

na  
SW  
LS  
I-30



**Proeftuin Zuid-Nederland**

**ONDERZOEK OOGSTROBOT VOOR KOMKOMMERS  
1999**

**Horst, december 1999  
Ing. H.A.J.M. van Gulp**

**Rapport I 30**

2245032

PBG Proeftuin Zuid-Nederland

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een automatisch gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder schriftelijke toestemming van de uitgever.

No part of this book may be reproduced and/ or published in any form, photoprint, microfilm or any other means without written permission from the publisher.

PBG Proeftuin Zuid-Nederland stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij (onjuiste) gebruikmaking van de gegevens uit deze uitgave.

## ONDERZOEK OOGSTROBOT VOOR KOMKOMMERS 1999

Projectnr :13.2309.10

Uitgave : PBG Proeftuin Zuid-Nederland  
Dr. Drogenweg 5  
5964 NC Horst (NL)  
Telefoon 077-3978333  
Fax 077-3978339





# INHOUD

1	INLEIDING EN DOEL	5
2	OPZET EN UITVOERING	6
	2.1 Proefopzet	6
	2.2 Waarnemingen	6
	2.3 Teeltkundige aspecten	7
3	RESULTATEN	8
	3.1 Resultaten juni-juli	8
	3.2 Resultaten augustus-september	10
	3.3 Resultaten totaal	12
4	CONCLUSIE EN DISCUSSIE	14
BIJLAGE 1	Plattegrond proefopzet hogedraadteelt komkommer	17



# 1 INLEIDING EN DOEL

Dit onderzoek is een vervolg op het onderzoek van 1998. In het onderzoek van 1998 werd bestudeerd of extra bladplukken en het oogsten op een exact vaste hoogte nadelig waren voor de productie. Resultaten uit dit onderzoek gaven aan dat het slechts één keer per week afstellen van de oogsthoogte tot aanzienlijke oogstreducties leidde. Er werden op deze wijze namelijk erg veel te jonge vruchten (24 %) geoogst. Verder maakte het niets uit of blad tot boven de te oogsten vrucht werd verwijderd; ook niet als dit in één keer of drie keer per week gebeurde.

In 1999 zijn vanuit de "technische hoek" wederom vragen gesteld op het teelttechnisch vlak. Het onderzoek in 1999 moet hierbij een beter inzicht geven in de gevolgen voor de productie bij een gehele of gedeeltelijke oplossing van de problemen rond detectie van de oogstbare vruchten.

De doelstelling is dan ook het vaststellen van de optimale oogststrategie voor de oogstrobot (wel of niet instellen van een oogstmarge) en het vaststellen van de invloed op de productie door extra volgroeide bladeren eerder te verwijderen.

## 2 OPZET EN UITVOERING

### 2.1 PROEFOPZET

De volgende behandelingen zijn ingezet:

- 1 oogsten van **alle** vruchten beneden vaste hoogte;
- 2 oogsten van **rijpe** vruchten met een **marge** van +/- 25 cm rond een vastgestelde hoogte
- 3 oogsten van **alle** vruchten beneden vaste hoogte en **2 extra bladeren** plukken boven de te oogsten vrucht
- 4 oogsten van **rijpe** vruchten met een **marge** van +/- 25 cm rond een vastgestelde hoogte en **2 extra bladeren** plukken boven de te oogsten vrucht.

De oogsthoogte wordt vastgesteld op elke oogstdag. In alle behandelingen wordt 3x per week *blad geplukt*.

Toelichting:

In 1998 is de normale wijze van oogsten en bladplukken als controle gebruikt. Aangezien dit ook in Wageningen gebeurt, is deze behandeling op de locatie Zuid-Nederland vervallen en heeft behandeling 1; het oogsten van alle vruchten beneden een bepaalde hoogte als controle gefunctioneerd. De kans is aanwezig dat dit leidt tot een groot percentage te jonge vruchten. In de behandelingen 2 en 4 moet dit percentage worden verminderd door alleen de rijpe vruchten te oogsten waarbij een marge rond de oogsthoogte wordt aangehouden van +/- 25 cm. Dit komt overeen met de grootte van het verticale gezichtsveld van de robot. In behandelingen 3 en 4 worden het blad niet geplukt tot de te oogsten vrucht maar twee extra bladeren geplukt boven de te oogsten vrucht om inzicht te krijgen in de hoeveelheid benodigd blad voor de groei van de planten. De nul hypothese is hier dat door minder blad aan de plant te houden de opbrengst niet verminderd. Behandeling 4 is daarmee het ideale beeld voor de robot: hij ziet een aantal komkommers hangen, kiest de oogstrijpe en die zijn niet verstopt achter bladeren.

