

Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente
Vestiging Naaldwijk
Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk
Tel. 0174-636700, fax 0174-636835

ISSN 1385 - 3015

PLANMATIG TELEN BIJ KOMKOMMER

Onderzoek 1998

Project 2403

Jan Janse
Ad de Koning
Naaldwijk, oktober 1999

Rapport 212
Prijs f 20,00

Rapport 212 wordt u toegestuurd na storting van f 20,00 op banknummer 300 177 976 ten name van Proefstation Naaldwijk onder vermelding van 'Rapport 212, PLANMATIG TELEN BIJ KOMKOMMER'.

INHOUD

1.	INLEIDING	3
2.	MATERIAAL EN METHODE	4
2.1	BEHANDELINGEN PLANMATIG TELEN	4
2.2	Behandelingen bewortelen	5
2.3	Waarnemingen	6
2.4	Algemene gegevens	6
3.	RESULTATEN	7
3.1	Planmatig telen	7
3.1.1.	Teeltverloop	7
3.1.2.	Uitgroeiduur	7
3.1.3.	Bladeren en lengtegroei	8
3.1.4.	Productie	9
3.1.5.	Kwaliteit	12
3.1.6.	Abortie	12
3.1.7.	Instraling	13
3.2	Bewortelen	14
4.	DISCUSSIE	15
5.	LITERATUUR	17

SAMENVATTING

De afzet van komkommer en de arbeidsorganisatie op met name grote bedrijven zijn gebaat bij een continue aanvoer van een uniform product. Momenteel fluctueert het aanbod en de kwaliteit van het product echter te sterk per week. Sturing van de plantbelasting door vruchtsnoei kan mogelijk een meer continue productie opleveren. De hoeveelheid vruchten die geproduceerd kan worden hangt sterk af van de hoeveelheid licht en varieert daardoor gedurende het jaar. Het gewenste verloop van het aantal aan te houden vruchten per week en het hiervoor benodigde aantal stengels per m² kan in een teeltplan worden vastgelegd. Daarbij is het teeltplan een lange termijn-productievoorspelling. Voor een korte termijn-oogstvoorspelling kan gebruik gemaakt worden van gewasregistratie in combinatie met het teeltplan.

Om na te gaan of planmatig telen bij komkommer tot de mogelijkheden behoort, is in 1998 op het PBG in Naaldwijk een proef opgezet. Dit onderzoek is uitgevoerd bij een hogedraadteelt, omdat hierbij vrij eenvoudig gestuurd kan worden via het variëren van het aantal stengels en vruchten. Op basis van werkelijk gerealiseerde producties in onderzoek en praktijk in voorgaande jaren is een plan opgesteld voor de week- en jaarproductie. Er is uitgegaan van een totaalproductie van 95 kg. Sterke fluctuaties in productie werden in het plan wat afgevlakt, omdat dit veroorzaakt kan zijn door toevallige (weers)omstandigheden. Uit de kilo-productie, het vruchtgewicht en het aantal aangemaakte bladeren per week volgde de berekening hoeveel vruchten er moesten worden aangehouden. Afhankelijk van de behandeling is gestreefd naar een vast vruchtgewicht gedurende het gehele seizoen. Als rassen zijn Sabrina (oogstgewicht 480 g) en Megami (oogstgewicht 440 en 400 g) gebruikt. Om een bepaald aantal vruchten per week te realiseren is bij een streefvruchtgewicht van 400 g in de ene behandeling vooral het aantal stengels gevarieerd en in de andere behandeling vooral het aantal vruchten via vruchtsnoei. Daarnaast is in de proef ook het optimale bewortelingstijdstip onderzocht.

De totale eindproductie van 70 kg was duidelijk minder dan de streefproductie. Vooral vanaf week 18 was er een groot verschil tussen geplande en gerealiseerde productie. Naast de veel lagere instraling dan normaal (-9 %) hebben ook wortelproblemen en stengelwegval door Botrytis hierbij een rol gespeeld. De uiteindelijk gerealiseerde vruchtgewichten zijn wel dichtbij de streefvruchtgewichten uitgekomen. De werkelijke gewichten waren in het begin wat lager en op het laatst wat hoger dan de streefvruchtgewichten.

Bewortelen op verschillende tijdstippen heeft geen verschillen in productie of kwaliteit gegeven.

Dit onderzoek was een eerste aanzet om bij komkommer te telen volgens een plan. Het onderzoek wordt in 1999 voortgezet op PBG Proeftuin Zuid-Nederland.

1. INLEIDING

De afzet van komkommer en de arbeidsorganisatie op met name grote bedrijven zijn gebaat bij een continue aanvoer van een uniform product. De huidige realiteit is een wekelijks sterk variërend aanbod met wisselende kwaliteit. Eén van de oorzaken van het variërende aanbod is abortie van jonge vruchten bij hoge plantbelasting na tijdelijk gunstige lichtomstandigheden. Regulering van de plantbelasting door vruchtsnoei kan mogelijk een meer continue productie opleveren. Hierbij kan bovendien gestreefd worden naar een bepaald gewenst vruchtgewicht in combinatie met een redelijke uitgroeiduur. Dit laatste is vooral van belang voor de kwaliteit van de vruchten.

De hoeveelheid vruchten die geproduceerd kan worden is sterk afhankelijk van de hoeveelheid licht en varieert daardoor gedurende het jaar. Het aantal vruchten dat aangehouden moet worden is dus niet constant. Het gewenste verloop van het aantal aan te houden vruchten per week en het hiervoor benodigde aantal stengels per m² kan in een teeltplan worden vastgelegd.

Het teeltplan is een lange termijn-productieprognose. De combinatie van gewasregistratie met het teeltplan (planmatige teelt) kan van nut zijn bij het maken van een korte termijn-oogstvoorspelling.

Bij het normale teeltsysteem van komkommers, het zogenaamde paraplu-systeem, zijn er weinig mogelijkheden om te sturen en verloopt de productie nogal onregelmatig.

In een hogedraadteelt van komkommers kan echter wel goed worden gestuurd door het aantal stengels en vruchten tijdens het seizoen te variëren. Aantrekkelijk is ook dat één lange teelt aan de hogedraad kan worden gerealiseerd door halverwege te bewortelen (Van Gorp, 1997). Hierdoor is een continue productie mogelijk.

In het hiervoor genoemde onderzoek gaf één maal bewortelen in mei of juni een meer-opbrengst van circa 15% ten opzichte van niet bewortelen. Mogelijk geeft meer keren bewortelen een nog hogere opbrengst.

Het doel van het onderzoek is om een jaarplanning te realiseren van de wekelijkse productie in aantallen vruchten van een bepaald vruchtgewicht. Tevens onderzoek naar het beste tijdstip van bewortelen.

2. MATERIAAL EN METHODE

2.1 BEHANDELINGEN PLANMATIG TELEN

Voor het opstellen van het plan is allereerst een overzicht gemaakt van de wekelijkse kg-productie van komkommers aan de hogedraad in twee proeven in 1996 en 1997 op PBG Proeftuin Zuid-Nederland te Horst en de komkommerproductie in 1997 op kwekerij 'De Driehoek' te Moerkapelle. Van de proeftuin in Horst waren dit de kg-producties van de meest optimale behandelingen uit de proeven. Per week zijn de cijfers gemiddeld over de drie herkomsten en daarna enigszins afgevlakt om de invloed van toevallige weersomstandigheden te reduceren. Deze afgevlakte cijfers vormden de basis voor het plan. Er is uitgegaan van een totaalproductie van 95 kg/m². In Horst was de productie van de meest optimale behandeling in 1997 ruim 104 kg/m². De cijfers per week staan weergegeven in Bijlage 1.

Om de potentiële aanmaak van het aantal vruchten te kunnen berekenen, is gebruik gemaakt van registratiegegevens van het aantal gevormde bladeren per week en per stengel van PBG Proeftuin Zuid-Nederland uit 1997. Deze cijfers zijn weer enigszins afgevlakt.

In de proef is ernaar gestreefd om gedurende het gehele jaar drie verschillende vruchtgewichten te oogsten, namelijk 400, 440 en 480 g per vrucht. Voor de twee laagste vruchtgewichten is gebruik gemaakt van het ras Megami, waarvan bekend is dat dit ras relatief fijne vruchten geeft. Bij het ras Sabrina is gestreefd naar een vruchtgewicht van 480 g gedurende het gehele seizoen (behandeling A).

Het vruchtgewicht van 400 g in behandeling C werd getracht te bereiken via het aanhouden van extra veel stengels en in behandeling D via het aanhouden van extra veel vruchten. De aan te houden hoeveelheid stengels en vruchten kwamen voort uit de berekeningen. Bij de berekeningen is uitgegaan van een uitgroeiduur van 14 dagen. Dit is iets minder dan de gemiddelde uitgroeiduur in het onderzoek van 1997 in Horst: dit bedroeg namelijk 16 dagen.

Het aantal planten per m² was bij de start 1,8. De extra stengels zijn bijgemaakt via toppen. De inschatting was dat na het toptijdstip het nog twee weken zou duren voordat de extra stengels bloeiende vruchtjes zouden geven.

In behandeling C zijn de vruchten met uitzondering van de eerste 3 weken, steeds om en om gedund. Uit de berekening volgde dan het aantal stengels wat aangehouden moest worden om per week aan het gewenste aantal vruchten te komen. Het aantal stengels is steeds gevarieerd door de planten te toppen. In onderstaande tabel is weergegeven in welke weken er stengels bij behandeling C zijn bijgemaakt of juist verminderd.

Tabel 1 - Aantal stengels bij behandeling C

Week-Nummer	Stengels erbij / eraf	Aantal stengels/m ²
2	Start 1,8 planten/m ²	1,8
6	1 op 3 van oorspronkelijk aantal stengels erbij	2,4
9	1 op 3 van oorspronkelijk aantal stengels erbij	3,0
15	1 op 2 van oorspronkelijk aantal stengels erbij	4,2
27	1 op 2 van oorspronkelijk aantal stengels weg	3,0
31	1 op 3 van oorspronkelijk aantal stengels weg	2,4
35	1 op 3 van oorspronkelijk aantal stengels weg	1,8

Bij de behandelingen A, B en D is in week 6 en 10 het aantal stengels in twee gedeelten verdubbeld door steeds om en om een extra stengel aan te houden. Dit resulteerde uiteindelijk in 3,6 stengels/m². In week 36 is bij deze behandelingen één op de drie stengels getopt, zodat het aantal stengels in de laatste fase uitkwam op 2,4 stengels/m².

