



WAGENINGEN UR

For quality of life

Onderzoek bolblad chrysant

Resultaten praktijkonderzoek op bedrijven in De Lier en Hoek van Holland

Ruud Maaswinkel ¹⁾

Wim van Ieperen ²⁾

Monica Kersten ¹⁾



¹⁾ Wageningen UR Glastuinbouw

²⁾ Wageningen UR Tuinbouw Productie Ketens

Referaat

In het seizoen 2010-2011 is op twee chrysantenbedrijven onderzoek gedaan naar bol blad. 's Winters is de hoeveelheid daglicht de beperkende factor. In de chrysantenteelt wordt belicht met SON-T lampen. Het spectrum van deze lampen (550 – 620 nanometer) komt niet overeen met het daglicht. Vooral het verrood deel van het spectrum is 's winters nauwelijks aanwezig. Er bestaat een vermoeden dat door het tekort in het verrood de omzetting van zetmeel 's nachts in de plant voor gevoelige rassen niet optimaal verloopt. Het natuurlijke tekort van verrood in het spectrum kan worden aangevuld door gericht te belichten met gloeilampen. Op beide bedrijven zijn standaard geteelde teeltvakken vergeleken met vakken waarin met gloeilampen, na een donkerperiode van een uur gedurende één uur is belicht. Tijdens het onderzoek is op beide bedrijven beperkt bol blad geconstateerd. Gebleken is, dat eenmalig op één bedrijf bij alleen het ras Anastasia Pink Star door belichting met gloeilampen bol blad kon worden voorkomen. Bij andere rassen is dit niet gebleken. Verder bleek op beide bedrijven dat door te belichten met gloeilampen tijdens de donkere periode er vertraging in de knopvorming optreedt.

Abstract

During the growing season 2010-2011, on two nurseries, research was done on bulbous leaf by chrysanthemum. The amount of daylight is limited during the winter. It is common that the chrysanthemum-plants are lighted by SON-T lamps. The spectrum of these lamps (550 – 620 nanometres) is not corresponding to the daylight. Especially the far-red part of the spectrum is during the winter scarcely present. It supposed that caused by the shortage of far-red light the conversion of starch does not expired optimum at night for varieties which are sensitive for bulbous leaf. The natural shortage of far-red light in the spectrum can be supplemented by lightning with bulbs. On both nurseries standard cultivation is compared with cultivation in which, after a dark period of one hour light is given with bulbs during one hour. On both nurseries there were limited problems with bulbous leaf. Only one time (with the variety Anastasia Pink Star) it was possible to prevent bulbous leaf with given light by bulbs. Further on it appears that delaying of the bud formation was occurred by lighting with bulbs during the dark period.

© 2011 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO)

Wageningen UR Glastuinbouw

Adres : Violierenweg 1, 2665 MV Bleiswijk
: Postbus 20, 2665 ZG Bleiswijk
Tel. : 0317 - 48 56 06
Fax : 010 - 522 51 93
E-mail : glastuinbouw@wur.nl
Internet : www.glastuinbouw.wur.nl

Inhoudsopgave

Inleiding		5
1	Materiaal en methoden	7
	1.1 Plan van aanpak	7
	1.2 Opzet bedrijf in de Lier	7
	1.3 Opzet bedrijf in Hoek van Holland	8
	1.3.1 Vergelijking standaardras Anastasia en minder gevoelig type Anastasia	9
2	Resultaten en discussie	11
	2.1 Resultaten en discussie bedrijf in de Lier	11
	2.2 Resultaten en discussie bedrijf Hoek van Holland	18
	2.2.1 Vergelijking standaardras Anastasia en minder gevoelige Anastasia	25
3	Conclusies	27
Bijlage I	Resultaten monsters proefras 33228 (Deliflor)	29

Inleiding

Jaarlijks treedt vanaf begin november tot en met eind februari op een groot aantal chrysantenbedrijven bolblad op.

In februari van 2008 is er een onderzoek gedaan naar bol blad (PT 13645.02)

De conclusies uit dit onderzoek waren:

1. Het extra belichten met Uv-licht onder daglichtomstandigheden om het verschijnsel bol blad te voorkomen heeft geen effect op het voorkomen van bol blad.
2. Binnen de begeleidingscommissie is er de overtuiging dat een stresssituatie bol blad veroorzaakt. Aangezien bol blad een verschijnsel is dat voornamelijk voorkomt in periodes dat de ramen dicht liggen is de denkrichting van de begeleidingscommissie dat de ophoping van bepaalde gassen daar een oorzaak van kan zijn. In de praktijk is het namelijk zo dat wanneer men zorgt voor een voldoende luchtverversing het probleem minder is, tot zelfs niet voor komt.
3. Een eventueel vervolgonderzoek naar het verschijnsel bol blad zou hier uitsluitel over moeten geven.

Hiervoor is toen een vervolg aan gegeven:

In december 2009 is in opdracht van Productschap Tuinbouw een consultancy gedaan. (PT 13645.26) . Tijdens de consultancy fase is het volgende geconcludeerd:

4. De eerste bladeren met bolblad worden al gesignaleerd bij planten in de lange dagperiode.
5. Gedurende de korte dag fase neemt het aantal bladeren met bolblad toe.
6. Na "pluizen" is er een toename van het aantal bladeren met bolblad.
7. In alle bladeren met symptomen van bolblad wordt een sterke ophoping van zetmeel vastgesteld.
8. Er lijkt een relatie tussen het ophopen van zetmeel in het blad en het ontstaan van bolblad.

Bij het optreden van bolblad wordt nu gedacht aan de volgende hypothese:

Alle planten bouwen gedurende de dag een zetmeelreserve op in bladeren en stengels om de volgende nacht te kunnen overleven. In het donker is er geen fotosynthese en daardoor geen aanmaak van assimilaten. Onderhoudsprocessen in de plant staan echter 's nachts niet stil en zijn noodzakelijk voor de plant om te kunnen overleven. Planten gebruiken dus ook 's nachts assimilaten, in het bijzonder voor onderhoud maar ook voor nachtelijke groei. Deze assimilaten komen 's nachts beschikbaar door zetmeel af te breken. Dit zetmeel wordt overdag opgebouwd. Er is dus een dagelijkse cyclus van opbouw en afbraak van zetmeel in een plant. Planten hebben ingenieuze systemen om opbouw en afbraak van zetmeel op elkaar af te stemmen. Ze reageren op een tekort aan assimilaten aan het einde van de nacht door de daaropvolgende dag meer in licht geproduceerde assimilaten om te zetten in zetmeel en minder in groei. Aan het omgekeerde, een overschot aan zetmeel aan het einde van de nacht, is weinig onderzoek gedaan. In het algemeen wordt aangenomen dat een plant dan het omgekeerde doet: om ophoping van zetmeel te voorkomen worden overdag minder assimilaten naar zetmeel omgezet en kan ook de productie van assimilaten worden verlaagd door efficiëntie van de fotosynthese te verlagen of door de lichtonderschepping te verlagen.

