

Bijlage (I t/m IV)

Lichtkleuren onderzoek:

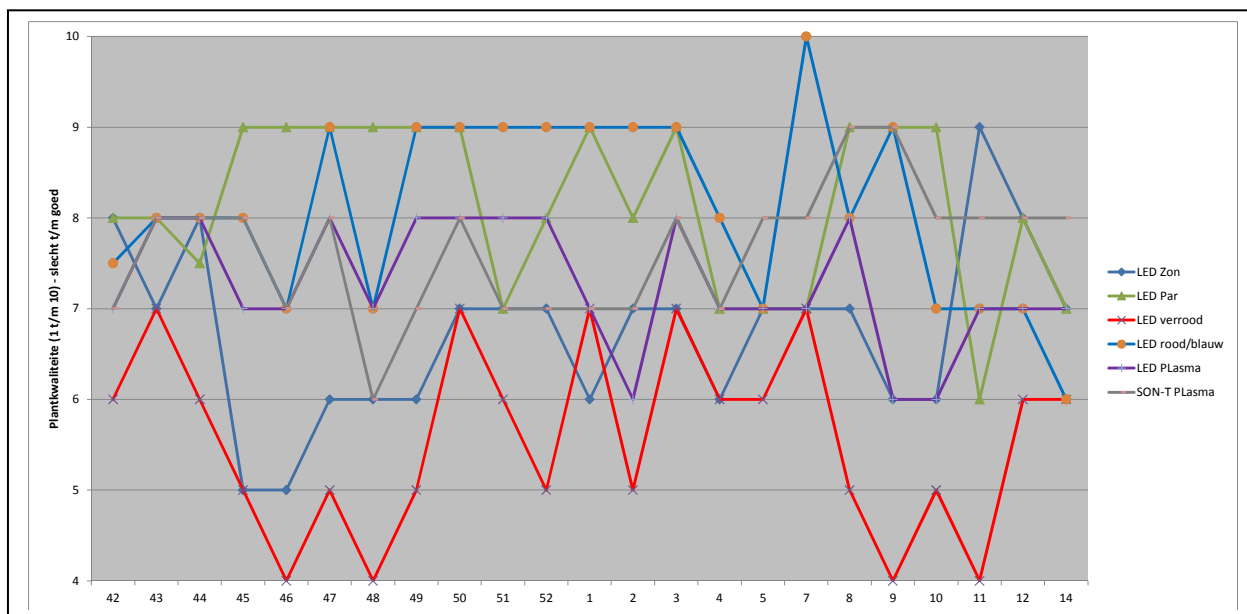
**Wat is de ontbrekende schakel voor
succesvolle productieverhoging?**

Financiers:

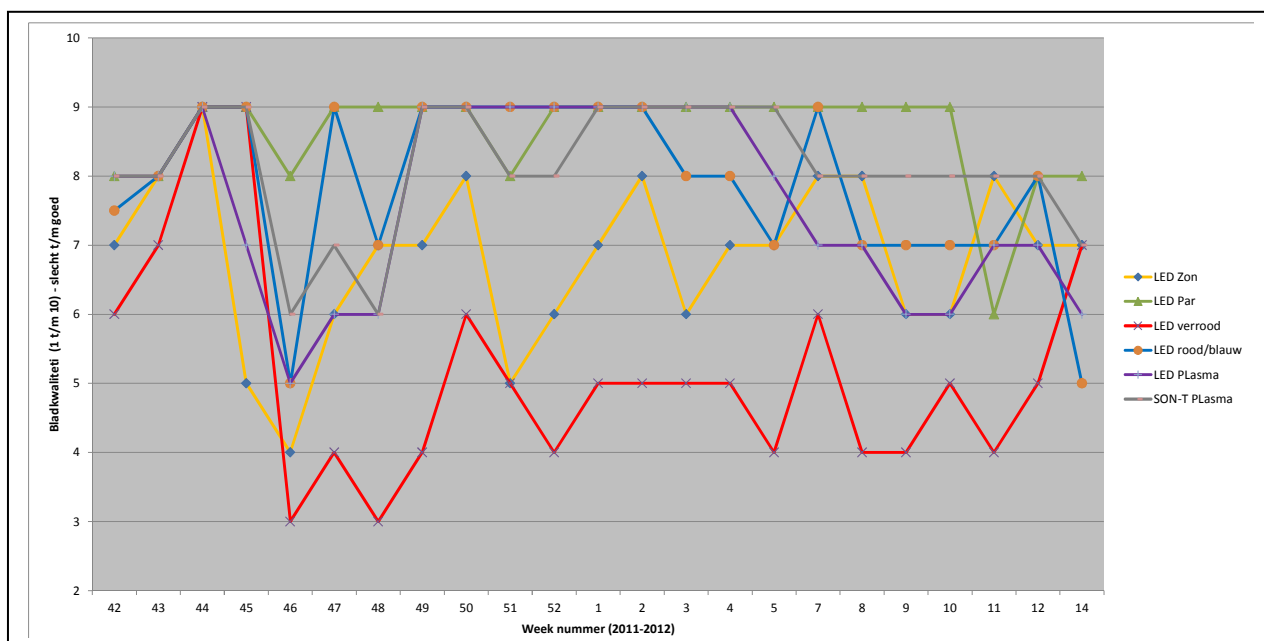


Bijlage I– Cijferbeoordeling BCO - tijdens wekelijkse gewasbeoordeling (Lichtkleuren onderzoek TTO - 2011-2012)