Uit de berekeningen volgde hoeveel vruchtjes er moesten worden verwijderd. In de meeste weken zijn iets minder vruchtjes in een jong stadium verwijderd dan volgens de berekening eigenlijk zou moeten, omdat er altijd sprake kan zijn van abortie of minder stengels als gevolg van stengelbreuk of schimmelaantasting. Over de gehele periode zijn er gemiddeld voor de behandelingen A tot en met D respectievelijk 22, 18, 17 en 19% extra vruchtjes aangehouden dan is berekend.

In de bijlagen 2 tot en met 5 worden voor respectievelijk de behandelingen A tot en met D de berekeningen voor de hoeveelheid aan te houden vruchten of stengels per week weergegeven.

Schematisch kunnen de behandelingen van planmatig telen als volgt worden aangegeven:

Code	Ras	Streefvruchtgewicht	Stengels	Vruchtdunning
A	Sabrina	normaal (480 g)	standaard	standaard
B	Megami	normaal (440 g)	standaard	standaard
C	Megami	laag (400 g)	variëren	standaard
D	Megami	laag (400 g)	standaard	variëren

2.2 BEHANDELINGEN BEWORTELEN

Voor het bepalen van het optimale bewortelingstijdstip zijn de volgende behandelingen in de proef opgenomen:

1. herbewortelen half mei (= standaard), (inschatting stengellengte 11 m, van wortel tot wortel 8 m)
2. herbewortelen 1 mei en 1 juli (stengellengte respectievelijk 9 en 14 m, van wortel tot wortel resp. 6 en 5 m)
3. herbewortelen 1 april en 1 juni (stengellengte respectievelijk 7 en 11 m, van wortel tot wortel respectievelijk 4 en 4 m)
4. herbewortelen half maart, half mei en half juni (stengellengte respectievelijk 6, 11 en 16 m, van wortel tot wortel respectievelijk 3, 5 en 5 m)

De planten zijn herbeworteld door middel van aanaarden. Hierbij werd een hoopje (circa 1/3 liter) natgemaakt en bemest zwartveen op de oude stengel naast de pot bovenop de steenwolmat gelegd. Vlak daarvoor was de stengel vastgemaakt met een doormidden gebroken en geknikt tonkin-stokje. De druppelaar is niet verplaatst en bleef dus op de steenwolpot staan.

2.3 WAARNEMINGEN

Productie	: gewicht en aantal
Kwaliteit	: aantal klasse 1 en 2, kg stek, opmerkingen over o.a. vorm en kleur
Gewichtsklasse	: éénmaal per week op woensdag of donderdag is het aantal vruchten per gewichtsklasse genoteerd en uitgedrukt in percentages
Bladeren	: aantal bladeren per week, waarbij het kleinste blad dat werd meegerekend een lengte had van ongeveer 4 cm, waarnemingen aan 4 x 10 planten bij het ras Megami
Plantlengte	: lengtegroei per week bij 4 x 4 planten van behandeling B
Uitgroeiduur	: driemaal per week registratie van bloeidatum en oogstdatum bij vier veldjes per behandeling van het planmatig telen (hiermee is in week 31 gestopt gezien de aanzienlijke hoeveelheid hiervoor benodigde tijd)

2.4 ALGEMENE GEGEVENS

kasruimte	: PBG-kas 208-1
kasoppervlakte	: 600 m ²
zaaidatum	: 9 december 1997
plantdatum	: 8 januari 1998
plantafstand	: 70 cm bij 4-rijensysteem (1,8 planten/m ²)
toppen	: standaard in week 6 en 10 naar resp. 2,7 en 3,6 stengels/m ² en in week 36 terug naar 2,4 stengels/m ²
vruchtdunning	: standaard starten bij meeste behandelingen één op drie, later één op twee vruchten laten zitten (zie schema's bijlagen)
einde teelt	: eind oktober
veldgrootte	: 10 planten (5,56 m ²), met steeds ervoor en erna twee planten als buffer
herhalingen	: in tweevoud, bewortelingsbehandelingen in achtvoud
ligging veldjes	: twee veldjes achter elkaar aan het begin van rij in draairichting carroussel, dat is vier veldjes per carroussel
oogstfrequentie	: consequent om de twee dagen
draadhoogte	: 3,65 m
groeibuis laag	: groeibuis tussen stengels op gewasbeugels, ingestelde minimumbuis-temperatuur 70°C van 2 uur voor zonop tot 2 uur na zonop
groeibuis hoog	: groeibuis in het begin ongeveer 50 cm onder kop, later dichtbij kop in verband met optreden bolblad
watergeven	: via verdampingsmodel, zonder start- en stoptijden
% drain	: streefpercentage rond de 30%
scherm	: scherm SLS 10, vooral gebruikt als energiescherm in de koude maanden, een enkele keer ook als zonnescherm in de zomer
daksproeiers	: de daksproeiers kwamen meestal in als de instraling meer dan 600 W was en de temperatuur hoger dan 24°C

3. RESULTATEN

3.1 PLANMATIG TELEN

3.1.1. Teeltverloop

De start van de teelt verliep voorspoedig, mede door de gunstige weersomstandigheden in die periode. Daarna verliep de teelt niet gemakkelijk. De instraling is gedurende de teeltperiode veel lager dan normaal geweest, wat relatief veel abortie heeft veroorzaakt en een duidelijke afwijking van het plan veroorzaakte. In de tweede helft van de teelt is veel plantuitval opgetreden als gevolg van aantasting door schimmels (Botrytis en Pythium). Vrijwel het gehele teeltseizoen door zijn er wisselende problemen geweest met bolblad. Hiervoor blijkt het geteelde ras Megami erg gevoelig te zijn.

3.1.2. Uitgroeiduur

In onderstaande tabel worden per week en per behandeling de gerealiseerde uitgroeiduur weergegeven.

Tabel 1 De uitgroeiduur per behandeling en gemiddeld van week 5 tot en met week 30

Weeknr	A	B	C	D	Gemiddeld
5	13,9	13,7	13,6	13,9	13,8
6	13,7	13,6	14,4	13,9	13,9
7	16,6	15,5	15,6	15,6	15,8
8	18,4	17,8	18,4	17,5	18,0
9	18,6	19,8	18,4	18,8	18,8
10	19,3	19,8	20,8	19,3	19,8
11	18,9	19,1	19,5	19,5	19,3
12	18,7	17,5	18,3	17,1	17,9
13	16,8	17,4	16,5	17,3	17,0
14	18,4	18,4	18,0	18,1	18,2
15	18,5	18,8	18,2	18,6	18,5
16	17,8	19,4	18,6	19,0	18,7
17	17,6	18,4	17,3	18,4	17,9
18	16,2	15,9	15,7	16,5	16,1
19	15,5	15,6	13,9	15,4	15,1
20	16,6	17,2	15,3	16,7	16,4
21	18,5	18,7	17,6	18,2	17,9
22	16,8	18,1	17,2	17,1	17,6
23	15,7	17,3	16,8	15,0	16,2
24	15,5	17,6	18,2	17,0	17,0
25	17,4	20,3	20,8	18,3	19,2
26	18,9	21,2	21,5	19,4	20,3
27	18,4	19,7	19,5	18,7	19,1
28	16,7	17,6	16,7	17,1	17,0
29	15,6	17,0	15,9	16,3	16,2
30	14,6	16,7	15,3	14,9	15,4
Gemiddeld	17,1	17,7	17,4	17,2	17,4

De gemiddelde uitgroeiduur is 17,5 dag. Dit is 3,5 dagen langer dan waarmee in het plan is rekening gehouden. De uitgroeiduur van de eerste vruchten was relatief kort.

Hoewel er enige variaties zijn in de tijd, blijken er tussen de behandelingen gemiddeld gezien nauwelijks verschillen in uitgroei duur te zijn.

Na het toppen bij behandeling C in week 15 wordt de uitgroei duur met ongeveer één dag verkort in vergelijking met behandeling D. Van week 23 tot en met week 27 is de uitgroei duur bij behandeling C juist één à twee dagen langer dan bij behandeling D.

3.1.3. Bladeren en lengtegroei

Hieronder worden het aantal bladeren en de lengtegroei van de stengels per week en cumulatief weergegeven.

Tabel 2- Het aantal bladeren en de lengtegroei per week en cumulatief

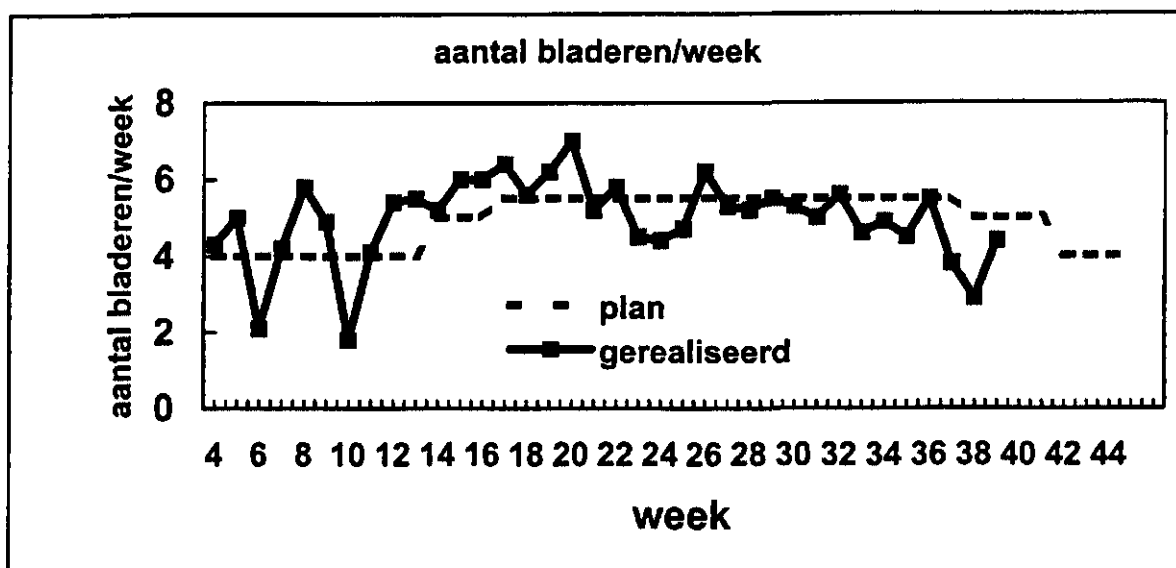
Weeknummer	Aantal bladeren/ week	Aantal bladeren cumulatief	Lengtegroei/week (cm)	Cumulatieve lengtegroei (cm)
3	.	10	.	.
4	4,3	14	.	.
5	5,0	19	.	.
6	2,1	22	.	254
7	4,2	26	49	303
8	5,8	32	66	369
9	4,9	37	63	432
10	1,8	38	27	459
11	4,1	42	36	495
12	5,4	48	57	552
13	5,5	53	70	622
14	5,2	59	59	681
15	6,0	65	64	745
16	6,0	71	62	807
17	6,4	77	59	866
18	5,6	83	56	922
19	6,2	89	62	984
20	7,0	96	59	1043
21	5,2	101	53	1096
22	5,8	107	60	1156
23	4,5	111	55	1204
24	4,4	116	50	1254
25	4,7	120	51	1305
26	6,2	127	51	1356
27	5,3	132	51	1407
28	5,2	137	52	1459
29	5,5	143	56	1515
30	5,3	148	49	1564
31	5,0	153	49	1613
32	5,6	159	56	1668
33	4,6	164	43	1712
34	4,9	169	38	1750
35	4,5	173	45	1795
36	5,5	179	47	1842
37	4,9	184	52	1894
38	2,9	186	28	1922
39	4,4	191	34	1956
40	3,0	194	34	1990
Gemiddeld	5,0		51	