De oogsthoogte werd in 1998 wekelijks bepaald, nu moet deze per oogstdag worden vastgesteld op één proefveld. Bij alle behandelingen wordt 3x per week *blad geplukt*.

### 2.2 WAARNEMINGEN

Van elk proefveld zijn de volgende waarnemingen gedaan:

- aantal stuks: totaal aantal stuks = klasse 1 + klasse 2 + te jong. "Te jong" zijn de vruchten die bij op "vaste hoogte" oogsten te vroeg geoogst worden. Deze worden tijdens het oogsten in de kist "krom/stek" gedaan en vervolgens later apart geteld;
- aantal kg per m<sup>2</sup> :  $kg_{12} = kg_{\text{klasse1}} + kg_{\text{klasse2}}$  . Hierover wordt gem. vruchtgewicht berekend;
- kwaliteit in klassen: klasse 1 (> 90%), klasse 2, krom/stek (op basis van gewicht), te jong (want bij oogsten op vaste hoogte zullen er ook te jonge, niet voldoende uitgegroeide vruchten aanwezig zijn). Klasse 2 verschilt van klasse 1 door andere kleur, aanwezigheid buik, beschadiging, getailleerdheid;
- bepaling bladhoeveelheid: aantal en versgewicht geplukt blad (3x per week);

Zowel in Horst als in Wageningen worden vruchten en blad per proefveld verzameld en worden drie statistische analyses uitgevoerd: na de eerste twee maanden, na de tweede twee maanden en totaal na 4 maanden. Start van de oogstwaarnemingen: 1 juni.



## 2.3 TEELTKUNDIGE ASPECTEN

**Ras:** 7723

**Aantal planten:** start 7 jan. 1999 met 1,8 pl/m<sup>2</sup>, toppen in week 7 op 2,7 pl/m<sup>2</sup>, in week 11 op 3,6 pl/m<sup>2</sup>. Op 15 mei worden de stengels opnieuw beworteld.

**Teeltsysteem:** 4 rijen met eenjarige ingehoesde steenwol (Mastermat). Matten zijn 15 cm breed. Toepassing van normale, maar wel lange hoge-draadhaak. Er is steunmateriaal geplaatst voor liggende stengels.

**Gewasdraadhoogte:** 3,5 m

**Plantdatum:** 7 jan. 1999

**Voeding:** standaard komkommervoeding

**Gewasverzorging:**

Per week: 2x indraaien en 1x dunnen (1 vrucht per 2 oksels aanhouden), 1x laten zakken, 3x bladverwijderen, 3x oogsten, biologische gewasbescherming en indien noodzakelijk chemische bestrijding volgens MBT-richtlijnen tegen meeldauw.

### 3 RESULTATEN

#### 3.1 RESULTATEN JUNI-JULI

Hieronder staan de resultaten van de periode juni-juli vermeld.

Tabel 1 Stuks totaal, 1 + 2 en aantal te jong geogste vruchten per m<sup>2</sup>.

Object	Stuks totaal	Stuks 1 + 2	Stuks te jong
1	30,2	22,2	8,0
2	27,1	27,1	0,0
3	31,4	24,0	7,4
4	25,9	25,8	0,0

Toelichting tabel 1:

Stuks totaal = aantal geogste vruchten klasse 1 + 2 + te jong / m<sup>2</sup>  
Stuks 1 + 2 = aantal geogste vruchten klasse 1 + 2 / m<sup>2</sup>  
Stuks te jong = aantal geogste vruchten te jong / m<sup>2</sup>

Er zijn betrouwbare verschillen in stuks totaal (LSD5% = 3,835) en stuks klasse 1 en 2 per m<sup>2</sup> (LSD5% = 2,766). Het oogsten van vruchten beneden een vaste hoogte kost hier verhandelbare komkommers. Er worden hier te veel jonge vruchten geogst. De verschillen in te jong geogste vruchten zijn ook betrouwbaar (LSD5% = 3,947). Het extra bladeren plukken heeft geen betrouwbaar effect op de stuksproductie.

