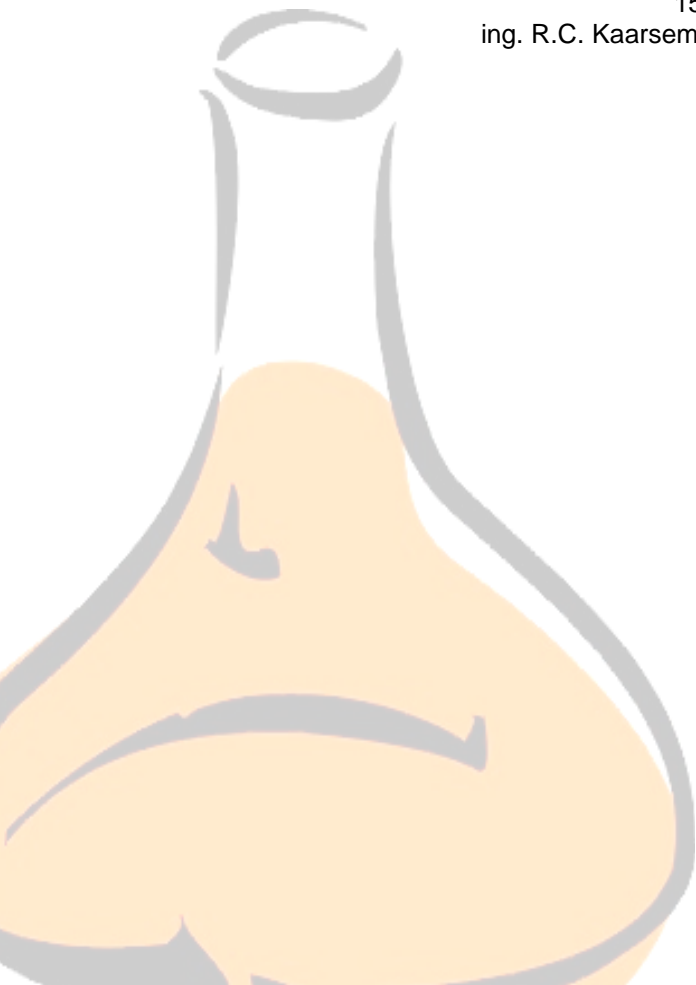


# ***Gezonde wortels door optimale zuurstofvoorziening***

## ***Eindrapport***

15 augustus 2014

ing. R.C. Kaarsemaker (Ruud) Groen Agro Control



Auteurs:  
Groen Agro Control  
Distributieweg 1  
2645 EG Delfgauw  
Telefoon:  
Fax:  
E-mail:

Ruud Kaarsemaker

015-2572511  
015-2572522  
info@agrocontrol.nl

Projectnummer:  
Datum:

14656  
15 augustus 2014

**Titel rapport:**

**Gezonde wortels optimale O2 voorziening**

**Opdrachtgever**

**Productschap Tuinbouw**

Contactpersoon opdrachtgever:

Productschap Tuinbouw, J. Vink

Looptijd project:

mei 2012- december 2012

Kernwoorden:

Tomaat, teeltsystemen, zuurstof, substraatloos, hydroponics

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm, elektronisch of op geluidsband of op welke andere wijze ook en evenmin in een retrieval systeem worden opgeslagen zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

Samenvatting.....	3
Inleiding .....	4
1. Materiaal en methode.....	5
1.1 Doelstelling .....	5
1.1 Proefopzet .....	5
1.2 Waarnemingen .....	5
2. Resultaten.....	6
2.1 Gewasbeoordeling.....	6
2.1.1 Teelt 8 gewas .....	6
2.1.2 Teelt 9 gewas .....	7
2.1.3 Teelt 10 gewas .....	8
2.2 Registratie ontwikkeling per teelt.....	9
2.2.1 Plantblokken teelt 8, 9 en 10 .....	9
2.3 Productie.....	11
3. Smaak.....	13
4. Zuurstofmetingen en wortelkwaliteit .....	14
4.1 Wortelkwaliteit.....	14
5. Kostprijsberekeningen .....	15
6. Conclusies .....	16
BIJLAGE 1: Gewasregistratie per soort plantblok.....	17
BIJLAGE 2: Gewasregistratie van Tourance en Arlinta .....	19
BIJLAGE 3 Producties per soort plantblok.....	21
BIJLAGE 4: Productie van verschillende rassen.....	22
BIJLAGE 5: Smaakmetingen rassen FutaGrow 2012.....	23
BIJLAGE 6: Voedingsanalyses van het recirculatiewater. ....	24
BIJLAGE 7: Microbiologisch onderzoek in de oude teelt. ....	26
BIJLAGE 8: Kostprijsberekening (INNO AGRO).....	27
BIJLAGE 9: Overzicht van het aantal planten per teelt.....	32

## Samenvatting

Futagrow is een teeltsysteem voor glasgroente waar 52 weken per jaar geoogst kan worden en iedere 8 weken opnieuw geplant wordt. Er staan twee teelten in dezelfde kas met een leeftijdsverschil van 8 weken. Iedere teelt wordt 16 weken na planten vervangen door een nieuwe teelt. Om de teeltwisseling snel uit te kunnen voeren is gekozen voor een substraatloze teelt.

Voor een bedrijfszeker resultaat in de substraatloze teelt is het belangrijk dat wortelziektes geen problemen veroorzaken en dat er geen gewasbeschermingsmiddelen nodig zijn om wortelziektes te bestrijden. De teelt in de zomer was een knelpunt. In de zomer van 2011 stierven wortels op grote schaal af, kwamen veel wortelpathogenen voor en bleef de kwaliteit van de planten en van de geoogste tomaten achter bij de verwachting. Dit is veroorzaakt door een te lage concentratie zuurstof bij de wortels. In het nieuw ontwikkelde goottype is de zuurstofvoorziening sterk verbeterd. Dit onderzoek heeft tot doel om aan te tonen dat de zuurstofvoorziening van de wortels in de zomer geen problemen hoeft te veroorzaken als een goede goot en het juiste plantblok gebruikt wordt. Optimale zuurstofvoorziening in de substraatloze teelt van tomaat is van essentieel belang om wortelziektes te voorkomen. In het onderzoek is de wortelkwaliteit van verschillende typen plantblokjes gevolgd in relatie tot de vitaliteit van het gewas. Bij goede zuurstofvoorziening zullen de wortels naar verwachting gezond blijven en zijn geen chemische middelen nodig om de groei van het gewas te bevorderen of *Pythium* en *Fusarium* in het wortelmilieu te bestrijden.

Het onderzoek in 2012 is uitgevoerd in een bestaand systeem Futagrow dat door het consortium van bedrijven is ontwikkeld. Het consortium heeft veel geïnvesteerd in een duurzaam teeltsysteem zonder reststromen en efficiëntere benutting van CO<sub>2</sub> en energie in vergelijking met de reguliere belichte tomatenteelt.

Doel is om het effect van de verbeterde zuurstofvoorziening op de wortelkwaliteit en de plantvitaliteit vast te stellen in de zomerperiode. Het onderzoek heeft betrekking op de wortelkwaliteit en de vitaliteit van het gewas. Bij Demokwekerij Westland is een kas van 500 m<sup>2</sup> ingericht met twee hijsbare gootsystemen die onafhankelijk van elkaar in hoogte instelbaar zijn en onafhankelijk van elkaar water krijgen. In totaal zijn er 28 goten van 22 meter lengte. Dit systeem is gefinancierd door partners van het consortium.

De wortelkwaliteit en de plantvitaliteit in drie opeenvolgende teelten waren prima. De grootte en de samenstelling van de plantblokken was niet van invloed op wortelkwaliteit in de goot en de vitaliteit van het gewas tijdens de teelt. De zuurstofvoorziening van alle behandelingen was uitstekend. In deze proef lag de zuurstofverzadiging van het water bij de wortels steeds op 80% of hoger. Dit is ruim boven de grens van 50% waaronder de zuurstofvoorziening van de wortels beperkend kan worden. De kleinere pluggen groeiden het makkelijkst verder in de goot. De grotere vochtbuffer van de grote potten tijdens de opkweek zorgde er voor dat het plantmateriaal bij de start van de teelt groter was. Grotere planten waren productiever dan kleinere planten, grotere planten waren verder in trosontwikkeling waardoor er meer trossen geoogst konden worden.

Grove tomatenrassen hebben tijdens de start van de teelt meer licht en bladvolume nodig om in balans weg te groeien dan fijnere rassen.

Geconcludeerd kan worden dat substraatloos telen in de zomerperiode met het huidige goottype prima mogelijk is. De kleine pluggen wortelden het gemakkelijkst door in de goot terwijl grotere potten beter waren aangepast aan de watergift tijdens de opkweek. Door in de opkweek vaker water te geven kan de groei van planten op de kleinere pluggen verbeteren en lijken de kleinere lijmpullen de beste optie te zijn voor het substraatloos telen.

## Inleiding

In 2011 was de teelt in de zomer een knelpunt in de substraatloze teelt van tomaat. De wortels stierven op grote schaal af, er kwamen veel wortelpathogenen voor en de kwaliteit van de planten en van de geogste tomaten bleef achter bij de verwachting. Dit alles is veroorzaakt door een te lage concentratie zuurstof bij de wortels. In het nieuw ontwikkelde goottype is de zuurstofvoorziening sterk verbeterd. Dit onderzoek heeft tot doel om aan te tonen dat bij een goede zuurstofvoorziening geen wortels afsterven in de zomerperiode. De zuurstofvoorziening is verbeterd door aanpassing van het goottype en het gebruikte plantblok. De wortels blijven in dat geval gezond en er zijn geen gewasbeschermingsmiddelen nodig.

Het onderzoek "Gezonde wortels door optimale zuurstofvoorziening" maakt deel uit van het onderzoek Futagrow. De landelijke gewascommissie heeft de Futagrow proef in 2011 bezocht en staat achter het duurzame Futagrow systeem.

Een consortium bestaande uit Demokwekerij Westland, Formflex, Metazet, Triomaas, Wageningen UR Glastuinbouw, Priva, Inno-Agro en Groen Agro Control verricht reeds vijf jaar onderzoek naar een teeltsysteem voor vruchtgroentegewassen waar continu geproduceerd wordt in een substraatloos teeltsysteem. Dit onderzoek heeft 1,9 miljoen euro gekost en is voor ruim de helft gefinancierd door de bedrijven zelf en voor de rest uit subsidieprogramma's (Pieken in de Delta en Clusterregeling Zuid-Holland). Het huidige project liep af in mei 2012. Het onderzoek heeft geleid tot een functioneel systeem op 500 m<sup>2</sup> waarin goot en watergift geoptimaliseerd zijn voor de teelt zonder substraat en optimale zuurstofvoorziening voor de wortels.

Dit onderzoek moet duidelijk maken welk type plantblok nodig is voor gezonde wortelgroei in de ontwikkelde goot in de zomerperiode.

