

Proefstation voor de Bloemisterij
Linnaeuslaan 2a
1431 JV Aalsmeer
tel 02977-52525; fax 02977-52270

ISSN 0921-710X

**Telen van Alstroemeria
in een recirculerend systeem**

Vergelijking van substraten met een
verschillende water/luchtverhouding

Rapport nr. 133

Prijs 10,-

December 1991

Ing. P.C. van Os
Gewasonderzoeker Gerbera, orchidee
en Alstroemeria. tel. 02977-52430.

T.J.M. van den Berg
Assistent teelt
tel. 02977-52402.

Rapport nr. 133 is te bestellen door het storten van 10,- op girorekening
174855 ten name van Proefstation Aalsmeer onder vermelding van: 'Rapport 133
Alstroemeria in een recirculerend systeem'.



INHOUD

	Inleiding	blz. 3
	Samenvatting	4
1.	Doel en opzet onderzoek	5
	1.1 Doel	
	1.2 Opzet	
	1.3 Systeem	
	1.4 Proefperiode	
	1.5 Cultivars	
	1.6 Waarnemingen	
	1.7 Voeding	
	1.8 Proefschema	
2	Resultaten productie	7
	2.1 Productie 'Jubilee'	
	2.2 Productie 'Wilhelmina'	
	2.3 Productieverloop 'Jubilee'	
	2.4 Productieverloop 'Wilhelmina'	
	2.5 Gewicht	
	2.6 Knopverdroging	
	2.7 Loos	
3.	Voeding en waterverbruik	17
	3.1 Voeding	
	3.2 Waterverbruik	
	3.3 Aandachtspunten	
	Bijlagen	22
	Bijlage 1 Productieverloop 1a + 1b + 2	
	2 ,, 1a + 1b	
	3 ,, 1a	
	4 ,, 1b	
	5 ,, 2	
	6 Gewicht 1a	
	7 Knopverdroging	
	8 Loos	

INLEIDING

Alstroemeria werd bij de start van de proef nog vrijwel volledig in de grond geteeld. Uit het oogpunt van milieu zullen binnen enkele jaren bloemisterijgewassen 'uitstootarm' geproduceerd moeten worden. Dit betekent onder andere een drastische vermindering van uitstoot van voedingsstoffen naar het milieu.

Het gewas Alstroemeria is gevoelig voor aaltjes in de bodem. Uit onderzoek is gebleken dat *Pratylenchus bolivianus* in ieder geval een kwaliteitsvermindering te zien geeft. Daar grondontsmetting zonder daarbij het milieu te belasten een probleem is, vormt de overgang van grond naar een ziektevrij substraat tevens een mogelijkheid om van de aaltjesproblemen af te komen. Een oplossing vanuit milieuoogpunt lijkt recirculatie van het drainwater (voedingsoplossing) te zijn. Een bijkomend voordeel van recirculatie is dat continu een hoog drainpercentage aangehouden kan worden, waardoor water- en/of voedingstekorten vermeden zouden kunnen worden. Voorwaarde is dan wel een goede zuurstofvoorziening in het wortelmilieu.

In het onderzoek dat in dit rapport beschreven wordt, werd gezocht naar de optimale lucht/water-verhouding van het substraat. De voedingsoplossing werd in de proef gerecirculeerd.

Met dank aan:

- Jongkind Grond BV, Aalsmeer : gratis levering kleikorrels
- Könst Alstroemeria BV, Nieuwveen: korting op plantmateriaal
- Peter van Luijk BV, Kwintsheul : korting op goten en oxygrow/steenwol
- Pull BV, Rhenen : gratis levering perlite
- Van Staaveren BV, Aalsmeer : korting op plantmateriaal

SAMENVATTING

Op het Proefstation voor de Bloemisterij bleek het goed mogelijk om *Alstroemeria* te telen 'los van de ondergrond' en het drainwater gedurende anderhalf jaar te hergebruiken, zonder te lozen. Het recirculeren vond plaats zonder gebruik van drainwaterontsmetting. De proef was uitgevoerd met de cultivars 'Jubilee' en 'Wilhelmina'. In de proef werd geteeld in vier verschillende substraten, namelijk perlite-fijn (Pull, 0-1 mm), perlite-mid (0,6-2,5 mm), perlite-grof (1-7,5 mm) en in een mengsel van polyurethaan en steenwolvlokken (Van Luijk, oxygrow) in een verhouding van 50/50%. Deze vier substraten hebben een volumepercentage water van respectievelijk 65, 40, 30 en 20%. Bij deze substraten werd drie tot vier keer per dag water en voeding gegeven. In de randrijen buiten de proef werd geteeld in Fins veenmosveen (finnpeat AA24) en in kleikorrel (4-8 mm, gebroken) van Jongkind.

'Jubilee' geteeld op fijne perlite produceerde in alle perioden meer bloemtakken van de 1^e soort dan planten geteeld op andere substraten. Planten geteeld op perlite-mid en perlite grof ontliepen elkaar niet veel in produktie. Vooral de produktie van planten geteeld in het vlokkenmengsel bleef erg achter. Duidelijk is dat bij de toegepaste watergeeffrequentie en de gevonden vochtpercentages, het substraat dat 65% vocht vasthield de beste resultaten gaf. Bij 'Wilhelmina' waren de verschillen in produktie minder groot. Toch was de tendens hetzelfde als bij 'Jubilee'. De substraten met een relatief hoog vochtgehalte gaven de beste produktie.

De start van de produktie van de planten geteeld op Fins veenmosveen was enorm. Het is bekend dat het voorbemeste veenmosveen altijd een explosieve start laat zien. In de winterperiode viel de produktie op veenmosveen tegen, door het te lang nat blijven van het substraat.

De planten op kleikorrel hadden de laagste produktie van alle substraten. Waarschijnlijk was de gietfrequentie bij kleikorrel bij de start aan de lage kant geweest en geeft mogelijk een kleine laag water onderin het substraat een verbetering van de produktie. Het lijkt wenselijk een fijnere fractie kleikorrel toe te passen. Het bleek dat het recirculatiewater regelmatig verdund moest worden vanwege stijging van EC, calcium- en magnesiumsulfaat.

Het percentage 1^e, 2^e en 3^e soort van de produktie verschilde niet noemenswaardig bij de verschillende substraten. De bloemsteeltjes bij 'Jubilee' waren over het algemeen een stuk langer dan bij 'Jubilee' van de grondteelt. Bij 'Jubilee' bleek bij de planten geteeld op substraten, die een hoge produktie gaven, ook de meeste knopverdroging en loos op te treden. Blijkbaar was er voldoende groeikracht om nog meer takken te geven, doch de hoeveelheid licht was waarschijnlijk de beperkende factor. Het telen op substraat geeft over het algemeen een weelderigere groei dan bij *Alstroemeria* geteeld in de grond. Het reguleren van de groei via EC of de stikstof/kalium-verhouding, vereist de nodige aandacht.

Uit de proef op het Proefstation is gebleken dat telen op substraat in een recirculerend systeem tot de mogelijkheden behoort. Bij de gevolgde watergeefstrategie blijkt het substraat dat voldoende vocht vasthoudt goed te voldoen. Fijne perlite dat 65% vocht en toch nog zo'n 30% lucht vasthoudt gaf bij beide cultivars de beste produktie.

Het recirculeren van het drainwater heeft in de proef geen probleem opgeleverd.

1. DOEL EN OPZET ONDERZOEK

1.1 Doel

Doelstelling van het onderzoek was het toetsen van een recirculerend watergeefstelsel bij verschillende lucht/waterverhoudingen in het wortelmilieu.

1.2 Opzet

In de proef werden vier substraten toegepast met een verschillende water/lucht-verhouding. De substraten, perlite (Pull) en een mengsel van polyurethaan en steenwolvlokken (oxygrow) in een verhouding van 50/50% (Peter van Luijk), werden in de proef toegepast. Perlite-fijn (0-1 mm), perlite-mid (0,6-2,5 mm), perlite-grof (1-7,5 mm) en oxygrow bevatten een gemiddeld volumepercentage water van 65, 40, 30 en 20%.

De kolomhoogte van het substraat was 15 cm. Per plant was ongeveer 22 liter substraat aanwezig. In de proef werd voor alle substraten dezelfde gietfrequentie aangehouden van drie tot vier maal per dag (gift 8,4 liter/bruto m²). Voor de plantdichtheid was uitgegaan van 3,5 planten per bruto m².

In de randrijen buiten de proef stonden de planten in Fins veenmosveen (finnpeat, AA24) en kleikorrels (4-8 mm) van Jongkind. De randrijen lagen buiten de proef. Hier werd ook een andere gietfrequentie aangehouden. De planten geteeld in Fins veenmosveen kregen afhankelijk van de vochtigheid van het substraat drie maal per week tot, in de winter, één maal per drie weken een gietbeurt. De resultaten van de randrijen van Fins veenmosveen en kleikorrel konden niet getoetst worden en werden gezien als een oriëntatie. In de proef werden twee cultivars toegepast: 'Jubilee' van Van Staaveren en 'Wilhelmina' van Könst.

1.3 Systeem

De substraten lagen in een polystyreengoot van Van Luijk, die taps toeliep met een drainageslang onderin de goot. Op de drainageslang lag een strook antiworteldoek. Op het substraat was een laag styromull opgebracht om directe instraling tegen te gaan. Het substraat werd niet gekoeld of verwarmd. Het drainewater werd per veld opgevangen in een bak en zonder ontsmetting hergebruikt. Daar de proef in drievoud aangelegd werd, waren in de proef 28 afzonderlijke systemen toegepast. Gedurende de gehele proef was hetzelfde recirculatiewater gebruikt, waarbij de voedingsoplossing alleen aangevuld werd met regenwater. Het voedingswater werd gegeven via éénzijdige sproeijs aan de rand van de goot.