Tot week 40 komen er gemiddeld vijf bladeren per week bij. In week 40 zijn er in totaal bijna 200 bladeren per stengel gevormd.

In de weken 6 en 10 is het aantal bladeren laag door het toppen van de planten.

De lengtegroei per week bedraagt gemiddeld 51 cm. Vooral in de laatste periode is de lengtegroei vrij gering. De totale plantlengte aan het eind bedraagt bijna 20 meter.

In onderstaande figuur is het werkelijk aantal bladeren en het aantal bladeren volgens het plan uitgezet per week.



Figuur 1 - De toename van het aantal bladeren per week volgens het plan en het aantal wat in werkelijkheid is gerealiseerd

Met uitzondering van week 6 en 10 (toppen) is de bladaanmaak in de beginperiode hoger geweest dan vooraf de inschatting was. Vanaf week 23 is het aantal gevormde bladeren per week echter meestal lager dan de planning.

3.1.4. Productie

In onderstaande tabel worden voor de verschillende behandelingen de geplande en gerealiseerde eindproductie weergegeven in kg's en stuks/m².

Tabel 3 - De geplande en gerealiseerde eindproductie in kg's en stuks/m² klasse 1 en 2 en het gemiddeld vruchtgewicht (gvg) bij de vier behandelingen van planmatig telen

Behandeling	Plan			Gerealiseerd		
	Kg/m ²	Stuks/m ²	Gvg	Kg/m ²	Stuks/m ²	Gvg
A	95,0	198,0	480	74,7	158,3	472
B	95,0	215,9	440	68,0	162,2	419
C	95,0	238,2	400	67,5	165,2	409
D	95,0	238,2	400	69,0	169,3	407
LSD-5%				(7,4)	10,6	16

Bij alle behandelingen was de gerealiseerde eindproductie in kilo's en stuks fors lager dan gepland. Afhankelijk van de behandeling was de gerealiseerde productie in kilo's 21 tot

29% lager. In stuks bedroeg deze circa 20 tot 31%. Bij behandeling A (Sabrina, oogsgewicht 480 g) was de reductie het geringst.

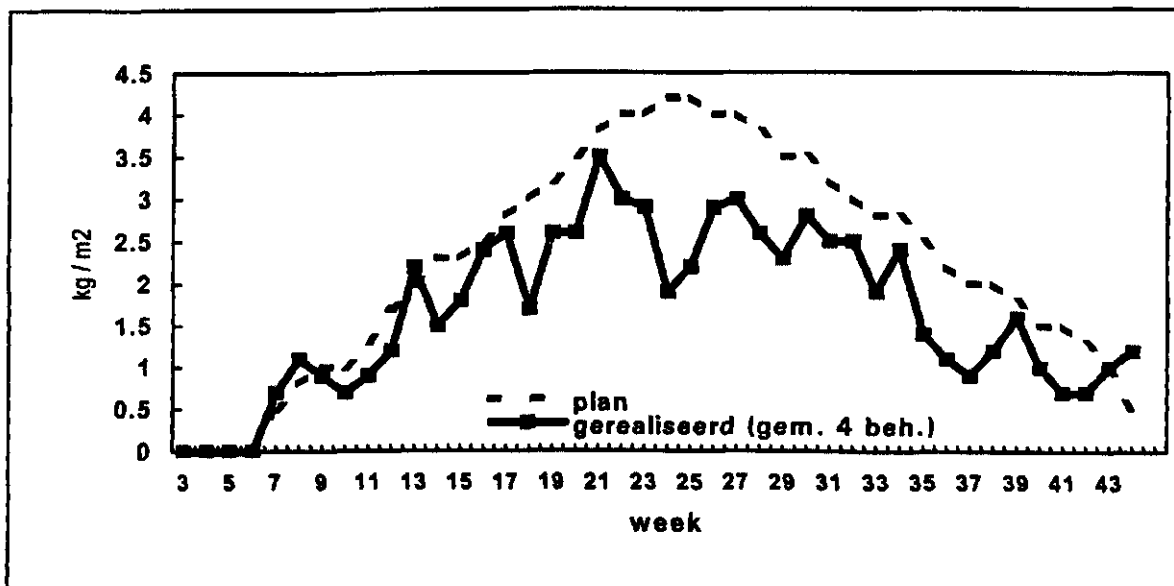
Gemiddeld over het gehele seizoen zijn de streefvruchtgewichten vrij goed gerealiseerd. Bij behandeling A en B was het gerealiseerde gemiddelde vruchtgewicht resp. 8 en 21 g (= circa 2 en 5%) lager dan gepland. Bij de behandeling C en D was dit resp. 9 en 7 g (ongeveer 2%) hoger dan gepland.

De kg-productie was niet betrouwbaar verschillend tussen de behandelingen.

Behandeling D gaf betrouwbaar meer vruchten dan behandeling A. De vruchten van Sabrina waren duidelijk zwaarder dan van Megami.

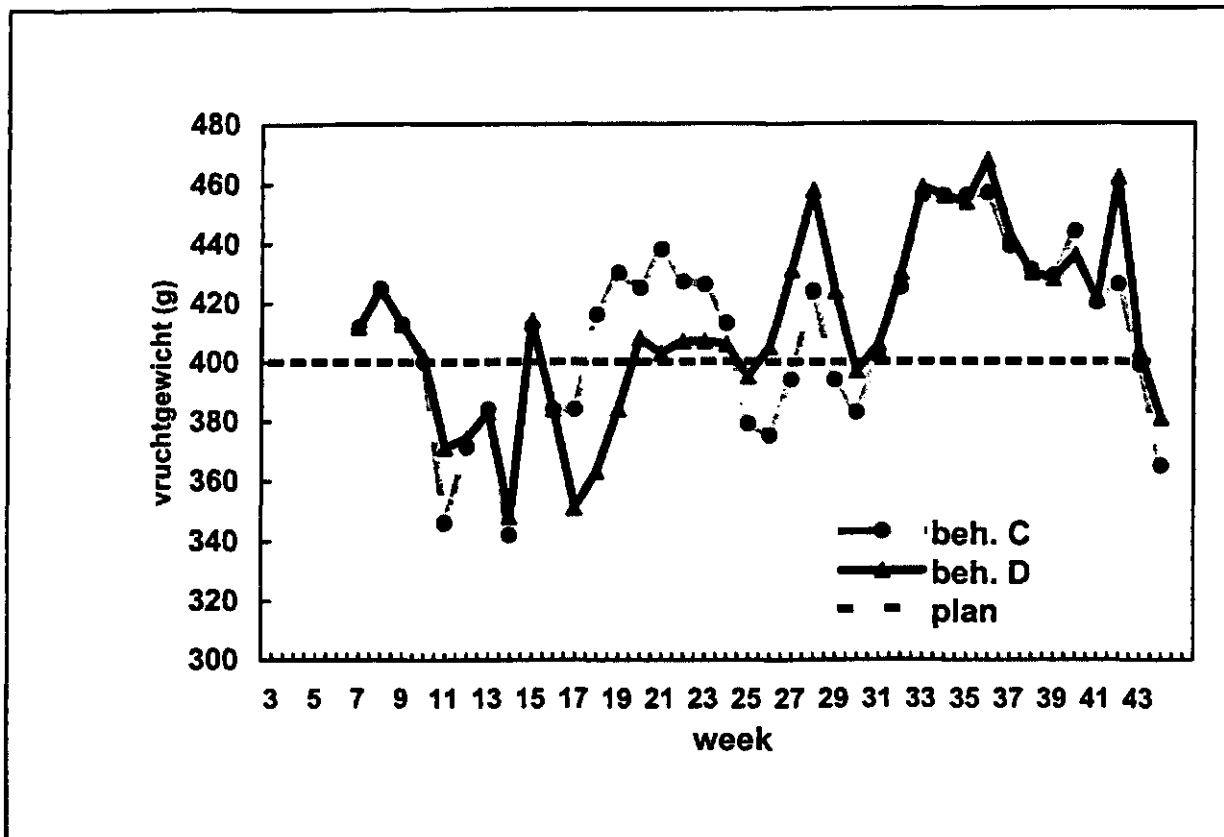
Per behandeling zijn de cijfers van de geplande en gerealiseerde productie in kg's en stuks per week en cumulatief weergegeven in de bijlagen 6 tot en met 10.

In onderstaande figuur is het verloop van de kg-productie per week gemiddeld over alle behandelingen weergegeven.



Figuur 3 – Verloop per week van de geplande en gerealiseerde kg-productie gemiddeld over de vier behandelingen.

