



# Praktijkonderzoek mobiele belichting bij paprika

Ruud Maaswinkel  
Marcel Raaphorst  
Leo van der Valk

© 2003 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit project is gefinancierd door:

Productschap Tuinbouw  
Louis Pasteurlaan 6  
Postbus 280  
2700 AG Zoetermeer



De aanleg is gesponsord door:

MGL-systems  
Richardsweg 23  
5916 RH Venlo



Projectnummer PPO: 41704621

PT-nummer: 11233

**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.**

Business Unit Glastuinbouw

Adres : Kruisbroekweg 5, 2671 KT Naaldwijk

: Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk

Tel. : 0174 – 63 67 00

Fax : 0174 – 63 68 35

E-mail : [infoglastuinbouw.ppo@wur.nl](mailto:infoglastuinbouw.ppo@wur.nl)

Internet : <http://www.ppo.dlo.nl>

# Inhoudsopgave

1	INLEIDING.....	5
2	MATERIAAL EN METHODE.....	6
2.1	Proefopzet .....	6
2.2	Waarnemingen, berekeningen .....	6
2.3	Teeltgegevens .....	7
3	RESULTATEN.....	8
3.1	Gerealiseerde belichting .....	8
3.2	Gewas.....	8
3.2.1	Gewaslengte, internodiën, EC in de mat, percentage droge stof en teeltverloop.....	8
3.2.2	Zetting en plantbelasting.....	10
3.2.3	Productie.....	12
3.3	Economische haalbaarheid .....	14
4	DISCUSSIE EN CONCLUSIE.....	17
4.1	Discussie.....	17
4.2	Conclusies.....	18

## Samenvatting



In het seizoen 2002 – 2003 is op verzoek van de Landelijke Commissie Paprika van LTO Groeiservice op het bedrijf van de gebroeders Van der Valk in Vierpolders onderzoek gedaan naar het effect van mobiele belichting op plantontwikkeling en productie bij paprika. Dit onderzoek is gefinancierd door Productschap Tuinbouw en gesponsord door MGL-systems.

In het onderzoek waren 2 vakken met mobiele belichting opgenomen. De mobiele vakken werden vergeleken met niet-belichten. Beide objecten lagen in dezelfde kas. Het proefvak met mobiele belichting nam slechts een deel van de totale kas in beslag. De watergift en EC konden per object worden geregeld. De klimaatregeling is afgestemd op het object niet belichten. Er is geplant op 29 november 2002 en het vergelijkingsras was Special. Naast Special waren ook enkele rijen met het ras Ferrari opgenomen. Er is belicht vanaf week 50, 2002 tot en met week 22, 2003. Er is alleen tijdens de dagperiode belicht. Totaal is in deze proef 1.394 uur belicht.

Uit het onderzoek blijkt, dat de belichte planten iets korter waren dan de niet belichte planten. Er was een klein verschil in aantal internodiën tussen beide objecten en er was geen verschil in percentage drogestof. De zetting bij het 1<sup>e</sup> zetsel verliep bij de mobiele belichting sneller en beter dan bij niet belichten. Ook verliep zetting bij de mobiele belichting gedurende de eerste teeltmaanden gelijkmatiger. Door de lamphoogte te variëren, kan de zetting worden gestuurd. Dit effect is van belang voor de paprikateelt omdat hierdoor een instrument beschikbaar komt om de zetting, met name tijdens de winterperiode, te "sturen". Het jaar 2003 was een lichtrijk jaar. Met name gedurende de weken 11 tot 13, waarin normaliter problemen zijn op het juiste moment weer zetting te krijgen, waren in 2003 door de hoge instraling, probleemloze weken. De winst van het mobiele licht zit hem vooral in het feit dat zodra de plant klaar staat om een nieuw zetsel toe te laten, dit ook onder ongunstige weersomstandigheden mogelijk is.

Er is tijdens de teelt alleen rood geoogst. De productie was in het begin van de teelt bij de mobiele belichting hoger. In de loop van de teelt werden de productiever schillen kleiner. Op het eind van de teelt waren er geen productiever schillen tussen de objecten.

In het begin van de teelt (tot week 17) is er een effect van de afstand van de planten tot de mobiele belichting en de productie. Naarmate de afstand tussen de rijen en de lamprij groter wordt, neemt de productie af. Later wordt dit productiever schil genivelleerd.

Tot week 23 kwamen de grootste verschillen in uitgroei duur van de vruchten voor. Tussen week 13 en 23 was de uitgroei duur van de vruchten met belichting 0,5 week korter dan niet belichten.

Het financiële opbrengstverschil tussen mobiele belichting en niet belichten was klein. Het opbrengstverschil bedroeg bij het ras Special € 0,88/m<sup>2</sup> en bij het ras Ferrari € 1,28/m<sup>2</sup>.

# 1 Inleiding

In het seizoen 2002 – 2003 is op verzoek van de Landelijke Commissie Paprika van LTO Groeiservice op het bedrijf van de gebroeders Van der Valk in Vierpolders onderzoek gedaan naar het effect van mobiele belichting op plantontwikkeling en productie bij paprika. Dit onderzoek is gefinancierd door Productschap Tuinbouw en gesponsord door MGL-systems.

In het onderzoek waren 2 vakken met mobiele belichting opgenomen. De mobiele vakken werden vergeleken met niet belichten. Beide objecten lagen in dezelfde kas. Tijdens de teelt is alleen rood geoogst. Naast onderzoek naar het effect van mobiele belichting op gewasontwikkeling en productie is ook de rentabiliteit berekend.

Het onderzoek is iedere 14 dagen begeleid door de BCO van de Landelijke Paprikacommissie van LTO Groeiservice. Naast enkele leden van de landelijke paprikacommissie (P. van den Berg, R. Grootsholten, P. Tammes en H. Zuidgeest) hadden bij dit project L. van der Lans, J. Rutten (MGL-systems) en L. van der Valk zitting in de BCO. Door de leden van de BCO is op constructieve wijze invulling gegeven aan dit project.

## 2 Materiaal en methode

### 2.1 Proefopzet

De proef is gedaan op het bedrijf van Gebr. van der Valk in Vierpolders. Er zijn 2 vakken met mobiele belichting vergeleken met niet-belichten. De vakken met mobiele belichting waren elk 2.500m<sup>2</sup> groot. In dit onderzoek is het mobiele belichtingssysteem van MGL-systems toegepast. Beide objecten lagen in dezelfde kas. Watergift en bemesting konden per object apart worden geregeld.

Bij dit belichtingssysteem bestaat ieder armatuur uit 2 lampen van 600 Watt. De afstand tussen armaturen op de rij bedraagt 15m, tussen de rijen bedraagt de afstand 6,40m.

De lampafstand tussen armatuur en kop van de plant bedraagt +/- 1,20m.

Er is alleen tijdens de dagperiode belicht, vanaf 30 minuten vóórdat de zonop komt tot 30 minuten vóór de zon onder gaat. Vanaf week 11 is afhankelijk van de instraling belicht.