1.4 Proefperiode

De proef werd gestart in week 10 en 11 in 1990. De produktie startte in periode 5 van 1990. De produktie werd geteld tot periode 9 van 1991 voor 'Jubilee' en tot periode 8 van 1991 voor 'Wilhelmina'.

1.5 Cultivars

'Jubilee' van Van Staaveren werd geplant in week 10 van 1990. Het plantmateriaal was weefselkweekmateriaal dat éénmaal doorvermeerderd was.

Het materiaal werd opgekweekt in perlite-grof. De planten die in het vlokkenmengsel geplant werden, werden opgekweekt in datzelfde mengsel. Alleen voor de randrij met Fins veenmosveen was ander plantmateriaal toegepast. Dit plantmateriaal werd in veen opgekweekt. 'Wilhelmina' van Konst werd in week 11 geplant in 1990. Al het plantmateriaal werd opgekweekt in perlite-mid of in het vlokkenmengsel. In de proef werd 'Jubilee' gesneden en 'Wilhelmina' getrokken bij het oogsten.

1.6 Waarnemingen

In de proef werden de volgende zaken waargenomen:

- produktie
 - De volgende sortering aan bloemtakken werd aangehouden:
 - * 1a lengte bloemtak > 80 cm; vier of meer bloemsteeltjes; rechte, stevige steel)
 - * 1b lengte > 60-80 cm; drie bloemsteeltjes; rechte stevige steel
 - * 2 overig + niet veilbaar- takken met verdroogde knoppen
- loos
- gewicht (sortering 1a)

Verder werd incidenteel de substraattemperatuur gemeten.

Ook de verdamping werd per week bijgehouden voor de verschillende behandelingen.

1.7 Voeding

De EC en pH werd indien nodig wekelijks bijgestuurd. De EC werd tussen de 1,8 en 2,2 mS/cm gehouden. De EC van het uitgangsvoedingwater werd op 1,8 gesteld. De pH mocht fluctueren tussen 5,2 en 6,0. Het recirculatiewater werd om de twee weken op hoofdelementen en om de maand op hoofd- en spoorelementen bemonsterd, waarna indien nodig bijgestuurd werd.

1.8 Proefschema

De cultivars 'Jubilee' en 'Wilhemina' stonden elk in een eigen kasafdeling. De proef werd uitgevoerd als split/plot-proef.

Tabel 1 Proefschema. Substraatnummer: 1 = perlite-grof; 2 = perlite-mid; 3 = perlite-fijn; 4 = vlokkenmengsel; R1 = Fins veenmosveen (randrij); R2 = kleikorrel (randrij). Veldgrootte: 1 bij 3 meter.

SUBSTRAAT cultivar	blok	plot					
		a	b	c	d		
'Wilhelmina'	a	R1	4	2	3	1	R2
	b	R1	2	3	1	4	R2
	c	R1	2	4	3	1	R2
'Jubilee'	a	R2	3	4	2	1	R1
	b	R2	3	1	2	4	R1
	c	R2	2	4	1	3	R1

2. RESULTATEN PRODUKTIE

2.1 Produktie 'Jubilee'

De totale produktie staat vermeld in tabel 2. Het blijkt dat de totale produktie bij 'Jubilee' het hoogst was bij het substraat dat het meeste vocht vasthield. Planten geteeld op perlite-fijn (65 volumeprocent vocht) gaven de hoogste produktie en planten geteeld op het vlokkenmengsel (20 volumeprocent vocht) gaven de laagste produktie (247 takken 1^e soort ten opzichte van 144 takken). Hoe droger het substraat, hoe lager de produktie. Het volumepercentage water in de verschillende substraten was 65, 40, 30 en 20%; de produktie 1^e soort was respectievelijk 100, 76, 71 en 58%. Perlite-mid en perlite-grof gaven geen betrouwbare verschillen te zien. In de randrijen gaven planten geteeld op Fins veenmosveen en kleikorrel respectievelijk 85 en 53% produktie 1^e soort ten opzichte van planten geteeld op fijne perlite. Knopverdroging en loze takken kwamen het sterkst naar voren bij de substraten die ook de meeste produktie te zien gaven: perlite-fijn en Fins veenmosveen. Die loosproduktie was ruim twee maal zo hoog als bij de overige substraten. Door de hoge produktie bij deze substraten in de winterperiode was er ook meer concurrentie voor de beschikbare assimilaten, waardoor niet alle scheuten tot volledige ontwikkeling konden komen.

Tabel 2 Produktie 1a (lengte steel < 80 cm; 4 of meer bloemsteeltjes, produktie 1b (lengte steel 60-80 cm; 3 bloemsteeltjes) en bloemstelen met knopverdroging en aantal loze stelen in stuks per bruto m². Tevens staan de volumepercentages water van het substraat vermeld. 'Jubilee' (oogst: periode 5 (1990) t/m periode 8 (1991)). 'Wilhelmina' (oogst: periode 5 (1990) t/m periode 7 (1991)). Getallen met verschillende letters per kolom verschillen betrouwbaar van elkaar.

JUBILEE		produktie (st/bruto m ²)				
substraat	% water	1a+1b	1a	1b	knopverdr.	loos
perlite-fijn	65	250 (100%) a	213 a	37 a	13 a	115 a
perlite-mid	40	189 (76%) b	169 b	20 b	8 b	56 b
perlite-grof	30	168 (67%) b	147 bc	21 b	6 b	59 b
vlokkenmengsel	20	145 (58%) c	132 c	13 c	7 b	52 b
veenmosveen	(*)	210 (85%)	182	28	14	104
kleikorrel	(*)	132 (53%)	116	16	9	61
WILHELMINA		produktie (st/bruto m ²)				
substraat	% water	1a+1b	1a	1b	knopverdr.	loos
perlite-fijn	65	333 (100%) a	169 ab	164 a	36 a	212 a
perlite-mid	40	327 (98%) a	179 a	148 b	37 a	178 bc
perlite-grof	30	277 (83%) b	145 b	132 c	23 b	192 b
vlokkenmengsel	20	290 (87%) b	166 ab	124 d	37 a	168 c
veenmosveen	(*)	279 (84%)	146	132	26	163
kleikorrel	(*)	235 (71%)	125	109	37	165

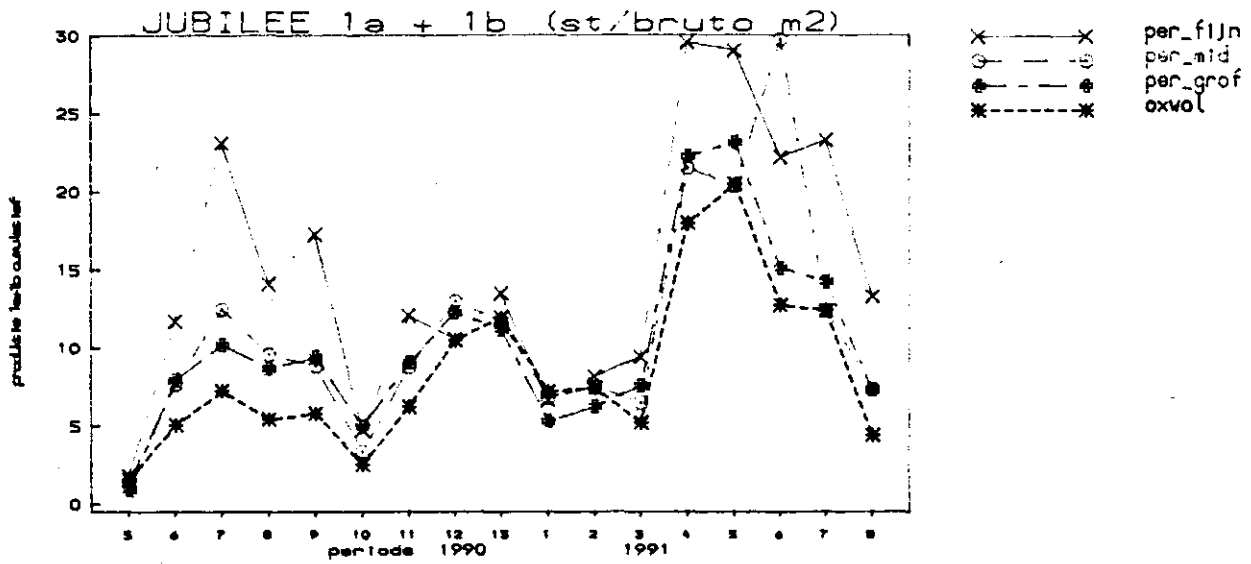
* = vochtpercentage niet bepaald; randrij