Tabel 2 Gewicht totaal, 1 + 2, stek en gewicht van te jong geogste vruchten per m<sup>2</sup>.

Object	Gew. totaal	Gew. 1 + 2	Gew. stek	Gew. te jong
1	12,8	11,0	1,8	1,8
2	13,4	13,2	0,2	0,0
3	14,1	12,4	1,7	1,6
4	13,2	12,8	0,4	0,0

Toelichting tabel 2:

Gew. totaal = totaal gewicht in kg / m<sup>2</sup>  
Gew. 1 + 2 = geogst gewicht klasse 1 + 2 in kg / m<sup>2</sup>  
Gew. stek = gewicht stek in kg / m<sup>2</sup>  
Gew. te jong = gewicht te jong in kg / m<sup>2</sup>

Er zijn geen betrouwbare verschillen in kgtotaal-productie per m<sup>2</sup>. Dit geldt eveneens voor de kilogrammen klasse 1 en 2 per m<sup>2</sup>. Dit geldt wel voor de stekproductie (LSD5% = 0,709). Dit bestaat bij de behandelingen 1 en 3 voor een groot deel uit het gewicht van te jong geogste vruchten (LSD5% = 0,687). Ook hier geen effect van extra bladeren plukken op kilogramproductie.

Tabel 3 Gemiddeld vruchtgewicht 1 + 2 en gemiddeld vruchtgewicht te jonge vruchten.

Object	Gvg 1 + 2	Gvg te jong
1	495	223
2	486	-
3	513	218
4	492	180*

Toelichting tabel 3:

\*1 enkele vrucht

Gvg 1 + 2 = gemiddeld vruchtgewicht klasse 1 + 2 in grammen

Gvg te jong = gemiddeld vruchtgewicht te jong in grammen

Er zijn geen betrouwbare verschillen in gemiddeld vruchtgewicht van klasse 1 en 2 vruchten tussen de behandelingen aanwezig. Dit geldt ook voor het gemiddeld vruchtgewicht van de te jong geogoste vruchten van behandeling 1 en 3.

Tabel 4 Percentages klasse 2 totaal en onderverdeeld in vorm en kleur en percentage te jonge vruchten

Object	% klasse 2	% kl. 2 vorm	% kl. 2 kleur	% te jong
1	1,7	1,7	0,0	26,1
2	0,7	0,7	0,0	0,0
3	1,2	1,2	0,0	23,3
4	2,5	2,5	0,0	0,2

Toelichting tabel 4:

% klasse 2 = % vruchten klasse 2

% kl. 2 vorm = % vruchten met een afwijkende vorm

% kl. 2 kleur = % vruchten met een afwijkende kleur

% te jong = % vruchten te jong geogost

De verschillen in percentage klasse 2 vruchten zijn niet betrouwbaar. Dit geldt ook niet voor de onderverdeling in afwijkende vorm en kleur. Wel is er een duidelijk verschil in percentage te jong geogoste vruchten (LSD5% = 9,92).

Tabel 5 Aantal geplukte bladeren en bijbehorend gewicht van de geplukte bladeren.

Object	Gew. bladeren	Aantal bladeren
1	2,512	84,5
2	2,465	81,0
3	2,608	85,8
4	2,426	85,3

Toelichting tabel 5:

Gew. bladeren = gewicht geplukt blad in kg / m<sup>2</sup>

Aantal bladeren = aantal geplukte bladeren per m<sup>2</sup>

De verschillen in geplukt bladgewicht zijn niet betrouwbaar. Dit geldt eveneens voor het aantal bladeren per m<sup>2</sup>.

### 3.2 RESULTATEN AUGUSTUS-SEPTEMBER

Hieronder staan de resultaten van de periode augustus–september weergegeven.

Tabel 6 Stuks totaal, 1 + 2 en aantal te jong geogste vruchten per m<sup>2</sup>.