Er is gestart met belichten, +/- 14 dagen na planten op 12 december 2002.

#### Aanhouden van de vruchten

Gezien de snelle ontwikkeling van de planten onder invloed van de belichting, zijn bij het belichte object de vruchten aangehouden vanaf het 3<sup>e</sup> oksel en bij het niet belichte object vanaf het 4<sup>e</sup> oksel.

### 2.2 Waarnemingen, berekeningen

#### **Belichting**

- uren belichting
- aantal uren dat er per dag is belicht.

#### **Gewas**

- plantlengte (week 50 -2002 tot en met week 25 – 2003) bij ras Special
- aantal internodiën (week 50 -2002 tot en met week 25 – 2003) bij ras Special
- EC in de mat
- percentage drogestof bij ras Special
- zetting bij ras Special
- plantbelasting bij ras Special
- productie bij rassen Special en Ferrari
- uitgroeiduur van de vruchten bij ras Special

#### **Economische haalbaarheid**

Bij de economische haalbaarheid zijn twee situaties uitgewerkt.

- Afname van elektriciteit alleen via het net.
- Indien bij afname van elektriciteit gebruik wordt gemaakt van WKK.

Daarbij is uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- investering € 13,50/m<sup>2</sup>
- afschrijving 7 jaar
- uren belichting: 1.394
- vermogen 15,2 Watt/m<sup>2</sup>
- stroomprijs:
  - Levering via net € 0,08 /kWh
  - WKK € 0,04 /kWh

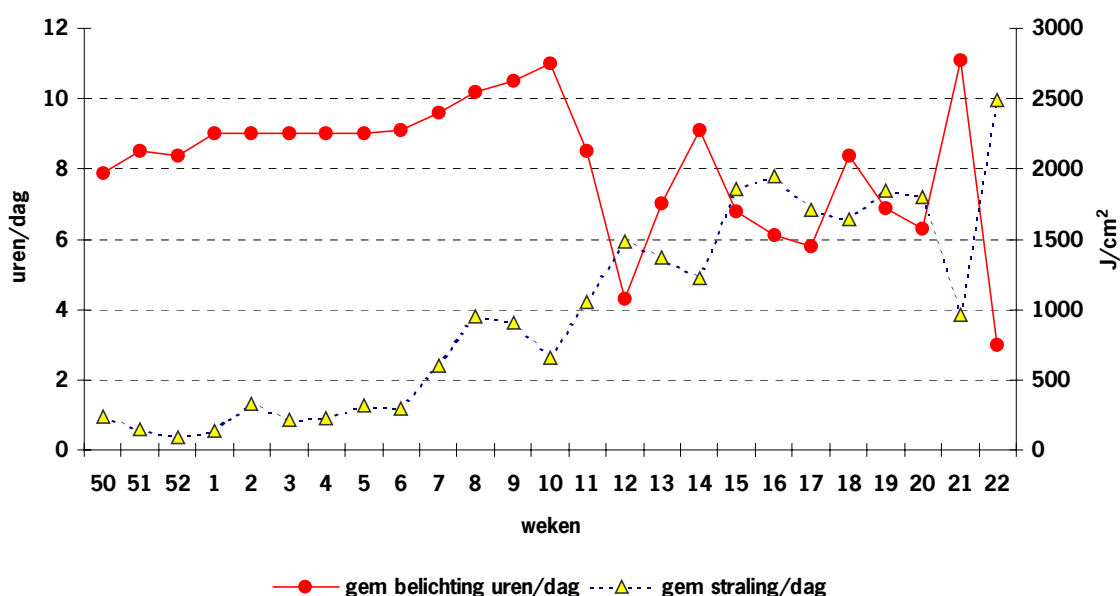
## 2.3 Teeltgegevens

gezaaid	18 oktober 2002
geplant	29 november 2002
vergelijkingsras	Special (enkele rijen met het ras Ferrari zijn eveneens waargenomen).
substraat	steenwol
watergift	aparte sturing per object (belicht/ niet belicht)

## 3 Resultaten

### 3.1 Gerealiseerde belichting

Het gemiddeld aantal uren per dag dat de belichting heeft gebrand en de gemiddelde straling per dag van de periode week 50, 2002 tot en met week 22, 2003 wordt gegeven in figuur 1.



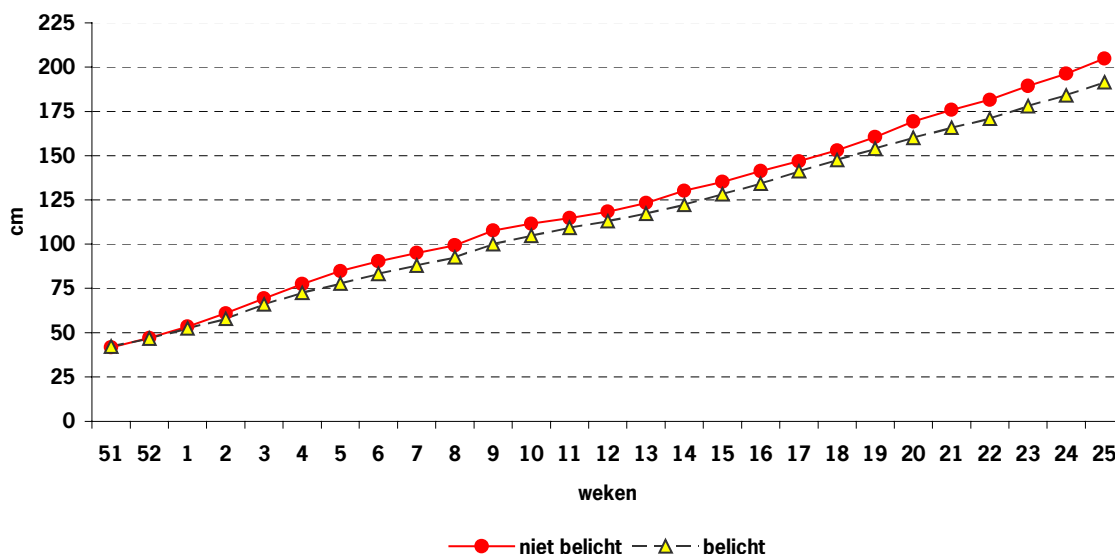
Uit figuur 1 blijkt, dat tot week 12 meer dan 8 uur per dag is belicht en de gemiddelde straling lager is dan  $1000 \text{ J/cm}^2$ . Vanaf week 12 is het gemiddeld aantal uren per dag dat er wordt belicht wisselend; waarbij er meer wordt belicht naarmate de straling lager is. In week 21 is de gemiddelde straling erg laag geweest en is gemiddeld 11 uur per dag belicht. Verder blijkt uit figuur 1 dat in week 22 het minst aantal uren is belicht (3 uur) en dat in die week de gemiddelde straling het hoogst was ( $2500 \text{ J/cm}^2$ ).