Het substraatloos telen van groentegewassen heeft in potentie een aantal belangrijke duurzaamheidsvoordelen op het gebied waaronder meer efficiënt gebruik van water en vermindering van emissie ten opzichte van teelt op substraat:

1. Op substraat recirculeren kwekers het drainwater niet bij de start van de teelt. Dit uit angst voor stoffen die uit de steenwolmat kunnen komen. Dit speelt niet bij teelt op water.
2. Bij teelt op water kan de voedingssamenstelling beter gestuurd worden. Overdosering (dat tot spui zal leiden) zal minder voorkomen.
3. Iets soortgelijks geldt ook voor het meedruppelen van gewasbeschermingsmiddelen.
4. Doordat er altijd geteeld wordt met een jong, vitaal gewas en de zuurstofvoorziening van de wortels bij de zijwaartse filmtechniek altijd optimaal is, blijven wortels gezond. Middelen om wortelziektes te bestrijden hoeven vrijwel niet gebruikt te worden. Dit in tegenstelling tot lange teelten in substraat waar de wortels af kunnen sterven en soms middelen tegen Pythium ingezet worden.
5. Restwater van een teelt kan gebruikt worden in de volgteelt.
6. Geen lekverliezen ten gevolge van het maken van draingaten in de mat.
7. 98 % van de bedrijven gebruikt 1 jarig steenwol wat aan het eind van het jaar voor recycling wordt aangeboden, waarbij bij het ruimen van de matten percolaat water wegloopt, dat in het oppervlaktewater terecht kan komen.
8. Een substraatteelt levert dus veel meer afval op (steenwol en plastic). Bij een substraatloze teelt zijn de restproducten aan het einde van een teelt voor 100% composteerbaar.

Dit goottype maakt deel uit van een dubbel teeltsysteem voor glasgewassen dat continue productie mogelijk maakt met maximale benutting van licht en energie. Dit levert nog het volgende duurzaamheidsvoordeel op:

9. Meerproductie van 20% waarvan een substantieel gedeelte in de winter. Hierdoor zal de uitstoot van CO<sub>2</sub> met 15-20% per m<sup>2</sup> dalen t.o.v. een traditionele belichte teelt.

Het totale systeem wordt FutaGrow genoemd ((Future Aqua Growing System). De sturing van gewasgroei van jong en oud gewas vindt plaats door aanpassing van de onderlinge goothoogtes van het jonge en oude gewas te variëren waardoor de beschikbare hoeveelheid licht in de kas verdeeld wordt tussen het oude en jonge gewas. Berekeningen tonen aan dat dit systeem economisch rendabel is als de productiedoelstellingen het gehele jaar gerealiseerd kunnen worden.

# 1. Materiaal en methode.

## 1.1 Doelstelling

Voor een bedrijfszeker resultaat in de substraatloze teelt is het belangrijk dat wortelziektes geen problemen veroorzaken. Daarnaast is het, in verband met de duurzaamheid, belangrijk dat geen er geen gewasbeschermingsmiddelen nodig zijn om wortelziektes te bestrijden. De teelt in de zomer was een knelpunt in de zomer van 2011. Toen stierven wortels op grote schaal af, kwamen veel wortelpathogenen voor en bleef de kwaliteit van de planten en van de geoogste tomaten achter bij de verwachting. Dit is veroorzaakt door een te lage concentratie zuurstof bij de wortels. In het nieuw ontwikkelde goottype is de zuurstofvoorziening sterk verbeterd. Dit onderzoek heeft tot doel om aan te tonen dat de zuurstofvoorziening van de wortels in de zomer geen problemen hoeft te veroorzaken als een goede goot en het juiste plantblok gebruikt wordt. Optimale zuurstofvoorziening in de substraatloze teelt van tomaat is van essentieel belang om wortelziektes te kunnen voorkomen. In het onderzoek is de wortelkwaliteit van verschillende typen plantblokjes gevolgd in relatie tot de vitaliteit van het gewas. Bij goede zuurstofvoorziening zullen de wortels naar verwachting gezond blijven en zijn geen chemische middelen nodig om de groei van het gewas te bevorderen of *Pythium* en *Fusarium* in het wortelmilieu te bestrijden.

## 1.1 Proefopzet

Het onderzoek is uitgevoerd in een bestaand systeem Futagrow dat door het consortium van bedrijven is ontwikkeld. Het consortium heeft veel geïnvesteerd in een duurzaam teeltsysteem zonder reststromen en efficiëntere benutting van CO<sub>2</sub> en energie in vergelijking met de normale belichte tomatenteelt.

Doel is om het effect van de verbeterde zuurstofvoorziening op de wortelkwaliteit en de plantvitaliteit vast te stellen in de zomerperiode. Bij Demokwekerij Westland is een kas van 500 m<sup>2</sup> ingericht met twee hijsbare gootsystemen die onafhankelijk van elkaar in hoogte instelbaar zijn en onafhankelijk van elkaar water krijgen. In totaal zijn er 28 goten van 22 meter lengte. Dit systeem is gefinancierd door partners van het consortium.

De wortelkwaliteit en plantvitaliteit zijn onderzocht in drie opeenvolgende teelten (tabel 1), ieder op de helft van het aantal goten (om en om). Iedere teelt duurt ongeveer vier maanden. De planten worden na 8 weken gekopt. Een teelt bestaat uit 2 maanden opkweek en twee maanden productie. Om de invloed van het ras op de wortelkwaliteit vast te stellen is in overleg met de begeleidingscommissie, gekozen voor twee hoofdassen tomaat en drie andere rassen (in kleinere aantallen planten per ras). Een overzicht van de rassen en het aantal planten per ras is per teelt weergegeven in bijlage 9.

Daarnaast is onderzocht of de grootte en de samenstelling van de plantblokken (bijlage 9) van invloed is op de kwaliteit van de wortels en de vitaliteit van het gewas.

Tabel 1: Overzicht van zaaidatum en leverdatum van de drie teelten die zijn uitgevoerd. De planten zijn steeds direct na leveren geplant.

Teelt	Zaaidatum	Lever datum	Plantleeftijd (dagen)
8	05/04/2012	16/05/2012	41
9	30/05/2012	09/07/2012	40
10	03/08/2012	11/09/2012	39

## 1.2 Waarnemingen

De gewasgroei, zetting en oogst werden bijgehouden voor de twee hoofdassen. Er zijn zuurstofmetingen uitgevoerd in aanvoerwater, bij de wortels en het drainwater. Wekelijks is de nutriëntensamenstelling geanalyseerd.

De productie is gemeten en vruchtkwaliteit visueel beoordeeld. De kwaliteit (smaak) van de substraatloos geteelde tomaten is vier keer beoordeeld met het smaakmodel van Wageningen UR Glastuinbouw. In augustus, september en december.

## 2. Resultaten

### 2.1 Gewasbeoordeling

#### 2.1.1 Teelt 8 gewas

Goede zetting, de trossen volgen elkaar goed op. Als planten direct na planten te weinig water krijgen doordat ze niet in de waterstroom zitten, is de weggroei onvoldoende en worden wortels aangetast door Pythium. Dit veroorzaakte met name bij de pluggen voor wat variatie in weggroei. Na verloop van tijd herstelt de groei zich en worden voldoende nieuwe wortels gemaakt. Het bladoppervlak van het plantmateriaal is van grote invloed op de weggroei in de teelt en de balans in de plant. Dit is vooral te zien bij rassen met grove vruchten en rassen die korter blijven waardoor ze minder licht op kunnen vangen. Gedurende de teelt zijn er geen problemen met wortelkwaliteit voorgekomen. De opkweek van het plantmateriaal bepaalt het volume van de plant tijdens planten. Een groter substraatvolume voldeed in de opkweek beter dan een kleiner substraatvolume. Dit is voornamelijk veroorzaakt door de vochtvoorziening tijdens de opkweek omdat er niet heel frequent watergegeven kon worden door de handmatige gift.

Alle planten waren mooi generatief, des te groter het substraatblok des te groter het plantvolume bij afleveren. Eenmaal op de goot groeiden de planten met grotere substraatvolumes in eerste instantie het beste weg maar daarna groeiden planten met een kleiner substraatvolume relatief beter door dan planten met een groter substraatvolume. De wortels groeiden bij de organische substraatpluggen iets sneller in de goot dan bij de steenwolpluggen. De wortels van planten met een kleiner substraatvolume groeiden sneller in de goot dan de grotere potmaten. Rassen met grotere vruchten ontwikkelden zich langzamer dan de cocktailtomaten en kunnen daarom beter 4 dagen eerder gezaaid worden om meer plantvolume te realiseren tijdens het planten. Om voldoende licht op te kunnen vangen is Tourance eerst recht aangebonden en 2 weken later zijn de planten een halve slag gezakt. Tourance rekte veel waardoor de plant te lang werd voor dit systeem. Voor een goede productie is het belangrijk dat de grove rassen sneller in bloei komen nadat ze geplant zijn. Vruchtkwaliteit: In augustus kwamen wat scheuren voor maar minder dan in de praktijk. Annamay was het meest gevoelig hiervoor. Tussen de plantblokken kwamen geen verschillen voor in scheuren.

Eigenschappen pluggen (periode na planten):

- Steenwol meest vegetatief van alle substraten
- Natte pluggen staan generatief
- Jiffy droog: de planten, dat wil zeggen veel vruchtgroei in verhouding tot de hoeveelheid gewas
- Middelmatige pluggen staan mooi in balans, de verhouding tussen vruchtgroei en gewasgroei is goed.
- Standaard 5\*5 plug mooi in balans
- Jiffy 4\*4 erg sterk, ziet er goed uit

Eigenschappen rassen:

- Arlinta mooi in balans neemt de vruchten goed mee, snelle ontwikkeling
- Annamay doet het makkelijk, goed op de vruchten maar gevoelig voor scheuren
- Kirano mooie balans, veel groeikracht en regelmatige uitgroei van de trossen. De vruchten blijven te klein waardoor de productie achter blijft.
- Timotion heeft open gewas, er zijn minder jonge bladeren geplukt dan de andere rassen. Het vruchtgewicht van de eerste tros is te laag. Wortelkwaliteit is onvoldoende.
- Tourance veel rek en daardoor lengtegroei relatief goed in balans, langzamere ontwikkeling en te kleine plant in begin. Vruchten blijven te klein in vergelijking met de praktijk.
- Arvento rommelige tros, redelijk grof maar puntvruchten te fijn. Werd later grover maar 0.5 trossen minder aangemaakt dan andere grove rassen.
- Endeavour veel variatie in trossen en tussen planten. Wordt mooi grof
- Komeett, kort gewas, slechte wortelkwaliteit staat erg op de vrucht en weinig gewasgroei. Werd later in de teelt sterker.

### 2.1.2 Teelt 9 gewas

Weggroei beter dan teelt 8. Mooie, gezonde wortelgroei ook in hete periode. Het volume van de wortels is ruim voldoende maar niet te groot. De groei verloopt voorspoedig bij Arlinta. Ook Tourance groeit goed maar het vruchtgewicht is veel lager dan in de praktijk. Tijdens warme periode moeizame zetting, soms wat bloemen geaborteerd. Belangrijk dat de goed niet te hoog hangt als het heet is. Vanaf de 4<sup>e</sup> tros bloei moet gestuurd worden op het jonge gewas. Als er te weinig licht is moeten de lampen vanaf 1 september worden aangezet. Dat is in deze teelt niet gebeurd. Gevolg is dat de vruchten aan het eind van deze teelt niet goed uitgroeiden en het gemiddeld vruchtgewicht te laag werd. Er werd geprobeerd om de grofheid te verhogen door een lage teelttemperatuur te realiseren, hierdoor rijpten de vruchten traag af en werd ook de ontwikkeling van het jonge gewas vertraagd. Het zou waarschijnlijk veel beter geweest zijn om te belichten op de momenten dat er te weinig buitenlicht aanwezig was.

