

## Korte notitie

# HAALBAARHEID MOBIEL SYSTEEM BIJ KOMKOMMER

juni 2005

**Jan Janse, Marcel Raaphorst en Peter van Weel**

*PPO Glastuinbouw*

PT projectnummer 11801-13

PPO projectnummer 41780163

### Aanleiding

Evenals andere telers van vruchtgroenten, hebben komkommertelers te maken met hoge arbeidskosten. Gemiddeld bestaat meer dan een derde van de totale kosten op komkommerbedrijven uit arbeid. Een groot nadeel bij komkommer is dat de oogst- en gewasarbeid veelal in sterke pieken en dalen verloopt. Afhankelijk van de teeltduur en het teeltsysteem kan de kwaliteit gedurende het teeltseizoen ook grote fluctuaties vertonen. De markt vraagt juist een uniform product van constante en goede kwaliteit.

Nieuwe ontwikkelingen op het gebied van de teelttechniek en automatisering worden door komkommertelers tot nog toe relatief weinig toegepast, waardoor er weinig vooruitgang in productieniveau en arbeidsbesparing wordt bereikt. In de potplantenteelt en snijbloemenproductie wordt er tijdens de teelt en oogst juist al wel veel mechanisatie toegepast. Ook bij paprika is in de praktijk een mobiel teeltsysteem getest.

In Finland is recent een nieuw mobiel teeltsysteem ontwikkeld waarop komkommers worden geteeld. Met dit systeem zouden producties mogelijk zijn die drie à vier keer zo hoog liggen als normaal. Dit vormde de aanleiding om eens nader op de mogelijkheden van een eventuele mobiele teelt bij komkommers in te gaan. Het grootste gedeelte van deze studie is gefinancierd door MLNV, terwijl het Productschap Tuinbouw ook een financiële bijdrage heeft geleverd aan deze studie.

### Wat is een mobiele teelt?

Bij een mobiele teelt worden de planten individueel of in groepen verplaatst in de kas.

### Doel mobiele teelt:

- Mogelijkheid om op een centrale plaats gewashandelingen uit te voeren (centrale verwerking).
- Mogelijkheid om naar een andere afdeling te verplaatsen bij de overgang naar een volgende teeltfase (compartimentering).
- Productie verhogen door betere gewasverzorging, tracking en tracing.

### Voordelen:

- Doordat in een mobiele teelt geen looppaden nodig zijn, is een betere ruimtebenutting en daardoor productieverhoging mogelijk.
- Doordat de gewashandelingen (planten, dieven, draaien, bladbreken, oogsten, gewasbescherming) op een centrale plek kunnen plaatsvinden, kunnen de handelingen efficiënter worden uitgevoerd en zelfs geautomatiseerd.
- Indien opeenvolgende teeltfasen een verschillende omgeving nodig hebben, kan compartimentering hierin uitkomst bieden.

- Mobile teeltsystemen bieden de mogelijkheid om met een andere blik naar de teelt te kijken. Dit kan weer nieuwe ideeën opleveren.

#### **Nadelen:**

- Het systeem is kapitaalsintensief: hoge investerings- en plantkosten.
- Doordat het komkommengewas hoog en zwaar kan worden, moeten hoge eisen worden gesteld aan de robuustheid van het mobiele systeem.
- Om te voorkomen dat het gewas te groot wordt om te verplaatsen, moet vaker worden geplant.
- Bij vaker planten, meer kans op wortelziekten (Pythium).
- Het systeem is afhankelijk van de techniek. Als de voortgang blokkeert, kunnen geen gewashandelingen worden uitgevoerd. Ook de watergift vereist veel aandacht.
- Een komkommerplant is kwetsbaar. Het gevaar op bladschade en -breuk lijkt bij komkommer vrij groot.

#### **Andere ontwikkelingen:**

- Door combinatie met andere intensieve teeltsystemen (belichting, kaskoeling/gesloten kas, hoge draad?) kan een mobiel systeem eerder worden terugverdiend.
- Jonge planten houden de vruchtbeginsels beter vast dan oudere planten. Modelmatig telen komt hiermee beter in zicht.
- De hoge plantkosten door vaker planten kunnen wellicht worden verlaagd door lagere kosten bij zaadbedrijf en plantenkweker te bedingen.

