zijn de verschillen iets groter. Op 15 mei is de plantlengte bij object FB het kortst en bij FC het langst. Bij de planting 23 mei zijn de verschillen in plantlengte tot 2 juli klein. Vanaf 2 juli worden de verschillen in plantlengte geleidelijk groter. Bij de laatste waarnemingsdatum op 22 juli is de lengte bij object FA het kortst en bij FC het langst. Na statistische verwerking blijkt, dat de verschillen in plantlengte bij beide plantingen op de verschillende peildata niet significant zijn.

Naast plantgewicht en plantlengte zijn bij beide teelten ook het aantal bladeren en bladoppervlakte bepaald. De lijn van de resultaten van die bepalingen komt nagenoeg overeen met het voorgaande. De figuren over aantal bladeren en bladoppervlakte staan in bijlage 4. In bijlage 5 staat per waarneming een tabel met het gemiddelde en bijbehorende p-waarde.

3.5 DISCUSSIE

Eb/vloed

De plantontwikkeling was bij de eerste teeltwijze bij de grovere kleikorrelfractie (4-8 mm) het beste. Bij de tweede planting bleek dit effect minder duidelijk. Alleen bij de laatste twee peildata waren de planten van de grovere fractie wat hoger in gewicht, lengte, aantal bladeren en bladoppervlakte. De planten die waren opgekweekt in pluggen waren bij het uitplanten wat lichter dan de standaard opgekweekte planten in perspotten. Ondanks het feit dat de planten opgekweekt in pluggen lichter waren, bleek bij de planting 13 mei, dat deze zich beter ontwikkelden dan die bij fractie 2-4 mm. Het totale teeltresultaat zou bij dit object waarschijnlijk nog beter zijn geweest indien de planten bij poten vergelijkbaar waren geweest met de planten opgekweekt in perspotten. Daarnaast is het niet uitgesloten dat plantgewicht, lengte, aantal bladeren en bladoppervlakte hoger waren geweest indien de groeiomstandigheden voor dit object wat gunstiger waren geweest. (De gaten van de platen waarin de pluggen stonden waren qua diameter iets te groot.

De verschillen die aangelegd zijn in opzetfrequenties gaven geen verschillen in plantgewicht, -lengte, aantal bladeren en bladoppervlakte te zien. Deze resultaten komen overeen met het onderzoek uit 1994/1995 (Warmenhoven, 1995). Uit dat onderzoek bleek, dat de optimale gietfrequentie in een eb/vloedsysteem bij een aantal substraten eenmaal per uur is. Alleen bij een lagere gietfrequentie is een productieverlies te verwachten en een hogere gietfrequentie gaf geen productieverhoging.

Substraat

Er was bij alle drie de plantingen duidelijk een tendens, dat de plantontwikkeling het best was bij de grovere puimsteenfractie (4-8 mm). Dit bleek vooral bij de eerste en tweede planting. Het luchtiger substraat is blijkbaar gunstig voor de ontwikkeling van de chrysanthe. Het is mogelijk, dat dit mede afhankelijk is van het type substraat. Uit een proef met glaswol (Pon en Wever, 1990) bleek, dat verschillen in water-/luchtgehalte weinig effect hadden op de groei van chrysanthe.

Qua laagdikte lijkt het dat een laag van 5 cm positiever is dan die van 10 cm. De productiever verschillen in laagdikte waren echter veel kleiner dan de productiever verschillen tussen de fracties. Ook uit Duits onderzoek (Leinfelder, 1989), dat uitgevoerd werd bij een venig substraat, blijkt dat productiever verschillen tussen laagdiktes klein zijn.

In het onderzoek met puimsteen bleek bij de eerste en derde planting dat op enkele peildata een interactie naar voren kwam waarbij bij de fractie 1-4 mm een laag van 5 cm een hogere productie en bij de fractie 4-8mm een laag van 10 cm de hoogste productie gaf. Mogelijk dat dit samenhangt met het feit, dat bij een fractie van 1-4 mm bij een laag van 10 cm, gezien het lagere luchtgehalte de doorwortelbaarheid minder is dan bij 5 cm. Bij de fractie 4 mm is de luchtvoorziening bij beide lagen uitstekend. Een verklaring waarom bij de grovere fractie een dikkere laag beter zou zijn lag niet voorhanden. Ook bij de substraatteelt komen geen aantoonbare productiever verschillen naar voren bij de gietfrequenties.