Eigenschappen pluggen:

- Pluggen betere stand van het gewas gedurende teelt, mooie wortels in de goot.
- Verschillen plantmateriaal minder groot dan de vorige teelt. Nog steeds dezelfde tendens, grotere potten geven zwaardere planten tijdens de opkweek. Dit hangt vooral samen met de watergift tijdens de opkweek, kleinere pluggen hadden eigenlijk vaker water moeten krijgen. De watergift was afgestemd op het standaard blok

Eigenschappen rassen:

- Arlinta mooi in balans neemt de vruchten goed mee, snelle ontwikkeling. De eerste tros is aan de fijne kant.
- Annamay doet het makkelijk, goed op de vruchten maar gevoelig voor scheuren
- Kirano mooie balans, veel groeikracht en regelmatige uitgroei van de trossen. De vruchten blijven te klein waardoor de productie achter blijft.
- Timotion onderste bladeren worden snel geel. Heeft open gewas, er zijn minder jonge bladeren geplukt dan de andere rassen. Het vruchtgewicht van de eerste tros is te laag. Wortelkwaliteit is onvoldoende.
- Tourance de eerste trossen zijn op 5 gezet daarna snoei op 6. Erg gevoelig voor meeldauw, veel bestrijdingen nodig. Doet het erg makkelijk. De vijfde tros is niet goed gezet.
- Arvento rommelige tros, punten groeien niet goed uit. Werd later grover maar 0.5 trossen minder aangemaakt dan andere grove rassen.
- Endeavour veel variatie in trossen en tussen planten. Wordt mooi grof
- Komeett, goede groei bij start, beter dan teelt 8. Gevoelig voor wit. Duidelijk meer gewasgroei dan de vorige teelt en daardoor beter in balans. Blijft het ook later in de teelt goed doen.



### **2.1.3 Teelt 10 gewas**

Weggroei is prima door goede waterverdeling tijdens de start van de teelt. De temperatuur is laag gehouden om het oude gewas te sparen. Hierdoor kon er toch een goed gewas neergezet worden.

Eigenschappen pluggen:

- Lijmpluggen iets kleinere plant bij aanleveren, snelle wortelvorming in de goot en goede stand van het gewas later in de teelt. Bij de start blijft de groei iets achter bij de groei van de growblocs.

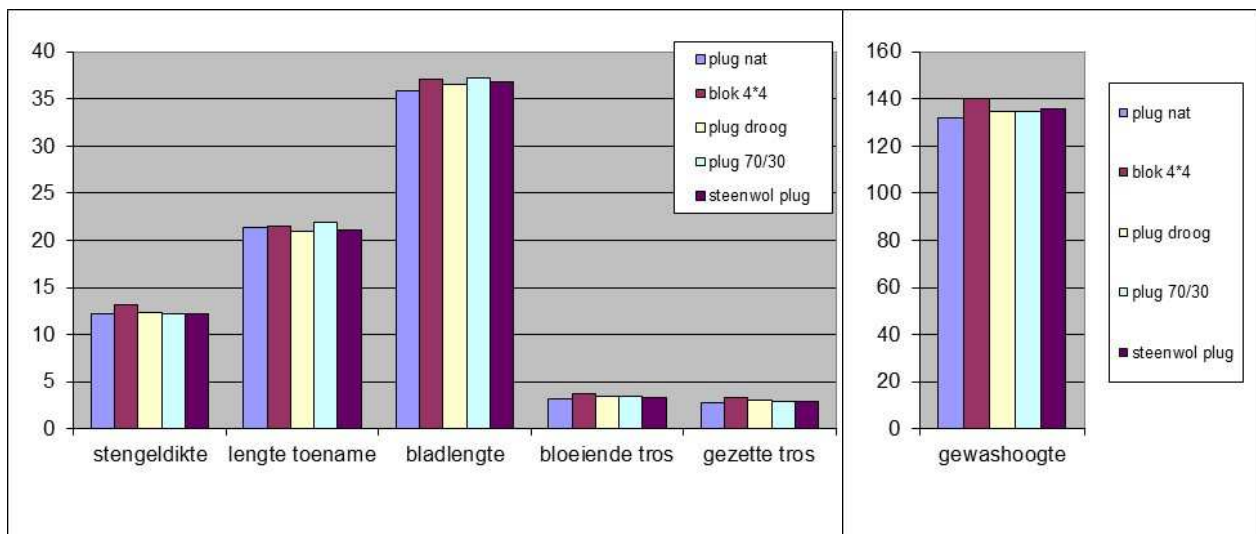
Eigenschappen rassen:

- Arlinta redelijk in balans neemt de vruchten vrij goed mee, trage ontwikkeling. De vruchtgrootte is vrij goed.
- Tourance, zeer trage ontwikkeling daardoor worden de vruchten duidelijk grover dan de vorige teelt. De totale productie is laag doordat er te weinig trossen aangemaakt zijn.
- Kirano mooie balans, veel groeikracht en regelmatige uitgroei van de trossen. De vruchten blijven iets klein waardoor de productie wat achter blijft.

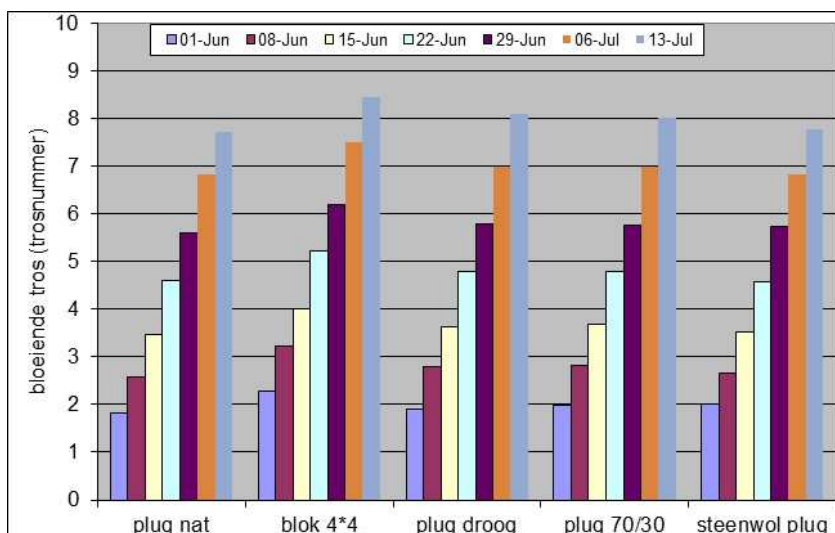
## 2.2 Registratie ontwikkeling per teelt

### 2.2.1 Plantblokken teelt 8, 9 en 10

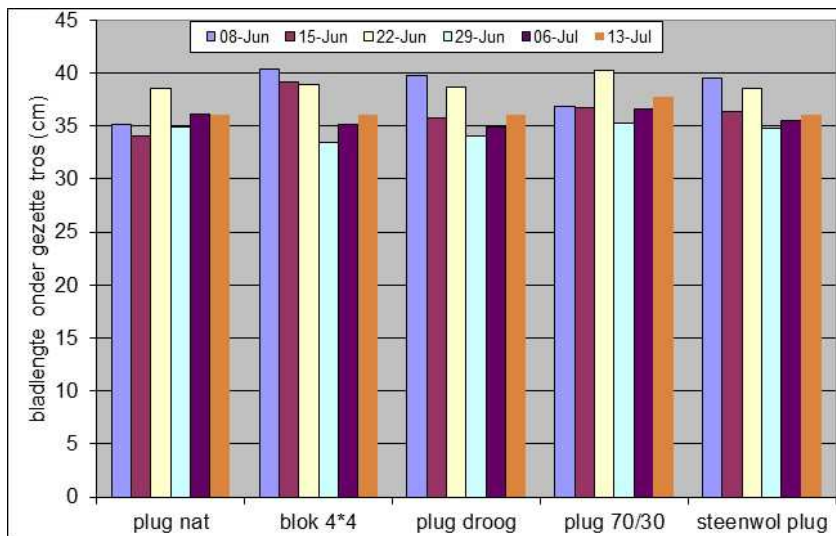
Tijdens het planten waren duidelijke verschillen zichtbaar in plantgrootte. De verschillen tussen de soorten pluggen waren bij elke planting vergelijkbaar. De 4\*4 cm blokken waren verder in ontwikkeling tijdens het planten ten opzichte van de pluggen. Deze ontwikkelingsvoorsprong hielden zij vast gedurende de teelt (figuur 2). De voorsprong in gewasgroei werd na verloop van tijd minder. De pluggen wortelden sneller in de goot en na verloop van tijd werden de bladeren langer (figuur 3). De gemiddelde waarden van de plantregistraties laten nauwelijks verschillen zien (figuur 1 en 4). In dit opzicht heeft de plug 70/30 het beste voldaan in de proeven. Naar verwachting kan de groei op de 70/30 plug geoptimaliseerd worden door aanpassingen van het watergeefstelsel bij de plantenkweker. Op die manier kan een vergelijkbare plantkwaliteit verkregen worden dan bij de 4\*4 pot. Een nattere of drogere plug lijkt geen voordelen te bieden in de opkweek en/of het teeltsysteem.



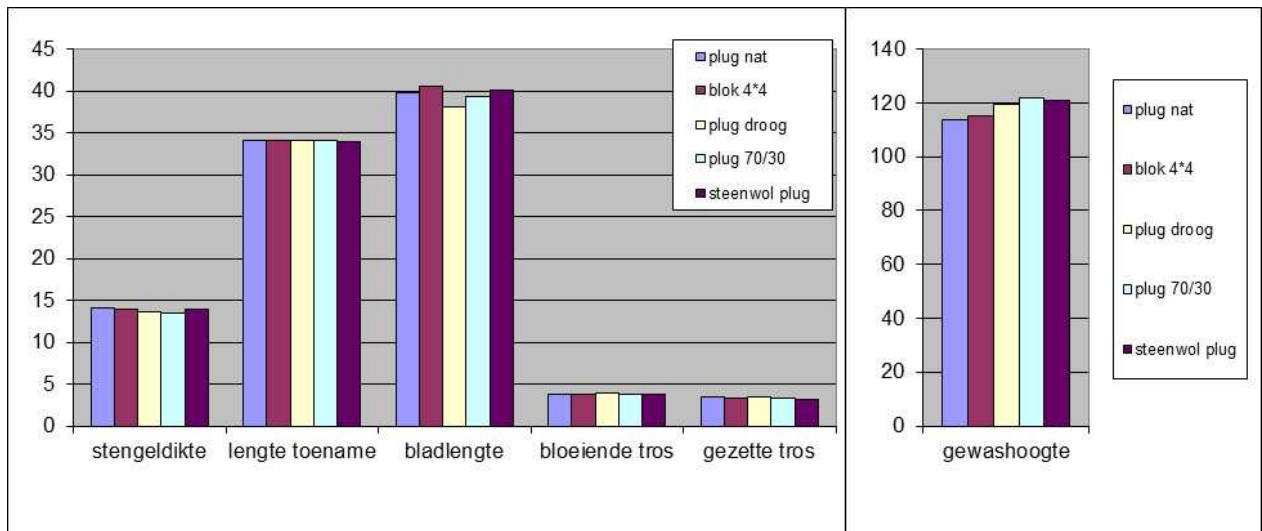
Figuur 1: Gemiddelde stengeldikte (mm), lengte toename (cm/week), bladlengte (cm), bloeiende tros (trosnr, vrucht nr), gezette tros (trosnr, vrucht nr) en gewashoogte (cm tussen kop en goot) van de verschillende substraatpotten in teelt 8.