1. Cijferbeoordeling op algemene plantkwaliteit (1 slecht t/m 10 zeer goed)

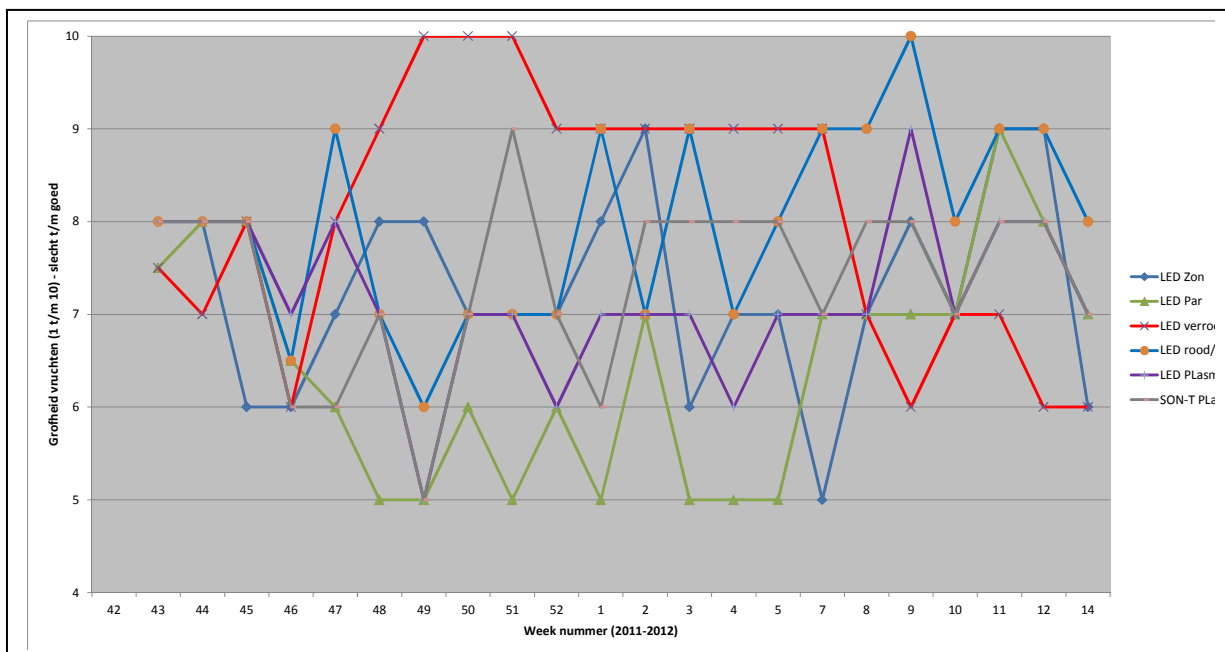


2. Cijferbeoordeling op algemene bladkwaliteit (1 slecht t/m 10 zeer goed)

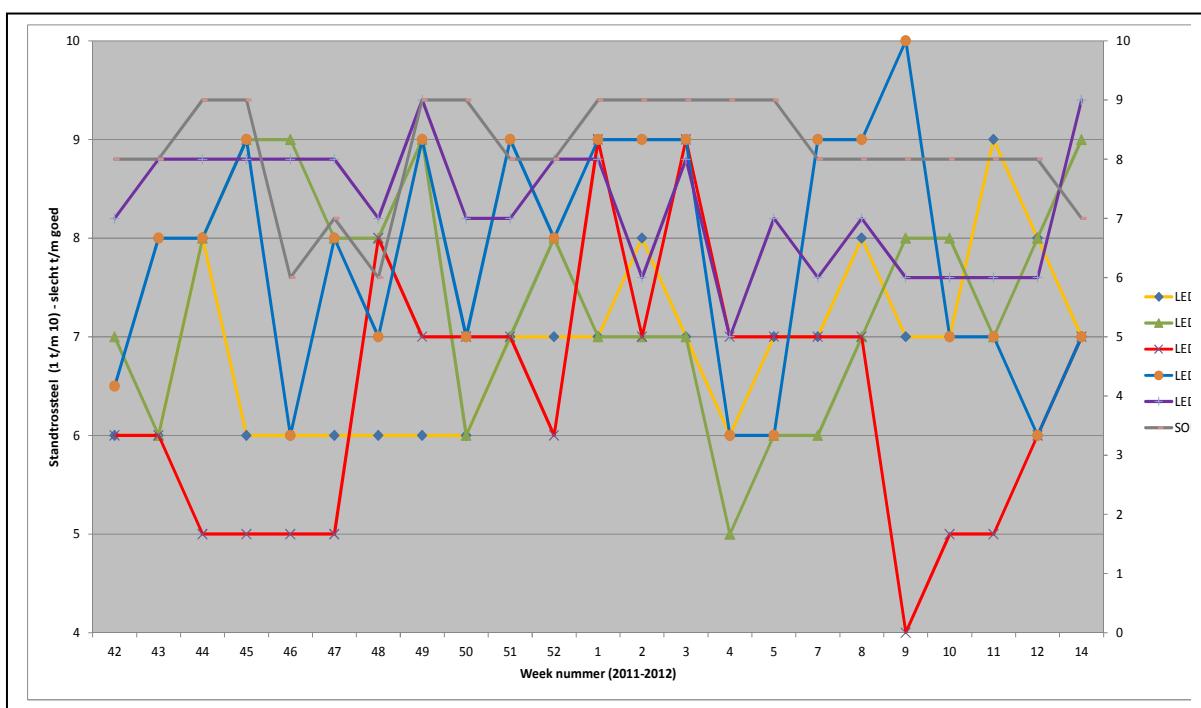


Financiers:

3. Cijferbeoordeling grofheid vrucht(1 slecht t/m 10 zeer goed)



4. Cijferbeoordeling stand trossteel (slecht t/m 10 zeer goed)



Bijlage II– Algemene opmerkingen BCO - tijdens wekelijkse gewasbeoordeling (Lichtkleuren onderzoek TTO - 2011-2012)