Object	Stuks totaal	Stuks 1 + 2	Stuks te jong
1	24,3	19,3	4,9
2	21,1	20,3	0,8
3	25,6	20,5	5,1
4	22,2	22,2	0,0

Toelichting tabel 6:

Stuks totaal = aantal geogste vruchten klasse 1 + 2 + te jong / m<sup>2</sup>  
 Stuks 1 + 2 = aantal geogste vruchten klasse 1 + 2 / m<sup>2</sup>  
 Stuks te jong = aantal geogste vruchten te jong / m<sup>2</sup>

Er zijn geen betrouwbare verschillen in stuks totaal en klasse 1 en 2 per m<sup>2</sup>. Er is wel een trend aanwezig dat bij de stuks totaal behandeling 1 en 3 een iets hogere productie hebben dan de behandelingen 2 en 4 ( $P=0,077$  en  $LSD 5\% = 3,624$ ). Het oogsten van vruchten beneden een vaste hoogte levert hier geen extra verhandelbare komkommers (= komkommers met kwaliteitsklasse 1 en 2) op. Er worden wel te veel jonge vruchten geogst als op een vastgestelde hoogte wordt geogst. De verschillen in te jong geogste vruchten zijn dan ook betrouwbaar ( $LSD5\% = 1,765$ ). Het extra bladeren plukken heeft geen betrouwbaar effect op de stuksproductie.

Tabel 7 Gewicht totaal, 1 + 2, stek en gewicht van te jong geogste vruchten per m<sup>2</sup>.

Object	Gew.totaal	Gew.1 + 2	Gew. stek	Gew. te jong
1	9,6	8,7	0,9	0,9
2	9,8	8,7	1,1	0,05
3	10,4	9,2	1,2	0,9
4	10,5	9,7	0,8	0,01

Toelichting tabel 7:

Gew.totaal = totaal gewicht in kg / m<sup>2</sup>  
 Gew. 1 + 2 = geogst gewicht klasse 1 + 2 in kg / m<sup>2</sup>  
 Gew. stek = gewicht stek in kg / m<sup>2</sup>  
 Gew. te jong = gewicht te jong in kg / m<sup>2</sup>

Er zijn geen betrouwbare verschillen in kgtotaal-productie per m<sup>2</sup>. Dit geldt eveneens voor de kilogrammen klasse 1 en 2 per m<sup>2</sup>. Ook is er geen verschil in stekproductie in deze oogstperiode. Het aandeel van jonge vruchten in deze stekproductie is echter wel betrouwbaar verschillend. Dit bestaat bij de behandelingen 1 en 3 voor een groot deel uit het gewicht van te jong geogste vruchten ( $LSD5\% = 0,2948$ ). Ook hier geen effect van extra bladeren plukken op kilogramproductie.

Tabel 8 Gemiddeld vruchtgewicht 1 + 2 en gemiddeld vruchtgewicht te jonge vruchten.

Object	Gvg 1 + 2	Gvg te jong
1	448	183
2	426	59*
3	451	182
4	440	210*

Toelichting tabel 8:

\*enkele vruchten te jong geogst

Gvg 1 + 2 = gemiddeld vruchtgewicht klasse 1 + 2 in grammen

Gvg te jong = gemiddeld vruchtgewicht te jong in grammen

Er zijn geen betrouwbare verschillen in gemiddeld vruchtgewicht van klasse 1 en 2 vruchten tussen de behandelingen aanwezig. Het verschil in gemiddeld vruchtgewicht van te jong geogste vruchten is betrouwbaar hoger bij behandeling 4 ten opzichte van behandeling 2 (LSD5% = 27,22). Echter het gemiddeld vruchtgewicht van 210 en 59 gram is samengesteld uit enkele geogste vruchten. Tussen behandeling 1 en 3 zijn geen betrouwbare verschillen aanwezig.

Tabel 9 Percentages klasse 2 totaal en onderverdeeld in vorm en kleur en percentage te jonge vruchten

Object	% klasse 2	% kl. 2 vorm	% kl. 2 kleur	% te jong
1	7,1	5,1	2,0	20,4
2	5,6	3,7	1,9	3,4
3	7,2	5,7	1,5	20,2
4	6,0	4,5	1,5	0,2

Toelichting tabel 9:

% klasse 2 = % vruchten klasse 2

% kl. 2 vorm = % vruchten met een afwijkende vorm

% kl. 2 kleur = % vruchten met een afwijkende kleur

% te jong = % vruchten te jong geogst

De verschillen in percentage klasse 2 vruchten zijn niet betrouwbaar. Dit geldt ook niet voor de onderverdeling in afwijkende vorm en kleur. Wel is er een duidelijk verschil in percentage te jong geogste vruchten (LSD5% = 7,92).