Figuur 2: Verloop van de bloeiende tros (trosnr, vrucht nr) van de verschillende substraatpotten in teelt 8.



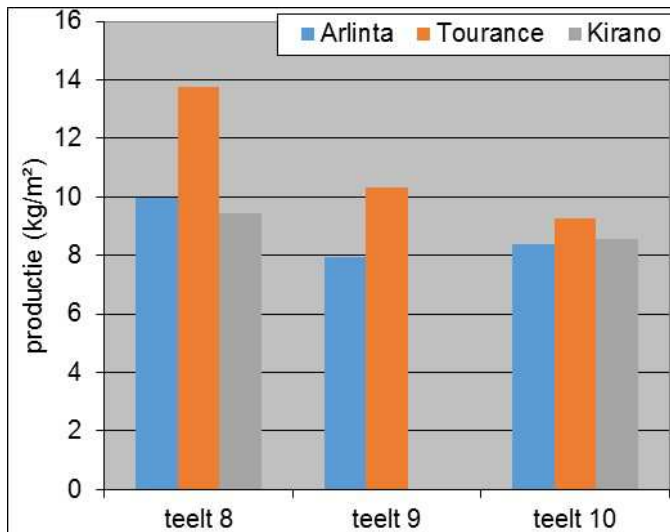
Figuur 3: Verloop van de bladlengte (cm) van verschillende substraatpotten in teelt 8.



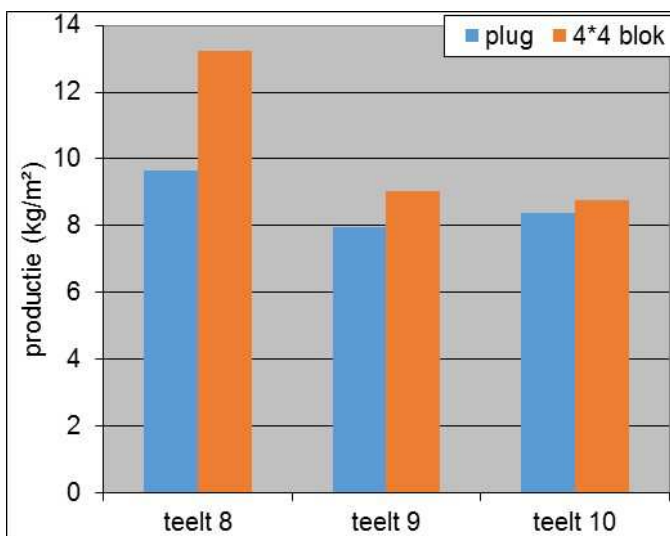
Figuur 4: Gemiddelde stengeldikte (mm), lengte toename (cm/week), bladlengte (cm), bloeiende tros (trosnr, vruchtnr), gezette tros (trosnr, vruchtnr) en gewashoogte (cm tussen kop en goot) van de verschillende substraatpotten in teelt 9.

## 2.3 Productie

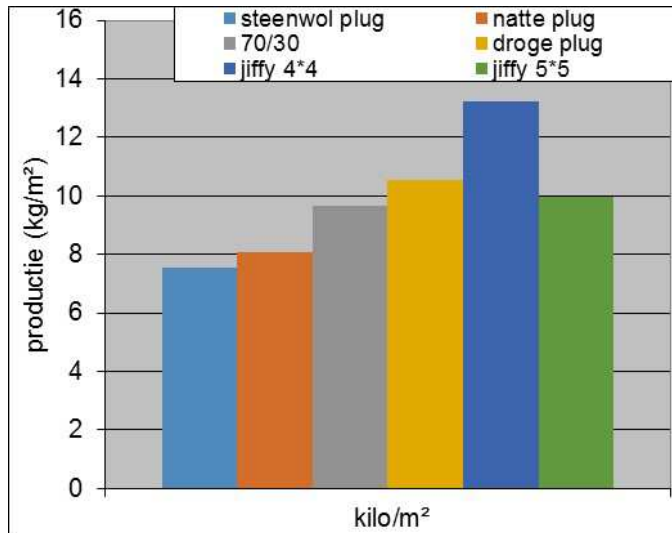
De productie varieerde van 8 tot 14 kg per teelt en werd beïnvloed door ras en pottype (figuur 7, bijlagen 2 en 3). Het plantvolume en ontwikkelingsstadium tijdens planten is van groot belang voor een goede productie. Grotere, langere platen met meer trosontwikkeling produceerden relatief meer kilo's dan kleine, korte planten met minder trosontwikkeling. Indien een kas volledig vol gepland zou zijn met hetzelfde ras kan er beter gestuurd worden om een bepaald planttype te realiseren door de goten hoger of lager tussen het oude gewas te plaatsen. Het substraattypen was van invloed op de plantgrootte en het aantal aangelegde trossen (Bijlage 1) bij de start en had daarmee een belangrijke invloed op de productie. In de opkweek voldeden blokken met groot volume het beste. Indien in de opkweek vaker watergegeven kan worden zijn ook met kleinere pluggen grote planten op te kweken. Op de goot gaven de kleinere pluggen de beste resultaten. De voorsprong in trosontwikkeling kon echter niet meer ingehaald worden tijdens de teelt. Tourance produceerde de meeste kilo's (figuur 5). Arlinta produceerde gemiddeld iets minder dan Kirano. Dit is voornamelijk veroorzaakt door een lager vruchtgewicht (Bijlage 4). De ontwikkeling was een stuk trager dan Arlinta, Tourance kan beter 5 dagen eerder gezaaid worden om een grotere plant met meer ontwikkelde tros te kunnen poten (Bijlage 2). Met name voor Tourance is het van belang dat een grote plant neergezet wordt tijdens de teelt. Voor Arlinta en Kirano neemt de plantbelasting wat minder toe en is een kleinere plant voldoende om de optimale productie te kunnen realiseren. In deze teelt is de gootpositie afgestemd op cocktail tomaten. Dit is waarschijnlijk niet optimaal geweest voor Tourance.



Figuur 5:  
Productie van de rassen Arlinta en Tourance in de teelten 8 t/m 10 en Kirano in de teelten 8 en 10 (kg/m<sup>2</sup>).



Figuur 6:  
Productie van Arlinta op lijmplug en 4\*4 blok in de teelten 8 t/m 10 (kg/m<sup>2</sup>).



Figuur 7:

Productie van Arlinta op steenwolplug, 70/30 plug, Jiffy 4\*4, natte plug en droge plug en Jiffy 5\*5. (kg/m²).

### **3. Smaak**

De smaak is vier keer bepaald door de WUR (Bijlage 5) en vergeleken met vruchten uit de praktijk. De smaak van de Futagrow vruchten was ongeveer vergelijkbaar met dezelfde rassen uit de praktijk. De smaak door het seizoen heen was heel constant en ook de vruchten van de onderste tros waren steeds goed van smaak.

## 4. Zuurstofmetingen en wortelkwaliteit

Tijdens de teelt is regelmatig zuurstof gemeten. Tussen de substraatbehandelingen en rassen zijn geen verschillen gemeten. De verschillen tussen de zuurstofverzadiging van het water uit de druppelaar en het water bij de uitstroomopening was steeds minder dan 10%. Daarom zijn de meeste metingen uitgevoerd aan het lekwater uit de goot wat direct na uitstromen werd opgevangen. Het bleek dat de zuurstofverzadiging van alle metingen steeds ruim voldoende was.

Tabel 1: Gemiddelde zuurstofverzadiging bij de uitstroomopening van de goot gedurende de zomerperiode en de stralingssom op de betreffende dagen. Bij 100% is de maximale hoeveelheid zuurstof opgelost.

Datum	Stralingssom J/cm <sup>2</sup> /dag	Zuurstofverzadiging	
		Jonge teelt	Oude teelt
08/06/12	1954	80	75
15/06/12	648	95	91
22/06/12	1637	84	73
29/06/12	1655	80	82
06/07/12	1346		82
12/07/12	1963	95	86
19/07/12	1163	90	84
26/07/12	2427	86	78
09/08/12	2293	83	81
17/08/12	1620	87	85
23/08/12	1832	83	82
31/08/12	1170	80	78
07/09/12	1665		77
14/09/12	438	90	78
21/09/12	708	94	84
28/09/12	881	95	80

### 4.1 Wortelkwaliteit

Tijdens de teelt zijn alleen direct na planten wortelproblemen voorgekomen. Dit werd veroorzaakt doordat de waterverdeling in de lengterichting van de goot niet voldoende was. Bij deze planten kleurden de wortels bruin, stagneerde de bovengrondse groei en werd Pythium gevonden in de wortels. Na verloop van de tijd herstelden de wortels en begonnen de planten weer te groeien. Er bleef wel een groeiachterstand bestaan gedurende de gehele teelt. De Pythium die in deze wortels gevonden werd was, in een afzonderlijk uitgevoerde proef, niet in staat om gezonde wortels te infecteren. Pythium heeft in geen van de teelten planten aangetast en/of uitval veroorzaakt. In wortels van de oude teelt, net voor ruimen, kwam wel behoorlijk Pythium voor. Zowel bij goede als matige wortelkwaliteit kwam bij beide rassen dezelfde Pythium druk voor. Omdat Pythium makkelijk groei op dood organisch materiaal is dit waarschijnlijk het gevolg van Pythiumgroei op de afstervende wortels. Dit had geen gevolgen voor de bovengrondse groei.

## **5. Kostprijsberekeningen**

De meerproductie van het FutaGrow systeem bedraagt op jaarbasis 17%. Doordat de tomatenproductie over het jaar is verdeeld neemt de middenprijs van de tomaten toe met 8%. Op basis van deze gegevens is een saldobegroting gemaakt. Het saldo van het FutaGrow systeem is €5.83 ten opzichte van de traditionele teelt. De saldobegroting is weergegeven in Bijlage 8.



## 6. Conclusies

- De zuurstofvoorziening voor de wortels was in de gehele zomer uitstekend.
- Uitval door wortelziektes is niet opgetreden.
- Alle getoetste pottypen groeiden zonder problemen verder in de goot.
- De kleinere pluggen groeiden het makkelijkst verder in de goot.
- De grotere vochtbuffer van de grote potten zorgde voor grotere planten bij de start van de teelt.
- Grotere planten waren productiever dan kleinere planten.
- Grove rassen hebben tijdens de start van de teelt meer licht en bladvolume nodig om in balans weg te groeien dan fijnere rassen.
- De zuurstofverzadiging van het water bij de wortels was steeds op 80% of hoger. Dit is ruim boven de grens van 50% waaronder de zuurstofvoorziening van de wortels beperkend kan worden.

BIJLAGE 1: Gewasregistratie per soort plantblok.