LED Zon - afdeling



Opmerkingen BCO weeknummer

- 42. Gewas is iets te gestrekt
- 43. Gewas zou iets generatiever mogen. Let op Meeldauw!
- 44. Gewas is iets generatiever, klimaat goed
- 45. Gewas lijkt fijner te zijn geworden.
- 46. Wortels zijn plakkerig. Het gewas is wel meer open.
- 47. Zwak gewas op dit moment. Bovenin een zwakke tros, onderin is deze goed. Snelle afrijpende vrucht. Geen kracht in de tros.
- 48. Dun blad. Wel groeizaam gewas. Goed terug gekomen en bladrandvrij in de kop.
- 49. Zomer gewas! Blad is natuurlijk met veel strekking. Trossen zijn lang geschakeld. Opvallend dun blad.
- 50. Gewas wordt voller en blad wordt dikker. Ook iets donkerder blad met minder meeldauw. Op zeven vruchtsnoei aanhouden. De plant wordt hierdoor iets generatiever.
- 51. Bladkwaliteit beduidend minder t.o.v. vorige week. Kracht blijft wel goed; zelfs paars kleuring! Blad onderkant wordt wel wat geel.
- 52. Groeivlekken op het blad. Minder bladranden dan verwacht. Gewas wordt sterker - Nu naar acht snoeien!
- 1. Opvallend grote plantverschillen binnen de afdeling. Wortels zijn matig. Bladkleur en stand van het gewas is goed. Scherm nu sneller open!
- 2. Gewas wordt gelijk en steviger. Nu nog 5 trossen gemiddeld met 7 vruchten. Minder dieven dan de rode LED afdelingen!
- 3. Duidelijk meer tussendieven dan de week ervoor. Bladpunten/slijtage blad valt nog mee. Minder haarwortels dan de andere afdelingen. Blad strekt goed / gewas is wel gratig.
- 4. De LED Zon afdeling is duidelijk zwakker dan de week er voor. Gewas is niet bijzonder en het blad lijkt hierbij iets zwakker dan de SON-T plasma afdeling.
- 5. Bladstand is heel vlag
- 7. Gewas lijkt nu een natuurlijke stand te hebben
- 8. Gewas staat natuurlijk. Doorkleuren van de vrucht is goed.
- 9. Plant is erg spitsig. Kop is graterig en trekt het niet meer met 8 vruchten. Kwaliteit gaat achteruit.
- 10. Plant is er niet op vooruit gegaan. Staat graterig en tros is wat ongelijk.
- 11. Gewas is opener geworden. Beter - buik zwelt meer. Blad wijst naar boven

Financiers:

Bijlage II– Algemene opmerkingen BCO - tijdens wekelijkse gewasbeoordeling (Lichtkleuren onderzoek TTO - 2011-2012)

LED Par –afdeling



Opmerkingen BCO weeknummer

- 42. Gewas sterker dan de andere afdelingen.
- 43. Gewas heeft beduidend meer kracht.
- 44. Plant mag er iets strakker bijstaan.
- 45. Gewas is duidelijk verbeterd t.o.v. vorige week.
- 46. Vol gewas compact en gestapeld.
- 47. Gewas te mooi! Te vegetatief. Zeer matige plantbelasting. Blad is te gestapeld. Meeldauw!
- 48. Blad uit de kop halen. Tros neigt naar prop.
- 49. Bladlaag is goed gevuld. Natuurlijke stand. Te vegetatief. Sneller is gewenst. Doorgaan met blad uit de kop halen. Meer dikke wortels.
- 50. Gewas wordt voller. Moet daarom blad blijven weghalen. Stand steel is matig - bloei zit laag. Lichtniveau is aangepast - nu weer 100%
- 51. Gewas is te groen. Erg spitsige bladstand en hard. Lijkt zelf een beetje op virus. Geen blad meer uit de kop halen. Grofheid van de vruchten valt tegen. Bladstandstand is niet ideaal.
- 52. Let op meeldauw!. Stoppen met blad weg halen. Opvallend dat de plant zijn vruchten niet afmaakt.
- 1. Properig gewas met korte internodiën. Mat is ook natter dan in de andere afdelingen. Wortels zijn wel goed, maar toonbeeld is zwakker.
- 2. Blad niet geheel natuurlijk. Vruchten zijn wel beter; vooral glans op de vrucht.
- 3. Bladkwaliteit is goed. Bovenste tros lijkt zwak, tweede is duidelijk sterker. Gewas is te mooi - wel meer bladslijtage onderin.
- 4. Deze afdeling staat er te mooi bij. Gewas is veel te vegetatief. Trossen zijn zeer zwak; dit klopt niet met de relatief lage plantbelasting. De vruchten uit deze afdeling vertonen de meeste bontheidsymptomen.
- 5. Opvallend veel bladslijtage.
- 7. Buik is te fijn. Minder generatieve sturing is dan ook gewenst. Bladstand is iets te vegetatief. Wortels zijn normaal.
- 8. Plantkwaliteit is positief verbeterd. Blad is voller geworden. Slijtage aan de onderkant v/h blad neemt wel toe.
- 9. Blad blijft mooi gevuld. Tros gat vooruit. Dik blad ook onderin. Wel gesleten onderin, waarschijnlijk veroorzaakt door licht te kort.
- 10. Veel energie in het blad. Trossen zijn drollerig. Gewas is gelijk gebleven.
- 11. Gewas staat opener en gratiger dan de LED Zon afdeling. Grote plantverschillen. Plant lijkt sterker dan vorige week. Bladkwaliteit wordt wel slechter.
- 12. Vitale plant op dit moment.
- 14. Gewas iets te vegetatief. Vol in het blad.