### 3.2 Gewas

#### 3.2.1 Gewaslengte, internodiën, EC in de mat, percentage droge stof en teeltverloop

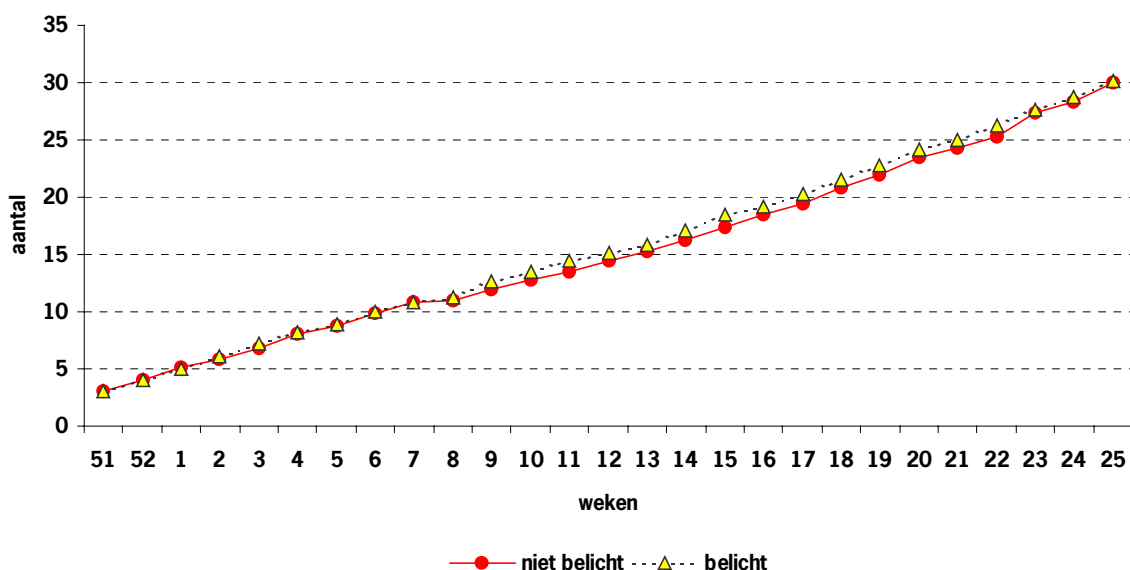
De gemiddelde cumulatieve gewaslengte per week, bij het ras Special, wordt gegeven in figuur 2.





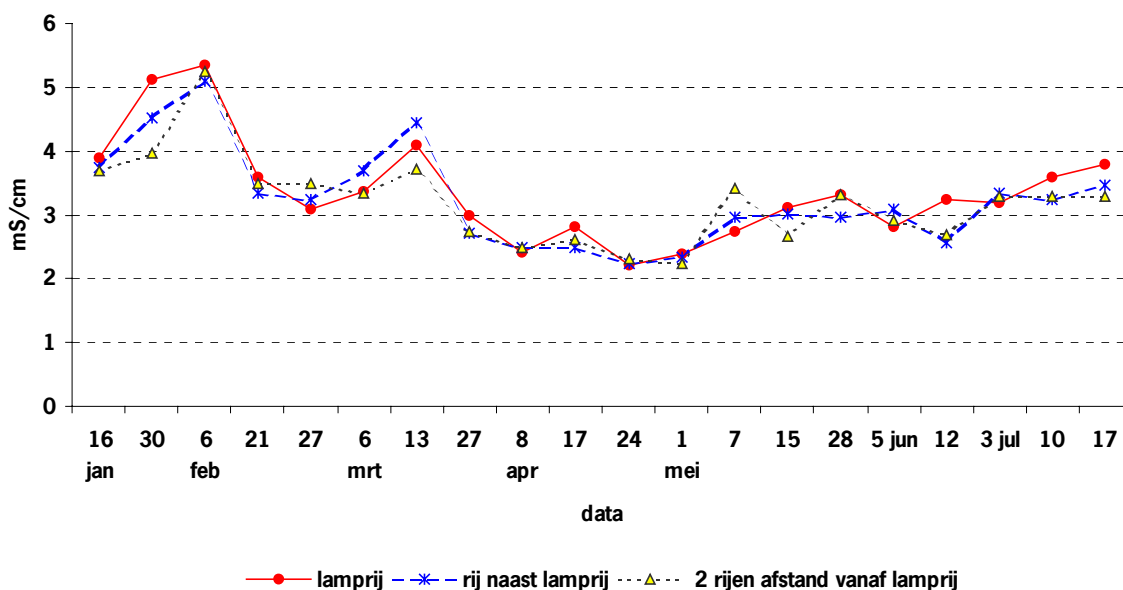
Uit figuur 2 blijkt, dat gedurende de hele teelt de verschillen in plantlengte tussen beide objecten klein zijn. Vanaf week 2 is de gewaslengte van de belichte planten wat korter dan de niet belichte. Verder blijkt, dat het verschil in gewaslengte geleidelijk toeneemt.

Het cumulatief aantal internodiën per week van het ras Special wordt gegeven in figuur 3.



Uit figuur 3 blijkt, dat gedurende de hele teelt de verschillen in aantal internodiën tussen beide objecten klein zijn. Verder blijkt, dat tot week 8 het aantal internodiën tussen beide objecten nagenoeg gelijk is. Vanaf week 8 is het aantal internodiën bij de belichte planten iets hoger dan niet belicht. Vanaf week 22 wordt het verschil wat kleiner.

De gemeten EC (mS/cm) in de mat bij de lamprijen, de rij daarnaast en 2 rijen vanaf de lamprij wordt gegeven in figuur 4.



Uit figuur 4 blijkt, dat gedurende de hele meetperiode de verschillen in EC (mS/cm) tussen de drie rijen klein zijn. Op 30 januari is het grootste verschil gemeten, daarbij is de EC in de lamprij 0,6 mS/cm hoger dan de rij daarnaast en 1,1 mS/cm hoger dan de rij die op 2 rijen afstand ligt van de lamprij. Na 30 januari zijn de EC verschillen kleiner. Het grootste verschil tussen de hoogst en laagst gemeten EC bedraagt 0,5 mS/cm; daarbij komt op verschillende meetdata het hoogste niveau niet eenduidig bij één van de rijen voor.

### Percentage droge stof

Op 31 januari zijn bij het ras Special van getopte scheuten uit niet belichte en belichte vak (lamprijen) het percentage drogestof bepaald. Er zijn bij beide objecten geen verschillen in percentage drogestof geconstateerd. Bij beide objecten was dit 11,3%.