Tabel 2: Gemiddelde gewasregistratie (8 data) in teelt 8, ras Arlinta op verschillende pluggen.

date	Stengel- dikte (cm)	lengte toename (cm)	Hoogte kop boven goot (cm)	Bladlengte		Bloeiende tros (tros, vruchtnr)	Gezette tros (tros, vruchtnr)
				onder gezette tros(cm)			
plug jiffy nat	12.2	21.4	132	36		3.1	2.7
jiffy 4*4	13.2	21.5	140	37		3.7	3.3
plug jiffy droog	12.4	21.0	135	37		3.4	3.0
plug 70130	12.3	21.9	134	37		3.4	3.0
Steenwol plug	12.2	21.2	136	37		3.3	2.8
Referentie	13.0	21.6	145	37.1		4.9	4.3

Tabel 3: Gemiddelde gewasregistratie (2 data) teelt 9, ras Arlinta op verschillende pluggen.

Date	Stengel- dikte (cm)	lengte toename (cm)	Hoogte kop boven goot (cm)	Bladlengte		Bloeiende tros (tros, vruchtnr)	Gezette tros (tros, vruchtnr)
				onder gezette tros(cm)			
plug jiffy nat	14.0	34.1	114	39.8		3.8	3.4
jiffy 4*4	13.9	34.1	115	40.6		3.8	3.3
plug jiffy droog	13.6	34.1	119	38.1		3.9	3.5
plug 70130	13.5	34.2	123	39.4		3.8	3.3
Steenwol plug	13.9	34.0	121	40.1		3.8	3.2
referentie	12.1	23.5	124	40.2		3.9	3.4

Tabel 4: Gemiddelde waarnemingen stengel-dikte en lengte toename per datum teelt 8, ras Arlinta op verschillende pluggen.

Datum	Stengel-dikte (cm)					lengte toename (cm)					
	plug jiffy		jiffy 4*4		Steen- wol plug	plug jiffy		jiffy 4*4		Steen- wol plug	
	nat	droog	nat	droog		nat	droog	nat	droog		
01-Jun											
08-Jun	12.9	14.6	14.3	13.4	13.8	15.9	16.7	17.3	17.4	18.4	
15-Jun	11.5	13.8	12.6	12.9	12.1	18.6	20.6	18.3	19.6	20.7	
22-Jun	12.6	14.2	13.0	12.7	12.8	24.3	22.9	23.8	24.2	22.0	
29-Jun	12.3	13.2	11.9	12.1	12.0	24.8	22.3	22.6	24.2	24.6	
06-Jul	12.4	12.7	12.1	11.7	11.9	23.8	24.5	22.6	23.8	19.9	
13-Jul	11.2	11.1	10.5	10.9	10.7	21.7	21.7	21.5	22.0	21.3	

Tabel 5: Gemiddelde waarnemingen hoogte kop boven goot en bladlengte onder gezette tros per datum teelt 8, ras Arlinta op verschillende pluggen.

Datum	Hoogte kop boven goot (cm)					Bladlengte onder gezette tros(cm)				
	plug jiffy		plug jiffy		Steen-wol plug	plug jiffy		plug jiffy		Steen-wol plug
	nat	4*4	droog	70130		nat	4*4	droog	70130	
01-Jun	78	82	74	77	74					
08-Jun	90	99	93	92	94	35	40	40	37	40
15-Jun	105	116	110	106	110	34	39	36	37	36
22-Jun	131	135	133	130	132	39	39	39	40	39
29-Jun	157	159	157	156	159	35	34	34	35	35
06-Jul	180	185	180	181	182	36	35	35	37	36
13-Jul	197	203	198	199	197	36	36	36	38	36

Tabel 6: Gemiddelde waarnemingen bloeiende en gezette tros per datum teelt 8, ras Arlinta op verschillende pluggen.

Datum	Bloeiende tros (tros, vruchtnr)					Gezette tros (tros, vruchtnr)				
	plug jiffy		plug jiffy		Steen-wol plug	plug jiffy		plug jiffy		Steen-wol plug
	nat	4*4	droog	70130		nat	4*4	droog	70130	
01-Jun	1.8	2.3	1.9	2.0	2.0	1.4	1.7	1.5	1.4	1.5
08-Jun	2.6	3.2	2.8	2.8	2.7	2.1	2.7	2.3	2.2	2.2
15-Jun	3.5	4.0	3.6	3.7	3.5	2.7	3.4	3.1	3.0	2.8
22-Jun	4.6	5.2	4.8	4.8	4.6	4.0	4.6	4.2	4.3	4.0
29-Jun	5.6	6.2	5.8	5.8	5.7	5.0	5.5	5.3	5.1	4.9
06-Jul	6.8	7.5	7.0	7.0	6.8	6.1	6.7	6.4	6.3	6.2
13-Jul	7.7	8.4	8.1	8.0	7.8	7.0	8.0	7.5	7.3	7.0

## BIJLAGE 2: Gewasregistratie van Tourance en Arlinta

Tabel 7: Gewasregistratie teelt 8, ras Arlinta op growblocs 5\*5\*5

Date	Stengel-dikte (cm)	lengte toename (cm)	Hoogte kop boven (cm)	Bladlengte onder gezette tros(cm)	Bloeiende tros (tros, vruchtnr)	Gezette tros (tros, vruchtnr)	Aange-maakte vruchten (m <sup>2</sup> /week)	Oppervlak blad boven gezette tros (cm <sup>2</sup> /blad)
25-May		65.2	67.7		1.3	0.0		
01-Jun	13.2	27.3	89.0	39.8	2.1	1.7	23	
08-Jun	15.1	17.3	104.1	37.5	2.9	2.4	25	
15-Jun	14.1	17.4	120.4	37.6	3.8	3.2	30	491
22-Jun	13.5	23.3	140.8	38.0	4.8	4.3	38	357
29-Jun	12.2	22.9	166.6	34.7	5.8	5.2	34	511
06-Jul	11.9	22.8	189.6	35.9	7.1	6.3	39	432
13-Jul	11.2	20.3	204.6	36.1	8.0	7.1	27	333
Eind					9.0	9.0	70	

Tabel 8: Gewasregistratie teelt 9, ras Arlinta op growblocs 5\*5\*5

Date	Stengel-dikte (cm)	lengte toename (cm)	Hoogte kop boven (cm)	Bladlengte onder gezette tros(cm)	Bloeiende tros (tros, vruchtnr)	Gezette tros (tros, vruchtnr)	Aange-maakte vruchten (m <sup>2</sup> /week)	Oppervlak blad boven gezette tros (cm <sup>2</sup> /blad)
13-Jul			51.2		1.4	0.0		
20-Jul	12.3	27.3	75.9	36.3	2.1	1.5	17	337
27-Jul	13.7	29.3	102.6	40.7	3.0	2.5	33	304
03-Aug	12.0	26.0	130.0	37.3	4.0	3.5	36	380
10-Aug	10.6	17.8	145.3	39.8	4.8	4.4	30	308
17-Aug	11.0	25.7	167.2	43.5	6.1	5.3	33	282
24-Aug	9.0	22.2	187.6	33.3	7.0	6.2	30	230
31-Aug	8.8	16.5	204.9	34.8	7.8	7.0	28	252
07-Sep	7.9	17.7	222.6	37.4	8.6	7.6	21	334
Eind					8.8	8.8	41	

Tabel 9: Gewasregistratie teelt 10, ras Arlinta op growblocs 5\*5\*5

Date	Stengel-dikte (cm)	lengte toename (cm)	Hoogte kop boven (cm)	Bladlengte onder gezette tros(cm)	Bloeiende tros (tros, vruchtnr)	Gezette tros (tros, vruchtnr)	Aange-maakte vruchten (m <sup>2</sup> /week)	Oppervlak blad boven gezette tros (cm <sup>2</sup> /blad)
21-Sep			46.0	35.5	1.6	1.0		
28-Sep	11.4	22.8	57.0	36.3	2.2	1.6	15.1	282
05-Oct	10.9	22.0	82.3	45.1	2.9	2.2	17.2	400
12-Oct	11.9	20.6	100.5	45.6	3.6	2.9	20.0	320
19-Oct	10.8	19.4	117.0	42.2	4.4	3.6	20.7	539
26-Oct	10.6	19.3	134.4	42.2	5.2	4.6	27.3	367
02-Nov	9.8	16.8	151.2	40.4	6.1	5.5	23.8	248
09-Nov	10.8	19.5	170.7	41.5	6.9	6.3	23.8	363
16-Nov	11.1	22.5	184.2	39.8	7.9	7.1	20.6	397
Eind					9.4	9.4	64.0	

Tabel 10: Gewasregistratie teelt 8, ras Tourance op growblocs 5\*5\*5

Date	Stengel- dikte (cm)	lengte toename (cm)	Hoogte kop boven (cm)	Bladlengte onder gezette tros(cm)	Bloeiende tros (tros, vruchtnr)	Gezette tros (tros, vruchtnr)	Oppervlak blad boven gezette tros (cm <sup>2</sup> /blad)
25-May		60.8	66.7				
01-Jun	11.2	34.5	97.3	41.3	1.7	1.2	
08-Jun	12.6	20.5	114.6	36.2	2.4	2.1	
15-Jun	12.9	21.5	134.4	35.6	3.3	2.9	366
22-Jun	11.8	24.1	157.9	36.3	4.5	3.9	359
29-Jun	11.7	23.8	181.9	33.1	5.2	4.8	343
06-Jul	9.8	23.8	206.9	32.1	6.3	5.5	332
13-Jul	8.7	18.9	220.8	33.2	7.1	6.4	265

Tabel 11: Gewasregistratie teelt 9, ras Tourance op growblocs 5\*5\*5

Date	Stengel- dikte (cm)	lengte toename (cm)	Hoogte kop boven (cm)	Bladlengte onder gezette tros(cm)	Bloeiende tros (tros, vruchtnr)	Gezette tros (tros, vruchtnr)	Oppervlak blad boven gezette tros (cm <sup>2</sup> /blad)
13-Jul			57.0		0.4		
20-Jul	11.1	28.5	82.2	42.9	1.6	1.2	309
27-Jul	11.7	31.3	110.6	39.6	2.6	2.3	370
03-Aug	10.8	28.1	135.0	37.3	3.4	2.9	315
10-Aug	11.1	20.1	157.0	37.8	4.2	3.9	245
17-Aug	9.7	27.8	181.6	40.1	5.6	5.1	243
24-Aug	7.0	19.1	192.9	35.4	6.3	5.6	229
31-Aug	7.8	13.4	205.0	34.1	7.0	6.5	199
07-Sep	6.6	16.6	221.6	35.2	7.6	7.0	203

Tabel 12: Gewasregistratie teelt 10, ras Tourance op growblocs 5\*5\*5

Date	Stengel- dikte (cm)	lengte toename (cm)	Hoogte kop boven (cm)	Bladlengte onder gezette tros(cm)	Bloeiende tros (tros, vruchtnr)	Gezette tros (tros, vruchtnr)	Oppervlak blad boven gezette tros (cm <sup>2</sup> /blad)	Vruchten /m <sup>2</sup> /week
21-Sep			48.5	36.1	1.3	1.0		
28-Sep	11.1	24.1	61.6	42.9	1.8	1.3	434	6.3
05-Oct	9.8	20.7	83.8	45.9	2.7	2.2	434	12.3
12-Oct	9.3	20.2	104.0	42.3	3.4	2.9	318	12.3
19-Oct	8.9	20.9	113.0	41.2	3.9	3.3	415	5.4
26-Oct	8.5	21.0	130.0	40.0	4.6	4.0	293	9.9
02-Nov	7.7	16.1	146.1	39.8	5.3	4.9	213	13.8
09-Nov	7.8	18.1	164.2	37.9	5.9	5.5	311	8.4
16-Nov	8.3	21.7	187.9	38.3	6.7	6.0	234	7.5

### BIJLAGE 3 Producties per soort plantblok.

Figuur 13: Productie (kg/m<sup>2</sup>), gemiddeld trossgewicht(g), trossen/m<sup>2</sup>(aantal) en gemiddeld vruchtgewicht (g) van Arlinta op steenwolplug, 70/30 plug, Jiffi 4\*4, natte plug en droge plug en jiffy 5\*5 in teelt 8.