Tabel 10 Aantal geplukte bladeren en bijbehorend gewicht van de geplukte bladeren.

Object	Gew. bladeren	Aantal bladeren
1	2,040	79,5
2	2,189	83,5
3	2,067	85,9
4	2,206	83,5

Toelichting tabel 10:

Gew. bladeren = gewicht geplukt blad in kg / m<sup>2</sup>

Aantal bladeren = aantal geplukte bladeren per m<sup>2</sup>

De verschillen in geplukt bladgewicht zijn niet betrouwbaar. Dit geldt eveneens voor het aantal bladeren per m<sup>2</sup>.

### 3.3 RESULTATEN TOTAAL

Hieronder staan de resultaten cumulatief tot en met 4 oktober vermeld. Een toelichting op de gemeten parameters staat onder de tabellen vermeld.

Tabel 11 Stuks totaal, 1 + 2 en aantal te jong geogoste vruchten per m<sup>2</sup>.

Object	Stuks totaal	Stuks 1 + 2	Stuks te jong
1	54,5	41,5	13,0
2	48,2	47,4	0,8
3	57,0	44,5	12,5
4	48,1	48,0	0,1

Toelichting tabel 11:

Stuks totaal = aantal geogoste vruchten klasse 1 + 2 + te jong / m<sup>2</sup>  
 Stuks 1 + 2 = aantal geogoste vruchten klasse 1 + 2 / m<sup>2</sup>  
 Stuks te jong = aantal geogoste vruchten te jong / m<sup>2</sup>

Bij behandeling 1 en 3 worden betrouwbaar meer komkommers geogost dan bij behandeling 1 en 2, die onderling niet betrouwbaar van elkaar verschillen (LSD 5% = 5,178). Er zijn geen betrouwbare verschillen in stuks klasse 1 en 2 per m<sup>2</sup> tussen de behandelingen. Er is slechts sprake van een mogelijke trend (P=0,077 en LSD 5% = 5,352). Het oogsten van vruchten beneden een vaste hoogte levert hier niet minder verhandelbare komkommers op. Er worden wel te veel jonge vruchten geogost als op een vastgestelde hoogte wordt geogost. De verschillen in te jong geogoste vruchten zijn dan ook betrouwbaar (LSD5% = 4,221). Het extra bladeren plukken heeft geen betrouwbaar effect op de stuksproductie.

Tabel 12 Gewicht totaal, 1 + 2, stek en gewicht van te jong geogoste vruchten per m<sup>2</sup>.

Object	Gew.totaal	Gew.1 + 2	Gew. stek	Gew. te jong
1	22,4	19,7	2,7	2,7
2	23,1	21,9	1,2	0,05
3	24,4	21,6	2,8	2,5
4	23,6	22,5	1,1	0,02

Toelichting tabel 12:

Gew.totaal = totaal gewicht in kg / m<sup>2</sup>  
 Gew. 1 + 2 = geogost gewicht klasse 1 + 2 in kg / m<sup>2</sup>  
 Gew. stek = gewicht stek in kg / m<sup>2</sup>  
 Gew. te jong = gewicht te jong in kg / m<sup>2</sup>

Er zijn geen betrouwbare verschillen in kgtotaal-productie per m<sup>2</sup>. Dit geldt eveneens voor de kilogrammen klasse 1 en 2 per m<sup>2</sup>. Dit geldt wel voor de stekproductie (LSD 5% = 0,752). Dit bestaat bij de behandelingen 1 en 3 voor een groot deel uit het gewicht van te jong geogoste vruchten (LSD5% = 0,754). Ook hier geen effect van extra bladeren plukken op kilogramproductie.

Tabel 13 Gemiddeld vruchtgewicht 1 + 2 en gemiddeld vruchtgewicht te jonge vruchten.