2.2 Produktie 'Wilhelmina'

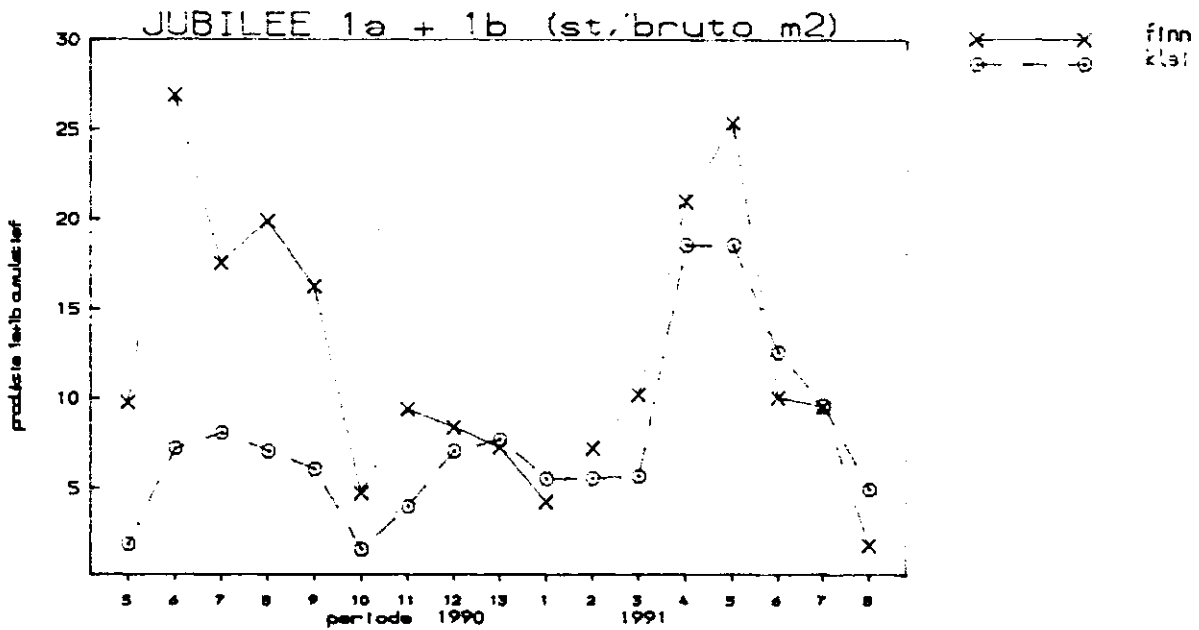
Bij 'Wilhelmina' waren de verschillen in produktie tussen de verschillende substraten minder groot. Planten geteeld op perlite-fijn en perlite-mid gaven de hoogste produktie 1^e soort. Perlite-grof en het vlokkenmengsel lieten een betrouwbaar lagere produktie zien (17 en 13% lager dan bij perlite-fijn). In de randrijen was de produktie van planten geteeld op Fins veenmosveen en kleikorrel respectievelijk 16 en 29% lager dan bij planten geteeld op perlite. De loosproduktie was bij planten geteeld op fijne perlite 26% hoger dan bij planten geteeld op het vlokkenmengsel. Duidelijk was dat de produktie toenam naarmate het substraat meer vocht vasthield. Doch de verschillen tussen de produktie van de verschillende substraten was minder groot dan bij 'Jubilee'. Vooral Fins veenmosveen viel vanaf de winterperiode zeer sterk terug in produktie. Blijkbaar ging dit substraat te nat de winter in.

2.3 Produktieverloop 'Jubilee'

Opvallend was de snelle start en de hoge produktie van planten geteeld in finnpeat. Ook planten geteeld in fijne perlite hadden een redelijk snelle start (figuur 1a en 1b). In tabel 3 en figuur 3 staat de produktie weergegeven voor de periode 5 tot 11. Bij 'Jubilee' bleek de produktie van planten geteeld in Fins veenmosveen 31% hoger dan planten geteeld in fijne perlite. De produktie van planten in de substraten perlite-mid en grof was 40% lager dan bij de fijne perlite. Het vlokkenmengsel en de kleikorrel bleven helemaal achter in produktie. Ditzelfde beeld komt naar voren in de winterperiode (periode 11 t/m 3), alleen de verschillen waren minder sterk. Alleen de produktie op Fins veenmosveen bleef sterk achter, mogelijk door het te lang nat blijven van het substraat. Ook in het voorjaar van 1991 bleef de tendens zich voortzetten. Alleen de produktie op Fins veenmosveen bleef, evenals in de winterperiode sterk achter (tabel 3). De produktieverschillen in de winter waren het minst groot tussen de verschillende substraten. Dit zou er op kunnen duiden dat de gietfrequentie vooral in voorjaar, zomer en najaar mogelijk niet hoog genoeg geweest was bij de substraten die minder vocht vasthielden.

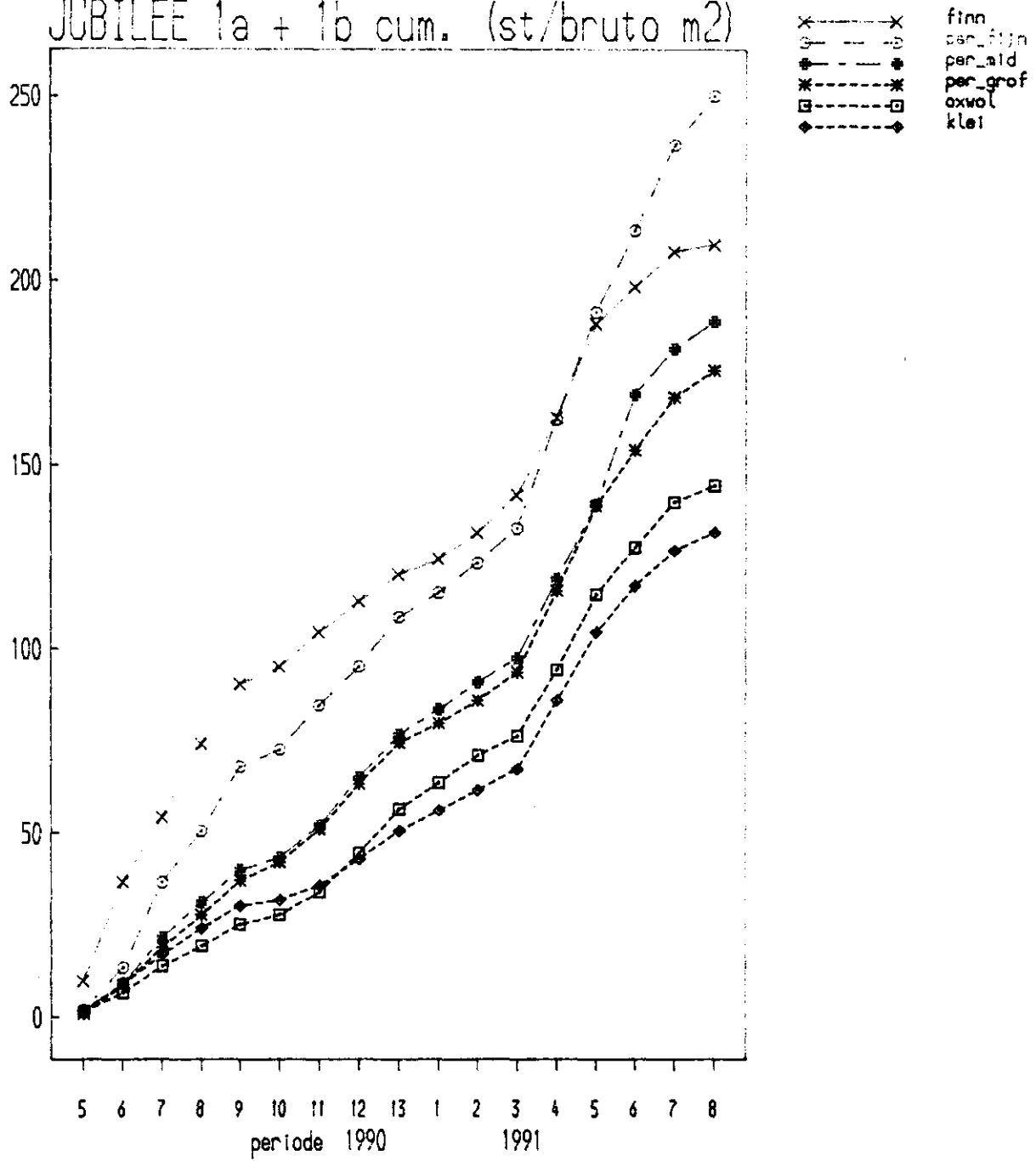


Figuur 1a Produktie 1^e soort (st/bruto m²) voor de verschillende substraten in de proef bij 'Jubilee'.



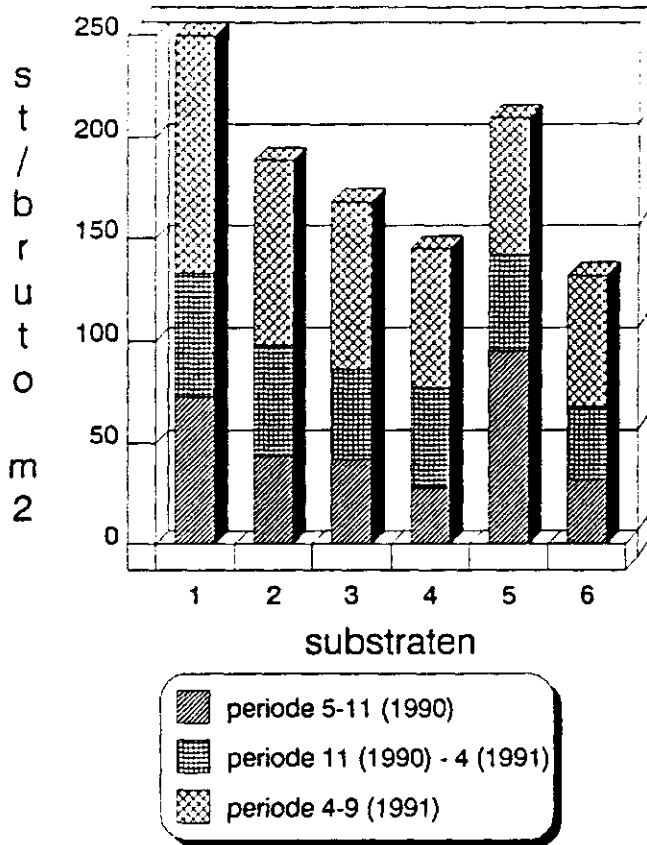
Figuur 1b Produktie 1^e soort (st/bruto m²) voor de verschillende substraten in de randrijen bij 'Jubilee'.