Ras	Pro-ductie kilo/m <sup>2</sup>	Gem tros gewicht	Trossen/ vruchten m <sup>2</sup>	Gem vrucht gewicht
steenwol plug	7.6	312	24.4	36
natte plug	8.1	337	24.0	38
70/30	9.7	312	31.2	36
droge plug	10.6	310	34.8	36
growblocs 4*4*4	13.2	347	37.2	40
growblocs 5*5*5	10.0	322	31.9	37

Figuur 14: Productie (kg/m<sup>2</sup>), gemiddeld trossgewicht(g), trossen/m<sup>2</sup>(aantal) en gemiddeld vruchtgewicht (g) van Arlinta op 70/30 plug en jiffy pot 5\*5 in teelt 9 (kg/m<sup>2</sup>).

Ras	Pro-ductie kilo/m <sup>2</sup>	Gem tros gewicht	Trossen/ vruchten m <sup>2</sup>	Gem vrucht gewicht
lijm plug	7.9	250	31.3	30.1
growblocs 5*5*5	9.1	278	31.8	32.9

Figuur 15: Productie (kg/m<sup>2</sup>), gemiddeld trossgewicht(g), trossen/m<sup>2</sup>(aantal) en gemiddeld vruchtgewicht (g) van ongeënte en geënte Tourance, Kirano en Arlinta op 70/30 plug en jiffy pot 5\*5 in teelt 9 (kg/m<sup>2</sup>).

Ras	Pro-ductie kilo/m <sup>2</sup>	Gem tros gewicht	Trossen/ m <sup>2</sup>	Gem vrucht gewicht
Tourance growblocs 5*5*5	9.3	615	14.6	105
Tourance (ent) growblocs 5*5*5	12.2	569	21.5	96
Kirano growblocs 5*5*5	8.6	283	29.8	35
Arlinta lijmplug	8.4	280	29.4	35
Arlinta growblocs 5*5*5	8.8	294	29.1	37

#### BIJLAGE 4: Productie van verschillende rassen

Figuur 16: Productie (kg/m<sup>2</sup>), gemiddeld trossgewicht(g), trossen/m<sup>2</sup>(aantal) en gemiddeld vruchtgewicht (g) van verschillende rassen in teelt 8.

ras	Pro-ductie kilo/m <sup>2</sup>	Gem tros gewicht	Trossen/ vruchten m <sup>2</sup>	Gem vrucht gewicht
Tourance	13.8	548	27.5	84
Arlinta	10.0	322	31.9	37
Annamay	10.0	323	30.4	37
Arvento	13.1	-	151.2	85
Endavour	16.4	543	27.6	110
Komeett	11.6	512	26.0	111
Timotion	8.9	279	32.4	32
Kirano	9.5	284	32.0	33

Figuur 17: Productie (kg/m<sup>2</sup>), gemiddeld trossgewicht(g), trossen/m<sup>2</sup>(aantal) en gemiddeld vruchtgewicht (g) van verschillende rassen in teelt 9.

ras	Pro-ductie kilo/m <sup>2</sup>	Gem tros gewicht	Trossen/ vruchten m <sup>2</sup>	Gem vrucht gewicht
Annamay	7.9	267	29.5	31.9
Arlinta	7.9	250	31.3	30.1
Arvento	10.4	85	121.2	84.9
Endavour	11.9	504	21.9	99.4
Komeett	12.7	551	24.8	107.4
Tourance	10.3	509	20.7	88.8
Timotion	7.1	243	29.2	29.1
Arlinta 4*4	9.1	278	31.8	32.9

Figuur 18: Productie (kg/m<sup>2</sup>), gemiddeld trossgewicht(g), trossen/m<sup>2</sup>(aantal) en gemiddeld vruchtgewicht (g) van Tourance, Kirano en Arlinta in teelt 10.

Ras	Pro-ductie kilo/m <sup>2</sup>	Gem tros gewicht	Trossen/ m <sup>2</sup>	Gem vrucht gewicht
Tourance	9.3	615	14.6	105
Kirano	8.6	283	29.8	35
Arlinta	8.8	294	29.1	37

**BIJLAGE 5: Smaakmetingen rassen FutaGrow 2012**

in opdracht van: Jan Janse

smaakmetingen: met behulp van het instrumentele smaakmodel tomaat van Wageningen UR Glastuinbouw, 2011, versie 2.1.

**Tabel 1:** Ras, herkomst, smaakcijfer berekend met smaakmodel op een schaal van 0 - 100, Refractie (°brix), hoeveelheid titreerbaar zuur (Zuur, mmol H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>/100gr) en % sap geperst uit de vruchtwand van de tomaat.

datum	ras	herkomst	Smaakcijfer	Refractie	Zuur	%Sap
24-8-12 <sup>1)</sup>	Arlinta	Demokwekerij	63	6.4	6.8	51
24-8-12 <sup>1)</sup>	Annamay	Demokwekerij	57	5.9	7.7	40
24-8-12 <sup>1)</sup>	Tourance	Demokwekerij	36	4.2	4.8	30
24-8-12	Tourance	Praktijk bedrijf	34	4.4	5.0	23
14-9-12 <sup>2)</sup>	Arlinta	Demokwekerij	66	6.6	6.8	57
14-9-12 <sup>2)</sup>	Tourance	Demokwekerij	45	4.8	5.4	36
14-9-12	Tourance	Praktijk bedrijf	40	4.4	4.9	29
14-12-12 <sup>3)</sup>	Arlinta	Demokwekerij	66	6.6	6.8	57
21-12-12	Campari	Praktijk bedrijf	60	5.7	7.6	51
14-12-12 <sup>3)</sup>	Tourance	Demokwekerij	45	4.8	5.4	36
28-12-12 <sup>4)</sup>	Arlinta	Demokwekerij	66	5.8	8.2	66
28-12-12	Arlinta	Praktijk bedrijf	66	6.0	9.6	52
28-12-12 <sup>4)</sup>	Tourance	Demokwekerij	35	3.5	5.8	25
30-12-12	Tourance	Praktijk bedrijf	38	3.5	5.8	32

1) Ca. 7<sup>e</sup> tros2) Ca. 2<sup>e</sup> tros3) Ca. 1<sup>e</sup> tros4) Ca. 3<sup>e</sup> tros

Monica Kersten  
Smaakonderzoek Glasgroenten  
Wageningen UR Glastuinbouw  
Postbus 20  
2665 MV Bleiswijk



BIJLAGE 6: Voedingsanalyses van het recirculatiewater.

Tabel: Voedingsanalyses van het recirculatiewater teelt 8

Datum	pH	Ec	NH4	K	Na	Ca	Mg	Si	NO3	Cl	SO4	HCO3	Ptot	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
25-05-2012	5.5	4.0	0.0	12.5	1.4	9.2	4.7	0.1	19.7	1.8	9.0	0.0	2.1	54	19	24	66	3.6	0.2
01-06-2012	6.1	3.6	0.0	5.7	1.5	10.0	6.3	0.0	17.3	1.3	10.6	0.1	0.7	28	5	28	68	3.6	1.3
08-06-2012	5.8	4.4	0.0	9.3	1.9	14.0	6.1	0.0	19.6	2.9	11.5	0.1	0.7	37	3	25	57	3.3	0.2
25-06-2012	6.2	5.1	0.0	3.1	2.0	18.7	8.7	0.0	30.5	2.8	11.4	0.3	0.6	83	7	21	22	2.3	0.7
29-06-2012	5.4	4.6	0.0	7.6	1.1	13.1	5.9	0.0	29.2	1.8	8.1	0.0	1.1	62	7	11	52	1.6	0.3
06-07-2012	5.8	4.4	0.0	0.3	1.8	17.6	9.0	0.0	28.6	0.8	10.4	0.1	0.6	50	9	19	232	3.5	0.4
13-07-2012	5.2	4.4	0.0	1.3	1.7	15.2	8.5	0.0	25.1	1.2	11.0	0.0	0.5	64	10	18	256	3.5	0.3
23-07-2012	4.3	4.6	0.0	1.8	1.7	17.0	9.9	0.0	28.3	0.1	13.8	0.0	0.6	83	18	22	325	3.8	0.1
27-07-2012	6.0	4.4	0.0	1.9	2.0	17.4	8.7	0.0	33.3	0.2	10.6	0.1	0.3	81	10	23	314	3.2	0.7
17-08-2012	5.7	4.8	0.0	12.1	1.1	12.2	6.4	0.0	32.0	1.6	7.2	0.0	0.9	41	3	6	22	1.4	0.8
27-08-2012	5.8	4.1	0.2	13.3	0.8	9.5	4.8	0.0	24.9	1.5	5.4	0.1	1.3	45	6	5	19	0.9	0.6

Tabel: Voedingsanalyses van het recirculatiewater teelt 9

Datum	pH	Ec	NH4	K	Na	Ca	Mg	Si	NO3	Cl	SO4	HCO3	Ptot	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
13-07-2012	6.0	3.3	0.0	10.0	0.9	7.5	3.8	0.0	12.7	4.9	7.5	0.1	1.5	30	10	17	158	2.4	0.1
23-07-2012	5.8	4.0	0.1	13.1	1.0	9.0	4.2	0.0	21.2	2.6	7.5	0.0	1.3	44	12	13	207	1.9	0.3
27-07-2012	6.2	3.7	0.0	10.7	1.0	8.4	4.0	0.0	21.8	2.4	6.9	0.2	0.7	44	5	11	143	1.3	0.3
02-08-2012	5.9	3.8	0.2	10.9	0.8	8.9	4.1	0.0	22.8	1.4	5.0	0.1	1.5	56	5	5	67	0.7	0.2
17-08-2012	5.9	4.3	0.0	4.2	1.5	13.9	7.8	0.0	29.3	0.4	8.6	0.1	0.6	47	3	14	35	2.9	0.4
27-08-2012	6.1	4.2	0.0	3.0	1.4	13.8	7.6	0.0	29.3	0.5	9.3	0.1	0.5	45	3	13	21	2.5	0.5
14-09-2012	5.8	4.6	0.0	7.3	1.7	14.8	7.9	0.0	28.9	1.6	9.2	0.0	1.1	48	6	14	34	2.6	0.7
21-09-2012	5.9	5.0	0.0	10.9	1.7	13.9	7.6	0.0	30.2	2.3	9.3	0.1	1.3	47	5	11	45	2.2	0.8
02-10-2012	5.8	4.6	0.0	10.7	1.5	11.8	6.7	0.0	28.4	2.1	7.4	0.0	0.8	35	3	11	34	3.0	0.6
26-10-2012	5.8	5.8	0.0	13.0	1.8	15.8	8.3	0.0	38.9	2.9	10.3	0.1	0.1	15	3	20	36	1.6	0.5