- Uit de figuur is waar te nemen dat de werkelijke productie vrijwel steeds lager is geweest dan de geplande productie. Alleen in het begin en helemaal aan het eind was deze wat hoger dan gepland. Vooral vanaf week 18 is de gerealiseerde productie fors lager.
- Het verloop van het gemiddeld vruchtgewicht per week voor behandeling C en D is weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 4 - Gerealiseerde vruchtgewichten per week voor de behandelingen C en D

- In de eerste helft van de teelt kon het streefgewicht van 400 g niet gehandhaafd blijven en moesten de vruchten in een lager gewicht worden geoogst. In de tweede helft van de teelt was het vruchtgewicht vaak hoger dan 400 g.
- In Bijlage 6 is bij Sabrina globaal dezelfde tendens te zien: een streefvruchtgewicht van 480 g in het begin van het seizoen is onder lichtarme omstandigheden erg hoog.

Voor het bepalen van de procentuele verdeling over de gewichtsklassen zijn per behandeling in totaal ongeveer 2000 vruchten gewogen. In onderstaande tabel staat het totaaloverzicht van de vier behandelingen weergegeven.

Tabel 4 - Procentuele verdeling van vruchten over verschillende gewichtsklassen per behandeling

Gewichtsklasse	A	B	C	D
260 - 310	1	3	4	5
311 - 360	4	15	19	21
361 - 410	15	33	33	33
411 - 510	52	42	40	37
> 510	28	8	5	5

- Bij behandeling A (Sabrina, 480 g) vallen er duidelijk meer vruchten in de zwaardere sorteringen dan bij de andere behandelingen.
- Bij B (Megami, 440 g) zijn er relatief iets minder vruchten in de lichtere sorteringen (<360 g) en iets meer bij de zwaardere sorteringen (>410 g) geoogst dan bij C en D.

De verschillen zijn echter niet groot. Dit komt ook tot uiting in het gemiddeld vruchtgewicht (zie Tabel 3).

3.1.5. Kwaliteit

Het percentage klasse 2 vruchten was bij de verschillende behandelingen gelijk en bedroeg ongeveer 9 %. De kwaliteitsafwijkingen waren vooral een lichte vruchtkleur bij Sabrina en soms een minder goede vorm (alle behandelingen). Problemen met de vruchtkleur traden regelmatig op, maar met name in het begin van het seizoen, toen bewust gestreefd werd naar wat hogere vruchtgewichten.

De hoeveelheid stek schommelde per behandeling rond de 1 kg en was niet betrouwbaar verschillend tussen de behandelingen.

3.1.6. Abortie

Tijdens de waarnemingen van de uitgroeiduur is ook genoteerd of een vrucht aborteerde. Hieronder staat de abortie per behandeling weergegeven.

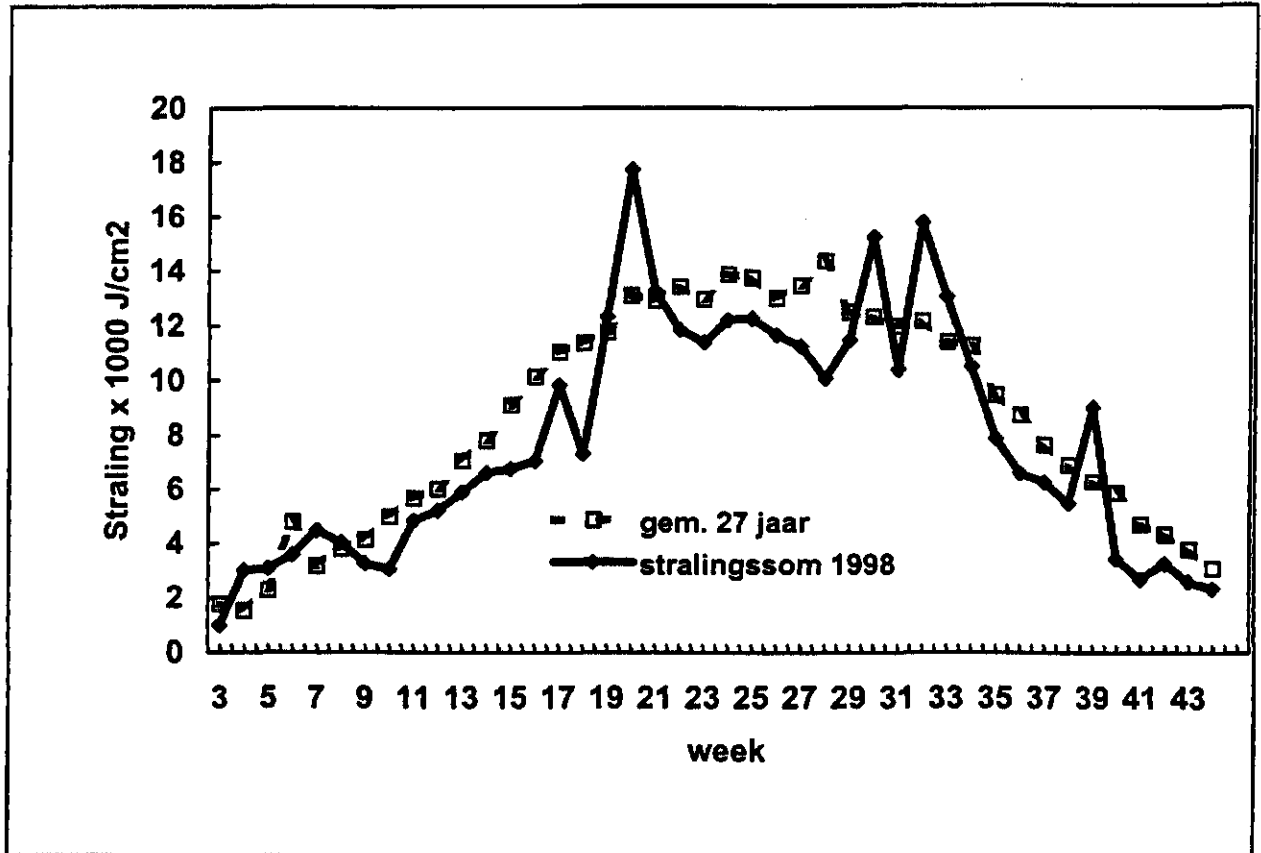
Tabel 5 - Percentage van de bloeiende vruchtbeginsels dat verdroogt of uitgroeit als stek, per behandeling en per week van bloei weergegeven

Weeknummer	A	B	C	D	Gemiddeld
5	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0
7	0	1	1	0	1
8	0	0	3	0	1
9	0	4	14	9	7
10	0	2	3	7	3
11	11	17	18	35	20
12	0	10	5	7	6
13	0	11	2	10	6
14	6	17	10	17	13
15	17	46	11	29	26
16	17	17	0	5	10
17	35	60	18	59	43
18	48	52	42	39	45
19	21	22	9	18	18
20	25	24	24	29	26
21	36	12	20	41	27
22	17	23	11	26	19
23	35	54	31	42	41
24	35	7	17	22	20
25	40	28	29	46	36
26	39	32	45	42	40
27	25	41	37	25	32
28	34	23	19	43	30
29	43	39	39	50	43
30	48	65	55	54	56
Gemiddeld	21	23	18	25	22

de meest lichtrijke periode, leek wat meer abortie te geven dan de behandeling waarbij meer stengels werden aangehouden (C).

3.1.7. Instraling

In onderstaande figuur is de werkelijke straling en de gemiddelde straling over de afgelopen 27 jaar in 1 grafiek uitgezet per week.



Figuur 5 - Het verloop van de stralingssom per week gemiddeld over 27 jaar en de werkelijke stralingssom in 1998 gedurende de proefperiode

- De stralingssom in 1998 is in zeer veel weken duidelijk lager geweest dan de stralingssom gemiddeld over 27 jaar. De totale stralingssom over de gehele proefperiode (week 3 tot en met 44) was in 1998 325.186 J/cm². Gemiddeld over 27 jaar was dit in dezelfde periode 353.463 J/cm². Dit betekent dat de instraling zo'n 9% lager was dan gemiddeld.
- In de beginperiode komen er een aantal weken voor waarin de instraling hoger is dan normaal. In week 20, 30, 32 en 33 is de instraling (en temperatuur) fors hoger dan gemiddeld.

3.2 BEWORTELEN

De tijdstippen waarop de planten werkelijk zijn beworteld, staan in onderstaand overzicht weergegeven.

code	Bewortelingstijdstip volgens plan	Werkelijk bewortelingstijdstip
1.	Bewortelen half mei	20 mei
2.	Bewortelen 1 mei en 1 juli	15 mei en 7 juli
3.	Bewortelen 1 april en 1 juni	24 april en 10 juni
4.	Bewortelen half maart, half mei en half juni	17 april, 29 mei en 22 juli

- Bij de meeste behandelingen is het werkelijke bewortelingstijdstip wat later dan in eerste instantie de bedoeling was.

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de bewortelingsbehandelingen weergegeven.

Tabel 6 - De productie en kwaliteit bij 4 bewortelingsbehandelingen aan het eind van de proef

Behandeling	Kg/m ² (klasse 1 + 2)	Stuks/m ²	Gvg	% klasse 2	Kg stek/m ²
1.	68,2	160,7	425	9,2	1,3
2.	70,8	166,5	426	9,9	1,0
3.	69,9	163,2	428	8,3	1,1
4.	70,3	164,6	428	8,9	1,1
LSD-5%	-	-	-	-	-

- De bewortelingsbehandelingen hebben geen betrouwbaar effect gehad op de productie en kwaliteit van de komkommers.

4. DISCUSSIE

De streefproductie van 95 kg is in de proef bij lange na niet gehaald. De belangrijkste oorzaak voor de lage productie is waarschijnlijk de 9 % lagere instraling in de teeltperiode dan normaal. Mogelijk dat een hogedraadteelt extra gevoelig is voor de hoeveelheid instraling, maar het grote verschil tussen geplande en gerealiseerde productie kan niet alleen uit het verschil in instraling worden verklaard. In sommige periodes werd een zeer donkere periode gevolgd door een aantal dagen met een zeer hoge instraling en hoge temperaturen. Dit was bijvoorbeeld het geval in de tweede helft van mei en de eerste helft van augustus. Dit is ongetwijfeld ongunstig voor de plant en daardoor de productie. Het plan was vooral gebaseerd op de gerealiseerde productiecijfers van PBG-proeftuin Zuid-Nederland in 1997. In dat jaar bedroeg de instraling over dezelfde proefperiode 0,4% meer dan het gemiddelde over 27 jaar. De instraling was toen dus niet extreem hoog, zodat de geplande productie van 95 kg toch reëel lijkt te zijn.