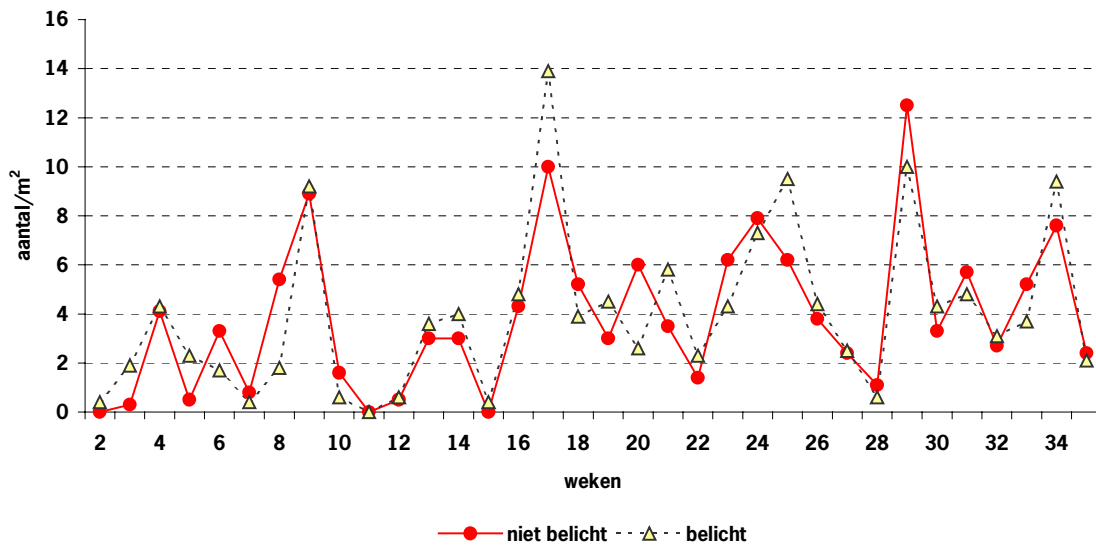
### Teeltverloop

Relevante punten tijdens de teelt:

- December: Touwhangen in de lamprijen is een probleem. Lampen kunnen onvoldoende omhooggetrokken worden. De lampen moeten opzij getrokken worden.
- December: Bij touw vastzetten in de lamprijen is het lastig omhoog kijken in de buurt van de lampen.
- Eind december: Verschil in gewasontwikkeling tussen belicht en niet belicht. Bij belichte planten en sterkere kop, meer bladvolume en dikkere stengel.
- Medio januari: cucumeris ontwikkelt zich onder lampen beter dan bij niet belicht.
- Eind januari: Gewasstand in belichte deel slechter dan onbelicht. Het gewas staat donker, de bloemen zijn slecht en er worden vruchten geaborteerd.
- Half maart: Te hoge CO<sub>2</sub> niveaus gerealiseerd en daardoor CO<sub>2</sub> schade. Zowel in belichte als niet belichte object. Vermoedelijk zijn de hoge niveaus vanaf half februari voorgekomen.
- Eind maart gewas heeft zich hersteld.

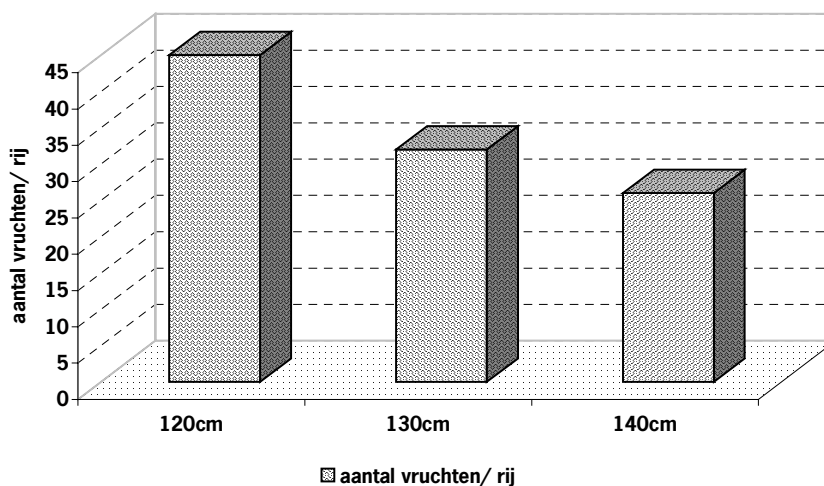
### 3.2.2 Zetting en plantbelasting

Het gemiddeld aantal gezette vruchten/m<sup>2</sup> per week, bij het ras Special, wordt gegeven in figuur 5.



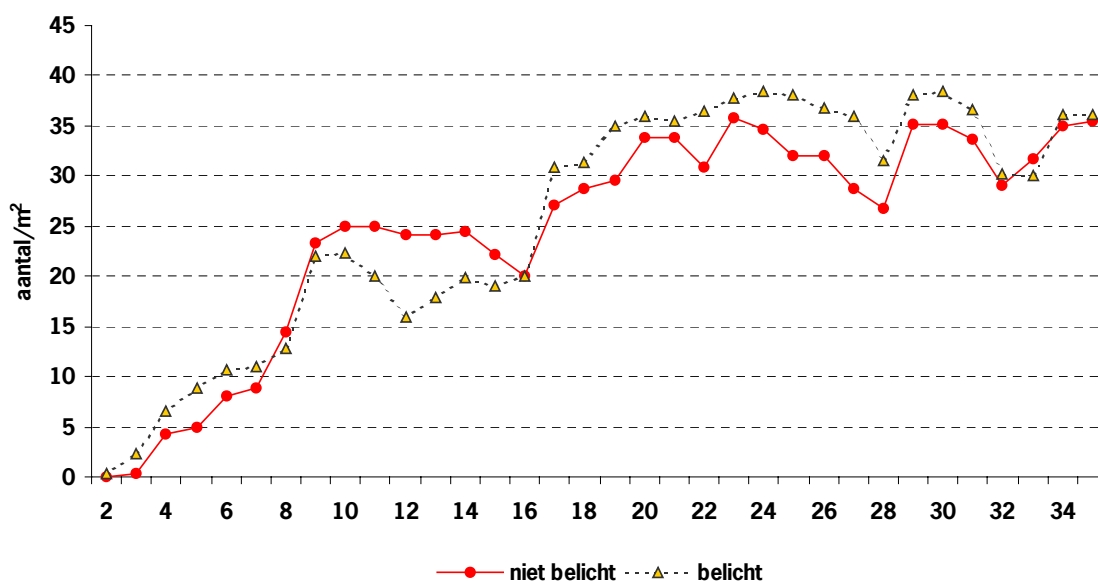
Uit figuur 5 blijkt, dat de eerste vruchten (in week 2 en 3) worden gezet bij het object belichting. Verder blijkt dat tot week 8 de zetting bij het belichte object gelijkmatiger verloopt dan bij niet belichten. Tot week 19 is het zettingsverloop tussen beide objecten vrijwel gelijk waarbij in week 9 en 17 het niveau bij belicht hoger is. Verder blijkt, dat tot week 28 de het zettingsverloop tussen beide objecten verschillend is waarbij deze bij het belichte object iets regelmatiger verloopt. Uit de figuur blijkt verder dat vanaf week 28 het verloop nagenoeg gelijk is waarbij in week 38 de zetting bij het belichte object lager is.