Het optreden van bol blad kan worden gezien als het mijden van licht om de fotosynthese te verlagen en daardoor verdere zetmeelophoping te voorkomen. Deze lichtmijding reactie zou het gevolg kunnen zijn van zetmeelophoping in de bladeren met als doel productie en gebruik van assimilaten (en zetmeel) over 24 uur weer in balans te brengen.

In de proefopzet is gekozen om eerst één uur te verduisteren en daarna pas te belichten met gloeilampen, omdat verwacht wordt dat de plant hierdoor veel sterker zal regaeren (schakelaar effect) op het aangeboden verrood-licht uit de gloeilamp.

Het doel van dit project is om een praktische oplossing te ontwikkelen ter voorkoming van bolblad

1 Materiaal en methoden

1.1 Plan van aanpak

Het onderzoek is gedaan op twee praktijkbedrijven. Op beide bedrijven worden pluischrysanten geteeld en komt jaarlijks bolblad voor. Er worden op beide bedrijven per planting twee vakken vergeleken. Naast het gebruikelijke standaard praktijkvak wordt in een vak gloeilampen (150 Watt) geïnstalleerd.

1.2 Opzet bedrijf in de Lier

Informatie over de plantingen wordt gegeven in tabel 1

Tabel 1. Informatie over de plantingen

	Vak 21, met gloeilampen *	Vak 22, standaardvak *	Vak 5, met gloeilampen	Vak 6, standaardvak
Ras	Baltica	Baltica	Anastasia Lilac	Anastasia Lilac
Geplant	Wk 45/2 (9 december 2010)	Wk 45/2 (9 december 2010)	Wk 50 /2 (14 december 2010)	Wk 50/2 (14 december 2010)
Begin korte dag	Wk 48/1 (29 november)	Wk 48/1 (29 november)	Wk 52/6 (1 januari)	Wk 1/1 (3 januari)
Tussenlicht	NB	NB	Wk 2/2 – 2/3	Wk 2/4 – 2/5
1 ^e bemonstering	Wk 51 / 4 (23 december) om 03.30 uur	Wk 51 / 4 (23 december) om 03.30 uur	Wk 01 / 2 (2 januari) om 19.45 uur	Wk 01 / 2 (2 januari) om 19.45 uur
2 ^e bemonstering	-	-	Wk 3/4 20 januari om 03.45 uur	Wk 3/4 20 januari Om 03.45 uur

Toelichting: = De vakken 21 en 22 konden tijdens de langedagfase niet worden bemonsterd.

Informatie over de belichting wordt gegeven in tabel 2

Fase	Vak 23 met gloeilampen	Vak 26 standaard vak
Ras	Anastasia Pink Star	Anastasia Pink Star
Geplant	Wk 45/6 (13 november 2010)	Wk 46/4 (18 november 2010)
Begin korte dag	Wk 48/5 (3 december)	Wk 49/4 (9 december)
Tussenlicht	Wk 50/1 – 50/3	Wk 50/6 – 51/1
Einddatum branden van de lampen	31 januari	Nvt
Visuele waarneming	27 januari	27 januari
Bemonstering	7 februari om 03.45 uur	7 februari om 03.45 uur

Tabel 2. Ingestelde belichting

Fase	Vak met gloeilampen	Standaardvak
Langedagfase: belichting met SON-T	Totaal 20 uur per etmaal: 20.00 – 16.00 uur	Totaal 20 uur per etmaal: 20.00 – 16.00 uur
Langedagfase: verduisteren	Van 16.00 – 17.00 uur en van 18.00 – 20.00 uur	Van 16.00 – 20.00 uur
Langedagfase belichting met gloeilamp	Van 17.00 – 18.00 uur	Niet
Totaal aantal uren belichting tijdens langedagfase	21 uur	20 uur

Kortedagfase: belichting met SON-T	Totaal 12 uur per etmaal: 04.00 – 16.00 uur	Totaal 12 uur per etmaal: 04.00 – 16.00 uur
Kortedagfase: verduisteren	Van 16.00 – 17.00 uur en van 18.00 – 04.00 uur	Van 16.00 – 17.00 uur en van 18.00 – 04.00 uur
Kortedagfase belichting met gloeilamp	Van 17.00 – 18.00 uur	Niet
Totaal aantal uren belichting tijdens kortedagfase	13 uur	12 uur

1.3 Opzet bedrijf in Hoek van Holland

Informatie over de plantingen wordt gegeven in tabel 3

Tabel 3. Informatie over plantingen van 2 vakken

	Vak met gloeilampen		Standaardvak	
Ras	Anastasia	en Nr 33228 (Deliflor)	Anastasia	en Nr 33228 (Deliflor)
Geplant	Wk 46/6 (20 november 2010)		Wk 46/5 (19 november 2010)	
Begin korte dag	Wk 49/1 (6 december)		Wk 49/2 (7 december)	
1 ^e bemonstering	Wk 48/7 (5 december 2010) om 19.45 uur		Wk 48/7 (5 december 2010) Om 19.45 uur	
2 ^e bemonstering	10 januari om 03.30 uur; deel van de planten geplozen		10 januari om 03.30 uur, takken geplozen	
3 ^e bemonstering	20 januari om 03.40 uur		20 januari om 03.40 uur	

Oriënterend zijn achter in het vak met gloeilampen ook enkele zgn aardbeien-ledlampen van Lemnislighting geïnstalleerd. Informatie over de belichting wordt gegeven in tabel 4.