LITERATUUR

- Buwalda, F. Berg van den- Vos de, B. 1994. Teelt van jaarrond chrysanthe (*Dendranthema indicum* Improved Reagan) op een recirculerend eb/vloedsysteem: productiecijfers 1990-1993. PBN, Rapport 176
- Emmerik van, P. 1994. Substraatsystemen Denar Kas op een rij. Vakblad voor de Bloemisterij, 31 (1994): 22-27
- Leinfelder Joannes, Röber Rolf. 1989. Microsanthen im geschlossenen System. Deutscher Gartenbau, 40 (1989): 2410 - 2418
- Pon, M.H., Wever, G. 1990. Luchtigheid substraat heeft weinig invloed op groei chrysanthe. Vakblad voor de Bloemisterij, 29 (1990): 36 - 37
- Warmenhoven, M. 1995. Invloed van gietfrequenties en granulaire substraten op chrysanthe in eb/vloedsysteem. PBG, Rapport 13.

BIJLAGE 1 PROEFSHEMA'S

Kasafdeling : 206.5

Eb/vloed

2	4	1	5	3	5	3	4	2	1
B	B	C	A	B	C	B	B	B	A
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	1	5	4	2	2	1	5	3	4
C	B	B	A	C	A	A	C	A	C
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19

Object	Kleikorrel fractie	Laagdikte
A	2 - 4 mm	5 cm
B	4 - 8 mm	5 cm
C	water	n.v.t.

Objectnummers 1 t/m 5 zijn de opzetfrequenties

Kasafdeling : 206.7

Substraat

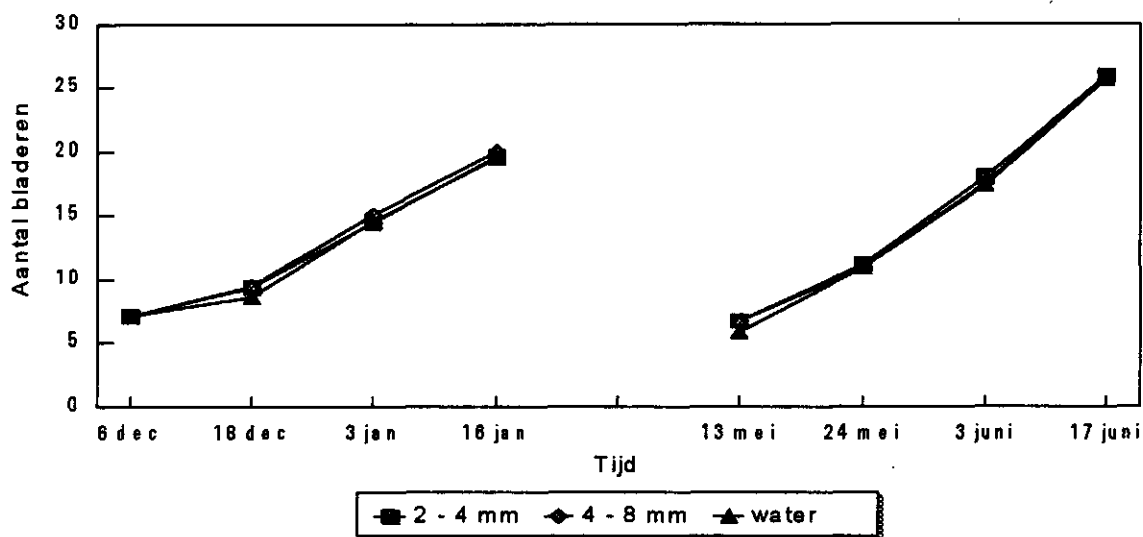
1	2	5	3	4	2	5	1	4	3
C	D	A	C	A	B	C	A	D	B
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
4	2	3	5	1	3	5	4	1	2
B	C	A	B	D	D	D	C	B	A
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19

Object	Puimsteenfractie	Laagdikte
A	1 - 4 mm	5 cm
B	1 - 4 mm	10 cm
C	4 - 8 mm	5 cm
D	4 - 8 mm	10 cm