Financiers:

Bijlage II– Algemene opmerkingen BCO - tijdens wekelijkse gewasbeoordeling (Lichtkleuren onderzoek TTO - 2011-2012)

LED verrood – afdeling



Opmerkingen BCO weeknummer

- 42. Gewas staat zwak.
- 43. Planten zijn sterker dan vorige week.
- 44. Gestrekte plant.
- 45. Lengte maakt de plant zwak.
- 46. Gewas gaat van ons af. Dunne kop daarom trossen op 7 snoeien.
- 47. Gewas lijkt iets meer kracht te hebben gekregen. Tros ook beter. Koelte opzoeken; maar hoe?
- 48. Blad is slecht. Open plant. 3de tros beter dan de 1ste. Lengte en diameter verhouding is goed.
- 49. Blad is opvallend verslechterd. Na het zetten worden trossen normaal. Wortelontwikkeling is karig. Tros bovenin is niet sterk.
- 50. Blad is iets dikker geworden. Kopdikte ook beter. Gewas wordt generatiever - tros is te lang!
- 51. Kopblad staat een beetje raar; is flink gekruld. Kwaliteit gewas is minder t.o.v. vorige week. Neemt de tros goed mee; deze is goed gevuld. Grofheid is super!
- 52. Randen nemen toe. Heftige watervlekken op de vruchten.
- 1. Gewas zet door met ontwikkeling van de trossen. Blad verbrandt wel zeer snel. Grote vraag hoe ontwikkeld dit gewas zich op lange termijn?
- 2. Wateropname lijkt minder. Tros bovenin is minder. Op 8 snoeien lijkt nu te veel - nog 3 trossen met 7 vruchten per plant. Wortels zien er goed uit!
- 3. Ongeveer 10 tot 11 knoppen per tros. Gewas toont kracht echter blad is zwak. Veel tussendieven. Randjes alleen zichtbaar aan de buitenkant v/h blad - voldoende bladvulling.
- 4. De tros van de LED verrood afdeling is opvallend mooi. Een dikkere buik dan de SON-T plasma afdeling. Bladpunten en sterke strekking zijn het zelfde als de weken ervoor.
- 5. Opvallend dat het 'slechte' gewas wel knoppen blijft maken op de tros.
- 7. Blad verbetert.
- 8. Plant is achteruit gegaan. Vooral blad is zwakker en bleker. Bovenin is het blad ook zwak. Stagnatie van de doorkleuring en grofheid valt tegen.
- 9. Hoogste EC in de mat i.v.m. de andere afdelingen. Moeilijke opname. Tijd om tros eruit te halen. Extra dief geeft niet het gewenste effect - blijf graterig!
- 10. Tros eruit gehaald. Hoge verbranding in de kop. Dief aanhouden is goed geweest.
- 11. Diefblad blijft beter dan het kopblad. Geen reactie op de tros eruit. Knoppen zat.
- 12. Gewas verdampt minder 's nachts dan de andere afdelingen. Duidelijk herstel in de kop. Diefblad beter dan het blad van de hoofdstengel.

Financiers:

Bijlage II– Algemene opmerkingen BCO - tijdens wekelijkse gewasbeoordeling (Lichtkleuren onderzoek TTO - 2011-2012)