#### **Ruimtebenutting**

Er zijn drie aspecten aan ruimtebenutting:

- De te lage dichtheid in de eerste teeltfase
- Wisselende plantdichtheid tijdens de seizoenen
- Vrijhouden van looppaden

De vraag is wat de optimale plantdichtheid is. Dit heeft duidelijk met het systeem te maken: staan planten solitair of vast in een goot? Met solitaire planten zijn er meer mogelijkheden om de plantdichtheid te variëren, maar gezien de groeikracht en kwetsbaarheid van komkommer lijkt dit niet goed toepasbaar. Bij paprika is dit systeem bij 'De Bleiswijkse Zoom' wel toegepast. Bij mobiele teelt in goten zou de afstand tussen de goten gevarieerd kunnen worden.

#### **Arbeidsbesparing door centraal werken**

Door deskundigen van A&F (Agrotechnology and Food Innovations) in Wageningen wordt gesteld dat vanuit de robotisering bij een hoog opgaande plant er geen noodzaak is tot centraal werken. De ervaring bij snijbloemen (rozen, gerbera's) leert dat het oogstproces en de gewasverzorging niet veel sneller verlopen. Er worden heel hoge eisen gesteld aan het mobiele systeem om niet juist prestatie te verliezen door het optreden van wachttijden of te lage transportsnelheden. Bij hoogopgaande vruchtgroentegewassen zoals komkommer zal het arbeidsvoordeel eerder nog kleiner zijn omdat daar al met buisrailkarren wordt gewerkt. Het arbeidskundige voordeel bij de mobiele snijbloemen wordt nu vooral gezocht in een automatische invoer in de sorteermachine. Als dit bij komkommers ook toegepast zou worden door de vruchten direct op een band naar de sorteermachine te leggen, zou dit ook enige besparing kunnen geven, maar beduidend minder dan bij de snijbloemen. Het centraal werken bevordert wel een betere arbeidsorganisatie en controle van de medewerkers. Dat voordeel is echter moeilijk te kwantificeren omdat het heel erg van de kwaliteit van de medewerkers afhankelijk is en eigenlijk alleen maar zinvol toegepast kan worden wanneer de medewerkers zelf invloed uit kunnen oefenen op hun prestatie zonder zichzelf op te jagen. Bij mobiele systemen is tot nu toe de snelheid van langskomen de beperkende factor en daar mag je een werknemer niet op afrekenen.

#### **Robotisering en de rol van de plant**

Robotisering van de oogst en het bladplukken levert een grote arbeidsbesparing op. De ervaringen met een plukrobot zijn echter dat teveel vruchten niet gevonden worden omdat ze achter een blad schuil gaan. Daarnaast is de pluktijd te lang voor een commerciële haalbaarheid. Deze problemen zijn door technisch onderzoek moeilijk oplosbaar. Aanpassingen aan de gewasarchitectuur kunnen wel zorgen voor een oplossing. Het niet kunnen vinden van de vrucht is opgelost wanneer de plant aan twee zijden bekeken kan

worden. Daarvoor zou het gunstig zijn wanneer de planten in enkele rijen staan. De pluktijd wordt bepaald door de variatie in plukhoogte en de vindbaarheid van het steeltje. Een nieuw teeltsysteem zou de variatie in plukhoogte moeten minimaliseren zodat de robot in een kleine range de producten kan vinden. Daarmee worden de bewegingen en zoekacties van camera en robotarm tot een minimum teruggebracht en is er beduidend minder reken capaciteit nodig. De vindbaarheid van het steeltje van een blad of een vrucht wordt al vergroot wanneer de plant van twee kanten kan worden benaderd, maar kan nog verder verbeteren. Denk bijvoorbeeld aan veredeling op een specifieke aanhechting, kleur of lengte. Als de vruchten allemaal dezelfde kant op hangen scheelt dat ook zoekacties.