Tabel 4. Ingestelde belichting van de vakken

Fase	Vak met gloeilampen	Standaardvak
Langedagfase: belichting met SON-T	Totaal 20 uur per etmaal: 20.00 – 16.00 uur	Totaal 20 uur per etmaal: 20.00 – 16.00 uur
Langedagfase: verduisteren	Van 16.00 – 17.00 uur en van 18.00 – 20.00 uur	Van 16.00 – 20.00 uur
Langedagfase belichting met gloeilamp	Van 17.00 – 18.00 uur	Niet
Totaal aantal uren belichting tijdens langedagfase	21 uur	20 uur

Kortedagfase: belichting met SON-T	Totaal 12 uur per etmaal: 04.00 – 16.00 uur	Totaal 12 uur per etmaal: 04.00 – 16.00 uur
Kortedagfase: verduisteren	Van 16.00 – 17.00 uur en van 18.00 – 05.00 uur	Van 16.00 – 17.00 uur en van 18.00 – 04.00 uur
Kortedagfase belichting met gloeilamp	Van 17.00 – 18.00 uur	Niet
Totaal aantal uren belichting tijdens kortedagfase	12 uur	12 uur

1.3.1 Vergelijking standaardras Anastasia en minder gevoelig type Anastasia

In een vak werden het standaardras Anastasia en een minder gevoelig type voor bolblad Anastasia vergeleken. Het verbeterde type is vorig seizoen op dit bedrijf gevonden en die planten kregen vorig seizoen geen bolbad.

In het vak waarin beide stonden is traditioneel geteeld. Er was dus geen behandeling met gloeilampen opgenomen. Op verzoek van BCO en Deliflor zijn van beide rassen bladmonsters genomen.

Er is gemonsterd op 23 december om 03.50 uur.

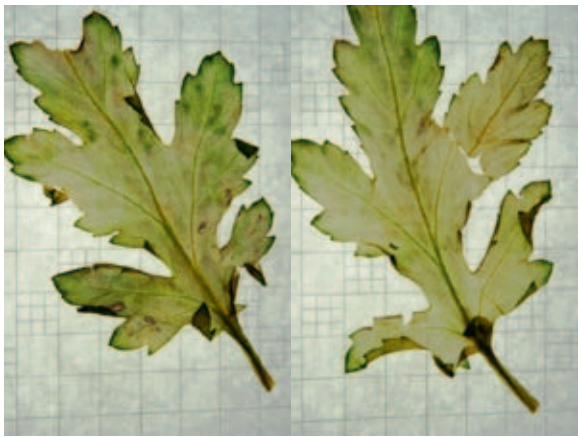
2 Resultaten en discussie

2.1 Resultaten en discussie bedrijf in de Lier

Op 23 december zijn in de vakken 21 en 22 bladmonsters in de korte dagfase bij het ras Baltica genomen.

De resultaten van de bladmonsters worden gegeven in tabel 5

Tabel 5. Resultaten van de bladmonsters bij het ras Baltica in de teeltvakken 21 en 22

Standaard Baltica, plant 1 Taklengte 69 cm, aantal bladeren > 5cm: 26 Bladnummers: 25, 24, 23 ➡ (top vd tak)	Gloeilampen Baltica, plant 1 Taklengte 74,5 cm, aantal bladeren >5cm: 27 Bladnummers: 26, 25, 24 ➡ (top vd tak)
	
Standaard Baltica, plant 2 Taklengte 67 cm, aantal bladeren > 5cm: 26 Bladnummers: 25, 24, 23 ➡	Gloeilampen Baltica, plant 2 Taklengte 75 cm, aantal bladeren >5cm: 28 Bladnummers: 27, 26, 25 ➡
	

Uit tabel 5 blijkt, dat er tussen alle planten nauwelijks verschillen zijn in kleuring van de bladeren tussen de planten die standaard zijn geteeld en de planten waar aanvullend is belicht met gloeilampen.

In figuur 1 wordt een opname van beide objecten gegeven.

Figuur 1. Opname van de vakken 22 en 21



Vak 22, standaard



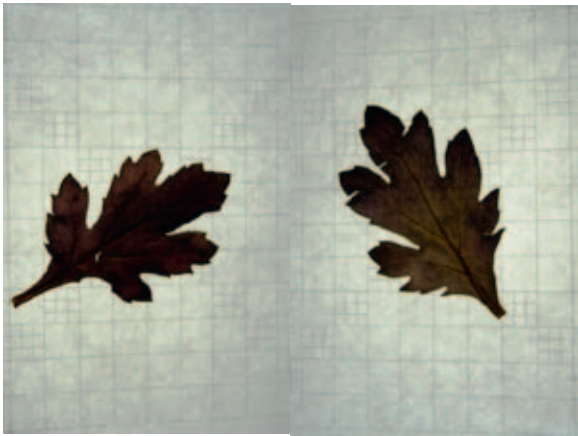
vak 21, met gloeilampen

Bij het ras Balitca is nauwelijks bolblad opgetreden (figuur 1). Na inkleuring van de bladmonsters blijkt, dat bij alle bladeren er op het eind van de nacht (03.30 uur) er niet aantoonbaar zetmeel in de bladeren aanwezig is. Uit het resultaat van de waarneming blijkt, onder deze teeltomstandigheden de planten van het ras Baltica het “normale” fysiologische patroon qua afbraak van zetmeel volgen.

Op 2 en 20 januari zijn de vakken 5 (gloeilampen) en 6 (standaard) gemonsterd. In beide vakken stond het ras Anastasia Lilac. Op 2 januari is omstreeks 19.45 uur (op het eind van de donkerperiode tijdens de lange dag) gemonsterd. De resultaten van de monsters op 2 januari (einde lange dag periode) wordt gegeven in tabel 6

Tabel 6. Resultaten van de bladmonsters bij het ras Anastasia Lilac in de teeltvakken 5 en 6 op 2 januari

Standaard Anastasia Lilac, plant 1 Taklengte 31,5 cm, aantal bladeren > 5cm: 13	Gloeilampen Anastasia Lilac, plant 1 Taklengte 37 cm, aantal bladeren >5cm: 15
Bladnummers: 12, 11, 10 ➡ (top vd tak)	Bladnummers: 14, 13, 12 ➡ (top vd tak)
	

Standaard Anastasia Lilac, plant 2 Taklengte 29 cm, aantal bladeren > 5cm: 13	Gloeilampen Anastasia Lilac, plant 2 Taklengte 34,5 cm, aantal bladeren >5cm: 15
Bladnummers: 12, 11, 10 ➡	Bladnummers: 14, 13, 12 ➡
	

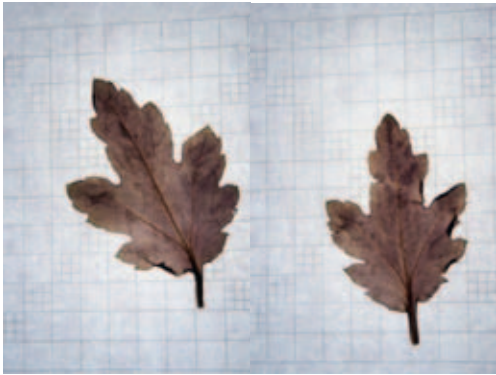
Uit tabel 6 blijkt, dat er tussen alle planten nauwelijks verschillen zijn in kleuring van de bladeren tussen de planten die standaard zijn geteeld en de planten waar aanvullend is belicht met gloeilampen. Verder blijkt dat alle bladeren zeer donker gekleurd zijn, wat wijst op een hoog gehalte aan zetmeel in de bladeren.