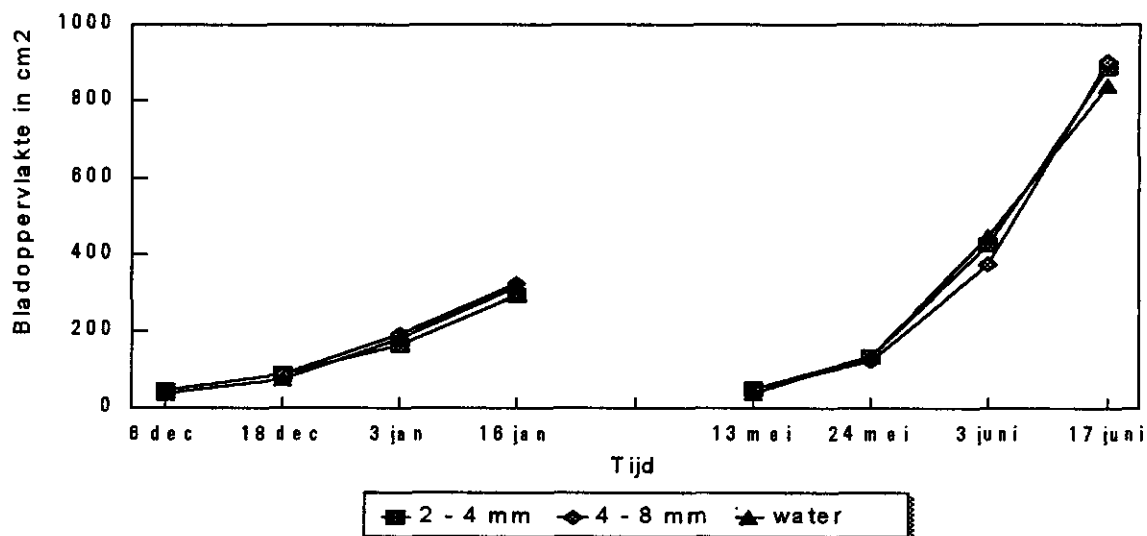
Objectnummers 1 t/m 5 zijn de gietfrequenties

BIJLAGE 2 AANTAL BLADEREN EN BLADOPPERVLAKTE BIJ EB/VLOED

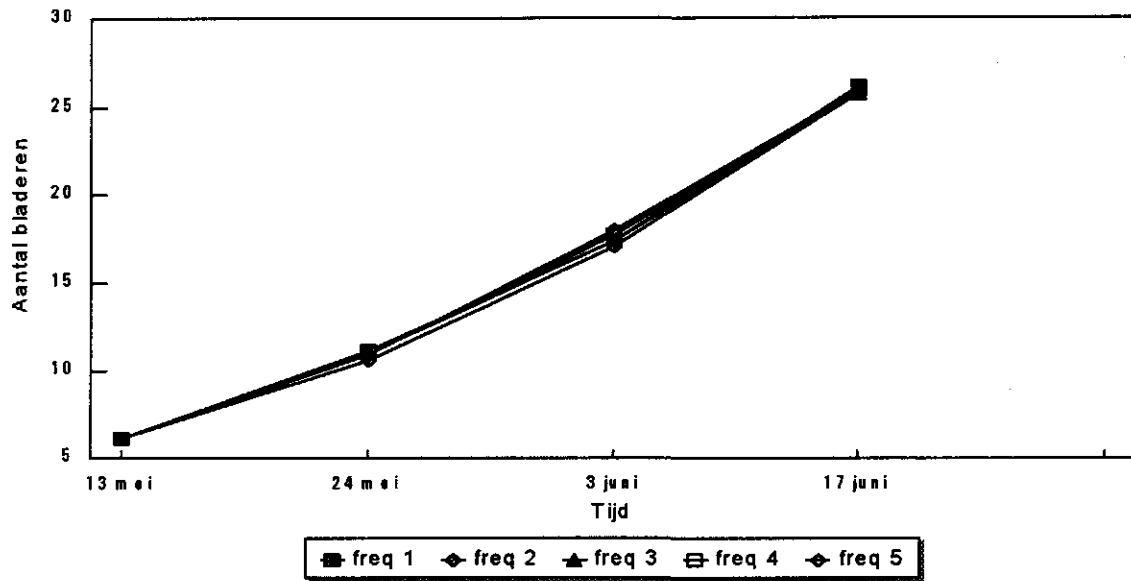
Het aantal bladeren bij kleikorrel fracties en water wordt gegeven in figuur 11