Tabel: Voedingsanalyses van het recirculatiewater teelt 10

Datum	pH	Ec	NH4	K	Na	Ca	Mg	Si	NO3	Cl	SO4	HCO3	Ptot	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
02-08-2012	5.9	3.8	0.2	10.9	0.8	8.9	4.1	0.0	22.8	1.4	5.0	0.1	1.5	56	5	5	67	0.7	0.2
14-09-2012	4.6	3.9	0.2	13.7	0.7	8.5	4.2	0.0	22.9	1.8	5.0	0.0	2.7	27	17	13	34	1.3	0.0
21-09-2012	5.5	4.1	0.0	12.9	0.9	9.2	4.5	0.0	23.4	2.1	6.3	0.0	1.9	11	4	12	24	1.0	0.2
02-10-2012	5.6	4.2	0.0	11.6	1.2	9.5	4.6	0.0	22.2	2.5	6.7	0.0	1.2	16	4	19	23	1.0	0.2
26-10-2012	5.6	4.4	0.0	10.5	1.1	11.3	5.6	0.0	28.7	2.1	7.1	0.0	1.1	19	4	19	36	1.0	0.3
23-11-2012	5.7	4.4	0.0	6.7	1.2	13.4	7.6	0.0	28.7	2.2	8.9	0.0	0.3	23	3	16	41	0.8	0.4
30-11-2012	5.7	4.2	0.0	5.0	1.3	13.5	8.0	0.0	28.6	2.4	8.0	0.0	0.1	26	3	15	33	0.9	0.4
14-12-2012	5.7	4.3	0.0	6.3	1.3	12.3	7.7	0.0	27.7	1.6	7.1	0.0	0.0	14	2	16	25	1.4	0.5
21-12-2012	5.7	4.4	0.0	7.1	1.4	12.0	7.4	0.0	32.0	1.4	7.9	0.0	0.0	11	1	16	20	1.4	0.5

BIJLAGE 7: Microbiologisch onderzoek in de oude teelt.

Groen Agro Control

Distributieweg 1  
2645 EG Delfgauw

Tel.: 015 - 2572511 Fax: 015 - 2572522

## MDT - DNAcheckTomaat

Project Optimaat Demokwekerij

Distributieweg 1  
2645 EG DELFGAUW  
NEDERLAND

<b>Analyse rapport</b>	: C5123335	Ontvangst datum	: 31-08-2012	Klant nummer	: 5390
Datum rapport	: 04-09-2012	Monstername	: niet door GAC	Locatie	: Project Optimaat Demokwekerij
Analyse	: DNAcheckTomaat				Distributieweg 1 2645 EG DELFGAUW NEDERLAND

Monster code	Monster type en omschrijving	<i>Phytophthora spp.</i>	<i>Pythium spp.</i>	<i>Pythium aphanidermatum</i>	<i>Pythium ultimum</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>	<i>Fusarium oxysporum f.sp. radicis-lycopersici</i>	<i>Verticillium albo-atrum</i>	<i>Colletotrichum coccodes</i>						
MDT120831164	wortels tomaten Tourance goed	-	++	-	-	+/-	-	-	+						
MDT120831165	wortels tomaten Tourance matig	-	++	-	-	+/-	-	-	+						
MDT120831166	wortels tomaten Arlinta goed	-	++	-	-	+/-	-	-	+						
MDT120831167	wortels tomaten Arlinta matig	-	++	-	-	+/-	-	-	+/-						
MDT120831168	wortels tomaten Bio, Arlinta matig	-	++	+/-	-	+/-	-	-	+/-						

De monsters zijn met DNA geanalyseerd op plantpathogene oomyceten en schimmels.

*Phytophthora spp.*, *Pythium aphanidermatum* en *Pythium ultimum* zijn zeer schadelijke oomyceten en kunnen voet- en wortelrot veroorzaken en sommige *Phytophthora* soorten kunnen ook stengel- en blad schade veroorzaken.

*Pythium spp.*, kan voet- en wortelrot veroorzaken.

*Fusarium oxysporum f.sp radicis-lycopersici* veroorzaakt wortel- en voetrot van tomaten.

*Fusarium oxysporum* niet alle soorten zijn schadelijk voor tomaten.

*Colletotrichum coccodes* (zwarte spikkels) is een zwakke parasiet en kan in sommige gevallen ernstige wortel problemen veroorzaken.

*Verticillium albo atrum* veroorzaakt verwelking van de planten.

## BIJLAGE 8: Kostprijsberekening (INNO AGRO)

Saldobegroting en gevoeligheidsindex		Pagina		1		
<p>Onderstaand is de saldobegroting weergegeven van Cocktailtomaten op respectievelijk het Futagrow systeem (geel) en de traditionele manier van telen (grijs). Er zijn een aantal posten bij het Futagrow systeem welke afwijken ten opzichte van traditioneel, in de rechterkolom weergegeven met een %. In de Saldobegroting is GEEN rekening gehouden met het WKK voordeel (beïnvloedt de kostprijs) en daarnaast zijn geen opbrengsten weergegeven van fust (beïnvloedt de opbrengst). Hierdoor is het verschil van de Opbrengst - Kosten Negatief, echter wat telt is het verschil tussen beide systemen (roze). De manier waarop de getoonde cijfers zijn berekend zijn te zien op pagina 2 (Energiekosten) en pagina 3 (arbeid). Op pagina 4 is de manier te zien waarop de post divers nader is gespecificeerd. Verder is onderaan de gevoeligheidsindex te zien. Hier zijn de percentages te veranderen, waardoor het resultaat van de verandering eenvoudig te zien is.</p>						
Saldo begroting Cocktail op FutaGrowsysteem		Saldo begroting Cocktail op traditioneel systeem		% verschil Futagrow / Cocktail		
	Futagrow		Cocktail			
Arbeidsuren kas	uur/m2	1.04	Arbeidsuren kas	uur/m2	0.88	119%
Productie tomaten netto	kg/m2	53.6	Productie tomaten	kg/m2	45.7	117%
<b>Omzet uitgaande van 9% hogere middenprijs + D</b>	€/m2.jaar	€ 106.44	<b>Omzet + kvp vergoeding + dozenmarge</b>	€/m2.jaar	€ 85.55	124%
Arbeidskosten	€/m2.jaar	€ 16.64	Arbeidskosten	€/m2.jaar	€ 14.04	119%
Energiekosten	€/m2.jaar	€ 31.95	Energiekosten	€/m2.jaar	€ 28.66	111%
GWB (2) en mest (1)	€/m2.jaar	€ 1.87	GWB (2) en mest (1)	€/m2.jaar	€ 1.60	117%
Opkweek plantmateriaal + Licentie/zaadkosten	€/m2.jaar	€ 9.86	Plantmateriaal opkweek en licentie/zaadkosten	€/m2.jaar	€ 4.10	240%
Algemene kosten, kosten substraat, kosten verpakking en afzet	€/m2.jaar	€ 5.31	Algemene kosten, kosten substraat, kosten verpakking en afzet	€ 5.55	96%	
Kosten DPM grond, kas (7m) en belichting	€/m2.jaar	€ 23.00	Kosten DPM grond, kas (6m) en belichting	€ 22.00	105%	
Kosten hijssysteem, goot	€/m2.jaar	€ 2.94	Kosten hijssysteem, goot	€/m2.jaar	€ 0.57	516%
<b>Opbrengst-kosten</b>	€/m2.jaar	€ 14.86	<b>Opbrengst-kosten</b>	€/m2.jaar	€ 9.03	
<b>Vershil Cocktail/futagrow</b>	€/m2.jaar	€ 5.83	<b>Vershil Cocktail/futagrow</b>	€/m2.jaar	€ -5.83	
<b>Gevoeligheidsindex + of -</b>						
	Vershil Cocktail/FutaGrow					
	+ of - in %	€ 5.83	<----- referentie	verschil		
Productie Futagrow	-10%	€ -4.81	€	10.64		
Plantmateriaal	20%	€ 3.86	€	1.97		
Gasverbruik idem als trad.	11%	€ 4.53	€	1.30		
Arbeid teeltwissel	50%	€ 5.81	€	0.02		
Kosten elektra water	20%	€ 5.63	€	0.20		
Kosten hijssysteem	-20%	€ 6.42	€	-0.59		
Draaien/dieven idem als trad.	10%	€ 5.81	€	0.02		
Middenprijs geen 9% maar 5% hoger	-10%	€ 2.72	€	3.11		
<p>In bijeenkomsten is er gesproken over dat de kas eens in de drie jaar leeg staat. Dit hebben wij meegenomen, door een teelt weg te halen en die te delen door drie. Als er een teelt, bijvoorbeeld in periode 7, wordt verwijderd, wordt de nieuwe omzet 82,83 €/m2.jaar. Dit is een verschil van €3.44 per m2 per 3 jaar. Per jaar is dit dus 3,44/3 = €1,15/m2. Qua kilo's scheelt dit 52,2 - 47,2 = 5 kg per drie jaar. Per jaar is dit dus 5/3= 1,67kg/m2. In de zomer zou €0,70 de prijs per kilo kunnen zijn. 1,67kg * 0,70 = €1,17/m2.jaar</p>						

Bedragen gespecificeerd				Pagina 2			
FutaGrowsysteem				Cocktail			
Perio	Prijs	Productie	Stengels	Prijs	Productie	Stengels	
€/m2	kg/m2	#/m2		€/m2	kg/m2	#/m2	
1		2.30	4.00			4.00	
2		4.90	4.00			4.00	
3		2.40	4.00			4.00	
4		5.60	4.00			4.00	
5		5.50	4.00			4.00	
6	Prijzen zijn niet nader gespecificeerd vanwege vertrouwelijkheid	5.70	4.00	Productie en omzet van Cocktail referentie zijn niet nader gespecificeerd vanwege vertrouwelijkheid		4.00	
7		5.30	4.00			4.00	
8		4.88	4.00			4.00	
9		6.29	4.00			3.00	
10		2.70	4.00			3.00	
11		2.70	4.00			3.00	
12		3.20	4.00			3.00	
13		4.90	4.00			3.00	
Productie		53.6 kg/m <sup>2</sup>		Productie		45.7 kg/m <sup>2</sup>	
Omzet	€	95.32 /m <sup>2</sup>		Omzet	€	74.95 /m <sup>2</sup>	
Middenprijs	€	1.78 kg		Middenprijs	€	1.64 kg	
<b>Bedragen gespecificeerd FutaGrowsysteem:</b>							
	Hoeveelheid				Prijs (€/eenheid)		
gas	43.7 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /jaar		gas	€	0.27 €/m <sup>3</sup>		
belichting elektriciteit	294.2 kwh/m <sup>2</sup> /jaar		elektriciteit	€	0.06 €/kWh		
pompen elektriciteit	16.7 kwh/m <sup>2</sup> /jaar						
CO2 extra ingekocht	25 kg/m <sup>2</sup> /jaar		CO2	€	0.06 €/kg		
Arbeid	1.04 uur/m <sup>2</sup> /jaar		Arbeid	€	16.00 €/uur		
	umol	w/m <sup>2</sup>	Kwh	cent		€/m <sup>2</sup>	
Belichtingsinstallatie	198	113.1	294.2	€	0.06	€	17.65
<b>Bedragen gespecificeerd Cocktail</b>							
	Hoeveelheid				Prijs (€/eenheid)		
gas	39 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /jaar		gas	€	0.27 €/m <sup>3</sup>		
elektriciteit licht + 16,5 kwh e.b.	276.7 kwh/m <sup>2</sup> /jaar		elektriciteit	€	0.06 €/kWh		
CO2 extra ingekocht	25 kg/m <sup>2</sup> /jaar		CO2	€	0.06 €/kg		
Arbeid	0.88 uur/m <sup>2</sup> /jaar		Arbeid	€	16.00 €/uur		
	umol	w/m <sup>2</sup>	Kwh	cent		€/m <sup>2</sup>	
Belichtingsinstallatie	198	113.1428571	260.2	€	0.06	€	15.61
<b>Bedragen gespecificeerd FutaGrowsysteem</b>				<b>Bedragen gespecificeerd Cocktail</b>			
Warmte	€/ m2.jaar	€	11.80	Warmte	€/m2.jaar	€	10.55
Elektriciteit belichting 198um	€/ m2.jaar	€	17.65	Elektriciteit belichting 198um	€/m2.jaar	€	15.61
Elektriciteit watersysteem	€/ m2.jaar	€	1.00	Elektriciteit watersysteem	€/m2.jaar		
CO2	€/ m2.jaar	€	1.50	CO2	€/m2.jaar	€	1.50
subtotaal	€	31.95		subtotaal	€	27.67	