Ook problemen met *Pythium* en *Botrytis* op de stengels met als gevolg plant- en stengelwegval, hebben zeker ook sterk bijgedragen tot de lagere productie in de proef. Daarnaast werd de populatie van witte vlieg in juli en augustus zo hoog dat de plaag niet meer biologisch in de hand gehouden kon worden en helaas chemisch moest worden ingegrepen. De wittevlieg aantasting is ongetwijfeld negatief voor gewas en productie geweest.

Op het eerste gezicht leek Sabrina een iets hogere productie te geven dan Megami. Dit werd echter veroorzaakt door één rij met Sabrina. Qua lichthoeveelheid lag deze rij in een relatief gunstige positie, namelijk dichtbij de zijgevel, waardoor de productie van deze rij positief werd beïnvloed.

Tussen behandeling C en D waren er geen betrouwbare productieverschillen. Onder de proefomstandigheden maakte het dus niet uit of het aantal vruchten dat uit kon groeien werd verhoogd door extra stengels (= C) of het aanhouden van extra vruchtjes (= D). Hoewel er in het plan rekening was gehouden met een bepaalde hoeveelheid abortie, was de werkelijke abortie nog hoger en bij D nog wat hoger dan bij C. Bij de gerealiseerde lage instraling in de proefperiode was het aanhouden van extra vruchtjes dus achteraf niet nodig geweest. Uit arbeidsoogpunt is het echter aantrekkelijk om onder 'normale' omstandigheden te kiezen voor extra vruchtjes aanhouden in plaats van extra stengels. Maar bij een lange periode met veel instraling zouden veel stengels/m² uit oogpunt van klimaat de voorkeur verdienen.

In de proef zijn er veel problemen geweest met bolblad. Hiervoor blijkt het ras Megami erg gevoelig te zijn. Tijdens de teelt is getracht om de problemen te verminderen door de verdamping in de kop te stimuleren met een tweede groeibuisje dichtbij de kop. Mogelijk heeft de straling van het buisje echter de vruchtbeginsels zwakker gemaakt, waardoor deze weer gemakkelijker aborteerden.

De uitgroeiduur was langer dan gepland, namelijk 17,5 dag in plaats van 14 dagen. De lage instraling heeft hierbij ongetwijfeld een rol gespeeld. Daarnaast is in de behandelingen A en B bewust gestreefd naar relatief zware vruchten gedurende het gehele seizoen. Hierdoor zullen ze ook wat langer aan de plant hangen. Bij behandeling B van Megami met streefoogstgewicht van 440 g lijkt de uitgroeiduur inderdaad enigszins langer te zijn dan bij de behandelingen waarbij gestreefd werd naar een vruchtgewicht van 400 g. Van de eerste vruchten was de uitgroeiduur wel relatief kort. Dit heeft waarschijnlijk vooral te maken met de vrij hoge instraling in de uitgroeiperiode van deze vruchten (zie Figuur 5

met stralingsom). Bij behandeling C, waarbij met name de hoeveelheid stengels in de tijd werd gevarieerd, was de uitgroeiduur in week 23 – 27 wat langer dan bij D (aantal vruchten variëren). Waarschijnlijk heeft het grotere aantal stengels bij behandeling C de uitgroeiduur extra vertraagt in deze periode met een relatief lage instraling.

Het doel van planmatig telen is een gelijkmatige productie en een constant vruchtgewicht. Dit wordt getracht te bereiken via het aanhouden van een bepaald aantal vruchten per m². Uit de grafiek met het verloop van de productie (Figuur 3) blijkt dat de productie per week sterk kon fluctueren. Bepaalde periodes aborteren dan ook veel vruchten (zie Tabel 5). Het blijft belangrijk om te zoeken naar mogelijkheden om abortie te voorkomen. De veredeling zou hieraan een bijdrage kunnen leveren. Door tijdens de teelt de vruchtjes later te dunnen of vruchten juist eerder te oogsten kan misschien abortie deels worden voorkomen. Het blijkt moeilijk te zijn om het gehele jaar door eenzelfde vruchtgewicht te oogsten. Dit ondanks het feit dat hiermee bij de vruchtdunning rekening gehouden is. In het begin van het seizoen moesten de vruchten te lang aan de plant hangen om zwaarder te kunnen oogsten, waardoor ze al aan de plant begonnen te verkleuren. In de tweede helft van de teelt waren de vruchten juist zwaarder dan het streefgewicht. Dit werd mede veroorzaakt door een sterke abortie, waardoor de overblijvende vruchten relatief lang werden en laat geoogst moesten worden. Vooral bij Sabrina zouden ze anders te puntig van vorm zijn. In vervolgonderzoek moet het streefgewicht wat aangepast worden aan de periode, bijvoorbeeld tot half april 360 g en daarna 400 g. Een andere aanpassing die in het plan gemaakt moet worden is een correctie voor het aantal bladeren na het toppen. Er worden dan immers tijdelijk minder bladeren gevormd.

Een teeltplan is een lange termijn-oogstprognose. Door ondermeer sterke afwijkingen van de weersomstandigheden van het gemiddelde en het optreden van ziektes en plagen, kan de lange termijn-oogstprognose afwijken van de werkelijk gerealiseerde opbrengst. Dit is ook in dit onderzoek het geval geweest. Door nu tussentijds te corrigeren aan de hand van gewasregistratie (bijvoorbeeld aantal werkelijk gevormde bladeren per week) kan een betere inschatting worden gemaakt van de productie enkele weken later. In dit onderzoek is dit niet gebeurd, maar zou in vervolgonderzoek of op teeltbedrijven wel toegepast kunnen worden. Bij een hogedraadteelt kan de oogst beter worden ingeschat dan bij een traditioneel systeem. Een goede oogstprognose is belangrijk voor de arbeidsorganisatie op de bedrijven en voor de veiling, c.q. afnemers.

In de proef was het percentage klasse 2 vruchten hoog voor een hogedraadteelt, namelijk 9%, terwijl dit normaal nog geen 5% is. Dit is veroorzaakt door een mindere kleur van met name Sabrina in bepaalde periodes en een minder goede vorm bij beide rassen, mede als gevolg van de lage instraling in combinatie met een vrij zwaar gewas. Het bewust streven naar zwaardere vruchten in de eerste teeltperiode heeft ook bijgedragen aan de mindere kwaliteit.

De matige lengtegroei en de vorming van relatief weinig bladeren in de laatste periode werd waarschijnlijk vooral veroorzaakt door het optreden van *Pythium* en *Botrytis*. Hierdoor bleef de groei van sommige planten sterk achter.

Het opnieuw bewortelen heeft in deze proef geen effect gehad op de productie en kwaliteit. Mogelijk is dit mede veroorzaakt door de wortelproblemen met vooral *Pythium*. Ook nieuw gevormde wortels in het veen werden vaak weer aangetast door de schimmel. Bij het aanaarden van de stengels bleef in deze proef de druppelaar op de steenwolpot staan. De gedachte hierachter was dat het veen voldoende vocht uit de steenwolmat zou

zuigen en de wortels snel de mat in zouden gaan. Het verplaatsen van de druppelaar zou voor de plant op dat moment ongunstig te zijn. Achteraf had de druppelaar toch beter op het hoopje veen kunnen worden gezet, waardoor er mogelijk minder problemen met Pythium waren ontstaan. Het is bekend dat in veen van nature al Pythiumsporen aanwezig zijn. Mogelijk heeft het toepassen van veen de aantasting nog gestimuleerd.

De bewortelingsbehandelingen zijn in werkelijkheid wat later uitgevoerd dan in eerste instantie de bedoeling was. De oorzaak was het opschuiven van het eerste bewortelings-tijdstip in één behandeling (behandeling 4), omdat getracht is om de stengels na de splitsing van de stengels te bewortelen om het meeste effect te bereiken.

Mogelijk dat vaker bewortelen in een normaal jaar en bij minder teeltproblemen wél een positief effect heeft op de productie. Dat er bij een lange teelt minimaal één keer herbeworteld moet worden is duidelijk geworden in voorgaand onderzoek (Gurp, 1997).

Dit onderzoek is een eerste aanzet om bij komkommer te telen volgens een plan. Planmatig telen blijkt echter niet eenvoudig te zijn, zeker niet in een extreem donker jaar. Het onderzoek met planmatig telen wordt in 1999 voortgezet op PBG-Proeftuin Zuid-Nederland. Hiervoor zijn enige aanpassingen in het plan gemaakt op grond van het hierboven beschreven onderzoek.