Object	Gvg 1 + 2	Gvg te jong
1	474	206
2	461	59*
3	485	201
4	468	195*

Toelichting tabel 13:

\*enkele vruchten

Gvg 1 + 2 = gemiddeld vruchtgewicht klasse 1 + 2 in grammen

Gvg te jong = gemiddeld vruchtgewicht te jong in grammen

Er zijn geen betrouwbare verschillen in gemiddeld vruchtgewicht van klasse 1 en 2 vruchten tussen de behandelingen aanwezig. Dit geldt ook voor het gemiddeld vruchtgewicht van de te jong geogste vruchten van behandeling 1 en 3.

Tabel 14 Percentages klasse 2 totaal en onderverdeeld in vorm en kleur en percentage te jonge vruchten

Object	% klasse 2	% kl. 2 vorm	% kl. 2 kleur	% te jong
1	4,2	3,3	0,9	23,6
2	2,8	2,0	0,8	1,6
3	3,9	3,3	0,7	22,0
4	4,1	3,4	0,7	0,2

Toelichting tabel 14:

% klasse 2 = % vruchten klasse 2

% kl. 2 vorm = % vruchten met een afwijkende vorm

% kl. 2 kleur = % vruchten met een afwijkende kleur

% te jong = % vruchten te jong geogst

De verschillen in percentage klasse 2 vruchten zijn niet betrouwbaar. Dit geldt ook niet voor de onderverdeling in afwijkende vorm en kleur. Wel is er een duidelijk verschil in percentage te jong geogste vruchten (LSD5% = 7,10).

Tabel 15 Aantal geplukte bladeren en bijbehorend gewicht van de geplukte bladeren.

Object	Gew. bladeren	Aantal bladeren
1	4,552	164,0
2	4,654	164,5
3	4,675	171,7
4	4,632	168,8

Toelichting tabel 15:

Gew. bladeren = gewicht geplukt blad in kg / m<sup>2</sup>

Aantal bladeren = aantal geplukte bladeren per m<sup>2</sup>

De verschillen in geplukt bladgewicht zijn niet betrouwbaar. Dit geldt eveneens voor het aantal bladeren per m<sup>2</sup>.

## 4 CONCLUSIE EN DISCUSSIE

### Stuksproductie totaal

In totaliteit worden er bij de behandelingen waar op een vaste hoogte wordt geoogst meer vruchten geoogst dan wanneer met een marge van 25 cm rond de vastgestelde hoogte wordt geoogst. In de periode juni-juli is dit verschil echter alleen betrouwbaar bij de behandelingen waar 2 extra bladeren worden geplukt boven de te oogsten vrucht. In de periode augustus-september is slechts een trend aanwezig dat de behandelingen met oogsten op een vaste hoogte zonder marge een iets hogere productie hebben dan de behandelingen waarbij geoogst wordt binnen de marge van 25 cm rond de vastgestelde hoogte. Het extra bladplukken heeft geen effect op de eindproductie laten zien. Dit geldt zowel voor het oogsten op een vaste hoogte zonder als met marge. Voor de praktijkteiler betekenen bovenstaande uitspraken niet echt veel omdat de stuks totaal opgebouwd zijn uit een verhandelbaar deel (stuks 1 + 2) en een onverkoopbaar deel (stuks te jonge vruchten). Het is daarom veel interessanter om te kijken naar de invloed van de behandelingen op de stuksproductie van de kwaliteitsklassen 1 en 2.