Op 20 januari, tijdens de kortedagperiode, is 's morgens om 03.45 uur (op het eind van de nachtperiode) gemonsterd. In beide objecten kwam nauwelijks bolbad voor. Tijdens het nemen van de monsters bleek, dat de gloeilampen branden. Uit navraag bleek, dat de lampen continue vanaf 19 januari +/- 19.00 uur hadden gebrand.

De bemonsterde planten waren gemiddeld ongeveer 50cm lang en hadden 23 bladeren. Vanaf de top van de plant zijn per object bij 12 bladeren nagegaan in hoeverre er zetmeel aanwezig is.

De resultaten van 8 representieve bladeren per object wordt gegeven in tabel 7.

Tabel 7. Resultaten van de bladmonsters bij het ras Anastasia Lilac in de teeltvakken 5 en 6 op 20 januari

Standaard, Anastasia Lilac Taklengte 47,5cm, aantal bladeren > 5cm: 23 Bladnummers: 22, 21, 20 ➡ (top vd tak)	Met gloeilampen, Anastasia Lilac Taklengte 52cm, aantal bladeren >5cm: 23 Bladnummers: 22, 21, 20 ➡ (top vd tak)
	
Standaard, Anastasia Lilac Bladnummers: 19, 18, 17 ➡	Met gloeilampen, Anastasia Lilac Bladnummers: 19, 18, 17 ➡
	
Bladnummers: 16, 15, 14 ➡	Bladnummers: 16, 15, 14 ➡
	
Bladnummers: 13, 12, 11 ➡	Bladnummers: 13, 12, 11 ➡
	

Uit tabel 7 blijkt, dat de bladeren 22-20 en 19 -17 in het object met lampen donkerder van kleur zijn dan bladeren op vergelijkbare positie aan de tak van het object standaard. De oorzaak van het verschil in bladkleur wordt gezocht in het feit, dat de gloeilampen de hele nacht aan zijn geweest.

Bij de overige bladeren zijn er geen verschillen in bladkleur tussen de objecten.

Bij de vakken 23 en 26 is op 27 januari bij het ras Anastasia Pink Star een visuele waarneming gedaan. Deze visuele waarneming wordt gegeven in tabel 8.

Tabel 8. Visuele waarneming bij de vakken 23 en 26

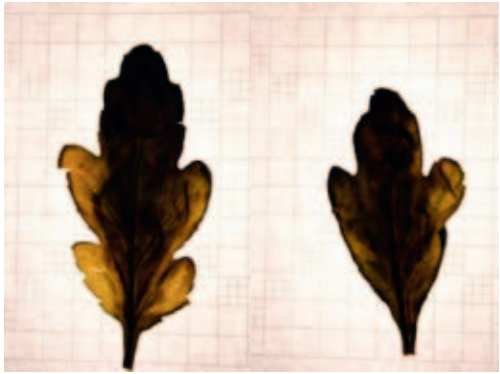
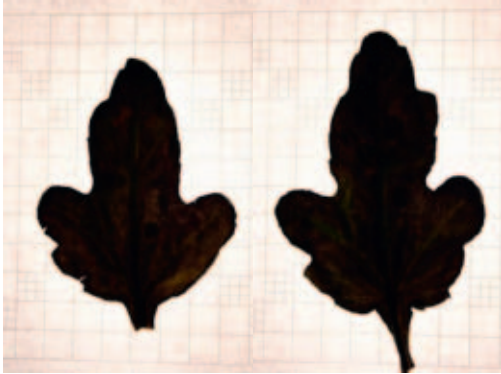
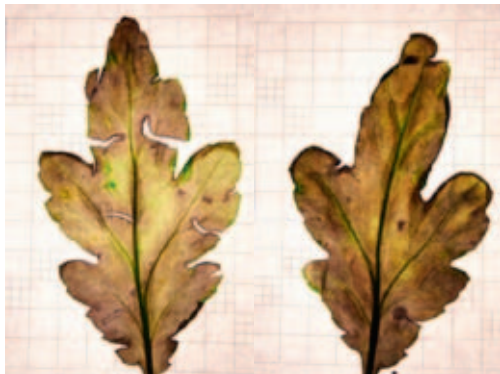
Standaard, Anastasia Pink Star	Met gloeilampen, Anastasia Pink Star
	

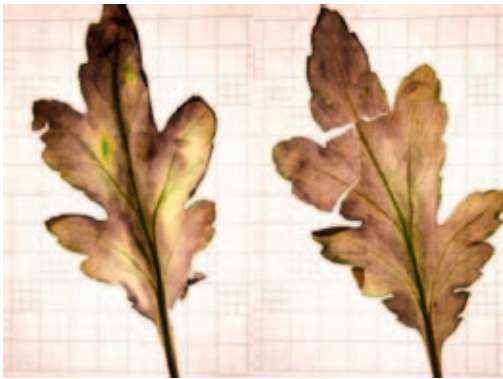
Uit tabel 8 blijkt, dat bolblad voorkomt bij de planten die standaard zijn geteeld. De bladeren van de planten die belicht zijn met gloeilampen vertonen geen bolblad. Tevens blijkt, dat er vertraging in knopontwikkeling is opgetreden bij de planten die belicht zijn met gloeilampen.

Op 7 februari (de lampen waren in vak 26 zeven dagen uit) zijn planten van de vakken 23 en 26 om 03.45 uur bemonsterd. De bemonsterde planten waren ongeveer 72cm lang hadden 32-35 bladeren. Vanaf de top van de plant zijn per object bij 15 bladeren nagegaan in hoeverre er zetmeel aanwezig is.