JUBILEE 1a + 1b cum. (st/bruto m²)



Figuur 2 Produktie cumulatief (st/bruto m²) bij 'Jubilee'.

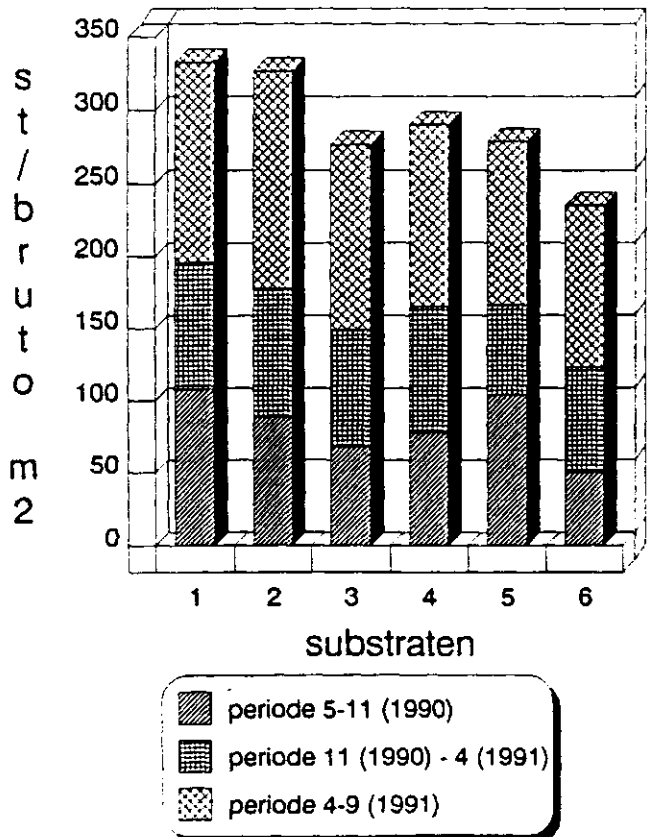
Jubilee produktie klasse 1



Figuur 3a. Produktie (st/bruto-m2) voor 'Jubilee' voor zomer/najaar, winter en voorjaar/zomer.

- 1 = perlite fijn
- 2 = perlite mid
- 3 = perlite grof
- 4 = vlokkenmengsel
- 5 = veenmosveen
- 6 = kleikorrel

Wilhelmina produktie klasse 1



Figuur 3b. Produktie (st/bruto-m2) voor 'Wilhelmina' voor zomer/najaar, winter en voorjaar/zomer.

2.4 Produktieverloop 'Wilhelmina'

Bij 'Wilhelmina' was de start in Fins veenmosveen ook het snelst. De produktie liep vanaf periode 10 in 1990 al behoorlijk terug ten opzichte van de andere substraten (figuur 4a en 4b). De verschillen in produktie tussen de substraten waren aanzienlijk kleiner dan bij 'Jubilee'. Wel bleef de produktie op kleikorrel, evenals bij 'Jubilee' sterk achter. De verschillen tussen de substraten perlite en het vlokkenmengsel waren in de winterperiode statistisch niet betrouwbaar aanwezig. Dit bevestigt het vermoeden dat de watergeeffrequentie, buiten de winterperiode, mogelijk niet hoog genoeg was geweest voor de minder vochtvasthoudende substraten (tabel 3).

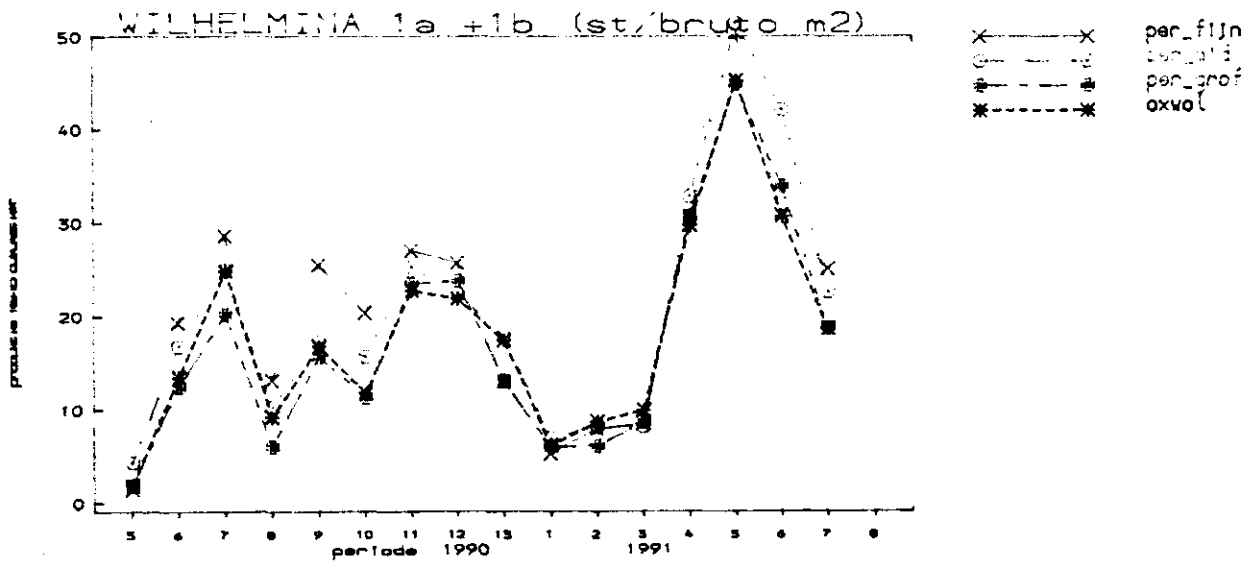
Tabel 3 Produktie (st/bruto m²) bij twee cultivars geteeld in substraten met verschillende lucht/waterhuishouding. Produktie klasse 1: bloemtaklengte > 60 cm; drie of meer bloemsteeltjes en stevige, rechte steel. Tussen haakjes staat de produktie per periode in % ten opzichte van perlite-fijn.

*: percentage water niet bepaald; randrij

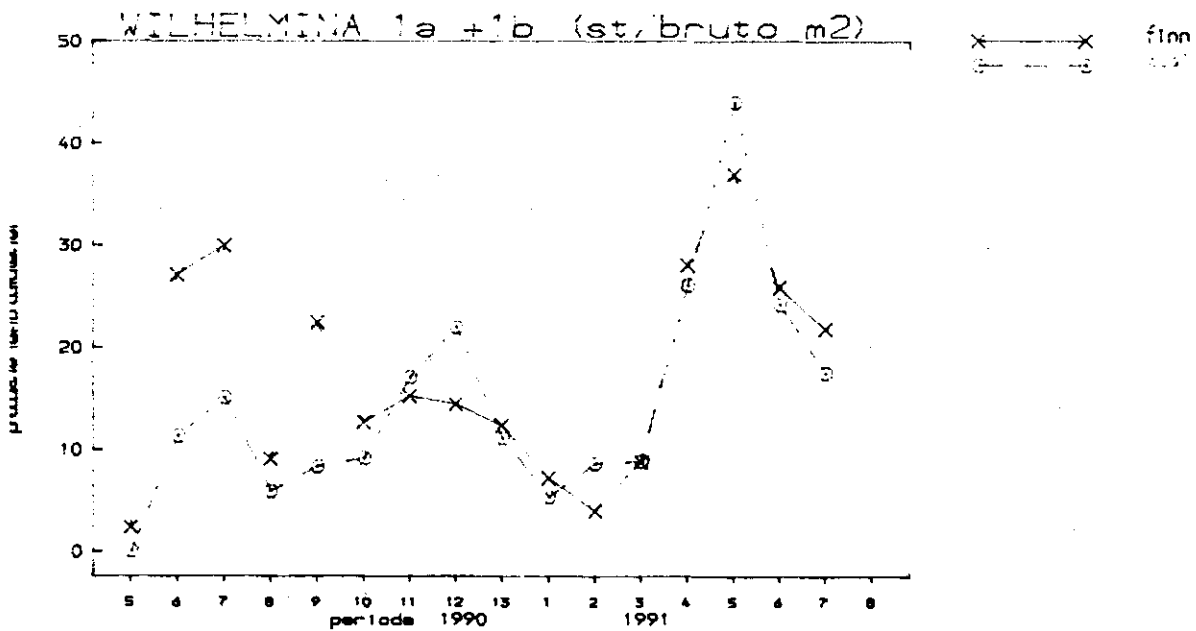
#: kleinst mogelijke betrouwbare verschil

'Jubilee'		Produktie klasse 1			Totaal
		periode 1990/1991			
Substraat	% water	5-11 (10 #)	11-4 (11 #)	4-9 (23 #)	(26 #)
perlite fijn	65	73 (100%)	60 (100%)	117 (100%)	250 (100%)
perlite mid	40	44 (60%)	54 (90%)	91 (78%)	189 (76%)
perlite grof	30	42 (58%)	44 (73%)	82 (70%)	168 (67%)
vlokkenmengsel	20	28 (38%)	49 (82%)	68 (58%)	145 (58%)
veenmosveen	(*)	95 (130%)	47 (78%)	68 (58%)	210 (84%)
kleikorrel	(*)	32 (44%)	36 (60%)	64 (55%)	132 (53%)