Alle rijen mobiel licht hingen vanaf de start op gelijke hoogte, gemeten vanaf het spant van de kasconstructie. Omdat de kas 'onder schot' is gebouwd, hingen de lampen niet op gelijke hoogte ten opzichte van de koppen van de planten. Het hoogte verschil tussen voor en achter in de rij bedraagt +/- 15cm. Op 11 januari zijn de rails van 4 paden gelijk gehangen ten opzichte van de koppen van de planten en 2 rijen zijn 'onder schot' blijven hangen. Het aantal gezette vruchten per hoogte wordt gegeven in figuur 6.



Uit figuur 6 blijkt dat het aantal gezette vruchten afneemt naarmate de afstand tussen de lamp en de kop van de plant kleiner wordt.

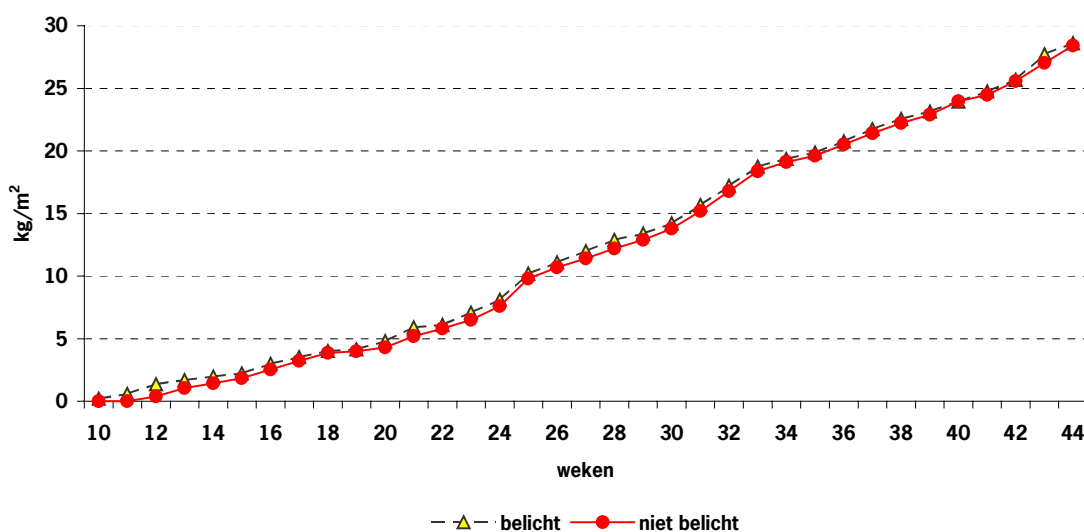
De plantbelasting per week, bij het ras Special, wordt gegeven in figuur 7.



Uit figuur 7 blijkt, dat tot week 8 de plantbelasting bij belichting het hoogst is. Vanaf week 8 tot en met week 10 zijn de verschillen tussen beide objecten klein. Vanaf week 10 tot week 16 is de plantbelasting bij niet belichten het hoogst. Het grootste verschil tussen beide objecten treedt op in week 12 en bedraagt dan 8 vruchten/m<sup>2</sup>. Na week 16 tot week 33 is de plantbelasting bij de belichte planten het hoogst; daarbij wordt het verschil tussen beide objecten vanaf week 29 kleiner.

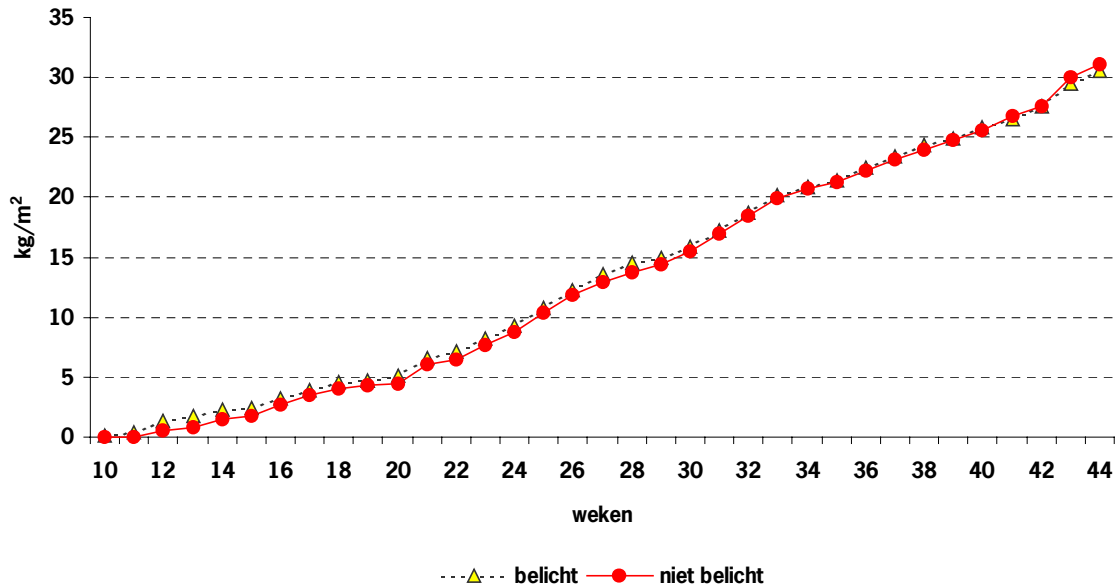
### 3.2.3 Productie

De cumulatieve productie in kg/m<sup>2</sup> per week bij het ras Special wordt gegeven in figuur 8.



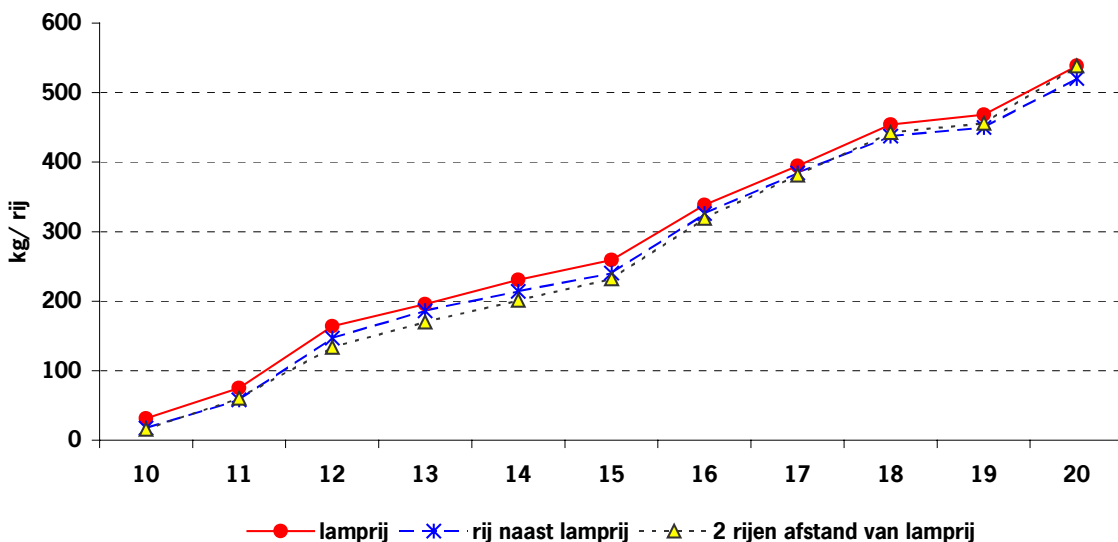
Uit figuur 8 blijkt, dat in het begin van de teelt de productie bij het belichte object vroeger en wat hoger is dan bij niet belichten. Verder blijkt, dat de voorsprong in productie vanaf week 33 kleiner wordt en dat op het eind van de teelt in week 44 de productiever verschillen gering zijn.