5. LITERATUUR

Gurp, H., 1997. Komkommer: hogedraadteelt lijkt rijp voor praktijk. Groenten en Fruit/Glasgroenten, 21 november 1997, blz. 20-21

Janse, J., 1998. Komkommer: moeilijk seizoen voor planmatig telen. Groenten en Fruit/Glasgroenten

BIJLAGE 1

Tabel 1 - Kg-productie per week van komkommers van de beste behandelingen van PBG Proeftuin Zuid-Nederland te Horst in 1996 en 1997, van Kwekerij 'De Driehoek' te Moerkapelle in 1997, gemiddelde van 3 bedrijven en afgevlakte productie t.b.v. plan. Plantdata resp. 18 december 1995, 30 december 1996 en 17/18 januari 1996

Weeknr.	Horst '96	Horst '97	Drieh. '97	Gem.	Gem. afgevlakt
	0.1	0	0	0.0	0
6	0.6	0	0	0.3	0
7	0.4	1.1	0	0.8	0.5
8	0.9	0.6	0	0.8	0.8
9	0.6	1.6	0.7	1.0	1.0
10	2	0.5	1.2	1.2	1.0
11	1.5	1.5	1.7	1.6	1.3
12	2.6	2.1	1.7	2.1	1.7
13	1.3	2.1	1.6	1.7	2.0
14	2.7	3.1	2.0	2.6	2.3
15	2	1.9	2.6	2.2	2.3
16	2.4	2.9	3.3	2.9	2.5
17	3.3	2.8	2.9	3.0	2.8
18	3.3	3.0	3.1	3.1	3.0
19	3.2	3.2	2.6	3.0	3.2
20	2.5	5.2	2.8	3.5	3.5
21	3	3.9	3.2	3.4	3.8
22	4.4	4.1	3.5	4.0	4.0
23	4.2	4.5	3.9	4.2	4.0
24	4.8	4.2	3.6	4.2	4.2
25	3.2	4.2	2.9	3.4	4.2
26	2.8	4.5	3.0	3.4	4.0
27	3.4	3.6	2.9	3.3	4.0
28	3.3	3.4	2.9	3.2	3.8
29	3.6	3.7	3.7	3.7	3.5
30	4.6	3.8	3.1	3.8	3.5
31	3.3	3.8	2.4	3.2	3.2
32	2	3.1	2.3	2.5	3.0
33	2.5	3.0	2.0	2.5	2.8
34	3.1	4.0	0.9	2.7	2.8
35	2.2	2.5		2.4	2.5
36	2	0.9		1.5	2.2
37	2.2	2.6		2.4	2.0
38	3.1	2.1		2.6	2.0
39	1.8	2.4		2.1	1.8
40	0.8	1.6		1.2	1.5
41	2	1.0		1.5	1.5
42		1.5		1.5	1.3
43		1.3		1.3	1.0
44		1.4		1.4	0.5
45		1.6		1.6	0.0
Totaal	91.7	104.3	66.3	96.4	95.0

BIJLAGE 2

Tabel 2 - Berekening van het dunningspercentage per week bij behandeling A (Sabrina 480 g)

Weeknr	oogst kg /m ² afgevlakt	#vruchten/ m ² afgevlakt	#bladeren /stengel afgevlakt	#stengels /m ² normaal	#vruchten aan te houden/ m ²	Berekend dunnen	Dunnen afgevlakt
1			4	1.8			
2			4	1.8			
3			4	1.8			
4	0	0	4	1.8			
5	0	0	4	1.8	1.0	0.14	0.25
6	0	0	4	1.8	1.7	0.23	0.25
7	0.5	1.0	4	2.7	2.1	0.29	0.33
8	0.8	1.7	4	2.7	2.1	0.29	0.33
9	1	2.1	4	2.7	2.7	0.25	0.33
10	1	2.1	4	2.7	3.5	0.33	0.33
11	1.3	2.7	4	3.6	4.2	0.39	0.50
12	1.7	3.5	4	3.6	4.8	0.44	0.50
13	2	4.2	5	3.6	4.8	0.27	0.33
14	2.3	4.8	5	3.6	5.2	0.29	0.33
15	2.3	4.8	5	3.6	5.8	0.32	0.33
16	2.5	5.2	5.5	3.6	6.3	0.32	0.33
17	2.8	5.8	5.5	3.6	6.7	0.34	0.50
18	3	6.3	5.5	3.6	7.3	0.37	0.50
19	3.2	6.7	5.5	3.6	7.9	0.40	0.50
20	3.5	7.3	5.5	3.6	8.3	0.42	0.50
21	3.8	7.9	5.5	3.6	8.3	0.42	0.50
22	4	8.3	5.5	3.6	8.8	0.44	0.50
23	4	8.3	5.5	3.6	8.8	0.44	0.50
24	4.2	8.8	5.5	3.6	8.3	0.42	0.50
25	4.2	8.8	5.5	3.6	8.3	0.42	0.50
26	4	8.3	5.5	3.6	7.9	0.40	0.50
27	4	8.3	5.5	3.6	7.3	0.37	0.50
28	3.8	7.9	5.5	3.6	7.3	0.37	0.50
29	3.5	7.3	5.5	3.6	6.7	0.34	0.50
30	3.5	7.3	5.5	3.6	6.3	0.32	0.33
31	3.2	6.7	5.5	3.6	5.8	0.29	0.33
32	3	6.3	5.5	3.6	5.8	0.29	0.33
33	2.8	5.8	5.5	3.6	5.2	0.26	0.33
34	2.8	5.8	5.5	3.6	4.6	0.23	0.25
35	2.5	5.2	5.5	3.6	4.2	0.21	0.25
36	2.2	4.6	5.5	2.7	4.2	0.21	0.25
37	2	4.2	5	2.7	3.8	0.21	0.25
38	2	4.2	5	2.7	3.1	0.23	0.25
39	1.8	3.8	5	2.7	3.1	0.23	0.25
40	1.5	3.1	5	2.7	2.7	0.20	0.25
41	1.5	3.1	4	2.7	2.1	0.19	0.25
42	1.3	2.7	4	2.7	1.0	0.10	0.25
43	1	2.1		2.7			
44	0.5	1.0		2.7			
45	0	0.0					
Totaal	95	197.9			197.9	0.31	0.38

BIJLAGE 3

Tabel 3 - Berekening van vruchtdunningspercentage bij behandeling B (Megami 440 g)

Weeknr	oogst kg/m ² afgevlakt	#vruchten/ m ² afgevlakt	#bladeren /stengel afgevlakt	#stengels /m ² standaard	#vruchten aan te houden/ m ²	berekend dunnen	dunnen afgevlakt
1			4	1.8			
2			4	1.8			
3			4	1.8	0		
4	0	0	4	1.8	0		
5	0	0	4	1.8	1.1	0.16	0.25
6	0	0	4	1.8	1.8	0.25	0.25
7	0.5	1.1	4	2.7	2.3	0.32	0.33
8	0.8	1.8	4	2.7	2.3	0.32	0.33
9	1.0	2.3	4	2.7	3.0	0.27	0.33
10	1.0	2.3	4	2.7	3.9	0.36	0.50
11	1.3	3.0	4	3.6	4.5	0.42	0.50
12	1.7	3.9	4	3.6	5.2	0.48	0.50
13	2.0	4.5	5	3.6	5.7	0.29	0.33
14	2.3	5.2	5	3.6	5.7	0.32	0.33
15	2.3	5.2	5	3.6	6.4	0.35	0.33
16	2.5	5.7	5.5	3.6	6.8	0.34	0.50
17	2.8	6.4	5.5	3.6	7.3	0.37	0.50
18	3.0	6.8	5.5	3.6	8.0	0.40	0.50
19	3.2	7.3	5.5	3.6	9.1	0.44	0.50
20	3.5	8.0	5.5	3.6	9.1	0.46	0.50
21	3.8	8.6	5.5	3.6	9.5	0.46	0.50
22	4.0	9.1	5.5	3.6	9.5	0.48	0.50
23	4.0	9.1	5.5	3.6	9.5	0.48	0.50
24	4.2	9.5	5.5	3.6	9.1	0.46	0.50
25	4.2	9.5	5.5	3.6	9.1	0.46	0.50
26	4.0	9.1	5.5	3.6	8.6	0.44	0.50
27	4.0	9.1	5.5	3.6	8.0	0.40	0.50
28	3.8	8.6	5.5	3.6	8.0	0.40	0.50
29	3.5	8.0	5.5	3.6	7.3	0.37	0.50
30	3.5	8.0	5.5	3.6	6.8	0.34	0.33
31	3.2	7.3	5.5	3.6	6.8	0.32	0.33
32	3.0	6.8	5.5	3.6	6.4	0.32	0.33
33	2.8	6.4	5.5	3.6	5.7	0.29	0.33
34	2.8	6.4	5.5	3.6	5.0	0.25	0.33
35	2.5	5.7	5.5	3.6	4.5	0.23	0.33
36	2.2	5.0	5.5	2.7	4.5	0.23	0.33
37	2.0	4.5	5	2.7	4.1	0.23	0.33
38	2.0	4.5	5	2.7	3.4	0.25	0.33
39	1.8	4.1	5	2.7	2.7	0.25	0.33
40	1.5	3.4	5	2.7	2.3	0.22	0.25
41	1.5	3.4	4	2.7	1.8	0.21	0.25
42	1.3	3.0	4	2.7	1.1	0.11	0.25
43	1.0	2.3		2.7			
44	0.5	1.1		2.7			
Tot./gem.	95	215.9			215.9	0.34	0.40

BIJLAGE 4

Tabel 4 - Berekening van het benodigde aantal stengel/m² bij behandeling C
(Megami 400 g. stengels variëren)

Weeknr	Oogst kg/m ² afgevlakt	#vruchten /m ² afgevlakt	#bladeren /stengel afgevlakt	Dunnen standaard	#vruchten /stengel	Gewenst #vruchten /m ²	Berekend #stengels /m ²	#stengels /m ² afgevlakt
1			4					
2			4					1.8
3			4				0.9	1.8
4	0	0	4				1.5	1.8
5	0	0	4	0.3	1.3	1.3	1.9	1.8
6	0	0	4	0.3	1.3	2.0	1.3	1.8
7	0.5	1.3	4	0.3	1.3	2.5	1.6	2.4
8	0.8	2.0	4	0.5	2.0	2.5	2.1	2.4
9	1.0	2.5	4	0.5	2.0	3.3	2.5	2.4
10	1.0	2.5	4	0.5	2.0	4.3	2.9	3.0
11	1.3	3.3	4	0.5	2.0	5.0	2.3	3.0
12	1.7	4.3	4	0.5	2.0	5.8	2.5	3.0
13	2.0	5.0	5	0.5	2.5	5.8	2.8	3.0
14	2.3	5.8	5	0.5	2.5	6.3	2.7	3.0
15	2.3	5.8	5	0.5	2.5	7.0	2.9	3.0
16	2.5	6.3	5.5	0.5	2.8	7.5	3.2	4.2
17	2.8	7.0	5.5	0.5	2.8	8.0	3.5	4.2
18	3.0	7.5	5.5	0.5	2.8	8.8	3.6	4.2
19	3.2	8.0	5.5	0.5	2.8	9.5	3.6	4.2
20	3.5	8.8	5.5	0.5	2.8	10.0	3.8	4.2
21	3.8	9.5	5.5	0.5	2.8	10.0	3.8	4.2
22	4.0	10.0	5.5	0.5	2.8	10.5	3.6	4.2
23	4.0	10.0	5.5	0.5	2.8	10.5	3.6	4.2
24	4.2	10.5	5.5	0.5	2.8	10.0	3.5	4.2
25	4.2	10.5	5.5	0.5	2.8	10.0	3.2	4.2
26	4.0	10.0	5.5	0.5	2.8	9.5	3.2	4.2
27	4.0	10.0	5.5	0.5	2.8	8.8	2.9	4.2
28	3.8	9.5	5.5	0.5	2.8	8.8	2.7	3.0
29	3.5	8.8	5.5	0.5	2.8	8.0	2.5	3.0
30	3.5	8.8	5.5	0.5	2.8	7.5	2.5	3.0
31	3.2	8.0	5.5	0.5	2.8	7.0	2.3	3.0
32	3.0	7.5	5.5	0.5	2.8	7.0	2.0	2.4
33	2.8	7.0	5.5	0.5	2.8	6.3	1.8	2.4
34	2.8	7.0	5.5	0.5	2.8	5.5	1.8	2.4
35	2.5	6.3	5.5	0.5	2.8	5.0	1.8	2.4
36	2.2	5.5	5.5	0.5	2.8	5.0	1.5	1.8
37	2.0	5.0	5	0.5	2.5	4.5	1.5	1.8
38	2.0	5.0	5	0.5	2.5	3.8	1.3	1.8
39	1.8	4.5	5	0.5	2.5	3.8		1.8
40	1.5	3.8	5	0.5	2.5	3.3		1.8
41	1.5	3.8	4	0.5	2.0	2.5		1.8
42	1.3	3.3	4	0.5	2.0	1.3		1.8
43	1.0	2.5		0.5	0.0	0		1.8
44	0.5	1.3		0.5	0.0			1.8
Tot./gem.	95	237.5				237.5	2.5	3.1