De resultaten van 10 representieve bladeren per object wordt gegeven in tabel 9

Tabel 9. Resultaten van de bladmonsters bij het ras Anastasia Pink Star in de teeltvakken 23 en 26 op 7 februari.

Standaard, Anastasia Pink Star Taklengte 72cm, aantal bladeren> 5cm: 32	Met gloeilampen tot 31 januari, Anastasia Pink Star Taklengte 73cm, aantal bladeren >5cm: 35
Bladnummers: 31, 30, 29 ➡ (top vd tak)	Bladnummers: 34, 33, 32 ➡ (top vd tak)
	
Bladnummers: 28, 27, 26 ➡	Bladnummers: 31, 30, 29 ➡
	
Bladnummers: 25, 24, 23 ➡	Bladnummers: 28, 27, 26 ➡
	

Bladnummers: 22, 21, 20 ➡	Bladnummers: 25, 24, 23 ➡
	
Bladnummers: 19, 18, 17 ➡	Bladnummers: 22, 21, 20 ➡
	

Uit tabel 9 blijkt, de bladeren 34-32 en 32-29 in het object met lampen veel donkerder van kleur zijn dan bladeren op vergelijkbare positie 31-29 en 28-26 aan de tak van het object standaard. De bladeren 28-26 en 25-23 zijn wat donkerder van kleur dan de bladeren 25-23 en 22-20 van het object standaard.

Bij de overige bladeren zijn er geen verschillen in bladkleur tussen de objecten.

Bij de vakken 23 en 26 is op 7 februari (de lampen waren in vak 26 zeven dagen uit) een visuele waarneming gedaan. Deze visuele waarneming wordt gegeven in tabel 10.

Tabel 10. Visuele waarneming van het standaard vak en vak met gloeilampen bij het ras Anastasia Pink Star.

Standaard, Anastasia Pink Star	Met gloeilampen tot 31 januari, Anastasia Pink Star
	

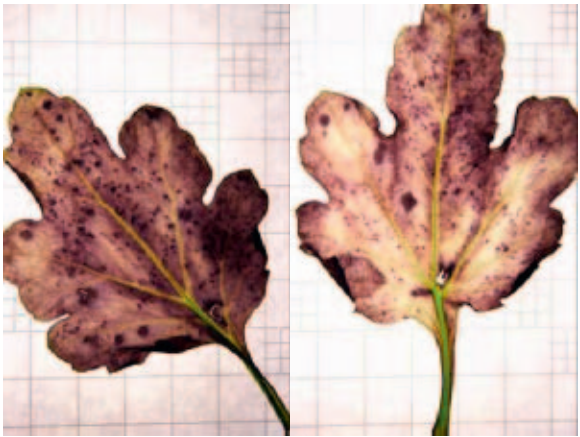
Uit tabel 10 blijkt, dat bolblad voorkomt bij de planten die standaard zijn geteeld en een begin van bolblad bij de planten waarbij na 31 januari niet meer is belicht. Tevens blijkt, dat er vertraging in knopontwikkeling is opgetreden bij de planten die belicht zijn met gloeilampen.

Over de gehele teeltperiode is gebleken, dat het belichten met gloeilampen bij het ras Anastasia Pink Star, onder de teeltomstandigheden zoals die dit seizoen zijn gerealiseerd, het optreden van bolblad kan worden voorkomen. Tevens blijkt, dat zodra er het belichten met gloeilampen wordt beëindigd het zetmeel gehalte in de bladeren op het eind van de nachtperiode hoog is waardoor de kans zeer groot is dat bolblad optreedt.

2.2 Resultaten en discussie bedrijf Hoek van Holland

Op 5 december, op het eind van de langedagfase, zijn bladmonsters genomen. De resultaten van de fotografische opnamen van het ras Anastasia wordt gegeven in tabel 11. Er zijn ook monsters genomen van het proefras nr33228. De resultaten van die opnamen worden gegeven in bijlage 1.

Tabel 11. Resultaten van de bladmonsters van de teeltvakken op 5 december.

Standaard Anastasia	Gloeilampen Anastasia
Bladnummers: 12e blad van onder Opnamen van drie planten	Bladnummers: 13e blad van onder Opnamen van drie planten
	

Uit tabel 11 blijkt, dat er geen verschillen zijn in bladkleur tussen de objecten standaard en het vak met lampen.

Op 22 december is bij beide teeltvakken een visuele waarneming gedaan. Het resultaat van de visuele waarneming wordt gegeven in tabel 12.

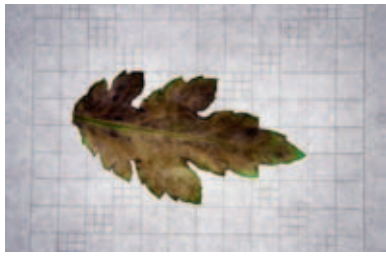
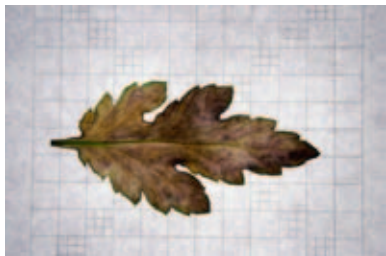
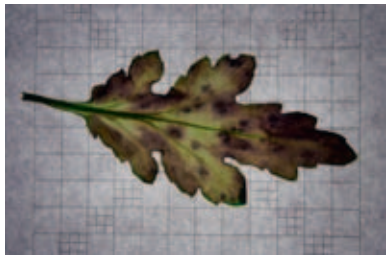
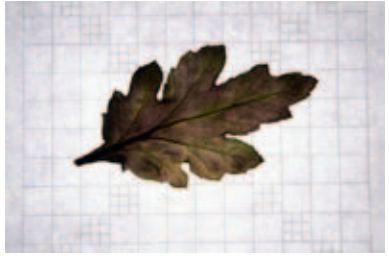
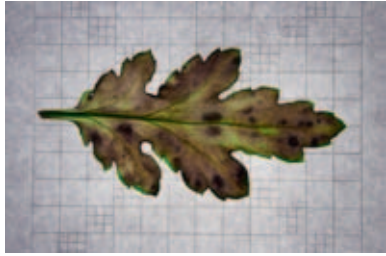
Tabel 12. Visuele waarneming van het standaard vak en het vak met lampen op 22 december