De cumulatieve productie in  $\text{kg}/\text{m}^2$  per week bij het ras Ferrari wordt gegeven in figuur 9.



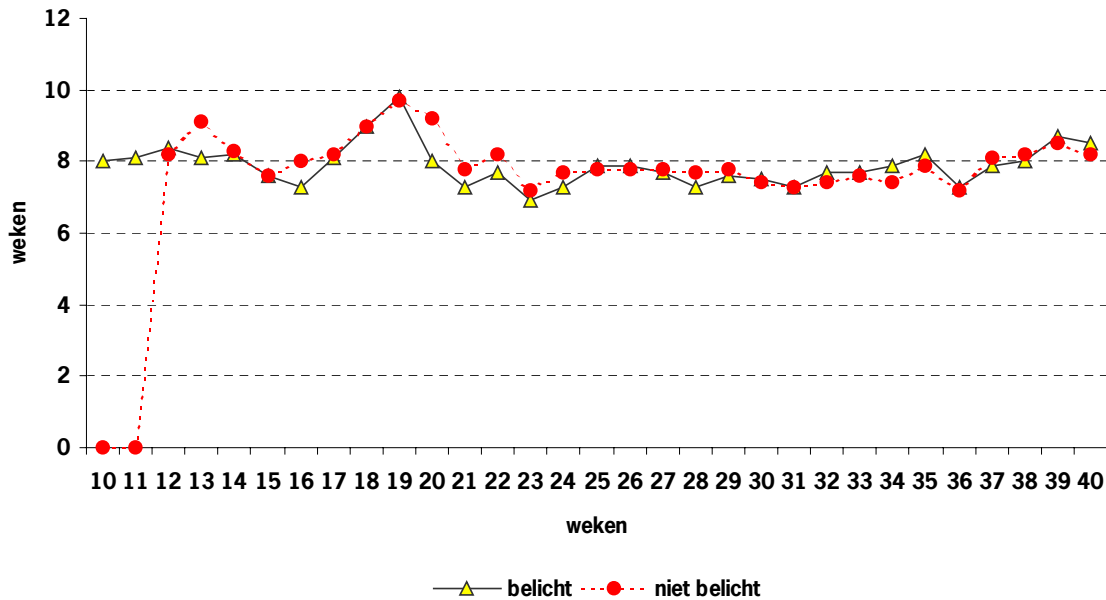
Uit figuur 9 blijkt, dat in het begin van de teelt de productie bij het belichte object vroeger en wat hoger is dan bij niet belichten. Verder blijkt, de voorsprong vanaf week 17 kleiner wordt en in week 42 er geen productieverschil tussen beide objecten is. Op het eind van de teelt is de productie bij niet belichten iets hoger.

De gemiddelde cumulatieve productie in  $\text{kg}/\text{rij}$  van de lamprijen, de rij naast lamprij en 2 rijen afstand van lamprij tot en met week 20 wordt gegeven in figuur 10.



Uit figuur 10 blijkt, dat vanaf week 10 tot en met week 20 de productie in de lamprij het hoogst is. Tot week 17 is de productie bij de rij naast de lamprij hoger dan de rij die op 2 rijen afstand van de lamprij ligt. Na analyse van de gegevens blijkt, dat de gevonden productieverschillen tussen de rijen tot en met week 16 significant zijn.

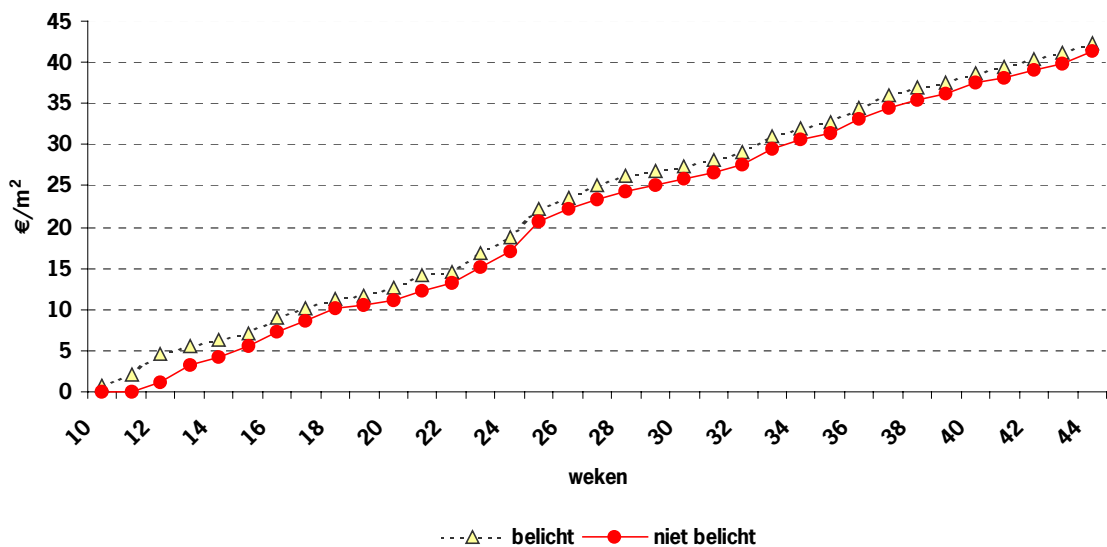
Het verloop van de uitgroei duur van de vruchten wordt gegeven in figuur 11.



Uit figuur 11 blijkt, dat met name tijdens de weken 13 en 20, 21 en 22 de uitgroei duur bij niet belichten hoger is dan bij het belichte object. In week 15 is de uitgroei duur bij belichten wat langer. Na week 22 zijn de verschillen in uitgroei duur tussen beide objecten gering.