LED rood/blauw - afdeling



Opmerkingen BCO weeknummer

- 42. Voldoende sterk gewas. Plant staat iets in elkaar.
- 43. Gewas wordt kort en zwak.
- 44. Een te korte plant.
- 45. Tros laat nu wel meer strekking zien.
- 46. Een opvallend koel klimaat.
- 47. Blad staat goed - brede bladschijven. Grove vruchten (beter dan de SON-T Plasma). Goede kas!
- 48. Gewas heeft de meeste kracht over. Vulling goed. Tros valt tegen. Blad is goed
- 49. De afdeling voelt koeler. Aanmaak trossen lijkt trager. K-tekort? Kracht van boven niet in de vrucht.
- 50. Sterk gewas - doet het goed! Veel bladdieven en opener dan LED Plasma.
- 51. Gewas oogt traag. Ziet er wel goed uit. Te mooi en te sterk. Grofheid valt i.h.a. niet tegen.
- 52. Paars randje. Punt van de tros wordt beduidend zwakker. Brede bladschijven en korte internodiën.
- 1. Blad staat iets omhoog. Volle bladeren. Grovere vruchten dan SON-T Plasma en meer dieven op het blad. Goede wortels echter minder als LED verrood.
- 2. Gewas staat er nog beter bij dan vorige week. Heeft wel minder haarwortels. Grofheid is minder.
- 3. Bladkwaliteit wordt iets minder. Tros is ruim gestapeld.
- 4. In de LED rood/blauw zit meer in de buik dan in de LED Plasma. Relatief veel dieven op het blad. Internodiën zijn gestapeld. Het gewas heeft duidelijk minder kracht dan de week ervoor.
- 5. Iets meer puntjes op het blad.
- 7. Super mooi. Opvallend weinig verschillen met de planten op de buitenste goten.
- 8. Tros is zeer sterk. Opletten op rups!
- 9. Blad staat wat recht op. Echt een LED stand- Korte steel en plant neemt de trossen goed mee; dus regelmatig
- 10. Gewas lijkt opener geworden. Blad lijkt wel korter.
- 11. Verschillen worden groter. Trossen zijn wel homogeen. Goudspikkels op de vrucht.
- 12. Lange tros steel - chlorotisch blad

Financiers:

Bijlage II– Algemene opmerkingen BCO - tijdens wekelijkse gewasbeoordeling (Lichtkleuren onderzoek TTO - 2011-2012)

LED Plasma - afdeling



Opmerkingen BCO weeknummer

- 42. Gewas staat lekker te groeien
- 43. Gewas goed in balans.
- 44. De plant heeft iets voller blad
- 45. Ontwikkeling wordt tegengehouden, trosstrekking, bobbelblad, compact, minder gestrekt blad
- 47. Kwaliteit is beter dan de SON-T afdeling. Grovere vruchten in de buik. Meer bladranden.
- 48. Iets grovere vruchten. Bladpunten zijn aanwezig. Opengewas en meer krul.
- 49. Gewas staat hard maar genoeg vulling. Middelst blad is getrokken. Planten zijn uniformer dan SON-T Plasma afdeling. Mat is ook droger dan SON-T Plasma! Wortels zijn beter.
- 50. Iets meer bladpuntjes. Zwakker op de tros t.o.v. Visueel veel blad. Wortels zijn goed.
- 51. Minder bladpunten dan SON-T Plasma Blijft lekker vullen. Bovenin staat het gewas er netjes bij - onderin juist minder. Grofheid lijkt iets tegen te vallen. Nog geen blaadje uit de kop halen!
- 52. Trossen worden korter. Blad is goed. Goede vulling en compacte plant.
- 1. Blad is voller dan in de SON-T Plasma. Voor een LED belicht gewas staat het gewas netjes; niet omhoog staand. Zwellen onderste tros is goed; in de buik redelijk. Meer haarwortels en mat is droger dan SON-T Plasma.
- 2. Internodiën zijn iets langer dan de SON-T Plasma. Hij staat minder properig. Wel iets minder knoppen en minder krachtig dan SON-T Plasma. Ook minder generatief. Gewas lijkt wat ongelijker.
- 3. Gewas staat niet verkeerd, alleen wel verschillend met SON-T Plasma. Blad is iets voller en iets meer opstaand. . Voor een LED-gewas ziet het er heel goed uit. Vol zat!
- 4. Dit gewas heeft een opvallend zwakke tros. Klimaat voelt volgens de BCO te 'mokkig' aan. Buik wordt daarbij maar moeizaam meegenomen.
- 7. Tros is achteruit gegaan. Blad is dun en zwak. Meer haarwortels.
- 9. Plant is achteruit gegaan. 2de week op rij. Punten krullen om.
- 10. Witte vlieg opletten! Spontane is eraf. Mindere tros; niet zo sterk. Neemt ze niet goed mee.
- 11. Minder vol dan de SON-T Plasma. Veel witte vlieg!
- 14. Voller gewas dan vorige week.