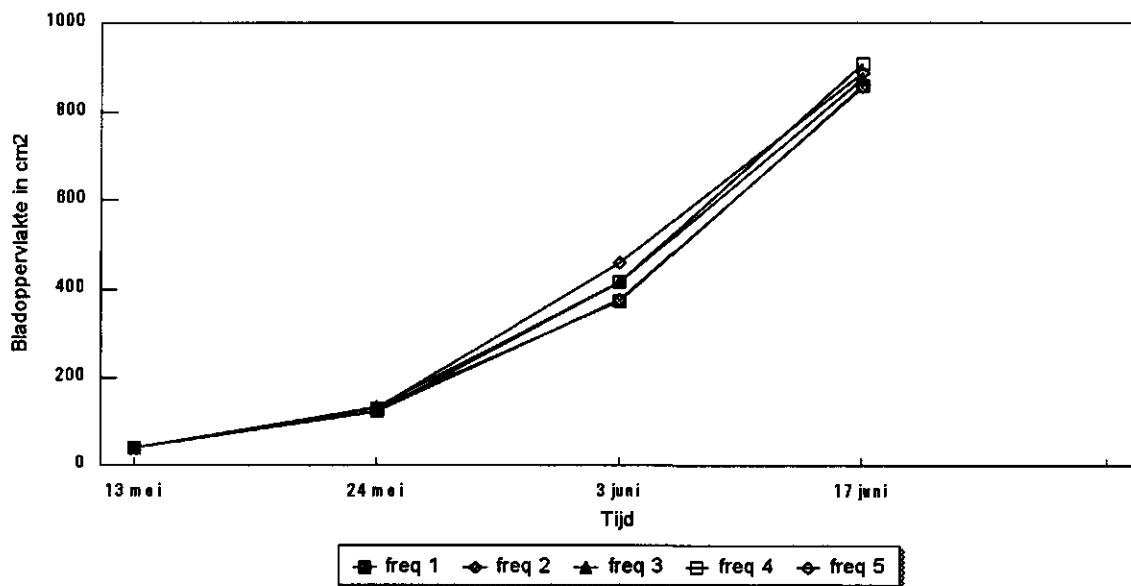
De bladoppervlakte bij kleikorrel fracties en water wordt gegeven in figuur 12



Het aantal bladeren bij opzetfrequenties wordt gegeven in figuur 13



De bladoppervlakte bij opzetfrequenties wordt gegeven in figuur 14



BIJLAGE 3 WAARNEMING PER PEILDATUM MET P-WAARDE BIJ EB/VLOED

Tabel 3 Gemiddeld plantgewicht, plantlengte, aantal bladeren en bladoppervlakte per fractie en per peildatum met p-waarde

Planting 6 december 1995

Datum	Plantgewicht in grammen				Plantlengte in cm			
	Fractie 2-4mm	Fractie 4-8mm	Water	p-w	Fractie 2-4mm	Fractie 4-8mm	Water	p-w
18 dec	3.5	3.7	3.2	0.001	19.3	19.7	15.5	<.001
3 jan	6.7	8.1	7.7	<.001	32.0	34.0	29.7	<.001
16 jan	12.3	13.9	13.9	0.158	45.9	48.3	45.4	0.075
11 mrt	52.7	55.7	49.9	0.077	91.8	95.4	89.2	0.004
	Aantal bladeren				Bladoppervlakte in cm ²			
18 dec	9.3	9.5	8.6	0.002	85	89	75	<.001
3 jan	14.4	15.0	14.5	0.051	164	193	179	<.001
16 jan	19.6	20.0	19.5	0.314	292	323	317	0.156

Planting 13 mei 1996

Datum	Plantgewicht in grammen				Plantlengte in cm			
	Fractie 2-4mm	Fractie 4-8mm	Water	p-w	Fractie 2-4mm	Fractie 4-8mm	Water	p-w
24 mei	7.0	6.2	7.2	0.147	19.0	18.1	16.8	0.005
3 juni	23.8	20.9	25.8	0.027	35.0	34.6	34.9	0.886
17 juni	59.1	60.3	57.0	0.607	64.7	66.1	64.0	0.233
22 juli	90.0	92.8	91.6	0.773	78.3	78.2	76.1	0.372
	Aantal bladeren				Bladoppervlakte in cm ²			
24 mei	11.1	10.8	10.9	0.361	133	119	134	0.199
3 juni	17.9	17.4	17.3	0.331	423	374	444	0.032
17 juni	26.0	26.1	25.7	0.753	886	901	838	0.372