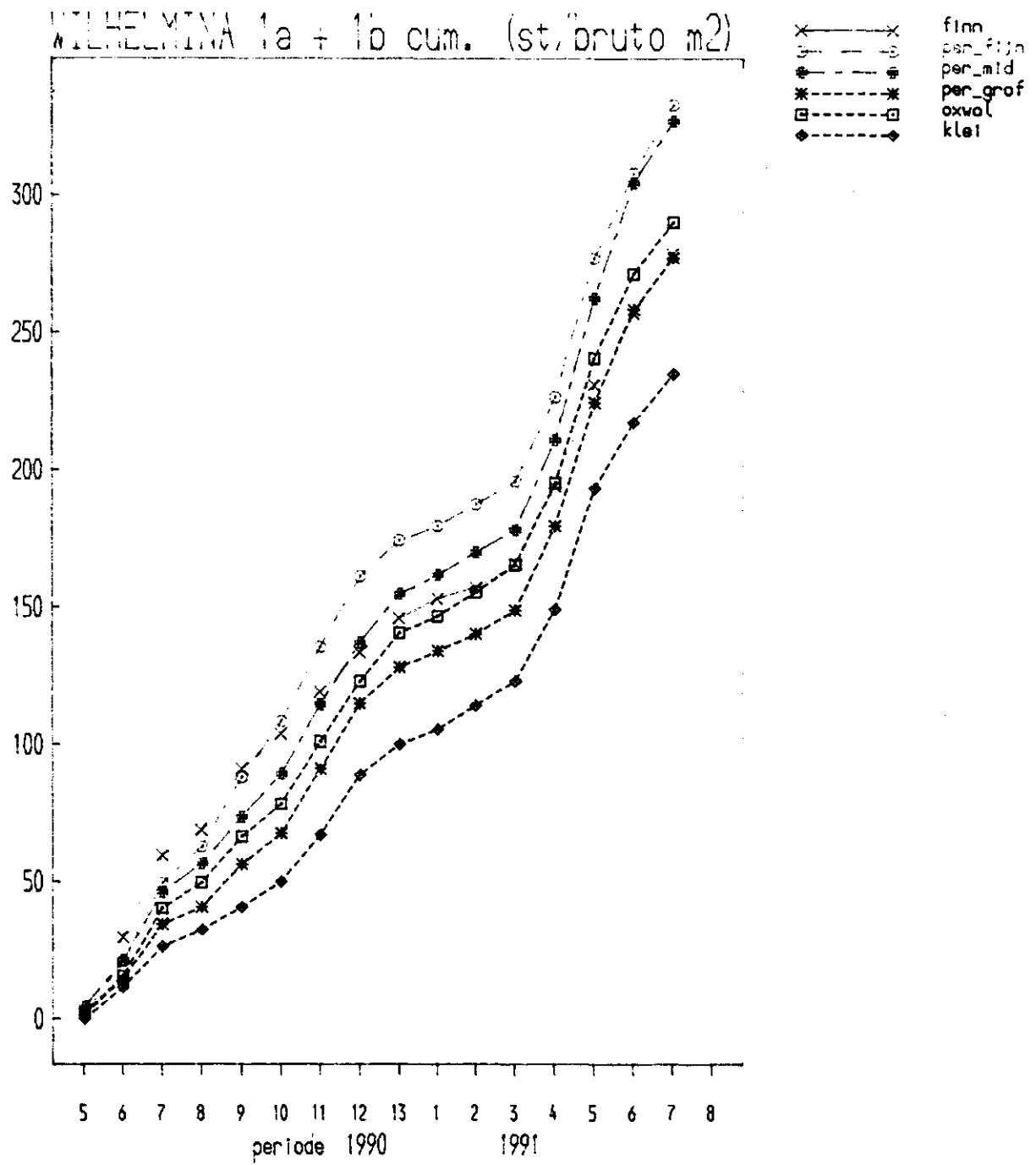
'Wilhelmina'		Produktie klasse 1			Totaal
		periode 1990/1991			
Substraat	% water	5-11 (10 #)	11-4 (11 #)	4-9 (23 #)	(26 #)
perlite fijn	65	108 (100%)	88 (100%)	137 (100%)	333 (100%)
perlite mid	40	89 (82%)	89 (101%)	149 (109%)	327 (98%)
perlite grof	30	68 (63%)	81 (92%)	128 (93%)	277 (83%)
vlokkenmengsel	20	78 (72%)	87 (99%)	125 (91%)	290 (87%)
veenmosveen	(*)	104 (96%)	62 (70%)	113 (82%)	279 (84%)
kleikorrel	(*)	50 (46%)	73 (83%)	112 (82%)	235 (71%)



Figuur 4a Productie 1^e soort (st/bruto m²) voor de verschillende substraten in de proef bij 'Wilhelmina'.



Figuur 4b Productie 1^e soort (st/bruto m²) voor de verschillende substraten in de randrijen bij 'Wilhelmina'.



Figuur 5 Productie cumulatief (st./bruto m²) bij 'Wilhelmina'.

2.5 Gewicht

In de proef waren geen betrouwbare verschillen in gemiddeld gewicht van de klasse 1a van de verschillende substraten gevonden. Wel bleek dat het gewicht van de bloemtakken (1a) van 'Jubilee' van planten geteeld op Fins veenmosveen vanaf periode 13 in 1990 achterbleef bij de andere substraten. Ook bij 'Wilhelmina' bleef de kwaliteit (gewicht klasse 1a) vanaf periode 10 van 1990 achter bij de andere substraten (tabel 4 en bijlage).

Tabel 4 Gewicht 1^e soort bij 'Jubilee' en 'Wilhelmina' in gram per tak.

substraat	cultivar	
	'Jubilee'	'Wilhelmina'
perlite-fijn	55,1 a	49,4 b
perlite-mid	52,0 a	50,2 b
perlite-grof	54,5 a	50,4 b
vlokkenmengsel	55,3 a	50,1 b
Fins veenmosveen	51,5	44,0
kleikorrel	53,4	49,7

2.6 Knopverdroging

Knopverdroging kwam in de lichtarme periode voor. Bij 'Jubilee' kwam knopverdroging vooral in periode 13 van 1990 voor. Bij 'Wilhelmina' kwam knopverdroging vooral van periode 13 tot periode 3 voor. Bij 'Jubilee' trad op de substraten fijne perlite en Fins veenmosveen de meeste knopverdroging op (zie bijlage). Bij 'Wilhelmina' was dit ook het geval op fijne perlite (tabel 5).

Tabel 5 Aantal bloemtakken met knopverdroging en aantal loze stelen (st/bruto m²)

substraat	cultivar 'Jubilee'		'Wilhelmina'	
	knopverdroging	loos	knopverdroging	loos
perlite fijn	13 a	115 a	36 a	212 a
perlite mid	8 b	56 b	37 a	178 b
perlite grof	6 b	59 b	23 b	192 ab
vlokkenmengsel	7 b	52 b	37 a	168 bc
veenmosveen	14	104	26	163
kleikorrel	9	61	37	165

2.7 Loos

De planten die de hoogste produktie te zien gaven in de winterperiode, lieten ook het grootste aantal loze takken zien. Vooral bij fijne perlite en Fins veenmosveen was dit het geval (tabel 4). Blijkbaar was er bij deze substraten voldoende groeikracht om nog meer takken te produceren, doch de hoeveelheid licht was mogelijk de beperkende factor, om de takken tot goede wasdom te krijgen.

3. VOEDING EN WATERVERBRUIK

3.1 Voeding

Het is bekend dat bepaalde elementen makkelijker en andere minder makkelijk door de plant worden opgenomen. Met name kalium is een element dat relatief gemakkelijk wordt opgenomen. Bij een draineersysteem valt dit niet zo op omdat er steeds met een "verse" voedingsoplossing gedruppeld wordt. Gaan we echter recirculeren, dan wordt het drainwater hergebruikt waardoor uitputting van kalium kan optreden. Om dit te voorkomen is het nodig de voedingsoplossing hierop aan te passen. In tabel 6 is de samenstelling van de gebruikte voedingsoplossing weergegeven. In de recirculerende voedingsoplossing werden wekelijks EC en pH gecontroleerd en zonodig bijgestuurd, elke twee weken werden de hoofdelementen en elke vier weken de spoor-elementen geanalyseerd. Uit de analyses bleek o.a. een zeer grote kaliumopname door de cultivar 'Wilhelmina'. In de proef werd dit dan ook bijgestuurd door meer kali te geven. De gerealiseerde EC en pH waren gemiddeld respectievelijk 2,0 en 5,7.

Bij de kleikorrel was sprake van accumulatie van de EC van het recirculatiewater, mogelijk door een grote verdamping van het substraat. Er werd hier een iets hogere EC aangehouden in verband met het vrijkomen van Calcium- en Magnesiumsulfaat. Een ronde korrel zal hier waarschijnlijk minder last van hebben dan een gebroken korrel. Het is verstandig het substraat (kleikorrels) vóór het planten goed door te spoelen.

Tabel 6 Samenstelling van de voedingsoplossing.

NO3	NH4	P	K	Ca	Mg	SO4	
11.0	1.0	1.5	7.0	3.0	1.0	1.75	mmol/liter
Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo		
35	5.0	4.0	20	0.8	0.5		umol/liter

3.2 Waterverbruik

In figuur 6 en 7 is de verdamping van gewas en substraat te zien bij 'Jubilee' en 'Wilhelmina' in liters per bruto-m² per week voor de substraten perlite fijn en middel.