### **Kwaliteitsbeheer door robotisering**

De rol van een robot hoeft niet beperkt te blijven tot arbeidsbesparing. Omdat de robot voorzien is van een camera kan de kwaliteit van de vrucht worden bepaald en is een verdergaande vorm van sorteren of tracking en tracing mogelijk. Dankzij positiebepaling of labeling van plant of goot kan de prestatie van kleinere eenheden worden gevolgd en bijgestuurd. Op dat moment komt de mogelijkheid van een mobiel systeem om planten of goten tijdelijk in een andere ruimte te plaatsen goed van pas. Overigens kan deze toepassing ook heel goed ingepast worden bij een mobiel systeem zonder robots. Als er op een centrale plaats geplukt wordt kan per plant worden bijgehouden wat de prestatie is. Wanneer begin en einde van een goot of tafel gemarkeerd is, is het relatief eenvoudig om met sensoren vast te stellen aan welke plant gewerkt wordt.

### **Welk systeem?**

Solitaire planten zoals bij paprika lijkt voor komkommer geen optie. Een systeem met goten zoals in Finland lijkt eerder realiseerbaar. Daarbij zullen er meerdere teelten per jaar plaats moeten vinden, waarbij de planten tot een beperkte hoogte gaan. Er kan ook gedacht worden aan een hogedraadsysteem met drie plantingen per jaar of een soort continueelt zoals het Vitalplant-systeem met wortelbesproeiing van Horticoop. Maar deze vergen geheel andere constructies, omdat de kop van de planten op minstens drie meter hoogte zit. PB-Systems is bezig met het ontwikkelen van een hangend teeltsysteem met hangende voorraadbakken met water. Dit zou relatief goedkoop uitgevoerd kunnen worden, namelijk zo'n € 35/m<sup>2</sup>.

### **Fins systeem**

Door uitvinder/teler Osmo Isotalo is in Finland een mobiel teeltsysteem voor ondermeer komkommers ontwikkeld (zie figuur 1).



*Figuur 1:* Mobiel teeltsysteem ontwikkeld voor komkommers door Isotalo in Finland.

Hierbij wordt gebruik gemaakt van rolplateaus die over een frame van buizen door de kas rollen. In elk rolplateau zijn twee goten gelast, waar doorheen het voedingswater stroomt (NFT-systeem). In de goten zitten gaten waarin de planten staan. Per plateau is er een ijzeren frame gespannen dat de planten overeind houdt. Twee weken na het planten worden ze op 1,50 m hoogte getopt.

Per plant moeten er 10 stamvruchten à 400 g geoogst kunnen worden. Er wordt zeer zwaar belicht, namelijk met 400  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$  ofwel zo'n 28.000 Lux. Bij 10 teelten per jaar van 5 weken zou er bij een plantdichtheid van 2,3 4,6 en 6,9 planten/ $\text{m}^2$  volgens berekening respectievelijk 92, 184 en 275  $\text{kg}/\text{m}^2/\text{jaar}$  kunnen worden geoogst (zie Bijlage 1). De oogstduur per teelt bedraagt steeds 2,5 weken. Finse telers lijken de betreffende ontwikkelaar van het systeem echter niet echt serieus te nemen, mede omdat hij sterk gericht is op de techniek. Voor zover bekend doen Finse telers ook geen investeringen in een mobiel systeem of worden er geen investeringen hierin overwogen.

### Toepassing Finse systeem in Nederland?

De zeer zware belichting van 400  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$  ofwel zo'n 28.000 Lux lijkt voor Nederlandse omstandigheden niet reëel in verband met de kosten en het enorme overschot aan warmte. Daarom zal de belichtingsintensiteit lager moeten zijn, bijvoorbeeld 220  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$  (circa 15.000 Lux). Het ontbreekt aan voldoende gegevens om in te schatten wat hierbij de productie zal zijn. Door het lagere lichtniveau zal de plantdichtheid hoogstwaarschijnlijk lager moeten zijn dan 6,9 planten/ $\text{m}^2$ , bijvoorbeeld 4,6 planten/ $\text{m}^2$ . Mogelijk kan dan uitgegaan worden van een oogst van 184  $\text{kg}/\text{m}^2/\text{jaar}$ , namelijk 10 vruchten/plant x 0,4  $\text{kg}/\text{vrucht}$  x 4,6 stengels/ $\text{m}^2$  x 10 teelten/jaar. Gezien de positieve ervaringen in het onderzoek met hogere stengeldichtheden in de belichte hogedraadteelt, moeten in korte belichte teelten hogere plantdichtheden dan bij de gangbare teelt mogelijk zijn.