### Stuksproductie klasse 1 + 2

In de periode juni-juli worden minder vruchten geoogst bij een vaste hoogte zonder marge gecombineerd met geen extra bladplukken. Het is hier dus rendabel om te oogsten op een vaste hoogte met een marge van 25 cm rond desbetreffende hoogte. Dit levert in deze periode extra verhandelbare komkommers op. Waar extra blad wordt weggenomen zijn de verschillen bij het oogsten met of zonder marge niet betrouwbaar. Een mogelijke verklaring hiervoor kan zijn dat de vruchten die laag hangen bij het oogsten op een exact vaste hoogte door het extra verwijderen van bladeren onderin nog net voldoende licht krijgen om toch voldoende snel uit te groeien. Waar geen extra blad werd verwijderd redden deze vruchten het op eenzelfde lage positie net niet, doordat het bladerdek boven de komkommers teveel licht onderschept. In de periode augustus-september worden geen betrouwbare verschillen tussen de behandelingen gevonden met betrekking tot de productie van klasse 1 en 2 vruchten. Daarom zijn bij de eindproductie tot en met week 40 geen verschillen in de productie van klasse 1 en 2 vruchten tussen de behandelingen aanwezig. Er is slechts sprake van een mogelijke trend ( $P=0,077$  en  $LSD 5\% = 5,352$ ). Het oogsten van vruchten beneden een vaste hoogte zonder marge levert waarschijnlijk in het begin van de teelt minder verhandelbare komkommers vergeleken met het oogsten op een vaste hoogte met marges. Later in de teelt vervagen deze verschillen omdat er een grotere ongelijkheid tussen planten ontstaat. De teeltduur van een hogedraadteelt komkommer is lang. Zo is al in januari gestart. Het ziet er naar uit dat de gevonden verschillen in klasse 1 en 2 tot eind juli gehandhaafd blijven, maar dat daarna de onderlinge verschillen in hoogte van oogstbare vrucht door het breken van koppen van de plant, verschil in groei krachtige en zwakke planten etc. steeds groter worden.

### Stuksproductie te jonge vruchten

In alle perioden worden bij de behandelingen met oogsten op een vaste hoogte teveel jonge vruchten geoogst. Het maakt hierbij geen verschil of er geen of wel extra bladeren worden verwijderd. Het percentage te jong geoogste vruchten bedraagt respectievelijk 23,6 en 22,0 %. Dit betekent dat slechts 73 % als klasse 1 vruchten wordt geoogst.



Dit is absoluut te laag om een rendabele hogedraadteelt komkommer te telen. Bij de behandelingen waar op vaste hoogte met een marge van 25 cm wordt geoogst, worden nauwelijks te jonge vruchten geoogst. Ook hier zijn geen verschillen tussen wel of geen extra bladeren verwijderen. Dat te veel jonge vruchten zijn geoogst op een vastgestelde hoogte zonder marge is niet verrassend. Uit het onderzoek van 1998 bleek al dat een vaste hoogte zonder marges naar beneden en omhoog leidde tot erg veel vruchten die vroegtijdig werden geoogst. Er wordt opnieuw bevestigd dat de oogstrobot binnen een bepaalde bandbreedte moet kunnen oogsten. Uit dit onderzoek blijkt dat een marge van 25 cm rond een vaste hoogte voldoende is om het aantal te jonge vruchten tot praktisch nul te reduceren.

### **Kilogramproductie totaal en klasse 1 + 2**

Voor alle perioden geldt dat er geen betrouwbare verschillen in kgtotaal-productie per m<sup>2</sup> zijn tussen de behandelingen. Dit geldt eveneens voor de kilogrammen klasse 1 en 2 per m<sup>2</sup>.

### **Kilogramproductie stek en te jonge vruchten**

In de periode juni-juli wordt bij de behandelingen zonder oogstmarge meer stekgewicht geoogst dan bij de behandelingen met oogstmarge. Dit bestaat bij de behandelingen zonder oogstmarge voor een groot deel uit het gewicht van te jong geoogste vruchten. Hierbij is geen onderscheid te maken tussen wel of geen extra bladeren verwijderen boven de te oogsten vrucht.

In de periode augustus-september is er geen betrouwbaar verschil in stekproductie tussen de vier behandelingen. Het aandeel van jonge vruchten in deze stekproductie is echter wel betrouwbaar verschillend. Dit bestaat bij de behandelingen zonder oogstmarge voor een groot deel uit het gewicht van te jong geoogste vruchten. Ook in deze periode is geen effect van extra bladeren plukken op kg-productie van te jonge vruchten waarneembaar.

Over de gehele teeltperiode van juni tot oktober zijn betrouwbare verschillen in de stekproductie ontstaan. Door het oogsten op een vaste hoogte zonder bandbreedte wordt extra stek geoogst, waarvan het overgrote deel uit gewicht van te jong geoogste vruchten bestaat. Dit geeft aan dat de oogstrobot naar het oogsten binnen een bepaalde bandbreedte moet. Hierbij heeft het extra bladeren plukken geen gevolgen voor de stekproductie en/of te jonge vruchten.