Bij 'Jubilee' was de totale verdamping in de zeventien maanden durende proef voor perlite-fijn en perlite-mid respectievelijk 756 en 562 liter per bruto-m² (tabel 7). Opvallend was het feit dat de verdamping van het gewas op perlite-mid en de produktie klasse 1 25% lager lag dan bij perlite-fijn.

Bij 'Wilhelmina' lag de verdamping van gewas en substraat op perlite fijn en middel vrijwel gelijk op 750 liter. Ook de produktie aan klasse 1 ontliiep elkaar niet veel op beide substraten.

Het is duidelijk dat planten die meer geproduceerd hebben ook meer verdampt hebben. Opvallend is feit dat *Alstroemeria* in deze proef maximaal 20 liter per week verdampt per bruto-m². Dit betekent een maximale verdamping in het meest extreme geval van 0,8 liter per plant per dag, terwijl er per dag 8,4 liter/bruto-m² werd aangeboden.

De verdampingscijfers bij finnpeat en kleikorrel vereist de aandacht. Finnpeat werd veel minder frequent water gegeven dan de substraten uit

de proef. De verdamping uit het substraat is dus duidelijk minder. Bij kleikorrel speelt het omgekeerde. Hier is de frequentie van watergeven veel hoger (36 maal) als in de proef (3 tot 4 maal per dag). Daardoor is de verdamping uit het substraat, onafhankelijk van de gewasverdamping uit het substraat, veel hoger dan bij de substraten in de proef. Ondanks de lage gewasverdamping bij de kleikorrel door de lage produktie is de totale verdamping vergelijkbaar met perlite grof, door de hoge substraatverdamping.

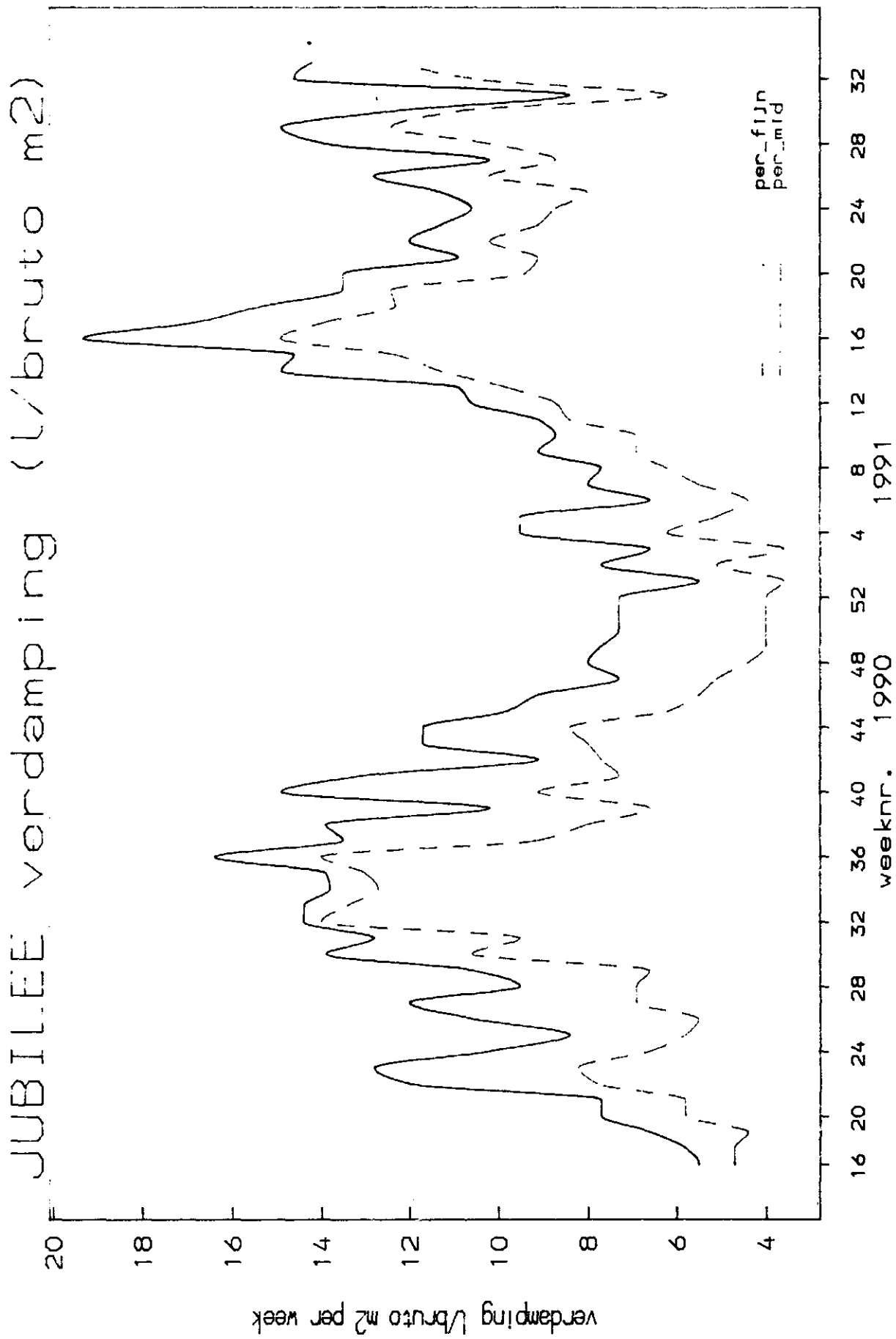
Tabel 7 Produktie klasse 1 (st/bryto-m²) en waterverbruik van gewas en substraat (liters/bruto-m²) voor de gehele proefperiode. Tussen haakjes staat het percentage ten opzichte van fijne perlite.

'Jubilee'

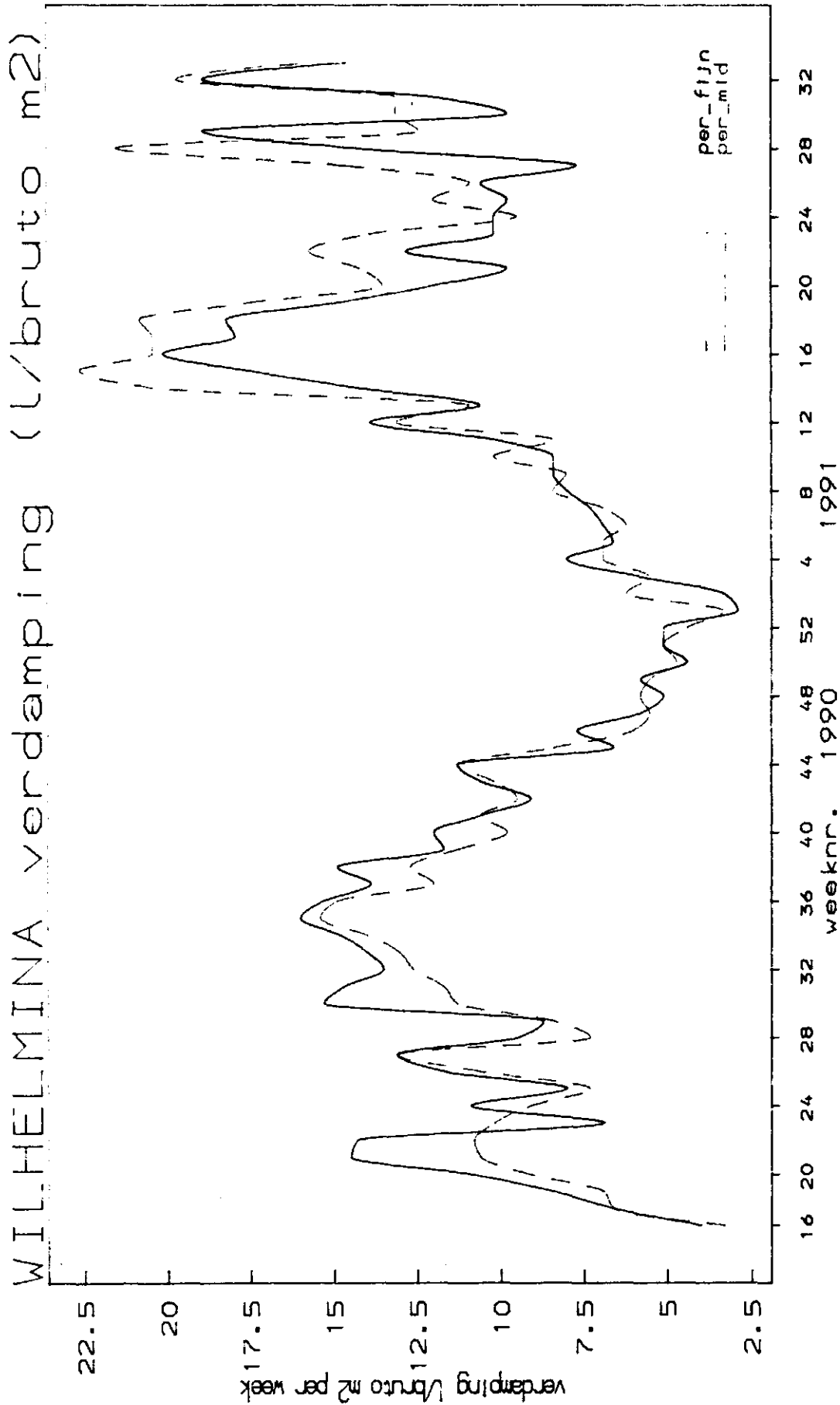
substraat	produktie	verdamping
perlite fijn	250 (100%)	756 (100%)
perlite mid	189 (78%)	562 (74%)
perlite grof	168 (67%)	546 (72%)
vlokkenmengsel	145 (58%)	548 (72%)
veenmosveen	210 (84%)	444 (59%)
kleikorrel	132 (53%)	546 (72%)

'Wilhelmina'

substraat	produktie	verdamping
perlite fijn	333 (100%)	752 (100%)
perlite mid	327 (98%)	748 (99%)
perlite grof	277 (83%)	650 (86%)
vlokkenmengsel	290 (87%)	711 (95%)
veenmosveen	279 (84%)	447 (59%)
kleikorrel	235 (71%)	617 (82%)



Figuur 6 Verdamping (l/bruto m²) van 'Jubilee' geteeld op perlite fijn en perlite middel.