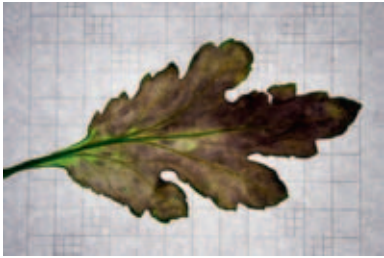
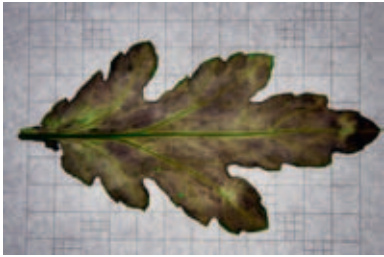
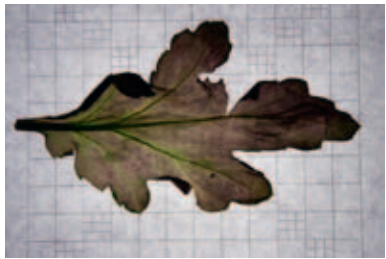
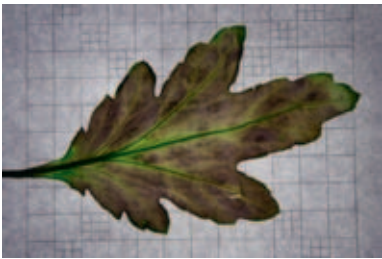
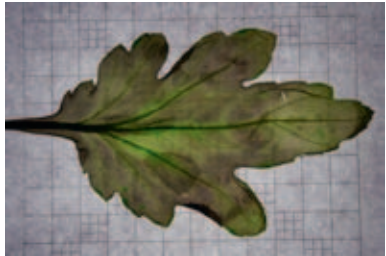
Standaard, Anastasia	Met gloeilampen, Anastasia
	

Uit tabel 12 blijkt, dat zowel in het standaardvak als bij het vak met lampen er planten met geen bolblad voorkomen.

Op 10 januari is 's morgens om 03.30 uur gemonsterd. De planten in het standaard vak waren al geplozen en de planten in het vak met lampen waren gedeeltelijk geplozen. De resultaten van de fotografische opnamen wordt gegeven in tabel 13. Er is eveneens een monster genomen van het ras Nr 33228. De resultaten van die opname wordt gegeven in bijlage 1. De bemonsterde planten van het ras Anastasia waren gemiddeld 70 - 75cm lang en hadden 33 - 38 bladeren. Vanaf de top van de top van de plant zijn per object bij 36 bladeren nagegaan in hoeverre er zetmeel aanwezig is.

Tabel 13. Resultaten van de kleuring van de bladmonsters van de geplozen takken van standaard vak en de niet geplozen en geplozen takken uit het vak met lampen.

Standaard, geplozen Taklengte 69,5 cm, aantal bladeren > 5cm: 33	Met gloeilampen, geplozen Taklengte 68 cm, aantal bladeren > 5cm: 33	Met gloeilampen, niet geplozen Taklengte 75 cm, aantal bladeren > 5cm: 38
Bladnummers: 32, 31, 30 ➡ (top vd tak)	Bladnummers: 32, 31, 30 ➡ (top vd tak)	Bladnummers: 37, 36, 35 ➡ (top vd tak)
		
		
Bladnummers: 29, 28, 27 ➡	Bladnummers: 29, 28, 27 ➡	Bladnummers: 34, 33, 32 ➡
		
		
Bladnummers: 26, 25, 24 ➡	Bladnummers: 26, 25, 24 ➡	Bladnummers: 31, 30, 29 ➡
		
		

Standaard, geplozen Taklengte 69,5 cm, aantal bladeren > 5cm: 33	Met gloeilampen, geplozen Taklengte 68 cm, aantal bladeren > 5cm: 33	Met gloeilampen, niet geplozen Taklengte 75 cm, aantal bladeren > 5cm: 38
Bladnummers: 23, 22, 21 ➡	Bladnummers: 23, 22, 21 ➡	Bladnummers: 28, 27, 26 ➡
		
		
Bladnummers: 20, 19, 18 ➡	Bladnummers: 20, 19, 18 ➡	Bladnummers: 25, 24, 23 ➡
		
		
Bladnummers: 17, 16, 15 ➡	Bladnummers: 17, 16, 15 ➡	Bladnummers: 22, 21, 20 ➡
		
		

Uit tabel 13 blijkt, dat de bladeren 32-30 en 29-27 van het standaard object donkerder van kleur zijn dan de bladeren op vergelijkbare positie van het object met lampen geplozen (32-30 en 29-27) en niet geplozen (37-35 en 34-32).

Bij bladnummers 26-24 van het object standaard is de kleur wat donkerder dan de bladeren op vergelijkbare positie van het object lampen geplozen (26-24) en niet geplozen (31-29).

Vanaf bladnummers 23-21 van het object standaard en bladnummers met lampen en geplozen (23-21) en niet geplozen (28-26) zijn er nauwelijks kleurverschillen tussen de objecten.

Uit de kleuring van de bladeren blijkt, dat het zetmeel niveau van het standaard object hoger is dan de beide takken van het object met lampen belichten. Daarbij moet opgemerkt worden dan de planten in het standaard vak eerder geplozen (6 januari) zijn dan de planten in het vak met gloeilampen (start pluizen van alleen die planten die voldoende ontwikkeld waren op 8 januari). Het is niet verklaarbaar waarom er geen verschil in kleur is tussen de niet en wel geplozen takken bij het object met gloeilampen. Verwacht werd dat de bladeren van de geplozen tak donkerder van kleur zouden zijn.

Op 13 januari is bij beide teeltvakken een visuele waarneming gedaan. Het resultaat van de visuele waarneming wordt gegeven in tabel 14.

Tabel 14. Visuele waarneming van het standaard vak en het vak met lampen op 13 januari

Standaard, Anastasia	Met gloeilampen, Anastasia
	

Uit tabel 14 blijkt, dat bij het object standaard enkele bladeren in de top van de planten beperkt bolblad vertonen. In het object met lampen komt het effect van bolblad minder voor. Verder blijkt, dat er duidelijk een vertraging is in knopontwikkeling van de planten bij het object met lampen.

Op 27 januari is bij beide teeltvakken een visuele waarneming gedaan. Het resultaat van de visuele waarneming wordt gegeven in tabel 15. Ook bij het ras Nr 33225 zijn visuele waarnemingen gedaan. Deze worden gegeven in bijlage 1.