De plantafstand zou eigenlijk meer afhankelijk moeten zijn van de instraling.

### Ervaringen in belichte hogedraadteelt PPO

Van een belichte hogedraadteelt zijn er productiegegevens bekend uit proeven van het PPO met twee teelten in het seizoen 2003-2004 en recent van twee teelten in het seizoen 2004-2005. De belichtingsintensiteit was ca. 220  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$  (15.000 Lux).

In volgende tabel zijn op basis van de gegevens van 2003-2004 berekeningen gemaakt voor de mogelijke productie bij meer uren belichten en/of hogere lichtintensiteit bij een gemiddelde stralingssom.

Tabel 1: Hoeveelheid licht benodigd per kilo op basis van proefgegevens in het seizoen 2003-2004, productie bij 3000 en 4000 uur belichten met 220  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$  en 4000 uur belichten bij 330  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$

Teeltperiode (week)	Benodigde hoeveelheid PAR-licht per kg <b>binnen</b> de kas ( $\text{mol}/\text{kg}$ )	Productie bij 220 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ en <b>3000</b> uur belichten ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	Productie bij 220 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ en <b>4000</b> uur belichten ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	Productie bij <b>330</b> $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ en <b>4000</b> uur belichten ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )
45 - 5	44	33 <sup>1)</sup>	39	55
6 - 18	50	48 <sup>1)</sup>	45	54
19 - 44	64	66 <sup>2)</sup>	76	83
Totaal		147	160	192

<sup>1)</sup> Gerealiseerde productie in PPO-proef 2003-2004 bij beste behandeling

<sup>2)</sup> Ingeschatte productie op basis van praktijkgegevens

Op basis van de proefresultaten met circa 3000 uur belichten bij 220  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$  lijkt 147  $\text{kg}/\text{m}^2$  bij drie hogedraadteelten per jaar haalbaar. Bij 4000 uur belichten zou de productie uitkomen op 160  $\text{kg}/\text{m}^2$ . Bij 1,5 keer zoveel lampen en ook 4000 uur belichten zou de productie 192  $\text{kg}/\text{m}^2$  zijn. Het behalen van 275  $\text{kg}/\text{m}^2$  is dan echter nog een hele stap.....

### Extra planten/stengels

Het aanhouden van meer stengels per  $\text{m}^2$  dan wat nu in een traditionele teelt gangbaar is, moet bij een korte snelle teelt mogelijk zijn. In alle PPO-proeven met belichting van komkommers aan de hogedraad komt de hoogste stengeldichtheid er steeds qua productie het beste uit. Natuurlijk moeten de plant- en arbeidskosten in de gaten worden gehouden.

## **Economische berekening**

De uitkomst van de saldoberekening op bedrijfseconomische basis staat of valt met de uitgangspunten voor de berekening. Hierbij worden een aantal aannames gedaan die voor discussie vatbaar zijn. Dit geldt ondermeer voor de prijzen in de wintermaanden per periode van 4 weken die gebaseerd zijn op de KWIN. Omdat er van december geen productprijzen van Nederlands product beschikbaar zijn, is voor deze periode een inschatting gemaakt. Er zijn globale berekeningen uitgevoerd voor drie situaties:

1. Drie teelten per jaar volgens het traditionele systeem met cijfers op basis van de KWIN
2. Drie teelten per jaar aan de hogedraad met 15.000 Lux en 3000 uur belichting aan de hand van proefgegevens PPO seizoen 2003-2004 (zie bovenstaande tabel). Gemiddelde stengeldichtheid 3,5 stengels/m<sup>2</sup>, in tweede en derde teelt bij elke plant extra stengel. Productie 147 kg/m<sup>2</sup>.
3. Tien teelten per jaar met 15.000 Lux en 3000 uur belichting. Plantdichtheid 4,6 pl/m<sup>2</sup>, teelduur 5 weken. Er wordt aangenomen dat de productie door een hogere plantdichtheid en vaker planten ca. 25% hoger (184 kg/m<sup>2</sup>) ligt dan in situatie 2. Dit komt overeen met de theoretisch berekende productie bij het Finse systeem (zie Bijlage 1). Geschat wordt dat er minder arbeid per kilo nodig is dan in situatie 2. Kosten van een mobiel systeem zijn in de berekening nog niet meegenomen.