Financiers:

SON-T Plasma - afdeling



Opmerkingen BCO weeknummer:

- 42. Het gewas staat lekker te groeien.
- 43. Plant is goed in balans.
- 44. Gewas lijkt het meest op LED Par.
- 45. Gewas ziet er nog steeds goed uit.
- 46. Meer temperatuur is gewenst.
- 47. Krullende bladpunten. Prettig stug. Veel Pepino. Matige grofheid. Snelheid nu gaan loslaten.
- 48. Gewas is zwakker geworden. Veel plantongelijkheid. Meer bladpunten. Buik is goed. Beter was verwacht!
- 49. Blad is goed. Sterker dan vorige week. Mat is zwak, wortel erg slecht. Vruchten zijn bont en nog niet sterk op de tros.
- 50. Ziet er goed uit. Bonte vruchten in de buik. Wortels mooi - gewas wordt sterker.
- 51. Voldoende kracht. Ook de tros is niet verkeerd. Vorige week was het gewas iets sterker. Stam zet goed door.
- 52. Gewas staat nu goed.
- 1. Let op Meeldauw. Tros is krachtig en goed, stabiel; niet te veel gewas. Grote verschillen in vruchtgewicht per plant! Meer waterwortels; mat is te nat. Ga naar grotere beurten.
- 2. Wordt generatiever. Kracht nog wel het zelfde. Iets steviger t.o.v. vorige week. Van 10 naar 9 beurten gegaan (wel groter).
- 3. Gewas hetzelfde als de week ervoor. Plasma effect valt tegen - overdag ligt de VD te hoog - kop toont dit echter niet. Trossen iets te propperig. Beduidend minder bladslijtage dan vorig jaar.
- 4. Bij de SON-T Plasma afdeling strekt de tros iets minder makkelijk uit. Vruchten lijken wel iets grover te worden.
- 5. Gewas is gelijk in kracht, voldoende strekking van de tros.
- 7. Bladkwaliteit is spits en bobbelig. Meer waterwortels.
- 9. Bloemen staan spontaan open. Blad staat makkelijk omhoog. Zelfde beoordeling als week 8.
- 10. Tros is erg mooi. Sterk maar iets dunner t.o.v. vorige week.
- 11. Gewas lijkt op een LED-gewas - blad recht omhoog. Wittevlies veel!
- 12. Gebroken koppen - opletten. Trossen worden rechter vergeleken met de week ervoor.

Bijlage III– Overzicht gewasmetingen / waarnemingen (Lichtkleuren onderzoek TTO - 2011-2012)