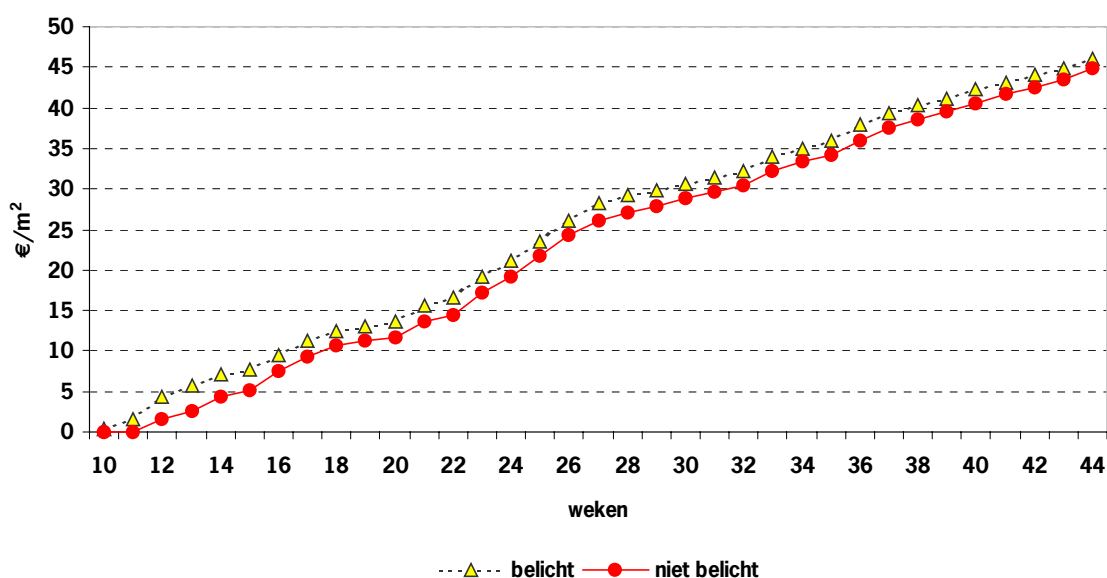
### 3.3 Economische haalbaarheid

De cumulatieve financiële opbrengst in €/m<sup>2</sup> per week bij het ras Special wordt gegeven in figuur 12.



Uit figuur 12 blijkt, dat gedurende de hele teelt de financiële opbrengst bij het object belichting het hoogst is. Verder blijkt, dat het grootste verschil in financiële opbrengst wordt gerealiseerd in week 12. Op het eind van de teelt in week 44 is cumulatieve opbrengstverschil tussen beide objecten erg klein geworden. Het opbrengstverschil bedraagt € 0,88/m<sup>2</sup>.

De cumulatieve financiële opbrengst in €/m<sup>2</sup> per week bij het ras Ferrari wordt gegeven in figuur 13.



Uit figuur 13 blijkt, dat gedurende de gehele teelt de financiële opbrengst bij het object belichting het hoogst is. Verder blijkt, dat het grootste verschil in financiële opbrengst wordt gerealiseerd in week 13. Op het eind van de teelt in week 44 is cumulatieve opbrengstverschil tussen beide objecten erg klein geworden. Het opbrengstverschil bedraagt in week 44 € 1,28/m<sup>2</sup>.

Bij de economische haalbaarheid zijn twee situaties uitgewerkt.

- Afname van elektriciteit alleen via het net.
- Indien bij afname van elektriciteit gebruik wordt gemaakt van WKK.

### Uitgangspunten berekening

Belichtingsperiode:	week 50, 2002 t/m week 22, 2003
Aantal uren belichting:	1394 uur
Investering:	€ 13,50 /m <sup>2</sup>
Afschrijvingsduur:	7 jaar
Rente:	6% (gemiddeld over gehele periode 3%)
Onderhoud:	5% van investering

Bij de berekening is gebruik van WKK als mogelijkheid opgenomen. In de berekening is uitgegaan van 1394 draaiuren. Voor een optimaal gebruik van een WKK is deze hoeveelheid draaiuren veel te laag. Om op een economische wijze gebruik te maken van een WKK is een hoeveelheid draaiuren > 4000 uur op jaarbasis noodzakelijk. Het aantal draaiuren kan worden vergroot door levering aan het net en opslag van warmte in warmtetank.

De berekening van de jaarkosten en opbrengsten tot en met week 26 worden gegeven in tabel 1.

Tabel 1: Berekening jaarkosten/m2 en opbrengsten/m2 t/m week 26 bij Special en Ferrari

Posten	Special		Ferrari	
	€ 0,08 /kWh	€ 0,04 /kWh	€ 0,08 /kWh	€ 0,04 /kWh
Afschrijving	€ 1.89	€ 1.89	€ 1.89	€ 1.89
Rente	€ 0.41	€ 0.41	€ 0.41	€ 0.41
Onderhoud	€ 0.68	€ 0.68	€ 0.68	€ 0.68
Totaal jaarkosten investering	€ 2.98	€ 2.98	€ 2.98	€ 2.98
Stroomkosten	€ 1.68	€ 0.84	€ 1.68	€ 0.84
Extra teeltkosten *	€ 0.16	€ 0.16	€ 0.26	€ 0.26
	<b>€ 4.82</b>	<b>€ 3.98</b>	<b>€ 4.82</b>	<b>€ 3.98</b>
<b>Totaal kosten belichting</b>				
Gerealiseerd financieel opbrengstverschil belicht en onbelicht	€ 1.30	€ 1.30	€ 1.95	€ 1.95
<b>Negatief verschil belichtingskosten – opbrengst</b>	<b>- € 3.52</b>	<b>- € 2.68</b>	<b>- € 2.87</b>	<b>- € 2.03</b>

Toelichting: Extra teeltkosten: Dit zijn de extra kosten (o.a. oogst arbeid) die worden gemaakt in verband met de hogere productie bij het belichte object.

Uit tabel 1 blijkt, dat de totale jaarkosten van de investering € 2,98/m2 bedraagt. Deze jaarkosten bepalen voor een groot deel de totale belichtingskosten. Indien gebruik wordt gemaakt van een WKK wordt +/- 20% van de totale belichtingskosten door stroomkosten veroorzaakt. Verder blijkt uit tabel dat er negatieve opbrengst wordt behaald; daarbij is de negatieve opbrengst het minst indien gebruik wordt gemaakt van een WKK en het ras Ferrari.



## 4 Discussie en conclusie

### 4.1 Discussie

#### **Plantwaarnemingen en teeltverloop**

Het verschil in plantlengte tussen de belichte en niet belichte planten was klein. De belichte planten bleven iets kleiner. Het is de vraag of mobiele belichting invloed heeft op de plantlengte. Het is niet uitgesloten dat het aanhouden van de eerste vruchten vanaf het 3<sup>e</sup> oksel in plaats bij het 4<sup>e</sup> oksel (onbelicht) van invloed is geweest op de verdere gewasontwikkeling en daarmee ook op de plantlengte. Daarnaast zijn deze planten continue, ook in de ochtenduren, geactiveerd geweest.

Het verschil in aantal internodiën tussen beide objecten was erg klein.

Er zijn bij een eenmalige waarneming geen verschillen in percentage drogestof geconstateerd. Doordat de planten maar kortstondig worden beschenen, is het aannemelijk dat het effect van de mobiele belichting op de fotosynthese van de plant klein is.