Figuur 7 Verdamping (l/bruto m²) van 'Wilhelmina' geteeld op perlite
fijn en perlite middel.

3.3 Aandachtspunten

Het telen op substraat gaf over het algemeen een weelderigere groei dan bij Alstroemeria geteeld in de grond. De weelderige groei uitte zich in langere bloemsteeltjes bij 'Jubilee' en een lang, niet altijd even stevig gewas, bij 'Wilhelmina'. Het reguleren van de groei, bijvoorbeeld via EC of de stikstof/kalium-verhouding, vereist de nodige aandacht. Hier liggen nog onderzoeksvragen.

De temperatuur bij het rhizoom is van groot belang voor een goede produktie. Dit is wel gebleken uit onderzoek in Horst en Klazienaveen. De temperatuur in de huidige substraatsystemen kon gemakkelijk oplopen. Het leggen van goten in de grond en het afdekken van het substraat met styromul kan het te hoog oplopen van de temperatuur verminderen. Het koelen van het substraat in de zomer verdient de aandacht.

Productie totaal 1a+1b+2 (st/bruto m2; 3,5 pl/bruto m2) "

(veilbare takken)

cultivar	periode substraat	1990												1991											
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	6	7	8							
Jubilee	pergrof	0.9	8.3	11.2	9.6	10.1	5.8	9.6	13.3	11.2	5.4	6.3	8.1	23.1	24.0	15.7	14.6	7.7							
	permid	1.7	7.9	12.8	10.2	9.9	3.5	9.7	13.3	12.1	7.1	7.5	6.9	22.5	21.5	29.9	12.8	8.3							
	perfijn	1.9	12.7	25.1	14.7	17.9	5.8	13.8	11.6	13.8	7.1	8.8	9.7	32.4	31.1	22.5	24.6	14.6							
	oxwol	1.6	5.3	7.5	5.7	5.9	3.0	7.3	10.9	12.3	7.4	7.4	5.3	18.7	21.8	12.8	12.5	5.0							
	finn	10.2	29.5	17.9	20.6	16.8	5.6	11.4	8.9	7.8	4.3	7.7	11.7	27.6	30.0	10.9	11.7	2.3							
	hydro	2.0	7.4	9.0	7.6	6.5	1.9	4.9	7.4	8.2	5.5	5.8	5.8	19.9	19.6	13.5	10.6	5.1							
	Margin	18.3	71.2	83.6	68.3	67.0	25.6	56.7	65.4	65.3	36.7	43.6	47.4	144.4	148.1	105.3	86.8	42.9							
Wilhelmmina	pergrof	2.2	21.5	31.6	15.2	25.7	18.5	32.2	31.0	15.3	6.3	6.6	9.1	33.8	47.1	38.1	25.7	*							
	permid	4.5	24.9	33.5	20.1	28.1	21.8	32.7	30.0	20.6	7.8	8.2	8.6	35.8	54.1	46.9	30.0	*							
	perfijn	1.5	29.2	38.9	24.1	37.9	27.0	38.8	34.4	15.5	6.0	8.3	8.8	34.3	52.1	34.4	32.8	*							
	oxwol	2.0	21.3	35.3	16.8	24.4	16.5	29.2	27.6	19.3	6.6	9.2	10.6	32.7	48.1	35.8	26.0	*							
	finn	2.6	38.4	45.2	13.6	29.2	15.8	23.9	20.7	16.3	7.8	4.2	10.7	34.7	40.5	32.3	34.7	*							
	hydro	0.1	21.0	25.9	13.7	18.4	13.2	23.8	27.6	12.5	6.3	9.1	9.8	28.7	45.9	28.4	27.3	*							
	Margin	12.8	156.3	210.4	103.5	163.7	112.7	180.7	171.4	99.6	40.8	45.6	57.7	199.9	287.9	215.9	176.5	*							

Productie totaal 1a+1b (st/bruto m2; 3,5 pl/bruto m2) "
(lengte > 60 cm; 3 of meer bloemsteel(tjes)

cultivar	periode		1990													1991												
	substraat		5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	6	7	8									
Jubilee	substraat		0.9	7.9	10.2	8.7	9.4	5.0	9.0	12.3	11.2	5.3	6.3	7.6	22.2	23.1	15.1	14.2	7.3									
	pergrof		1.5	7.7	12.5	9.6	8.8	3.4	8.8	13.0	11.7	6.8	7.5	6.5	21.5	20.3	29.7	12.4	7.4									
	permid		1.8	11.7	23.1	14.1	17.3	4.7	12.0	10.5	13.5	6.6	8.2	9.4	29.5	29.0	22.2	23.3	13.3									
	perfijn		1.6	5.1	7.3	5.5	5.8	2.6	6.3	10.5	12.0	7.2	7.4	5.3	18.0	20.5	12.8	12.4	4.4									
	oxwol finn hydro		9.8	26.9	17.6	19.9	16.3	4.7	9.4	8.4	7.3	4.2	7.2	10.2	21.0	25.4	10.1	9.6	1.8									
		1.9	7.2	8.1	7.1	6.1	1.6	4.0	7.1	7.7	5.5	5.5	5.7	18.6	18.6	12.6	9.6	5.0										
	Margin		17.6	66.5	78.8	64.8	63.7	21.9	49.5	61.7	63.3	35.7	42.1	44.6	130.9	136.9	102.4	81.4	39.2									
Wilhelmina	substraat		1.9	12.5	20.3	6.1	15.7	11.3	23.6	23.8	13.1	6.0	6.1	8.7	30.7	44.9	33.9	18.8	*									
	pergrof		4.4	16.8	25.0	10.3	17.2	15.7	25.3	22.5	17.8	6.9	8.2	8.2	32.8	51.5	42.1	22.6	*									
	permid		1.5	19.3	28.7	13.1	25.5	20.3	27.1	25.7	13.1	5.3	7.9	8.5	30.7	50.5	30.9	25.1	*									
	perfijn		2.0	13.6	24.9	9.3	16.8	11.8	22.8	21.9	17.5	6.2	8.8	10.0	29.8	45.4	30.8	18.7	*									
	oxwol finn hydro		2.4	27.1	30.0	9.1	22.5	12.7	15.2	14.4	12.4	7.2	4.0	8.8	28.1	37.0	25.9	21.8	*									
		0.1	11.4	15.1	6.0	8.4	9.2	17.1	21.9	11.2	5.4	8.7	8.9	26.1	44.0	24.2	17.5	*										
	Margin		12.2	100.6	143.9	53.8	106.1	81.0	131.0	130.4	85.0	37.0	43.6	53.1	178.2	273.2	187.8	124.5	*									

Productie klasse 1a (st/bruto m2; 3,5 pl./bruto m2) "
(lengte > 60 cm; 4 of meer bloemsteeltjes)

cultivar	periode	1990												1991									
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	6	7	8					
Jubilee	substraat																						
	pergrof	0.8	6.6	8.6	7.9	8.9	4.2	7.1	11.4	10.2	5.1	5.7	6.6	20.3	19.9	13.2	12.3	5.4					
	permid	1.4	6.3	11.2	8.2	8.0	2.5	6.9	11.7	11.2	6.3	7.1	6.1	19.8	18.2	28.2	10.0	5.7					
	perfijn	1.5	9.8	19.5	11.8	15.3	3.4	9.6	9.5	12.4	5.5	7.5	7.9	27.3	26.1	19.0	18.0	8.7					
	oxwol	1.6	4.7	6.1	5.1	5.3	1.8	4.9	9.8	10.9	6.8	7.1	4.9	16.9	18.4	12.4	10.4	4.2					
	firm	7.1	23.3	15.7	17.8	14.9	3.2	7.2	7.4	6.9	3.9	6.8	8.2	19.9	22.7	8.5	7.7	1.2					
hydro	1.8	6.4	7.1	6.4	5.5	0.9	3.0	6.4	7.4	5.1	4.9	5.3	17.4	15.4	11.4	7.8	2.9						
	Margin	14.1	57.1	68.3	57.2	57.9	15.9	38.6	56.1	59.0	32.7	39.1	39.1	121.7	120.6	92.7	66.2	28.1					
Wilhelmina	pergrof	1.3	4.5	8.4	0.7	3.0	2.9	8.1	12.8	7.1	3.1	4.4	6.9	23.9	34.2	19.6	3.9	*					
	permid	2.6	5.6	11.3	1.2	3.8	4.2	8.8	13.0	9.8	3.6	6.2	6.6	26.6	42.4	27.1	6.4	*					
	perfijn	0.9	9.2	14.5	1.0	6.3	5.3	8.0	12.2	5.8	2.5	5.5	6.8	25.6	40.2	18.1	6.9	*					
	oxwol	1.5	6.1	13.4	1.3	5.7	3.1	9.8	11.7	10.1	3.6	6.9	7.4	25.3	35.5	19.2	5.9	*					
	firm	1.8	12.9	17.8	2.5	8.5	4.0	5.3	8.5	6.1	3.9	3.0	6.5	21.3	28.1	11.3	4.9	*					
	hydro	0.1	3.6	6.5	0.5	1.5	1.5	5.9	11.7	6.4	2.8	6.2	6.2	20.3	32.8	14.8	5.0	*					
	Margin	8.3	41.9	71.9	7.2	28.8	20.9	45.9	69.8	45.3	19.5	32.3	40.3	143.0	213.3	110.1	32.9	*					