Arbeidsproductiviteit																	Pagina	3	
	oogsten	sorteren	poten	touw knopen	vastm	Draaien/dieven	Schoon/Onderdieven	Trossnoeien	laten zakken	blad-breken	trosbeugelen	Koppen	Gewasbescherming	Wissel*	Wortels verw. / naloop	divers			
<b>Futa-Grow</b>	kg/uur	kg/uur	st/uur	st/uur	st/uur	st/uur	st/uur	st/uur	st/uur	st/uur	st/uur	st/uur	uur/ha	uur/ha	uur/ha	uur/ha			
<b>Norm</b>	178	1000	1400	850	750	1080	1100	2250	1800	800	1450	2200	55	76	10	8.65			
1			0.6	0.6	0.6		6	0.6	4	0	1.2	4	0.6		0.6	1	1	789.87	
2							4		4	0		4				1	1	672.15	
3			1	1	1		6	1	4	0	2	4	1		1	1	1	940.15	
4							4		4	0						1	1	608.08	
5			1	1	1		6	1	4	0	2		1		1	1	1	1034.71	
6							4		4	0	2					1	1	714.69	
7			1	1	1		6	1	4	0			1	1	1	1	1	976.49	
8							4		4	0	2					1	1	660.49	
9							4		4	0						1	1	653.69	
10			1	1	1		6	1	4	0	2	4	1		1	1	1	959.98	
11							4		4	0	2	4				1	1	626.73	
12			1	1	1		6	1	4	0	2	4	1		1	1	1	993.03	
13							4		4	0	2	4				1	1	772.15	
																		10,402	
	3004.29	535.52	160.00	263.53	298.67		2370.37	203.64	924.44	0.00	860.00	772.41	101.82	55.00	423.71	130.00	112.50	10,216	
<b>Trad. bel.</b>																			
<b>Cocktail</b>	kg/uur	kg/uur	st/uur	st/uur	st/uur	st/uur	st/uur	st/uur	st/uur	st/uur	st/uur	st/uur	uur/ha/jr	uur/ha	uur/ha	uur/ha			
<b>Norm</b>	155	1000	462	1080	750	1200	1100	2250	2000	1100	1450	2200	55	350	40	46			
1							4		4	2	3	2					1	454.71	
2							4		4	2	4	3					1	518.66	
3							4		4	3	4	3					1	538.66	
4							4		4	4	4						1	475.90	
5							4		4	4	4						1	475.90	
6							4		4	3	4						1	455.90	
7							4		4	3	4						1	455.90	
8							4		4	1	2						1	343.17	
9			1	1	1			3					1	1	1		1	679.24	
10								3	1								1	141.15	
11							2	1	4		2						1	236.61	
12							4		4		2						1	253.88	
13							4		4	1	3	2					1	337.53	
																		arbeid oogst+sorteren	3405.39
																			8,773
	2948.39	457.00	65.01	27.78	40.00		1316.67	196.36	742.22	455.00	1245.45	262.07	13.64	55	350	0.00	598	8,773	

ONDERBOUWING VAN DE POST DIVERSE FUTAGROW

		Extra kop aanhoud	Stengels	Steunen	Folie	Matten	Matten	Divers	
STANDAARD NORM	Tussendi aanhoud en	en + dieven vastmake n	in beugels leggen	recht leggen	Stokjes win	weghale	Snijden	nalopen	
uur/ha	uur/ha	uur/ha	uur/ha	uur/ha	uur/ha	uur/ha	uur/ha	uur/ha	
325	5	15	100	15	50	10	7.5	10	212.5
92.5 uur te maken met teeltwissel									
<b>Onderbouwing teeltwissel FutaGrow</b>				*gootlengte is 22 m1		52 paden			
<i>handeling</i>				<i>min/goot</i>		<i>uur/ha</i>			
Strijken gewas en op doek				15		13.0			
Afvoer middels doek				10		8.7			
Deksel verwijderen				20		17.3			
Stengels knippen				15		13.0			
Schoonspuiten				17		14.7			
onvoorzien ca 15%						8.93			
						<b>75.66</b> 1.455064			
<b>Onderbouwing Poten , touw hangen en vastzetten</b>									
Poten gaat traditioneel met een snelheid van .... per uur. Met FutaGrow wordt er alleen een jong plantje gepoot, wat sneller gaat. Een onderbouwing: 20pl/tray 40x60									
1 Persoon heeft een karretje met hierop voldoende pluggen (op2x 120 m1 +/- 700 stuks)									
De persoon loopt over een afstand van 120 m1 een kwartier ; dit is 2.6 sec/plug									
De norm per uur is dan (AANNAME) 1400 pluggen per uur									

Specificatie posten FutaGrow excl energie-en arbeidskosten

Pagina 5

					Prijs €	kg trad.	kg Futa.		
<b>Opkweek plantmateriaal + Licentie/zaadkosten</b>			<b>€/m2.jaar</b>	<b>€ 9.86</b>	1	2.90	2.30		
					2	2.60	4.90		
	Licentie			1.35	3	3.20	2.40		
	Opkweek			5.67	4	3.70	5.60	12.40	15.20 122.6%
	Zaad			2.84	5	4.90	5.50		
					6	4.60	5.70		
<b>Algemeen</b>			<b>€/m2.jaar</b>	<b>€ 5.31</b>	7	5.10	5.30		
	Algemene kosten			2.75	8	5.00	4.88		
	Kosten substraat			0	9	3.80	6.29		
	Kosten verpakking en afzet			2.56	10	2.20	2.70	25.60	30.37 118.6%
					11	2.90	2.70		
					12	2.40	3.20		
<b>Kosten DPM grond, kas (7m) en belichting</b>			<b>€/m2.jaar</b>	<b>€ 23.00</b>	13	2.40	4.90	7.70	10.80 140.3%
	Kosten DPM grond			11.8					
	Kosten kas			8.2	Productie	45.70	53.55		
	Kosten belichting			3	Omzet	74.82	95.48		
					Middenprijs	1.64	1.78		
					Verschil middenprijs		108.90%		
<b>Kosten hijssysteem, goot</b>			<b>€/m2.jaar</b>	<b>€ 2.94</b>					
	Kosten hijssysteem			1.43					
	Kosten goot			1.51					



BIJLAGE 9: Overzicht van het aantal planten per teelt.

plantschema 16 mei 2012; proef Futagrow						
teelt 8						
<i>ras</i>	<i>plantblok</i>	<i>planttype</i>	<i>aantal planten</i>	<i>aantal goten continu</i>	<i>aantal goten discontinu</i>	<i>stengeldichtheid/m<sup>2</sup></i>
Tourance	jiffy pot	zaai	300	2	2	3.5
Arlinta	jiffy pot	zaai	500	4	3	4
Annamay	jiffy pot	zaai	30	1		4
Komeett	jiffy pot	zaai	30			3.5
Timotion	jiffy pot	zaai	30			4
Endeavour	jiffy pot	zaai	30			3.5
Arvento	jiffy pot	zaai	30			3.5
Kirano	jiffy pot	zaai	30			3.5
Arlinta	growbloc 4*4*4cm.	zaai	30			1
Arlinta	lijmplug verhouding 70/30	zaai	30	4		
Arlinta	lijmplug droger in verhouding.	zaai	30	4		
Arlinta	lijmplug natter in verhouding	zaai	30	4		
Arlinta	steenwol te maken door Combination	zaai	30	4		
totaal			1130	8	6	

plantschema 9 juli 2012; proef Futagrow						
teelt 9						
<i>ras</i>	<i>plantblok</i>	<i>planttype</i>	<i>aantal planten</i>	<i>aantal goten continu</i>	<i>aantal goten discontinu</i>	<i>stengeldichtheid/m<sup>2</sup></i>
Tourance	jiffy pot	zaai	300	2	2	3.5
Arlinta	jiffy pot	zaai	500	4	3	4
Annamay	jiffy pot	zaai	30	1		4
Komeett	jiffy pot	zaai	30			3.5
Timotion	jiffy pot	zaai	30			4
Endeavour	jiffy pot	zaai	30			3.5
Arvento	jiffy pot	zaai	30			3.5
Arlinta	growbloc 4*4*4cm.	zaai	30			1
Arlinta	lijmplug verhouding 70/30	zaai	30	4		
Arlinta	lijmplug droger in verhouding.	zaai	30	4		
Arlinta	lijmplug natter in verhouding	zaai	30	4		
Arlinta	steenwol te maken door Combination	zaai	30	4		
		totaal	1100	8	6	

plantschema begin september 2012; proef Futagrow teelt 10								
zaaidatum: begin augustus								
Tourance 4 dagen eerder dan de andere rassen zaaien								
onderstammen moeten eerder gezaaid worden ( dit alleen voor de rassen Komeett en Endeavour)								
<i>ras</i>	<i>plantblok</i>	<i>planttype</i>	<i>aantal planten</i>	<i>aantal goten continu</i>	<i>aantal goten discontinu</i>	<i>stengeldichtheid/m<sup>2</sup></i>		
Tourance	jiffy pot	zaai	150	1	1	3.5		
Tourance op onderstam	jiffy pot	zaai	30			3.5		
Tourance	lijmplug (70/30)	zaai	150	1	1	3.5		
Arlinta	jiffy pot	zaai	280	2	2	4		
Arlinta	lijmplug (70/30)	zaai	150	1	1	4		
Annamay	jiffy pot	zaai	30	1		4		
Komeett	jiffy pot	zaai	30			3.5		
Komeett op onderstam	jiffy pot	zaai	30			3.5		
Timotion	jiffy pot	zaai	30			4		
Endeavour	jiffy pot	zaai	30			3.5		
Endeavour op onderstam	jiffy pot	zaai	30			3.5		
Arvento	jiffy pot	zaai	30			3.5		
Kirano	jiffy pot	zaai	30			3.5		
Arlinta	growbloc 4*4*4cm.	zaai	30			1	1	4
Arlinta	steenwol te maken door Combination	zaai	30					4
totaal			1060	7	6			