BIJLAGE 5

Tabel 5 - Berekening van het dunningspercentage bij behandeling D (Megami 400 g, vruchten variëren)

Weeknr	oogst kg/m ² afgevlakt	#vrucht /m ² afgevlakt	#bladeren /stengel afgevlakt	#stengels /m ² standaard	#vruchten aan te houden /m ²	berekend dunnen	Dunnen afgevlakt
1			4	1.8			
2			4	1.8			
3			4	1.8	0		
4	0	0	4	1.8	0		
5	0	0	4	1.8	1.3	0.17	0.25
6	0	0	4	1.8	2.0	0.28	0.33
7	0.5	1.3	4	2.7	2.5	0.35	0.33
8	0.8	2.0	4	2.7	2.5	0.35	0.33
9	1.0	2.5	4	2.7	3.3	0.30	0.33
10	1.0	2.5	4	2.7	4.3	0.39	0.50
11	1.3	3.3	4	3.6	5.0	0.46	0.50
12	1.7	4.3	4	3.6	5.8	0.53	0.50
13	2.0	5.0	5	3.6	6.3	0.32	0.50
14	2.3	5.8	5	3.6	6.3	0.35	0.50
15	2.3	5.8	5	3.6	7.0	0.39	0.50
16	2.5	6.3	5.5	3.6	7.5	0.38	0.50
17	2.8	7.0	5.5	3.6	8.0	0.40	0.50
18	3.0	7.5	5.5	3.6	8.8	0.44	0.50
19	3.2	8.0	5.5	3.6	10.0	0.48	0.57
20	3.5	8.8	5.5	3.6	10.0	0.51	0.57
21	3.8	9.5	5.5	3.6	10.5	0.51	0.57
22	4.0	10.0	5.5	3.6	10.5	0.53	0.57
23	4.0	10.0	5.5	3.6	10.5	0.53	0.57
24	4.2	10.5	5.5	3.6	10.0	0.51	0.57
25	4.2	10.5	5.5	3.6	10.0	0.51	0.57
26	4.0	10.0	5.5	3.6	9.5	0.48	0.57
27	4.0	10.0	5.5	3.6	8.8	0.44	0.50
28	3.8	9.5	5.5	3.6	8.8	0.44	0.50
29	3.5	8.8	5.5	3.6	8.0	0.40	0.50
30	3.5	8.8	5.5	3.6	7.5	0.38	0.50
31	3.2	8.0	5.5	3.6	7.5	0.35	0.50
32	3.0	7.5	5.5	3.6	7.0	0.35	0.50
33	2.8	7.0	5.5	3.6	6.3	0.32	0.33
34	2.8	7.0	5.5	3.6	5.5	0.28	0.33
35	2.5	6.3	5.5	3.6	5.0	0.25	0.33
36	2.2	5.5	5.5	2.7	5.0	0.25	0.33
37	2.0	5.0	5	2.7	4.5	0.25	0.33
38	2.0	5.0	5	2.7	3.8	0.28	0.33
39	1.8	4.5	5	2.7	3.0	0.28	0.33
40	1.5	3.8	5	2.7	2.5	0.24	0.33
41	1.5	3.8	4	2.7	2.0	0.23	0.25
42	1.3	3.3	4	2.7	1.3	0.12	0.25
43	1.0	2.5		2.7			
44	0.5	1.3		2.7			
Tot./gem.	95	237.5			237.5	0.38	0.45

BIJLAGE 6

Tabel 6 - De geplande en gerealiseerde productie in kg's en stuks per week en cumulatief bij behandeling A met Sabrina en streefvruchtgewicht van 480 g

week	plan				gerealiseerd					
	per week kg/m ²	stuks	cumulatief kg/m ²	stuks	per week kg/m ²	stuks	gvg	cumulatief kg/m ²	stuks	gvg
7	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,1	463	0,5	1,1	463
8	0,8	1,7	1,3	2,7	1,1	2,4	459	1,6	3,5	460
9	1,0	2,1	2,3	4,8	0,8	1,8	461	2,5	5,3	461
10	1,0	2,1	3,3	6,9	0,9	2,1	450	3,4	7,4	457
11	1,3	2,7	4,6	9,6	0,8	1,8	423	4,2	9,4	451
12	1,7	3,5	6,3	13,1	1,2	2,7	448	5,4	11,9	450
13	2,0	4,2	8,3	17,3	2,1	5,0	421	7,5	16,9	444
14	2,3	4,8	10,6	22,1	1,9	4,7	391	9,3	21,6	430
15	2,3	4,8	12,9	26,9	1,9	4,2	441	11,2	25,8	434
16	2,5	5,2	15,4	32,1	3,1	7,2	428	14,3	33,1	431
17	2,8	5,8	18,2	37,9	2,7	6,7	409	17,0	39,8	427
18	3,0	6,3	21,2	44,2	1,8	4,1	434	18,8	43,8	428
19	3,2	6,7	24,4	50,9	2,7	5,8	465	21,5	49,6	433
20	3,5	7,3	27,9	58,2	3,0	6,5	466	24,5	56,1	436
21	3,8	7,9	31,7	66,1	3,7	7,4	494	28,2	63,5	444
22	4,0	8,3	35,7	74,4	3,3	6,7	494	31,5	70,3	448
23	4,0	8,3	39,7	82,7	3,1	6,2	497	34,6	76,5	452
24	4,2	8,8	43,9	91,5	2,1	4,3	490	36,7	80,9	454
25	4,2	8,8	48,1	100,3	2,1	4,4	469	38,8	85,3	455
26	4,0	8,3	52,1	108,6	3,2	6,7	473	41,9	92,0	456
27	4,0	8,3	56,1	116,9	2,9	5,7	514	44,8	97,7	459
28	3,8	7,9	59,9	124,8	2,7	4,7	543	47,4	102,4	463
29	3,5	7,3	63,4	132,1	2,3	4,5	503	49,7	106,9	465
30	3,5	7,3	66,9	139,4	2,8	5,8	481	52,5	112,8	465
31	3,2	6,7	70,1	146,1	2,8	6,0	469	55,3	118,8	465
32	3,0	6,3	73,1	152,4	3,1	6,2	498	58,4	125,0	467
33	2,8	5,8	75,9	158,2	2,0	3,8	531	60,4	128,8	469
34	2,8	5,8	78,7	164,0	2,8	5,3	533	63,3	134,1	471
35	2,5	5,2	81,2	169,2	1,4	2,7	508	64,7	136,8	473
36	2,2	4,6	83,4	173,8	0,9	1,7	529	65,5	138,5	473
37	2,0	4,2	85,4	178,0	0,8	2,2	504	66,9	141,7	473
38	2,0	4,2	87,4	182,2	1,3	2,8	480	68,0	143,5	473
39	1,8	3,8	89,2	186,0	1,7	3,6	476	69,7	147,1	474
40	1,5	3,1	90,7	189,1	1,1	2,1	500	70,8	149,2	474
41	1,5	3,1	92,2	192,2	0,6	1,3	456	71,4	150,2	474
42	1,3	2,7	93,5	194,9	0,8	1,7	474	72,2	152,2	474
43	1,0	2,1	94,5	197,0	1,3	2,8	447	73,5	155,0	474
44	0,5	1,0	95,0	198,0	1,3	3,3	396	74,7	158,3	472

BIJLAGE 7

Tabel 7 - De geplande en gerealiseerde productie in kg's en stuks per week en cumulatief bij behandeling B met Megami en streefvruchtgewicht van 440 g