	Meting	Parameter:	Opmerkingen:
1	Lengtegroei	cm	Metingen op de gelabelde planten. Op basis van deze cijfers is de cumulatieve lengtegroei bepaald.
2	Aantal bladeren	#	Tellingen zijn wekelijks uitgevoerd op de gelabelde planten. Op basis van de LAI is in het aantal bladeren aangepast.
3	Maximale bladlengte	cm	De maximale bladlengte is bepaald op het eerste volgroeide blad bepaald.
4	Maximale bladdiameter	cm	De maximale diameter is bepaald op het eerste volgroeide blad bepaald.
5	Zetting	# / m ²	De zetting is bepaald op de hoogste tros met zetting.
6	Bloei	# / m ²	De bloei is bepaald op de hoogste tros met zetting. Op basis van deze tellingen is de
7	Vruchtbelasting	# / m ²	Gemiddeld aantal gezette vruchten per stengel
8	Bladrandjes	1 t/m 5 (slecht/goed)	Mate van bladverbranding in de kop van de stengel
9	Lengte trossteel (t/m laatste vrucht)	cm	Gemeten op de laatst volledig gezette tros
10	Lengte trossteel (t/m 1 ^{ste} vrucht)	cm	Gemeten op de laatst volledig gezette tros
11	Diameter stengel	mm	Gemeten tussen de internodiën op gemiddeld 20 cm onder de kop
12	Internodiën lengte	cm	Gemeten tussen het blad op gemiddeld 20 cm onder de kop
13	Productie	kg / m ²	Berekend over de gelabelde planten
14	Vruchtdiameter	mm	Gemeten op de tweede vrucht van de geoogste tros
15	geoogste vruchten	#	Berekend over de gelabelde vruchten
16	Brix-waarde vrucht	%	Geanalyseerd in het vruchtensap van de tweede vrucht van de geoogste tros
17	Dichtheid vrucht	g / cm	Het gewicht van de geoogste vrucht gedeeld door de maximale diameter
18	Drogestof vrucht	% kg.ds	Gemeten op de tweede vrucht van de geoogste tros
19	Drogestof blad	% kg.ds	Berekend op het onderste geoogste blad van de gelabelde planten
20	Totaal geoogst blad	#	Berekend op het onderste geoogste blad van de gelabelde planten
21	Totaal geoogst dieven	#	Berekend op geoogste dieven van de gelabelde planten
22	LAI (leaf area index)	cm ² / m ²	Berekend op totaal 4 planten op 4 verschillende bladhoogten
23	SLA (specific leaf area)	cm ² / g (versgewicht)	Berekend op totaal 4 planten op 4 verschillende bladhoogten
	Telers beoordeling:		
1	Algemene gewasstand	1-10 (slecht – zeer goed)	Bepaald over het totale gewas
2	Bladkwaliteit	1-10 (slecht – zeer goed)	Bepaald over het blad in de kop van de plant
3	Stand van de trossteel	1-10 (slecht – zeer goed)	Bepaald over de laatst gezette tros
4	Algemene grofheid vrucht	1-10 (slecht – zeer goed)	Bepaald over de vruchten in de ‘buik ‘ van de stengel

Financiers:

- Apart op te vragen bij proefuitvoerenden is het onderzoeksverslag met de titel *Sensorisch onderzoek en marktonderzoek naar LED-tomaten* uitgevoerd door 2^{de} jaars studenten van de opleiding Food, Commerce and Technology van Inholland te Delft

In deze samenvatting wordt het onderzoek naar innovatieve belichtingsmethoden bij de teelt van tomaten, beknopt samengevat. Het onderzoek bestaat uit kwaliteitsmetingen, houdbaarheidsmetingen, een sensorisch onderzoek en een marktonderzoek.

Naar aanleiding van de gemiddelde gewichtsverliezen verkregen met behulp van de houdbaarheidsmetingen, zijn de volgende feiten naar voren gekomen:

- Er is een significant verschil waarneembaar tussen de verschillende afdelingen. Tomaten belicht met LED plasma of met LED par zijn relatief het beste houdbaar gebleken.
- Tomaten belicht met LED zon, SON-T plasma en LED blauw/rood + verrood blijken relatief het slechtst houdbaar.

Naast deze metingen is er ook een onderzoek gedaan naar de smaak van tomaten. Dit onderzoek is uitgevoerd gedurende het evenement "Kom in de kas 2012". De resultaten zijn als volgt:

- Een tomaat belicht met LED verrood smaakt gemiddeld zoeter dan tomaten die onder LED par, LED rood/blauw of LED plasma geteeld worden.
- Er is geen significant verschil in zuurheid aangetoond.
- Er is geen significant verschil in sappigheid aangetoond.
- Tomaten belicht met LED par, LED verrood of LED rood/blauw hebben een intensere rode kleur dan tomaten belicht met LED plasma.
- Tomaten belicht met LED verrood en LED rood/blauw genieten de voorkeur wat betreft smaak volgens de consument.

Ten slotte is een marktonderzoek uitgevoerd om het beeld van consumenten, ten opzichte van de herkomst van tomaten, in kaart te brengen.

- Het beeld omtrent smaak, prijs en duurzaamheid van consumenten ten opzichte van tomaten afkomstig uit mediterrane gebieden blijkt neutraal.
- Het beeld van consumenten ten opzichte van tomaten afkomstig uit Nederlandse kassen blijkt positief tot zeer positief.

Het beeld van consumenten ten opzichte van tomaten geteeld met behulp van moderne belichtingsmethoden is positief tot zeer positief