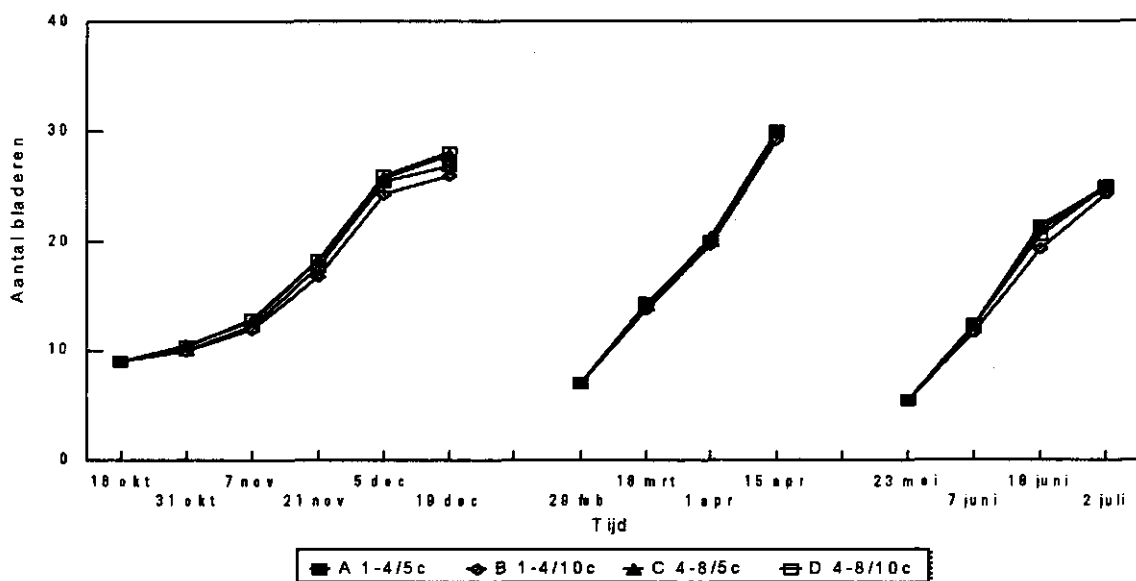
Tabel 4 Gemiddeld plantgewicht, plantlengte, aantal bladeren en bladoppervlakte per opzetfrequentie en per peildatum met p-waarde

Planting 13 mei 1996

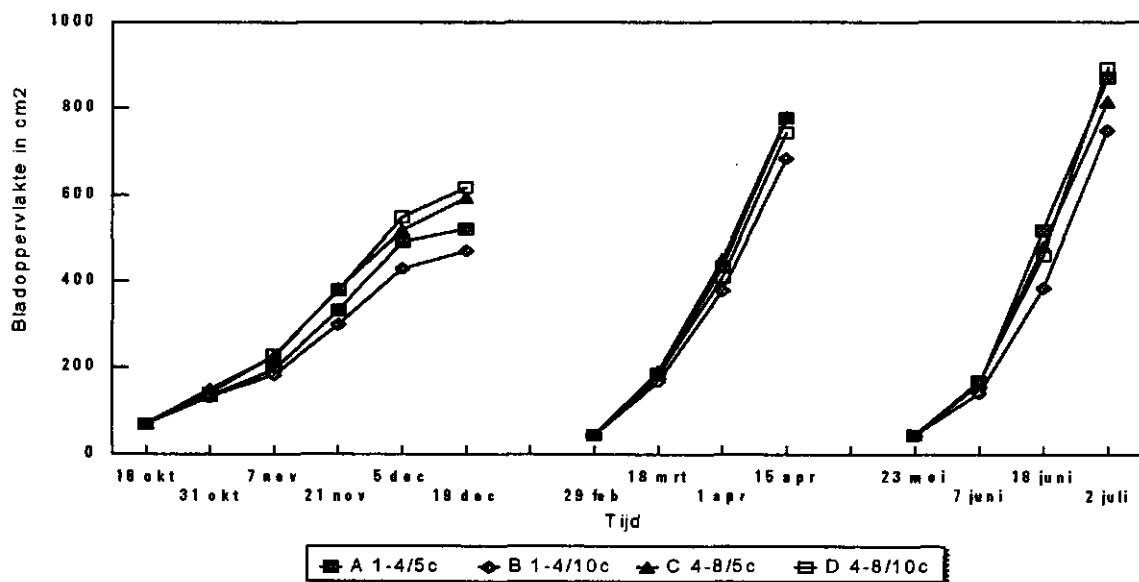
Datum	Plantgewicht in grammen					
	freq 1	freq 2	freq 3	freq 4	freq 5	p- waarde
24 mei	7.3	6.6	6.5	6.4	6.9	0.779
3 juni	21.8	22.5	23.0	24.6	26.1	0.100
17 juni	61.1	58.1	56.2	60.6	60.8	0.795
22 juli	91.7	86.0	88.2	91.7	91.4	0.839
Datum	Plantlengte in cm					
24 mei	18.3	17.8	17.3	17.8	18.5	0.722
3 juni	33.9	34.0	34.6	35.8	36.5	0.217
17 juni	65.5	64.9	63.5	64.1	67.6	0.192
22 juli	76.2	76.0	78.0	77.7	78.3	0.839
Datum	Aantal bladeren					
24 mei	11.2	10.6	10.9	10.9	11.0	0.161
3 juni	17.5	17.1	17.2	18.0	18.0	0.207
17 juni	26.6	26.0	25.4	26.1	26.1	0.464
Datum	Bladoppervlakte in cm²					
24 mei	136	127	126	121	129	0.831
3 juni	388	399	403	434	449	0.186
17 juni	910	864	827	897	897	0.641