Tabel 15. Visuele waarneming van het standaard vak en het vak met lampen op 27 januari

Standaard, Anastasia	Met gloeilampen, Anastasia
	
	

Uit tabel 15 blijkt, dat bij de detail opname er zowel bij het object standaard als het object met lampen er nauwelijks sprake is van bolblad. Uit beide opnamen en onderstaande overzicht blijkt dat de vertraging in knopontwikkeling in het vak dat met lampen is belicht groot is.

Op 2 februari is bij beide teeltvakken een visuele waarneming gedaan. Het resultaat van de visuele waarneming wordt gegeven in tabel 16. Ook bij het ras Nr 33225 zijn visuele waarnemingen gedaan. Deze worden gegeven in bijlage 1.

Tabel 16. Visuele waarneming van het standaard vak en het vak met lampen op 2 februari

Standaard, Anastasia	Met gloeilampen, Anastasia
	
	

Uit tabel 16 blijkt, dat bij de detail opname er zowel bij het object standaard als het object met lampen er wat sprake is van bladeren met bolblad. Uit beide opnamen en onderstaande overzicht blijkt dat de vertraging in knopontwikkeling bij het vak dat met lampen is belicht groot is.

In beide objecten is tijdens het seizoen 2010-2011 op dit bedrijf veel minder bolblad opgetreden dan normaliter. Een mogelijke oorzaak hiervan is het feit dat dit seizoen rustiger is geteeld. Er is ook veel meer gelucht dan in andere jaren. Ook het takgewicht is over het algemeen wat lager. Uit praktijkervaring blijkt, dat bolblad vooral kan optreden op die bedrijven waarbij er sprake is van een sterke groeikracht en waar zwaardere takken worden geteeld. Op het bedrijf in De Lier was de groeikracht veel sterker dan in Hoek van Holland. In de Lier kwam meer bolblad voor.

In het standaard vak kwam in lichte mate bolblad voor. In het vak waar belicht is met gloeilampen waren de planten veel meer gestrekt, iets lichter van kleur en was een grote vertraging in knopvorming (+/- 10 dagen). Wel opvallend en niet goed verklaarbaar was het feit, dat in het vak waar met gloeilampen is belicht er voor bij het betonpad een grotere vertraging in knopvorming is waargenomen dan bij de planten die verder in het vak stonden.

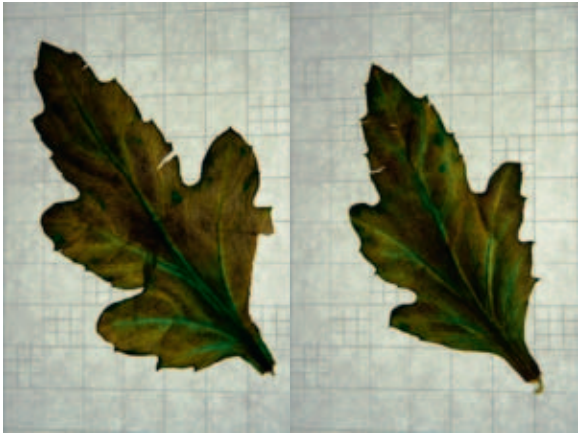
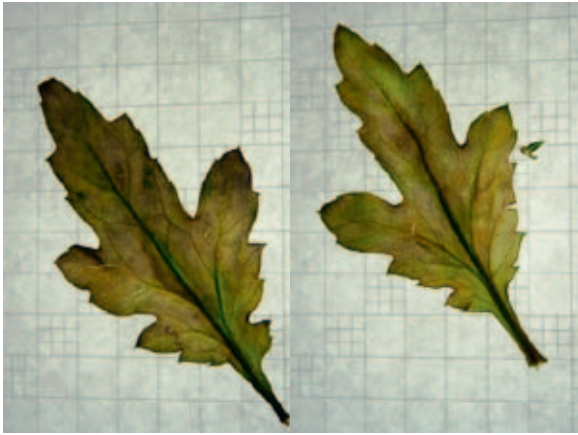
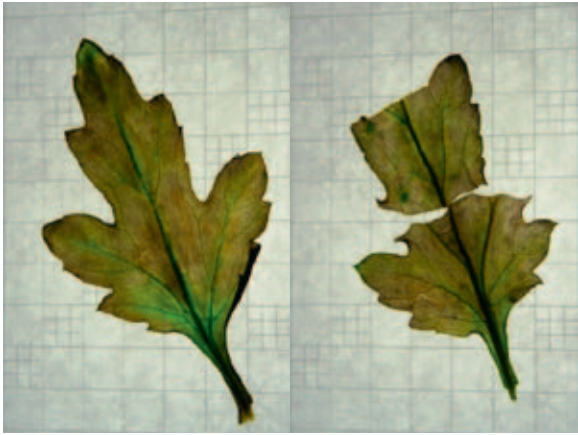
Aardbeien-led

Visueel zijn er geen verschillen geconstateerd in mate van vertraging en plantkwaliteit tussen de aardbeien-led lampen en de gloeilampen.

2.2.1 Vergelijking standaardras Anastasia en minder gevoelige Anastasia

Op 23 december is 's morgens om 03.50 uur (op het eind van de nachtperiode) gemonsterd. De bemonsterde planten waren gemiddeld 76 cm lang en hadden 32 bladeren. Vanaf de top van de top van de plant zijn per object bij 16 bladeren nagegaan in hoeverre er zetmeel aanwezig is. De resultaten van 4 representatieve bladeren per object wordt gegeven in tabel 17.

Tabel 17. Resultaten van de bladmonsters van de vakken met het standaardras Anastasia en het vak met de minder gevoelige type voor bolblad Anastasia

Standaard Anastasia Taklengte 77 cm, aantal bladeren> 5cm: 32	Minder gevoelige Anastasia Taklengte 76 cm, aantal bladeren >5cm: 33
Bladnummers: 31, 30, 29 ➡ (top vd tak)	Bladnummers: 32, 31, 30 ➡ (top vd tak)
	
Bladnummers: 30, 29, 28 ➡	Bladnummers: 28, 27, 26 ➡
	

Uit tabel 17 blijkt, dat de bladeren 31-29 van het standaardras Anastasia wat donkerder van kleur zijn dan de bladeren op vergelijkbare positie (32-30) van het minder gevoelige ras Anastasia. De bladnummers 30-28 van het standaardras Anastasia is de kleur nauwelijks donkerder dan de bladeren op vergelijkbare positie (28-26) van het minder gevoelige ras Anastasia.