### **Gemiddeld vruchtgewicht klasse 1 + 2 en te jonge vruchten**

In alle perioden zijn geen betrouwbare verschillen in gemiddeld vruchtgewicht van klasse 1 en 2 vruchten tussen de behandelingen aanwezig. Dit houdt in dat het oogsten op een exacte hoogte of het oogsten op deze hoogte met een marge van 25 cm naar boven of beneden voor de teler geen gevolgen heeft voor de sortering van de verhandelbare komkommervruchten. Dit is wel van belang voor de praktijkteiler omdat de zwaardere sorteringen vaak duurder uitbetaald worden dan de lichtere sorteringen. Als de periode juni-juli met augustus-september wordt vergeleken valt wel op dat in eerstgenoemde periode over het algemeen zwaardere komkommers zijn geoogst met een gemiddeld vruchtgewicht tussen ongeveer 450 en 550 gram. In de tweede periode zijn vruchten tussen 400 en 500 gram geoogst. In de zomermaanden juni en juli gaf het gewas aan dat er zwaardere vruchten gesneden konden worden. Na de langste dag en richting het najaar neemt de hoeveelheid licht snel af. Daarom worden dan wat minder zware vruchten geoogst. Aangezien binnen een periode voor de hele kas (dus alle behandelingen) dezelfde sorteringen gesneden worden heeft dit geen gevolgen voor de

verschillen tussen de proefbehandelingen.

Tussen de behandelingen zonder oogstmarge en wel of geen extra bladeren verwijderen worden geen verschillen in het gemiddeld vruchtgewicht van de te jong geoogste vruchten gevonden. In augustus-september en bij de eindproductie is het verschil in gemiddeld vruchtgewicht van de te jong geoogste vruchtjes betrouwbaar hoger bij het oogsten met een marge en extra blad plukken ten opzichte van de behandeling met oogstmarge zonder extra blad plukken. Er moet echter wel gerealiseerd worden dat het hier gaat om een gemiddeld vruchtgewicht wat gebaseerd is op maar enkele(!!) vruchten, namelijk van 0,8 en 0,1 vrucht per m<sup>2</sup>. Soms heeft de oogster moeite om het gewicht van te jonge vruchten precies in te schatten en komen bij de behandelingen waar alleen volgroeide (rijpe) vruchten geoogst mogen worden ook te jonge vruchten terecht.

### **% klasse 2 vruchten**

Zowel in juni-juli als in de periode augustus-september komen geen betrouwbare verschillen in percentage klasse 2 vruchten tussen de behandelingen voor. Ook over de totale periode worden geen verschillen gevonden in percentage klasse 2 vruchten. Het percentage klasse 2 vruchten is weer opgebouwd uit vruchten met een afwijkende vruchtvorm en een te lichte of donkere vruchtkleur. De onderverdeling in afwijkende vorm en kleur geeft ook geen verschillen tussen de vier proefbehandelingen weer. Over het algemeen kan gezegd worden dat het aandeel van klasse 2 vruchten van het totaal zeer gering is. Gemiddeld wordt bij de behandelingen met een oogstmarge van 25 cm zo'n 3,5 % van de totaal geoogste vruchten als klasse 2 bestempeld en bijna 1 % is te jong geoogst. Dit betekent dat meer dan 95 % als klasse 1 vruchten is geoogst. Dit is een indicatie dat de hogedraadteelt goed verlopen is.

### **Bladeren**

Omdat bij twee behandelingen twee extra bladeren zijn weggenomen boven de te oogsten vrucht is ook het aantal geplukte bladeren en bijbehorend bladgewicht bepaald. De verschillen in het aantal weggenomen bladeren en bladgewicht zijn niet betrouwbaar. Wel is zichtbaar in het aantal bladeren per m<sup>2</sup> dat bij de behandelingen met twee extra bladeren verwijderen iets meer bladeren zijn weggenomen. Maar dit verschil is na statistische toetsing niet betrouwbaar ! Uit de productiecijfers blijkt dat blad verwijderen tot boven de te oogsten vruchten goed mogelijk is zonder opbrengstverliezen.

# BIJLAGE 1 Plattegrond proefopzet hogedraadteelt komkommer

