

A
1
M
12

Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente
Vestiging Naaldwijk
Kruisbroekweg 5, Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk
Tel. 0174 - 636700, fax 0174 - 636835

EFFECT VAN BELICHTINGSDUUR EN -INTENSITEIT MET ASSIMILATIELAMPEN BIJ CHRYSANT

Project 2202

R.H.M. Maaswinkel
P. van Emmerik (Denarkas BV)
C. Zwinkels-de Brabander

Naaldwijk, september 1996

Intern verslag 65

2204513

INHOUD

SAMENVATTING

| | | |
|------------|--------------------------------|-----------|
| 1. | INLEIDING | 5 |
| 2. | MATERIAAL EN METHODEN | 6 |
| 2.1 | Proefopzet | 6 |
| 2.2 | Waarnemingen | 6 |
| 2.3 | Teeltgegevens | 7 |
| 3.. | RESULTATEN EN DISCUSSIE | 8 |
| 3.1 | Lichtmeting | 8 |
| 3.2 | Plantgewicht | 8 |
| 3.3 | Plantlengte | 9 |
| 3.4 | Aantal bladeren | 9 |
| 3.5 | Bladoppervlakte | 10 |
| 3.6 | Percentage drogestof | 10 |
| 3.7 | Bruin blad | 11 |
| 3.8 | Sortering per gewichtsklasse | 12 |
| 3.9 | Discussie | 13 |
| 4. | CONCLUSIES | 15 |
| | LITERATUUR | 16 |
| | BIJLAGEN | |

SAMENVATTING

Gedurende de winter van 1995/1996 is bij Denarkas B.V. onderzoek gedaan naar het effect van belichtingsduur met assimilatielampen met licht van gloeilampen gedurende de vegetatieve periode en daarnaast naar het effect van belichtingsintensiteit tijdens de teelt.

Uit het onderzoek blijkt, dat 20 uur belichten tijdens de vegetatieve periode geen nadelige gevolgen heeft voor gewaskleur en gewasstand.

Indien aanvullend wordt belicht met gloeilampen waarbij alleen gedurende de dagperiode gebruik wordt gemaakt van assimilatielampen, heeft dit geen effect op de gewaskleur en gewasstand. De hoeveelheid bruin blad bij de oogst is hierbij nihil.

Door verdubbeling van de belichtingsintensiteit (1 lamp/9m² (11,6 W/m²) i.p.v. 1 lamp/18m² (5,8 W/m²) zijn de takken gemiddeld zwaarder (hogere gewichtsklasse), langer, maar neemt de hoeveelheid bruin blad wat toe.

Verhoging van de belichtingsintensiteit zal mogelijk net kostendekkend zijn.

1. INLEIDING

Bij de teelt van chrysant wordt op grote schaal assimilatiebelichting toegepast. De assimilatielampen worden optimaal gebruikt indien tijdens de vegetatieve periode 20 uur per etmaal wordt belicht. Sedert de introductie van assimilatiebelichting op chrysantenbedrijven blijkt echter dat op een aantal praktijkbedrijven bij toepassing van 20 uur per etmaal het gewas niet optimaal groeit. De bladeren blijven klein en worden donker van kleur. In verband hiermee zijn er telers die gedurende de vegetatieve periode slechts 10 uur met assimilatielampen belichten. Dit is uit oogpunt van optimaal gebruik van assimilatiebelichting geen goede ontwikkeling. In 1994 is bij Hoek Breeding B.V. onderzoek gedaan waarbij verschillen in belichtingsduur, gedurende de dagperiode, werden gerealiseerd. Uit dit onderzoek kwamen de symptomen van een donkerder gewas bij 20 uur belichten niet naar voren. Gezien voornoemde resultaten werd in 1995 bij Denarkas B.V. een oriënterend onderzoek gedaan waarbij belichtingsverschillen tijdens de vegetatieve periode gedurende de nachtperiode werden aangebracht. In de discussie van dat onderzoek werd geopperd dat een donkerder gewasstand mogelijk verklaard kan worden door het spectrum van de SON-T lamp. Als oplossing werd gesuggereerd om tijdens de LD-periode gebruik te maken van (meng)-licht van twee verschillende soorten lampen (hoge druk natrium + gloeilamp licht).