BIJLAGE 4 AANTAL BLADEREN EN BLADOPPERVLAKTE BIJ SUBSTRAAT

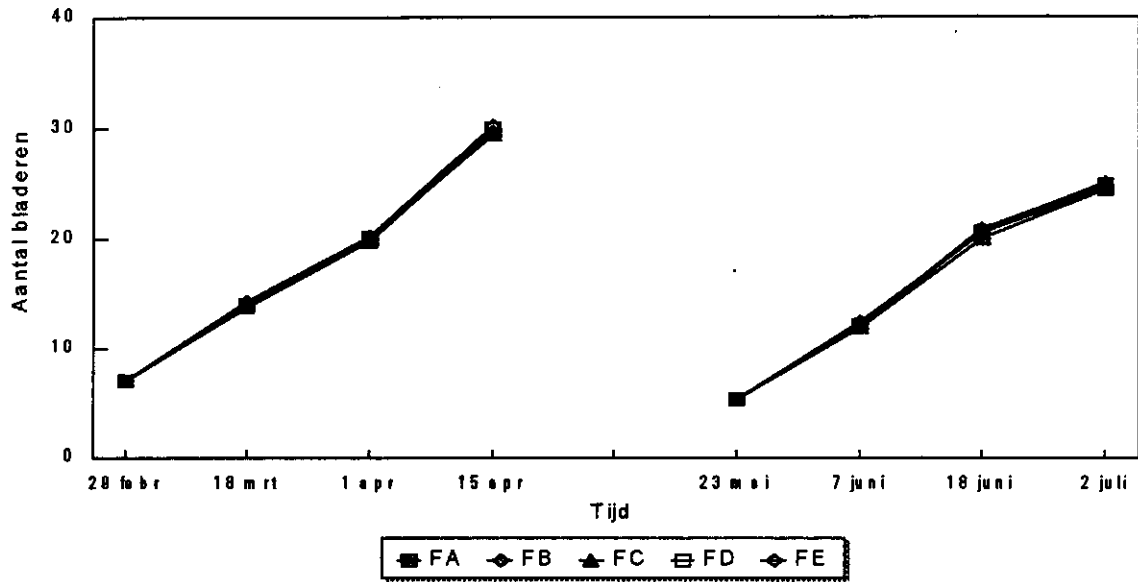
Het aantal bladeren bij puimsteenfracties en laagdiktes bij de drie plantdata wordt gegeven in figuur 13



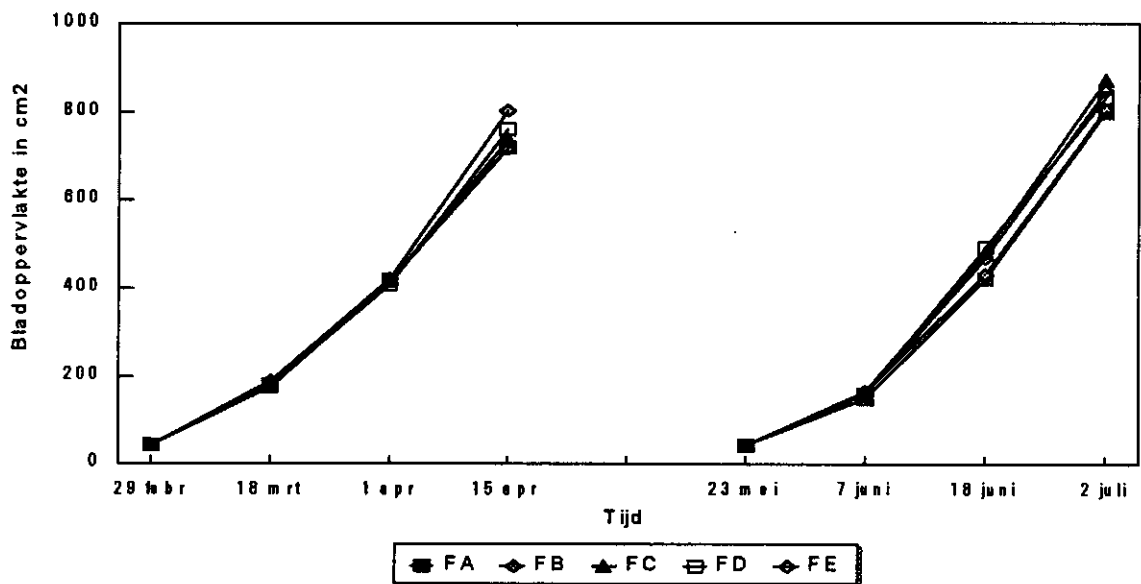
De bladoppervlakte bij puimsteenfracties en laagdiktes bij de drie plantdata wordt gegeven in figuur 14