Productie klasse 3 (st/bruto m2; 3,5 pl/bruto m2) "
(overig + niet veikbaar)

cultivar	periode	1990													1991							
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	6	7	8				
Jubilee	substraat	0.0	5.0	13.0	12.0	9.0	11.0	7.0	14.0	0.0	1.0	1.0	7.0	12.0	12.0	8.0	5.0	5.0				
	pergrof	2.0	4.0	5.0	9.0	15.0	2.0	13.0	5.0	6.0	4.0	0.0	5.0	14.0	16.0	2.0	6.0	13.0				
	perfijn	1.0	14.0	27.0	9.0	8.0	15.0	24.0	15.0	4.0	6.0	9.0	4.0	40.0	29.0	5.0	18.0	18.0				
	oxwol	0.0	2.0	3.0	3.0	1.0	6.0	14.0	5.0	4.0	2.0	0.0	1.0	10.0	18.0	1.0	2.0	7.0				
	firm	6.0	36.0	5.0	9.0	7.0	12.0	28.0	7.0	7.0	1.0	6.0	20.0	91.0	64.0	11.0	30.0	6.0				
	hydro	1.0	3.0	13.0	7.0	6.0	4.0	12.0	5.0	6.0	0.0	4.0	1.0	18.0	14.0	12.0	13.0	2.0				
	Margin	10.0	64.0	66.0	49.0	46.0	50.0	98.0	51.0	27.0	14.0	20.0	38.0	185.0	153.0	39.0	74.0	51.0				
Wilhelmina	pergrof	4.0	124.0	156.0	125.0	137.0	99.0	119.0	98.0	30.0	5.0	6.0	6.0	42.0	30.0	58.0	94.0	*				
	permid	2.0	112.0	116.0	134.0	149.0	84.0	101.0	104.0	39.0	12.0	1.0	6.0	41.0	36.0	65.0	101.0	*				
	perfijn	1.0	135.0	140.0	151.0	170.0	91.0	161.0	119.0	34.0	10.0	6.0	4.0	49.0	22.0	48.0	106.0	*				
	oxwol	0.0	106.0	142.0	103.0	103.0	64.0	88.0	78.0	25.0	5.0	6.0	8.0	39.0	38.0	69.0	100.0	*				
	firm	2.0	155.0	209.0	62.0	93.0	42.0	119.0	86.0	53.0	8.0	3.0	26.0	91.0	49.0	88.0	177.0	*				
	hydro	0.0	132.0	148.0	106.0	138.0	55.0	93.0	78.0	19.0	12.0	6.0	13.0	36.0	26.0	57.0	134.0	*				
	Margin	9.0	764.0	911.0	681.0	790.0	435.0	681.0	563.0	200.0	52.0	28.0	63.0	298.0	201.0	385.0	712.0	*				

Gewicht klasse 1 (g/tak) "
(lengte > 60 cm; bloemsteeltes 4 of meer)

cultivar	periode	1990								1991									
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	6	7	8	
Jubilee	substraa																		
	pergrof	65.0	48.9	53.4	52.5	49.0	35.2	56.4	63.9	52.3	47.2	51.9	66.9	63.4	56.9	51.1	48.8	42.7	
	permid	67.7	53.4	56.5	54.8	54.8	63.6	60.3	63.8	54.8	41.4	51.9	69.8	63.9	59.2	25.5	51.2	45.5	
	perfijn	59.5	61.6	54.8	59.3	55.2	64.1	58.5	52.7	51.6	46.4	52.2	63.7	59.8	56.4	51.7	49.3	42.8	
	oxwol	64.8	45.3	51.8	52.7	48.3	64.3	57.3	67.2	52.4	44.5	53.2	69.9	62.6	55.5	51.7	49.6	52.4	
	finn	58.3	51.6	55.9	56.7	51.4	59.2	55.3	53.8	48.3	42.7	43.5	59.4	51.0	48.2	44.1	42.7	35.1	
hydro	62.1	46.0	55.9	50.0	44.6	62.0	58.5	63.9	53.0	46.4	52.6	66.3	60.8	54.8	46.8	44.9	38.4		
	Margin	61.0	52.0	55.0	55.3	51.6	55.4	57.7	61.2	52.3	44.7	50.8	65.4	60.1	55.0	42.3	48.3	44.0	
Wilhelmina	pergrof	58.2	53.6	46.5	43.8	39.5	45.3	50.7	49.7	42.6	43.3	46.0	63.6	57.9	50.7	45.5	44.4	*	
	permid	56.2	55.6	47.4	38.1	36.1	46.0	49.2	52.6	42.9	44.4	42.1	64.2	60.8	50.8	43.6	45.8	*	
	perfijn	53.0	56.4	46.6	43.5	37.9	45.8	46.5	48.5	41.0	42.4	43.4	63.1	59.4	47.7	45.7	47.3	*	
	oxwol	56.5	55.2	47.1	42.8	37.5	46.6	48.8	50.1	42.9	38.8	42.6	62.3	61.6	49.9	46.5	43.3	*	
	finn	48.8	54.8	46.2	42.4	37.4	43.9	45.5	46.6	41.2	32.6	37.8	55.2	47.0	40.2	38.3	35.9	*	
	hydro	44.0	56.9	46.7	38.0	37.7	63.0	50.3	49.5	41.4	43.7	41.2	62.1	59.0	49.3	43.6	41.9	*	
	Margin	54.5	55.4	46.7	41.7	37.6	46.7	48.6	49.7	42.2	40.5	42.4	61.8	57.9	48.4	44.2	43.4	*	

Knopverdroging (st/bruto m2; 3,5 pl/bruto m2)"

cultivar	periode	1990													1991							
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	6	7	8				
Jubilee	substraat	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2	5.3	0.1	0.4	0.1	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0		
	pergrof	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	5.1	0.4	1.5	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.1		
	permid	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	10.3	0.5	1.6	0.1	0.4	0.0	0.1	0.1	0.1		
	perfijn	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	4.2	0.7	0.9	0.1	0.7	0.0	0.0	0.0	0.1		
	oxwol	0.1	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.3	8.4	0.9	3.5	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	hydro	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.2	0.4	0.5	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0			
	Margin	0.1	0.0	0.0	0.0	0.5	0.4	0.2	0.8	40.5	3.0	8.5	0.3	2.3	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1			
Wilhelmina	pergrof	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	8.4	3.5	7.9	0.4	0.2	0.4	1.3	0.3	*	*			
	permid	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	20.9	3.9	9.1	0.2	0.1	0.3	1.8	0.5	*	*			
	perfijn	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	19.0	4.2	10.0	0.4	0.4	0.2	0.7	0.1	*	*			
	oxwol	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	20.9	4.4	8.4	0.1	0.3	0.4	1.1	0.7	*	*			
	finn	0.5	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	14.9	1.9	7.1	0.1	0.4	0.1	0.1	0.0	*	*			
	hydro	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.5	2.4	13.7	0.4	0.3	0.1	1.5	0.4	*	*			
	Margin	0.8	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.9	101.7	20.3	56.2	1.6	1.8	1.5	6.6	2.0	*	*			

Loos (st/bruto m2; 3,5 pl/bruto m2)"

cultivar	periode substraat	1990												1991							
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	6	7	8			
Jubilee	pergrof	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	12.0	10.0	12.1	8.6	2.3	0.0	0.0	9.8	0.0	0.0	0.0			
	permid	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	5.1	10.1	10.5	11.9	6.2	3.1	0.0	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0			
	perfijn	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	11.2	29.2	12.2	21.7	18.5	5.3	0.0	0.0	17.1	0.0	0.0	0.0			
	oxwol	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	11.4	6.5	13.9	7.1	1.4	0.0	0.0	8.3	0.0	0.0	0.0			
	finn	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	22.7	7.2	32.4	24.6	5.2	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0			
	hydro	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	7.9	7.2	25.4	4.1	2.6	0.0	0.0	10.2	0.0	0.0	0.0			
	Margin	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	30.8	93.4	53.6	117.3	69.1	19.7	0.0	0.0	62.4	0.0	0.0	0.0			
Wilhelmina	pergrof	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	3.6	0.0	0.0	41.9	20.6	55.1	36.6	0.0	29.5	0.0	0.0	*			
	permid	0.0	0.0	3.9	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	44.0	18.7	57.6	32.0	0.0	20.3	0.0	0.0	*			
	perfijn	0.0	0.0	7.0	0.0	0.1	2.8	0.0	0.0	43.3	22.9	62.3	48.7	0.0	25.2	0.0	0.0	*			
	oxwol	0.0	0.0	5.8	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	44.3	14.7	47.8	26.6	0.0	25.6	0.0	0.0	*			
	finn	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0	3.3	0.0	0.0	14.4	25.5	75.7	20.9	0.0	18.2	0.0	0.0	*			
	hydro	0.0	0.0	6.1	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	28.9	0.0	50.7	48.9	0.0	27.7	0.0	0.0	*			
	Margin	0.0	0.0	33.2	0.0	0.1	16.8	0.0	0.0	216.8	102.4	349.2	213.6	0.0	146.5	0.0	0.0	*			