Op 30 december is bij beide rassen een visuele waarneming gedaan. Het resultaat van de visuele waarneming wordt gegeven in tabel 18.

Tabel 18. Visuele waarneming van het standaardras Anastasia en de verbeterde Anastasia op 30 december

Standaardras Anastasia	Minder gevoelige Anastasia
	
	

Uit tabel 18 blijkt, bij zowel de detail- als de overzichtsfoto dat bij het standaardras Anastasia wat bolblad voorkomt en bijna de minder gevoelige lijn van Anastasia niet.

3 Conclusies

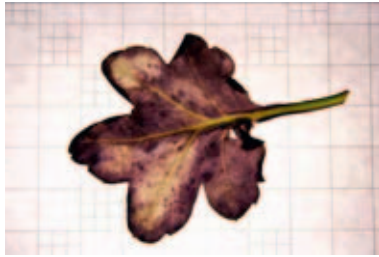
1. Op het bedrijf in De Lier is meer op groeikracht geteeld en kwam meer bolbad voor. Toch viel ook op dit bedrijf dit seizoen de mate van bolbad mee.
2. Op het bedrijf in Hoek van Holland is rustig geteeld waren de takken over het algemeen lichter dan andere jaren (persoonlijke mededeling van de ondernemer), veelvuldig gelucht en kwam weinig bolblad voor. Mogelijk dat de aangepaste teeltwijze tijdens het seizoen 2010-2011 van invloed is geweest. Dit is alleen een veronderstelling.
3. Bij bemonstering op het eind van de verduisteringsperiode in de langedagfase van een gevoelige cultivar (Anastasia Lilac) blijkt dat bij beide objecten (standaard en gloeilampen) de bladeren donker gekleurd zijn, wat wijst op een hoog gehalte van zetmeel.
4. Door het toepassen van belichting met gloeilampen bij het ras Anastasia Pink Star kon bolblad voorkomen worden. Indien echter de behandeling met gloeilampen tijdens de teelt wordt beëindigd is het zetmeelgehalte in de topbladeren hoog en is de kans groot dat de planten alsnog bolblad krijgen.
5. Door het toepassen van belichting met gloeilampen in het begin van de verduisteringsperiode zijn de planten meer gestrekt, wat lichter van kleur en treedt er vertraging op in de knopvorming. Afhankelijk van de mate van toepassing kan de vertraging groot (+/- 10 dagen) zijn.
6. Visueel zijn er geen verschillen geconstateerd in mate van vertraging en plantkwaliteit tussen de aardbeien-led lampen en de gloeilampen.
7. Bij vergelijking tussen het standaardras Anastasia en een minder gevoelig type van hetzelfde ras blijkt, dat bij kleuring de bladeren van het standaardras donkerder zijn dan van het minder gevoelig type.

Slotconclusie

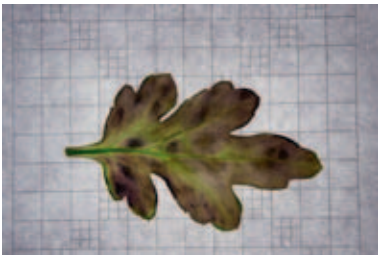
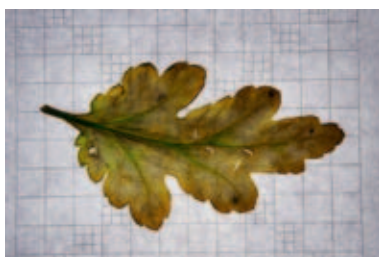
Uit voornoemd onderzoek kan geen duidelijk advies worden gegeven ter voorkoming van bolblad. De mate waarin bolblad is voorgekomen was te beperkt, de mate waarin vertraging is opgetreden was te groot en één keer kon door belichting toe te passen bolblad voorkomen worden.

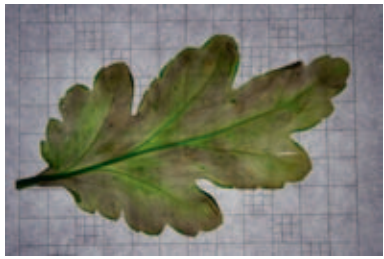
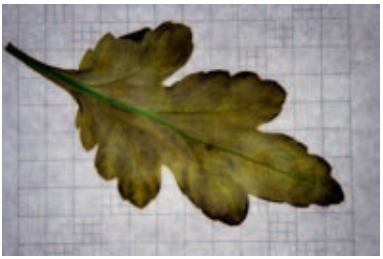
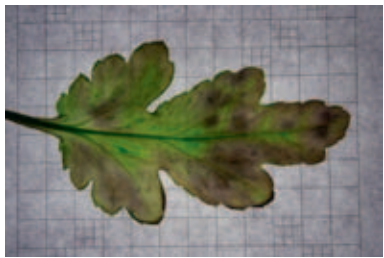
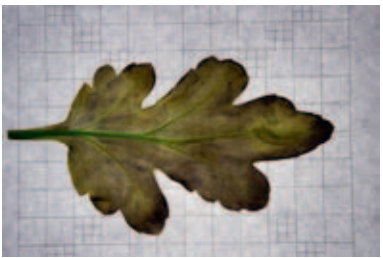
Bijlage I Resultaten monsters proefras 33228 (Deliflor)

Resultaten bladmonsters nr 33228 eind langedagfase op 5 december

Standaard 33228	Met gloeilampen 33228
Bladnummer: 14de blad van onder, eerste grootte blad in de kop	Bladnummer: 14de blad van onder, eerste grootte blad in de kop,
	
	

Bladmonsters nr 33228 op 10 januari

Standaard 33228	Met gloeilampen 33228
Taklengte 72,5 cm, aantal bladeren > 5cm: 31	Taklengte 79 cm, aantal bladeren > 5cm: 32
Bladnummers: 27, 26 en 25ste blad ➡ (top vd tak)	Bladnummers: 31, 30 en 29ste blad ➡ (top vd tak)
	
	

Standaard 33228 Taklengte 72,5 cm, aantal bladeren > 5cm: 31	Met gloeilampen 33228 Taklengte 79 cm, aantal bladeren > 5cm: 32
Bladnummers: 24, 23 en 22ste blad ➡	Bladnummers: 28, 27, 26 ➡
	
	

Visuele waarneming van nr 33228 op 27 januari

Standaard, 33228	Met gloeilampen, 33228
	
	

Visuele waarneming van nr 33228 op 2 februari

Standaard, 33228	Met gloeilampen, 33228
	
	