Het aantal bladeren bij gietfrequenties wordt gegeven in figuur 15



De bladoppervlakte bij gietfrequenties wordt gegeven in figuur 16



BIJLAGE 5 WAARNEMING PER PEILDATUM MET P-WAARDE BIJ SUBSTRAAT

Tabel 5 Gemiddeld plantgewicht, plantlengte, aantal bladeren en bladoppervlakte per puimsteenfractie en per peildatum met p-waarde

Planting 18 oktober 1995

Datum	Plantgewicht in grammen			Plantlengte in cm		
	Fractie 1 - 4 mm	Fractie 4 - 8 mm	p - waarde	Fractie 1 - 4 mm	Fractie 4 - 8 mm	p - waarde
31 oktober	6.4	7.3	0.010	24.6	25.0	0.302
7 november	9.4	11.6	<.001	33.2	35.2	<.001
21 nov.	15.1	19.0	<.001	45.4	49.0	<.001
5 december	21.6	25.4	0.021	58.5	61.8	0.006
19 dec.	24.0	29.6	<.001	70.9	76.3	<.001
12 januari	31.3	36.7	0.006	79.2	85.4	<.001
	Aantal bladeren			Bladoppervlakte in cm ²		
31 oktober	9.9	10.3	0.173	135	148	0.021
7 november	12.1	12.8	0.051	190	226	<.001
21 nov.	17.2	18.3	0.007	315	380	<.001
5 december	24.9	25.8	0.072	461	533	0.013
19 dec.	26.4	28.0	0.001	496	605	<.001

Planting 29 februari 1996

Datum	Plantgewicht in grammen			Plantlengte in cm		
	Fractie 1 - 4 mm	Fractie 4 - 8 mm	p - waarde	Fractie 1 - 4 mm	Fractie 4 - 8 mm	p - waarde
18 maart	9.4	10.1	0.003	29.4	29.1	0.571
1 april	23.5	25.0	0.037	47.8	48.5	0.107
15 april	47.3	49.9	0.113	72.5	74.4	0.029
15 mei	81.5	89.8	0.008	96.0	97.8	0.082
	Aantal bladeren			Bladoppervlakte in cm ²		
18 maart	14.0	14.2	0.149	177	188	0.014
1 april	19.8	20.2	0.075	406	430	0.112
15 april	29.6	30.0	0.307	731	762	0.263

Planting 23 mei 1996

Datum	Plantgewicht in grammen			Plantlengte in cm		
	1- 4 mm	Fractie 4 - 8 mm	p - waarde	Fractie 1 - 4 mm	Fractie 4 - 8 mm	p - waarde
7 juni	7.8	8.7	0.052	20.1	20.5	0.256
18 juni	27.5	28.6	0.539	39.7	40.3	0.578
2 juli	63.9	66.8	0.340	68.7	68.3	0.640
22 juli	79.3	80.1	0.816	79.0	77.1	0.121
	Aantal bladeren			Bladoppervlakte in cm ²		
7 juni	12.0	12.3	0.148	153	167	0.073
18 juni	20.4	20.8	0.251	452	469	0.513
2 juli	24.7	25.0	0.141	810	854	0.190

Tabel 6 Gemiddeld plantgewicht, plantlengte, aantal bladeren en bladoppervlakte per laagdikte en per peildatum met p-waarde

Planting 18 oktober 1995

Datum	Plantgewicht in grammen			Plantlengte in cm		
	Laag 5 cm	Laag 10 cm	p - waarde	Laag 5 cm	Laag 10 cm	p - waarde
31 oktober	7.0	6.7	0.262	25.1	24.4	0.091
7 november	10.7	10.3	0.322	34.3	34.0	0.568
21 nov.	17.5	16.6	0.346	47.6	46.8	0.171
5 december	23.9	23.1	0.592	60.4	59.8	0.532
19 dec.	27.1	26.5	0.487	74.1	73.2	0.257
12 januari	34.9	33.2	0.297	83.2	81.4	0.163
	Aantal bladeren			Bladoppervlakte in cm ²		
31 oktober	10.2	10.1	0.646	144	138	0.271
7 november	12.4	12.4	0.928	210	205	0.453
21 nov.	18.0	17.5	0.216	356	339	0.285
5 december	25.6	25.1	0.376	505	488	0.502
19 dec	27.4	27.1	0.431	557	544	0.396