Op de chrysantenbedrijven waar assimilatiebelichting wordt toegepast is de lichtintensiteit gemiddeld 5 W/m^2 (~ geïnstalleerd vermogen van 28 W/m^2). Door toepassing van assimilatiebelichting is een teeltduurverkorting van 2 tot 3 weken mogelijk. Daarnaast zijn stengelkwaliteit en bloemkleur beter. Er is nog onvoldoende duidelijkheid over de vraag wat het effect is van verhoging van lichtintensiteit op teeltduur en produktkwaliteit.

In een kas van Denarkas B.V. is van november 1995 tot en met februari 1996 onderzoek gedaan naar het effect van belichtingsduur met assimilatielampen en 'meng'-licht gedurende de vegetatieve periode en belichtingsintensiteit tijdens de gehele teelt.

2. MATERIAAL EN METHODEN

2.1 PROEFOPZET

De proef is uitgevoerd in kas 6A van Denarkas b.v..
De opgenomen behandelingen worden gegeven in tabel 1.

Tabel 1 Opgenomen behandelingen

| Object | Gloeilamp | Hoeveelheid licht |
|--------|-----------|---|
| A 1 | - | Son-T, 1 lamp/18m ² ~ 5,8 W/m ² (effectief licht) |
| A 2 | + | Son-T, 1 lamp/18m ² ~ 5,8 W/m ² (effectief licht) Gloeilamp, 150 W, 1 lamp/9,6m ² |
| B 1 | - | Son-T, 1 lamp/9m ² ~ 11,6W/m ² (effectief licht) |
| B 2 | + | Son-T, lamp/9m ² ~ 11,6W/m ² (effectief licht) Gloeilamp, 150W, 1 lamp/9,6m ² |
| C | + | Son-T, 1 lamp/18m ² ~ 5,8 W/m ² (effectief licht) <u>alleen</u> gedurende de dagperiode! Gloeilamp, 150 W, 1 lamp/9,6m ² |

Toelichting:

Type assimilatielamp : SON-T lamp: 400 Watt.
Type gloeilamp : Super Argenta 150 Watt.
+ : met gloeilamp
- : zonder gloeilamp

Gedurende de vegetatieve periode is met Son-T lampen belicht van 22.00 - 18.00 uur. In die periode is er met gloeilampen belicht (objecten A2 en B2) van 22.00 - 8.00 uur (tot zonopkomst).

Tijdens de generatieve periode is met Son-T lampen belicht maximaal gedurende 11,5 uur; met name tijdens de dagperiode.

Tijdens de teelt gaan de assimilatielampen gedurende de dagperiode:

aan : instraling < 10W/m²

uit : instraling > 20W/m²

De objecten A1,A2,B1 en B2 lagen statistisch in 2 herhalingen. Object C lag tussen de beide herhalingen in. Statistisch lag dit object in enkelvoud.

Het proefschema wordt gegeven in bijlage 1.

2.2 WAARNEMINGEN

Op 20 november 's avonds is per veld met een luxmeter de hoeveelheid licht per veld gemeten. Er werden 5 metingen per veld gedaan.

Tijdens de teelt zijn in week 48, 50, 52 (1995) en week 2 en 4 (1996) het plantgewicht, - lengte, aantal bladeren, bladoppervlakte en percentage drogestof bepaald.

Per veld werden 7 planten individueel gemonsterd.

Bij de oogst op 20 en 22 februari werd van 20 planten het plantgewicht, plantlengte, de mate van bloei en bruin blad bepaald. De velden 2, 4 en 6 werden op 22 februari geoogst, omdat de bloemen nog niet ver genoeg ontwikkeld waren, de overige velden op 20 februari.

de bloemen nog niet ver genoeg ontwikkeld waren, de overige velden op 20 februari.

2.3 TEELTGEGEVENS

Teeltmedium flugsand. Dikte van de teeltlaag 10cm. Het is vóór de teelt gestoomd.

Er is geplant in week 46 - 3 (15 november 1995).

De plantdichtheid bedroeg 43 planten/m² en de cultivar was Dark Splendid.

Bij de velden 2 en 6 is enkele dagen vóór de oogst een lamp stuk gegaan en niet vervangen.

Gewasbescherming:

Bij de start van de teelt is Aaterra vlb. ingeregend. Tijdens de teelt is gespoten met DDVP, Curater vlb. en Vertimec.

Groeiregulatie:

Er is twee keer gespoten met Dazide.

Watergift:

Tot en met 20 december is over het gewas gegoten. Totaal 48 liter/m². Daarna is dagelijks gedruppeld. De gift bedroeg bij begin van de druppelperiode 1 liter/m²/dag en op het eind van de teelt 4 liter/m²/dag.