Tijdens de teelt zijn er in de periode februari - maart problemen geweest met te hoge CO<sub>2</sub> niveaus. Deze hoge niveaus kwamen bij beide objecten voor. Het is denkbaar dat de totale productie bij beide objecten hierdoor nadelig is beïnvloed. Toch heeft deze calamiteit geen invloed gehad op het verdere verloop in het vergelijk tussen beide objecten.

#### **Zetting en plantbelasting**

De zetting van het eerste zetsel verliep bij de mobiele belichting sneller en beter dan bij niet belichten. Vooral in het begin van de teelt was het gewas krachtiger en voller. Dit is ook de reden dat bij belichting de eerste vruchten vanaf het 3<sup>e</sup> oksel zijn aangehouden. Achteraf blijkt, dat vruchten aanhouden vanaf het 3<sup>e</sup> oksel voor het ras Special waarschijnlijk alleen optimaal uitvoerbaar is indien het eerste zetsel groen wordt geoogst.

Het is opvallend dat bij het belichte object tot en met week 8 de zetting gelijkmatiger verliep dan bij niet belichten. Uit de waarneming naar het effect van de lamphoogte op de zetting blijkt, dat door deze te variëren de zetting kan worden beïnvloed. Met name het effect van mobiele belichting op de zetting van paprika, gedurende de winterperiode, is van belang voor de paprikateelt.

Vooral in het begin van de teelt tot week 8 was de plantbelasting bij de mobiele belichting hoger. Daarna is tot week 16 de plantbelasting bij niet belichten het hoogst. Waarbij na week 29 geen verschillen in plantbelasting worden geconstateerd.

#### **Productie en uitgroeiduur**

De productie is alleen in het begin van de teelt bij mobiele belichting hoger geweest dan niet belichten. Op het eind van de teelt zijn er tussen de objecten geen productiever verschillen.

Het is denkbaar, dat de mogelijkheden van mobiele belichting nog beter kunnen worden benut indien bij het 1<sup>e</sup> en of 2<sup>e</sup> zetsel ook hardgroene vruchten worden geoogst. In dat geval kunnen zetting en plantbelasting nog beter worden gestuurd hetgeen een positieve invloed heeft op de productie.

Uit het onderzoek blijkt, dat er tot week 17 een duidelijk effect is van de afstand van de planten tot de belichting en de vroege productie. Naarmate de afstand tussen de rijen en de lamprij groter wordt neemt de vroege productie af. Dit productiever verschil wordt later gecompenseerd.

Tot week 23 kwamen de grootste verschillen in uitgroeiduur van de vruchten voor. Tussen week 13 en 23 was de uitgroeiduur van de vruchten met belichting 0,5 week korter dan niet belichten. Naarmate de instraling van buiten toeneemt, neemt het effect van de mobiele belichting af. Dit is de reden dat vanaf week 23 er geen verschillen in uitgroeiduur worden geconstateerd.

### **Economische haalbaarheid**

Het opbrengst verschil over de gehele teelt tussen mobiele belichting en niet belichten is klein. Bij het ras Special was het opbrengstverschil € 0,88/m<sup>2</sup> en bij het ras Ferrari € 1,28/m<sup>2</sup>. Indien mobiele belichting wordt toegepast, zijn de jaarkosten van de investering hoog in vergelijking tot de variabele stroomkosten. Doordat slechts +/-1.400 uur per belicht wordt, zijn normaliter de economische mogelijkheden van een WKK beperkt. Uit de berekening blijkt, dat de verschillende opties een negatief rendement opleveren. Mogelijk dat dit kan worden verbeterd door vroeger met een teelt te starten, hard groen oogsten bij 1<sup>e</sup> zetsel streven naar een groot 2<sup>e</sup> en mogelijk 3<sup>e</sup> zetsel. Vooral het 2<sup>e</sup> zetsel zal moeten bijdragen aan de rentabiliteit van de mobiele belichting.

### **Slot beschouwing**

Het proefvak met mobiele belichting nam slechts een deel van de totale kas in beslag. De watergift en EC konden per object worden geregeld. De klimaatregeling is afgestemd op het object niet belichten. De maximale productie met behulp van mobiele belichting kon op deze wijze niet worden gehaald. Wel is duidelijk geworden dat met behulp van mobiele belichting de zetting kan worden gestuurd. Het jaar 2003 was een lichtrijk jaar. Met name gedurende de weken 11 tot 13, waarin normaliter problemen zijn op het juiste moment weer zetting te krijgen, waren in 2003 door de hoge instraling, probleemloze weken. De winst van het mobiele licht zit hem vooral in het feit dat zodra de plant klaar staat om een nieuw zetsel toe te laten, dit ook onder ongunstige weersomstandigheden mogelijk is.

## **4.2 Conclusies**

### **Plantwaarnemingen en teeltverloop**

- Er is een klein verschil in plantlengte. De belichte planten waren iets korter dan niet belicht.
- Het verschil in aantal internodiën tussen belicht en niet belicht was erg klein.
- Er zijn geen verschillen in percentage drogestof tussen beide objecten geconstateerd.

### **Zetting en plantbelasting**

- In het begin van de teelt was het belichte gewas krachtiger en voller dan het niet belichte gewas.
- De zetting bij 1<sup>e</sup> zetsel verliep bij mobiele belichting sneller en beter dan bij niet belichten.
- Gedurende de eerste teeltmaanden was de zetting bij mobiele belichting gelijkmatiger.
- Door in lamphoogte te variëren kan de zetting worden gestuurd.
- In het begin van de teelt was de plantbelasting bij mobiele belichting hoger; na week 29 zijn geen verschillen in plantbelasting tussen de objecten geconstateerd.

### **Productie en uitgroei duur**

- In het begin van de teelt was de productie bij mobiele belichting hoger.
- In de loop van de teelt worden de productiever verschillen kleiner. Op het eind van de teelt zijn er geen productiever verschillen tussen de objecten.
- In het begin van de teelt tot en met week 17 is er een effect van de afstand van de planten tot de mobiele belichting en de productie. Naarmate de afstand tussen de rijen en de lamprij groter wordt, neemt de productie af. Later wordt dit productiever verschil genivelleerd.
- Tot week 23 kwamen de grootste verschillen in uitgroei duur van de vruchten voor. Tussen week 13 en 23 was de uitgroei duur van de vruchten met belichting een halve week korter dan niet belichten.

### **Economische haalbaarheid**

- Het financiële opbrengst verschil tussen mobiele belichting en niet belichten was klein. Bij het ras Special bedroeg het opbrengst verschil € 0,88/m<sup>2</sup> en bij het ras Ferrari € 1,28/m<sup>2</sup>.
- Bij mobiele belichting zijn de jaarkosten van de investering in vergelijking tot de stroomkosten hoog.
- Door vroeger met een teelt te starten, hard groen oogsten bij 1<sup>e</sup> zetsel streven naar een groot 2<sup>e</sup>

en mogelijk 3<sup>e</sup> zetsel kan de rentabiliteit van mobiele belichting worden verbeterd.