Bij de standaardsituatie zijn extra uren berekend voor het vaker oogsten met name in de stamvruchtenperiode in verband met het streven naar een bepaalde sortering. Bij de andere situaties is uitgegaan van dagelijks oogsten. Er is steeds gerekend met een gemiddeld uurloon van € 16,-.

In bijlage 2 is de berekening voor de drie situaties weergegeven.

Het totaal aantal uren in de standaard situatie (situatie 1), 3 belichte teelten (situatie 2) en 10 mobiele belichte teelten (situatie 3) komen uit op respectievelijk circa 990, 2020 en 1900 uur per 1000/m<sup>2</sup>. In situatie 3 met 10 teelten per jaar zijn de plantkosten erg hoog: respectievelijk zo'n 8 en 3,5 maal zo hoog dan in situatie 1 en 2.

Voor de standaardsituatie wordt een negatief saldo berekend van zo'n € 3,50/m<sup>2</sup>. Hogedraadteelt met belichting komt uit op een positief saldo van zo'n € 3,40/m<sup>2</sup>. Het verschil tussen de standaardsituatie en de belichte hogedraadteelt is dus bijna € 7,- per vierkante meter in het voordeel van de belichte teelt. Bij 10 maal planten in het belichte mobiele systeem komt men zwaar tekort: er blijkt een negatieve investeringsruimte te zijn van € 11,- per vierkante meter. Het is de vraag in hoeverre de arbeidskosten nog kunnen dalen door mobiel te telen. Er is nu uitgegaan van 25% arbeidswinst per kilo product. Misschien zouden de plantkosten nog wat omlaag kunnen door goede afspraken te maken met zaad- en plantleveranciers. Verder worden de uitkomsten van de berekeningen in zowel situatie 2 als 3 sterk beïnvloed door de prijzen per kilo die in december (periode 13) zouden kunnen worden gerealiseerd.

### **Conclusies economisch:**

Vooralsnog lijkt het bij komkommer financieel niet aantrekkelijk om een belichte mobiele teelt op te zetten met 10 plantingen per jaar. Dit komt met name door de hoge plantkosten.

Drie belichte teelten aan de hoge draad, waarbij gerekend is met gerealiseerde producties in de PPO-proeven in het seizoen 2003-2004, leveren wel een positief saldo op.

### **Conclusies systeemontwikkeling**

Mobiel telen is geen doel op zich. Deze notitie demonstreert dat het denken vanuit de plant nieuwe gezichtspunten oplevert, waarvan wellicht ooit gebruik kan worden gemaakt bij de keuze voor of tegen mobiel telen. Door te spelen met plantafstand, belichting en het aantal teelten per jaar zijn fors hogere producties haalbaar. Om dat bedrijfsmatig te kunnen toepassen bestaan er grote technische en financiële knelpunten. De plantgoedkosten en de kosten van belichting zijn daarvan de belangrijkste. Anderzijds lijken er mogelijkheden voor kostenbesparingen zoals op arbeid. Onzeker is ook wat het effect zal zijn op de prijzen wanneer grootschalig op winterproductie wordt overgeschakeld. Ervaringen bij de roos en de gerbera met tegenvallende financiële rendementen van de mobiele systemen moeten ons in ieder geval terughoudend maken in het starten van pilotprojecten zonder grondige fysiologische onderbouwing. Dat betekent dat de perspectieven van het behalen van meerproductie, zo mogelijk met in het achterhoofd op termijn toepassing van mobiel telen, beter eerst goed uitgezocht kunnen worden. Duidelijk is dat daarbij optimale lichtbenutting, aanpassing van de gewasarchitectuur en goedkoop uitgangsmateriaal een hoofdrol

spelen. Vanuit die optiek is het wellicht verstandig om een onderzoek te starten naar de perspectieven van laagblijvende planten.

### **Tot slot**

Momenteel staan de mobiele teelten voor vruchtgroenten nog in hun kinderschoenen. Er zijn volop nieuwe ideeën en technische problemen zijn er om opgelost te worden. Bedrijfseconomische kansen liggen vooral in de productieverhoging per m<sup>2</sup> door teeltintensivering. Met een intensievere teelt zullen arbeid en plantmateriaal nog belangrijker aandachtspunten worden, dus deze aspecten dienen bij de ideeënontwikkeling te worden meegenomen.