Begin korte dagperiode:

Week 50 - 5 (13 december 1995)

3. RESULTATEN EN DISCUSSIE

3.1 LICHTMETING

De lichtmeting per object wordt gegeven in tabel 2. Gedetailleerde informatie over de resultaten van de lichtmeting staat in bijlage 2.

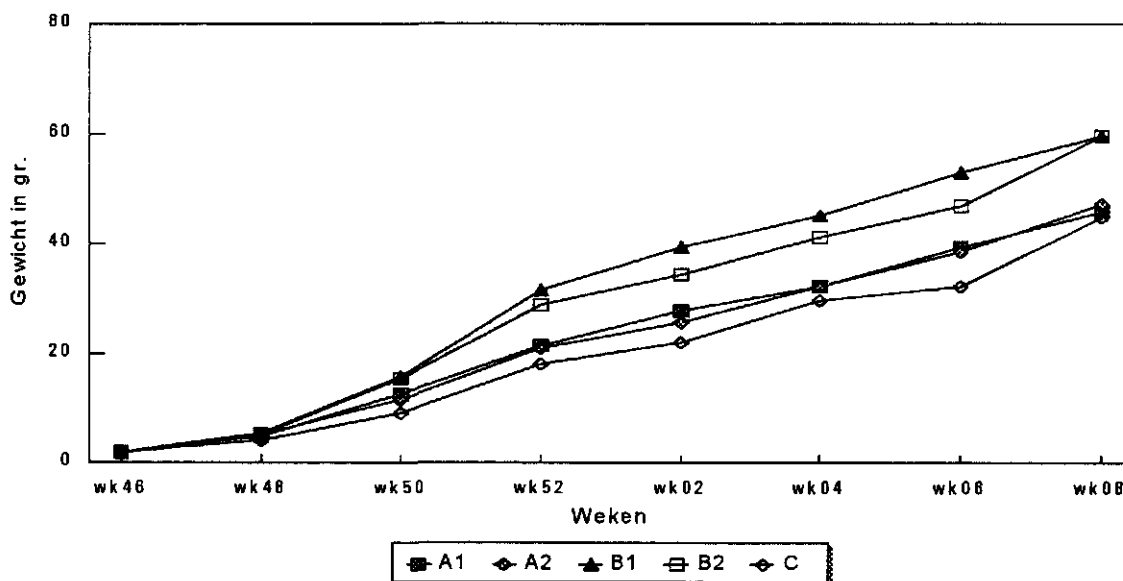
Tabel 2 Meetresultaten per herhaling in lux

| Object | Herhaling 1 | Herhaling 2 | Gemiddeld herhaling 1+2 |
|--------|-------------|-------------|-------------------------|
| A 1 | 1.850 | 1.900 | 1.900 |
| A 2 | 1.900 | 1.750 | 1.800 |
| B 1 | 3.000 | 2.850 | 2.900 |
| B 2 | 2.700 | 2.900 | 2.800 |
| C | 330 | - | 330 |

Uit tabel 2 blijkt, dat de verschillen tussen de objecten groot zijn. Bij object B1/B2 is het hoogste aantal lux gemeten bij object C het laagst. Tevens blijkt dat de verschillen tussen de herhalingen klein zijn.