week	plan				gerealiseerd					
	per week kg/m ²	stuks	cumulatief kg/m ²	stuks	per week kg/m ²	stuks	gvg	cumulatief kg/m ²	stuks	gvg
7	0,5	1,1	0,5	1,1	0,7	1,7	418	0,7	1,7	418
8	0,8	1,8	1,3	2,9	0,9	2,2	432	1,6	3,9	425
9	1,0	2,3	2,3	5,2	0,9	2,1	421	2,5	6,0	424
10	1,0	2,3	3,3	7,5	0,6	1,5	402	3,2	7,5	420
11	1,3	3,0	4,6	10,5	0,8	2,3	348	4,0	9,9	404
12	1,7	3,9	6,3	14,4	1,0	2,6	390	5,0	12,4	400
13	2,0	4,5	8,3	18,9	2,1	5,4	390	7,1	17,8	399
14	2,3	5,2	10,6	24,1	1,2	3,4	354	8,3	21,3	390
15	2,3	5,2	12,9	29,3	1,7	4,2	410	10,0	25,2	397
16	2,5	5,7	15,4	35,0	2,3	5,9	387	12,3	31,4	392
17	2,8	6,4	18,2	41,4	2,3	6,7	346	14,6	38,1	383
18	3,0	6,8	21,2	48,2	1,3	3,5	371	16,0	41,7	383
19	3,2	7,3	24,4	55,5	2,5	6,1	408	18,5	47,8	387
20	3,5	8,0	27,9	63,5	2,4	5,8	409	20,8	53,6	388
21	3,8	8,6	31,7	72,1	3,3	7,7	424	24,1	61,3	393
22	4,0	9,1	35,7	81,2	2,8	6,5	425	26,9	67,8	397
23	4,0	9,1	39,7	90,3	3,1	7,0	446	30,0	74,8	401
24	4,2	9,5	43,9	99,8	2,0	4,6	424	32,0	79,4	403
25	4,2	9,5	48,1	109,3	2,0	4,7	414	34,0	84,1	404
26	4,0	9,1	52,1	118,4	2,7	6,8	388	36,6	90,9	402
27	4,0	9,1	56,1	127,5	2,8	6,5	435	39,4	97,4	405
28	3,8	8,6	59,9	136,0	2,3	6,2	461	42,3	103,7	408
29	3,5	8,0	63,4	144,0	2,2	5,0	431	44,5	108,7	409
30	3,5	8,0	66,9	152,0	2,5	6,3	401	47,0	115,0	408
31	3,2	7,3	70,1	159,3	2,4	5,9	408	49,4	120,9	409
32	3,0	6,8	73,1	166,1	3,2	7,5	434	52,7	128,4	410
33	2,8	6,4	75,9	172,5	1,7	3,6	469	54,4	132,0	412
34	2,8	6,4	78,7	178,9	2,4	5,1	466	56,7	137,2	414
35	2,5	5,7	81,2	184,6	1,3	2,9	466	58,0	140,1	414
36	2,2	5,0	83,4	189,6	1,1	2,3	486	59,2	142,3	416
37	2,0	4,5	85,4	194,1	0,8	2,0	464	60,0	144,5	416
38	2,0	4,5	87,4	198,6	1,2	2,7	442	61,3	147,0	417
39	1,8	4,1	89,2	202,7	1,7	3,9	441	63,0	150,9	418
40	1,5	3,4	90,7	206,1	1,0	2,3	462	64,0	153,1	418
41	1,5	3,4	92,2	209,5	0,7	1,6	428	64,7	154,7	418
42	1,3	3,0	93,5	212,5	0,9	2,0	469	65,7	156,7	419
43	1,0	2,3	94,5	214,8	1,0	2,1	428	66,7	158,8	420
44	0,5	1,1	95,0	215,9	1,3	3,4	367	68,0	162,2	419

BIJLAGE 8

Tabel 8 - De geplande en gerealiseerde productie in kg's en stuks per week en cumulatief bij behandeling C met Megami en streefvruchtgewicht van 400 g

week	plan				gerealiseerd					
	per week kg/m ²	stuks	cumulatief kg/m ²	stuks	per week kg/m ²	stuks	gvg	cumulatief kg/m ²	stuks	gvg
7	0,5	1,3	0,5	1,3	0,8	2,0	412	0,8	2,0	412
8	0,8	2,0	1,3	3,3	1,2	2,8	425	2,0	4,8	425
9	1,0	2,5	2,3	5,8	0,9	2,2	413	2,9	7,0	419
10	1,0	2,5	3,3	8,3	0,7	1,8	400	3,6	8,6	415
11	1,3	3,3	4,6	11,6	0,8	2,3	346	4,5	11,2	400
12	1,7	4,3	6,3	15,9	1,2	3,1	371	5,6	14,2	394
13	2,0	5,0	8,3	20,9	2,2	5,8	384	7,8	20,0	390
14	2,3	5,8	10,6	26,7	1,3	3,3	342	8,9	23,2	384
15	2,3	5,8	12,9	32,5	1,7	4,3	412	10,6	27,5	385
16	2,5	6,3	15,4	38,8	1,9	4,8	384	12,5	32,4	387
17	2,8	7,0	18,2	45,8	2,7	7,1	384	15,2	39,5	385
18	3,0	7,5	21,2	53,3	2,0	4,9	416	17,3	44,4	389
19	3,2	8,0	24,4	61,3	2,7	6,1	430	20,0	50,5	396
20	3,5	8,8	27,9	70,1	2,2	5,1	425	22,1	55,7	397
21	3,8	9,5	31,7	79,6	3,4	8,0	438	25,5	63,7	400
22	4,0	10,0	35,7	89,6	2,9	6,7	427	28,4	70,4	403
23	4,0	10,0	39,7	99,6	2,4	5,6	426	30,8	76,0	405
24	4,2	10,5	43,9	110,1	1,9	4,6	413	32,7	80,6	405
25	4,2	10,5	48,1	120,6	2,5	6,6	379	35,2	87,2	404
26	4,0	10,0	52,1	130,6	2,7	7,3	375	37,9	94,4	401
27	4,0	10,0	56,1	140,6	3,0	7,5	394	40,9	101,9	401
28	3,8	9,5	59,9	150,1	2,7	7,0	424	43,8	108,9	402
29	3,5	8,8	63,4	158,9	2,4	6,0	394	46,2	114,9	402
30	3,5	8,8	66,9	167,7	2,7	7,1	383	48,9	122,0	401
31	3,2	8,0	70,1	175,7	2,5	6,1	402	51,4	128,1	401
32	3,0	7,5	73,1	183,2	2,9	6,8	425	54,2	134,9	402
33	2,8	7,0	75,9	190,2	1,6	3,6	456	55,8	138,5	403
34	2,8	7,0	78,7	197,2	2,2	4,9	456	58,1	143,4	405
35	2,5	6,3	81,2	203,5	1,6	3,5	456	59,7	146,9	406
36	2,2	5,5	83,4	209,0	1,2	2,5	457	60,9	149,4	407
37	2,0	5,0	85,4	214,0	1,1	1,8	439	62,0	151,2	408
38	2,0	5,0	87,4	219,0	1,0	2,3	431	62,7	153,6	408
39	1,8	4,5	89,2	223,5	1,3	3,1	429	64,0	156,7	409
40	1,5	3,8	90,7	227,3	1,0	2,2	444	64,9	158,8	409
41	1,5	3,8	92,2	231,1	0,5	1,1	420	65,3	159,9	408
42	1,3	3,3	93,5	234,4	0,4	1,0	426	65,8	160,9	409
43	1,0	2,5	94,5	236,9	0,7	1,7	399	66,5	162,6	409
44	0,5	1,3	95,0	238,2	0,9	2,5	365	67,5	165,2	409

BIJLAGE 9

Tabel 9 - De geplande en gerealiseerde productie in kg's en stuks per week en cumulatief bij behandeling D met Megami en streefvruchtgewicht van 400 g.

week	plan				gerealiseerd					
	per week		cumulatief		per week		gvg	cumulatief		gvg
kg/m ²	stuks	kg/m ²	stuks	kg/m ²	stuks	kg/m ²		stuks		
7	0,5	1,3	0,5	1,3	0,8	2,0	412	0,8	2,0	412
8	0,8	2,0	1,3	3,3	1,2	2,8	425	2,0	4,8	425
9	1,0	2,5	2,3	5,8	0,9	2,2	413	2,9	7,0	419
10	1,0	2,5	3,3	8,3	0,7	1,7	402	3,4	8,4	407
11	1,3	3,3	4,6	11,6	1,0	2,6	371	4,4	11,2	398
12	1,7	4,3	6,3	15,9	1,2	3,2	374	5,6	14,2	393
13	2,0	5,0	8,3	20,9	2,2	5,6	383	7,8	19,8	394
14	2,3	5,8	10,6	26,7	1,4	3,6	348	9,0	23,4	383
15	2,3	5,8	12,9	32,5	1,7	4,5	414	10,7	27,9	384
16	2,5	6,3	15,4	38,8	2,4	6,1	384	13,1	34,0	385
17	2,8	7,0	18,2	45,8	2,5	7,2	351	15,6	41,2	379
18	3,0	7,5	21,2	53,3	1,8	4,9	363	17,4	46,2	377
19	3,2	8,0	24,4	61,3	2,5	6,4	384	19,9	52,6	378
20	3,5	8,8	27,9	70,1	2,6	6,3	408	22,5	58,9	381
21	3,8	9,5	31,7	79,6	3,4	8,3	403	25,9	67,2	385
22	4,0	10,0	35,7	89,6	2,9	7,1	407	28,8	74,3	386
23	4,0	10,0	39,7	99,6	2,9	7,0	407	31,7	81,3	396
24	4,2	10,5	43,9	110,1	1,7	4,3	406	33,3	85,6	389
25	4,2	10,5	48,1	120,6	2,2	5,6	395	35,5	91,2	389
26	4,0	10,0	52,1	130,6	2,9	7,2	405	38,5	98,5	391
27	4,0	10,0	56,1	140,6	2,9	6,6	431	41,4	105,1	394
28	3,8	9,5	59,9	150,1	2,5	5,4	458	43,8	110,5	396
29	3,5	8,8	63,4	158,9	2,2	5,1	424	46,0	115,6	398
30	3,5	8,8	66,9	167,7	3,0	7,5	397	49,0	123,1	398
31	3,2	8,0	70,1	175,7	2,1	5,1	406	51,1	128,2	399
32	3,0	7,5	73,1	183,2	3,1	7,3	430	54,2	135,6	400
33	2,8	7,0	75,9	190,2	1,7	3,7	459	55,9	139,3	401
34	2,8	7,0	78,7	197,2	2,2	4,9	456	58,1	144,2	403
35	2,5	6,3	81,2	203,5	1,4	3,0	454	59,6	147,2	405
36	2,2	5,5	83,4	209,0	1,1	2,3	468	60,7	149,7	405
37	2,0	5,0	85,4	214,0	0,9	1,9	443	61,6	151,6	406
38	2,0	5,0	87,4	219,0	1,1	2,6	430	62,6	154,1	406
39	1,8	4,5	89,2	223,5	1,6	3,6	428	64,2	157,7	407
40	1,5	3,8	90,7	227,3	0,9	2,0	436	65,0	159,7	407
41	1,5	3,8	92,2	231,1	0,8	2,0	421	65,8	161,7	407
42	1,3	3,3	93,5	234,4	0,7	1,6	462	66,6	163,4	408
43	1,0	2,5	94,5	236,9	1,1	2,3	404	67,7	165,7	408
44	0,5	1,3	95,0	238,2	1,4	3,6	381	69,0	169,3	407