## BIJLAGE 1

### Berekening van Finse mobiele systeem met 10 komkommervruchten per plant (Bron: Bruinsma Seeds)

#### *Bij teeltduur in kas van 5 weken.*

Planten direct op eindafstand. Plant toppen op hoogte van 1,50 m.

Periode plantopkweek	: 3 weken
Oogstperiode	: 2,5 weken
Van zaaien tot oogsten	: 5,5 weken
Van zaaien tot einde oogst	: 8 weken
Van planten tot toppen	: 2 weken
Van planten tot eerste oogst	: 2,5 weken
Van toppen tot eind van de teelt	: 3 weken

Per teelt 5 weken in de kas, oogst per plant  $10 \times 0,4 \text{ kg} = 4 \text{ kg/m}^2$  bij in theorie 10,4 teelten per jaar.

Inschatting productie:

- Bij 2,3 planten/m<sup>2</sup> en 10 teelten/jaar:  $4 \text{ kg} \times 2,3 \text{ pl/m}^2 \times 10 = 92 \text{ kg/m}^2/\text{jaar}$
- Bij 4,6 planten/m<sup>2</sup> en 10 teelten/jaar:  $4 \text{ kg} \times 4,6 \text{ pl/m}^2 \times 10 = 184 \text{ kg/m}^2/\text{jaar}$
- Bij 6,9 planten/m<sup>2</sup> en 10 teelten/jaar:  $4 \text{ kg} \times 6,9 \text{ pl/m}^2 \times 10 = 275 \text{ kg/m}^2/\text{jaar}$

#### *Bij teeltduur in kas van 6 weken.*

Planten direct op eindafstand. Plant toppen op hoogte van 1,50 m.

Periode plantopkweek	: 3 weken
Oogstperiode	: 3 weken
Van zaaien tot oogsten	: 6 weken
Van zaaien tot einde oogst	: 9 weken
Van planten tot toppen	: 2,5 weken
Van planten tot eerste oogst	: 3 weken
Van toppen tot eind van de teelt	: 3,5 weken

Per teelt 6 weken in de kas, oogst per plant  $10 \times 0,4 \text{ kg} = 4 \text{ kg/m}^2$  bij in theorie 8,6 teelten per jaar.

Inschatting productie:

- Bij 2,3 planten/m<sup>2</sup> en 8 teelten/jaar:  $4 \text{ kg} \times 2,3 \text{ pl/m}^2 \times 8 = 74 \text{ kg/m}^2/\text{jaar}$
- Bij 4,6 planten/m<sup>2</sup> en 8 teelten/jaar:  $4 \text{ kg} \times 4,6 \text{ pl/m}^2 \times 8 = 147 \text{ kg/m}^2/\text{jaar}$
- Bij 6,9 planten/m<sup>2</sup> en 8 teelten/jaar:  $4 \text{ kg} \times 6,9 \text{ pl/m}^2 \times 8 = 221 \text{ kg/m}^2/\text{jaar}$

## BIJLAGE 2 Economische berekening

3000 uur belicht  
1/3e WKK-vermogen  
planten in week 6, 19 en 45

3000 uur belicht  
25% productiewinst door dichter en vaker planten  
25% minder arbeid per kg komkommer

### Opbrengsten

PERIODE	PAR mol/m2	AANTAL (KG)	PRIJS ( )	GELD- OPBR.
1	95	0.5	1.7	0.85
2	193	3.5	1.67	5.85
3	327	6.5	0.91	5.95
4	540	8	0.68	5.43
5	724	10	0.49	4.92
6	804	7	0.44	3.06
7	808	11	0.28	3.11
8	736	9.5	0.34	3.24
9	592	7	0.35	2.48
10	381	8	0.57	4.52
11	228	5.5	0.55	3.01
12	111	3.5	0.59	2.05
13	73	-----	-----	-----
TOTAAL (A)	5612	80	0.56	44.47