Planting 29 februari 1996

Datum	Plantgewicht in grammen			Plantlengte in cm		
	Laag 5 cm	Laag 10 cm	p - waarde	Laag 5 cm	Laag 10 cm	p - waarde
18 maart	10.2	9.4	0.002	29.4	29.0	0.299
1 april	25.7	22.8	<.001	48.5	47.7	0.082
15 april	50.3	46.8	0.041	74.4	72.6	0.035
15 mei	87.1	84.2	0.297	97.1	96.7	0.616
	Aantal bladeren			Bladoppervlakte in cm ²		
18 maart	14.1	14.0	0.581	189	176	0.005
1 april	20.2	19.8	0.114	442	394	0.004
15 april	30.0	29.6	0.248	779	715	0.031

Planting 23 mei

Datum	Plantgewicht in grammen			Plantlengte in cm		
	Laag 5 cm	Laag 10 cm	p - waarde	Laag 5 cm	Laag 10 cm	p - waarde
7 juni	8.6	8.0	0.144	20.3	20.3	0.847
18 juni	30.4	25.6	0.017	40.5	39.5	0.325
2 juli	66.4	64.2	0.461	68.4	68.6	0.856
22 juli	80.8	78.6	0.514	77.2	78.9	0.144
	Aantal bladeren			Bladoppervlakte in cm ²		
7 juni	12.3	12.0	0.148	164	155	0.238
18 juni	21.3	19.9	0.002	499	422	0.011
2 juli	25.0	24.6	0.096	843	821	0.498

Tabel 7 Gemiddeld plantgewicht, plantlengte, aantal bladeren en bladoppervlakte per gietfrequentie en per peildatum met p-waarde

Planting 29 februari 1996

Datum	Plantgewicht in grammen					p - w
	FA	FB	FC	FD	FE	
18 maart	9.9	9.6	9.3	9.8	10.3	0.089
1 april	24.1	24.2	24.1	23.8	24.9	0.881
15 april	46.4	46.1	47.9	49.6	52.9	0.083
15 mei	86.2	82.9	88.0	84.5	86.7	0.764
	Plantlengte in cm					
18 maart	29.1	29.3	29.0	29.3	29.6	0.869
1 april	48.5	48.3	47.9	47.7	48.3	0.697
15 april	73.0	72.8	72.4	73.9	75.4	0.167
15 mei	97.1	95.7	96.1	97.8	97.8	0.508
	Aantal bladeren					
18 maart	14.0	14.2	13.8	14.1	14.3	0.460
1 april	20.1	20.0	19.8	19.9	20.2	0.639
15 april	29.5	29.4	29.7	30.0	30.2	0.575
	Bladoppervlakte in cm ²					
18 maart	184	180	175	182	191	0.158
1 april	420	418	417	412	422	0.991
15 april	721	716	736	759	802	0.280

Planting 23 mei 1996

Datum	Plantgewicht in grammen					
	FA	FB	FC	FD	FE	p - w
7 juni	7.6	8.4	8.6	8.4	8.3	0.587
18 juni	25.6	26.1	29.7	30.0	28.7	0.418
2 juli	62.6	62.5	68.4	65.4	67.7	0.598
22 juli	75.7	77.2	83.8	79.0	82.9	0.486
	Plantlengte in cm					
7 juni	20.1	20.6	20.6	20.0	20.2	0.759
18 juni	38.7	39.6	41.3	40.8	39.5	0.441
2 juli	66.9	67.6	70.4	68.7	68.9	0.249
22 juli	76.8	77.0	80.9	77.2	78.4	0.198
	Aantal bladeren					
	FA	FB	FC	FD	FE	p - w
7 juni	11.9	12.4	12.2	12.1	12.0	0.541
18 juni	20.0	20.5	20.8	20.7	20.9	0.520
2 juli	24.5	24.6	25.1	24.8	25.0	0.312
	Bladoppervlakte in cm ²					
7 juni	150	165	166	160	159	0.621
18 juni	424	434	483	492	469	0.399
2 juli	798	806	873	832	850	0.560