### Opbrengsten

PERIODE	PAR mol/m2	AANTAL (KG)	PRIJS ( )	GELD- OPBR.
1	523	11.8	1.7	20.07
2	544	5.1	1.67	8.53
3	600	17.1	0.91	15.64
4	657	16.6	0.68	11.26
5	724	13.7	0.49	6.74
6	804	10	0.44	4.37
7	808	14	0.28	3.96
8	736	12.8	0.34	4.36
9	592	11.6	0.35	4.11
10	459	10.4	0.57	5.88
11	500	7.6	0.55	4.16
12	500	2	0.59	1.17
13	501	14.3	1.2	17.16
TOTAAL (A)	7948	147	0.73	107.42

### Opbrengsten

PERIODE	PAR mol/m2	AANTAL (KG)	PRIJS ( )	GELD- OPBR.
1	523	12.1	1.7	20.59
2	544	12.6	1.67	21.05
3	600	13.9	0.91	12.7
4	657	15.2	0.68	10.32
5	724	16.8	0.49	8.24
6	804	18.6	0.44	8.14
7	808	18.7	0.28	5.29
8	736	17	0.34	5.8
9	592	13.7	0.35	4.86
10	459	10.6	0.57	6.01
11	500	11.6	0.55	6.35
12	500	11.6	0.59	6.79
13	501	11.6	1.2	13.93
TOTAAL (A)	7948	184	0.71	130.07



## BIJLAGE 2 Economische berekening

Toegerekende kosten	Toegerekende kosten			Toegerekende kosten	Toegerekende kosten			Toegerekende kosten	Toegerekende kosten		
	HOEVEELHEID	PRIJS	BEDRAG		HOEVEELHEID	PRIJS	BEDRAG		HOEVEELHEID	PRIJS	BEDRAG
Plantmateriaal 1	1.4	1.39	1.94	Plantmateriaal 1	2	1.39	2.78	Plantmateriaal 1	46	0.85	39.1
Plantmateriaal 2	1.8	0.75	1.35	Plantmateriaal 2	1.5	0.85	1.28				
Plantmateriaal 3	1.4	0.75	1.05	Plantmateriaal 3	1.5	0.85	1.28				
Gas (stoken) (m3)	47.3	0.14	6.62	Gas (WKK)	69	0.14	9.66	Gas (WKK)	69	0.14	9.66
Gas contractvermogen (m3/u.m2)	0.0125	170	2.13	Gas contractvermogen (m3/u.m2)	0.0135	170	2.3	Gas contractvermogen (m3/u.m2)	0.0135	170	2.3
Elektra	7	0.075	0.53	Elektra	285	0.07	19.95	Elektra	285	0.07	19.95
				Teruglevering	-70	0.04	-2.8	Teruglevering	-70	0.04	-2.8
Materialen en WDD			2.7	Materialen en WDD			2.7	Materialen en WDD			2.7
Koeling, verpakking en heffing	80	0.03	2.18	Koeling, verpakking en heffing	147	0.03	4	Koeling, verpakking en heffing	184	0.03	5.01
Veilingkosten	44.47	2.75%	1.22	Veilingkosten	107.42	2.75%	2.95	Veilingkosten	130.07	2.75%	3.58
DPM standaard			12	DPM standaard			12	DPM standaard			12
DPM licht				DPM licht			9.7	DPM licht			9.7
DPM mobiel				DPM mobiel				DPM mobiel			-11
DPM + onderhoud				DPM + onderhoud				DPM + onderhoud			
WKK				WKK			4.82	WKK			4.82
Arbeidkn	0.992	16	15.87	Arbeidkn	2.023	16	32.37	Arbeidkn	1.9	16	30.39
Rente omlopend vermogen	44.47	1.00%	0.44	Rente omlopend vermogen	107.42	1.00%	1.07	Rente omlopend vermogen	130.07	1.00%	1.3
			+ -----				+ -----				+ -----
Totale kosten			48.03	Totale kosten			104.05	Totale kosten			126.7
Netto bedrijfsresultaat			-3.56	Netto bedrijfsresultaat			3.37	Netto bedrijfsresultaat			3.37

VOORLOPIGE  
CIJFERS!!!

uurloon € 16

prijs periode 13 is inschatting!

totaal aantal arbeidsuren standaard (met extra uren voor vaker oogsten ivm streven naar bepaalde sortering) en belichting+ hogedraad resp. 992 en 2023 uur