3.2 PLANTGEWICHT

Het verloop van het plantgewicht tijdens de teelt wordt gegeven in figuur 1

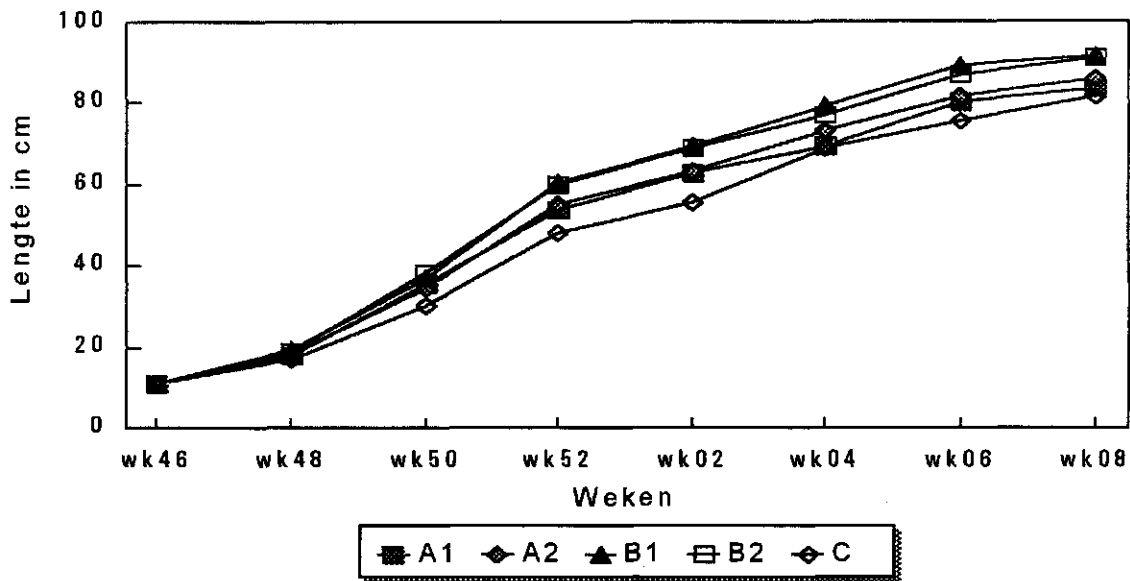


Uit figuur 1 blijkt, dat vanaf week 48 het takgewicht bij de objecten B1/B2 hoger is dan van de

objecten A1,A2 en C. Het gewicht van object C is het laagst. Het gewicht van object A1 is hoger dan A2. Na statistische verwerking van de gegevens blijkt, dat de verschillen in plantgewicht tussen B1/B2 met A1/A2 vanaf week 48 significant zijn. De onderlinge verschillen in plantgewicht tussen A1 met A2 en B1 met B2 zijn niet significant.

3.3 PLANTLENGTE

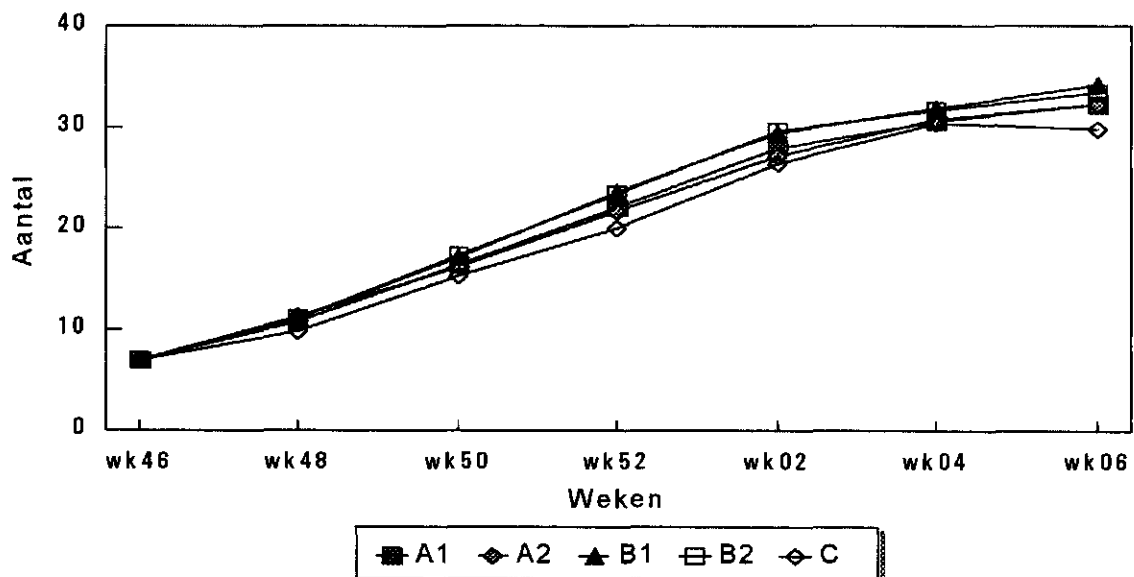
Het verloop van de plantlengte tijdens de teelt wordt gegeven in figuur 2.



Uit figuur 2 blijkt, dat het verschil in plantlengte tussen de objecten B1/B2 en A1/A2 en C tijdens de teelt toeneemt. Verder blijkt, dat de plantlengte bij de objecten B1/B2 langer is dan van de objecten A1/A2 en C. Na statistische verwerking van de gegevens blijkt, dat de verschillen in plantlengte tussen B1/B2 met A1/A2 vanaf week 50 significant zijn. De onderlinge verschillen in plantlengte tussen A1 met A2 en B1 met B2 zijn niet significant.

3.4 AANTAL BLADEREN

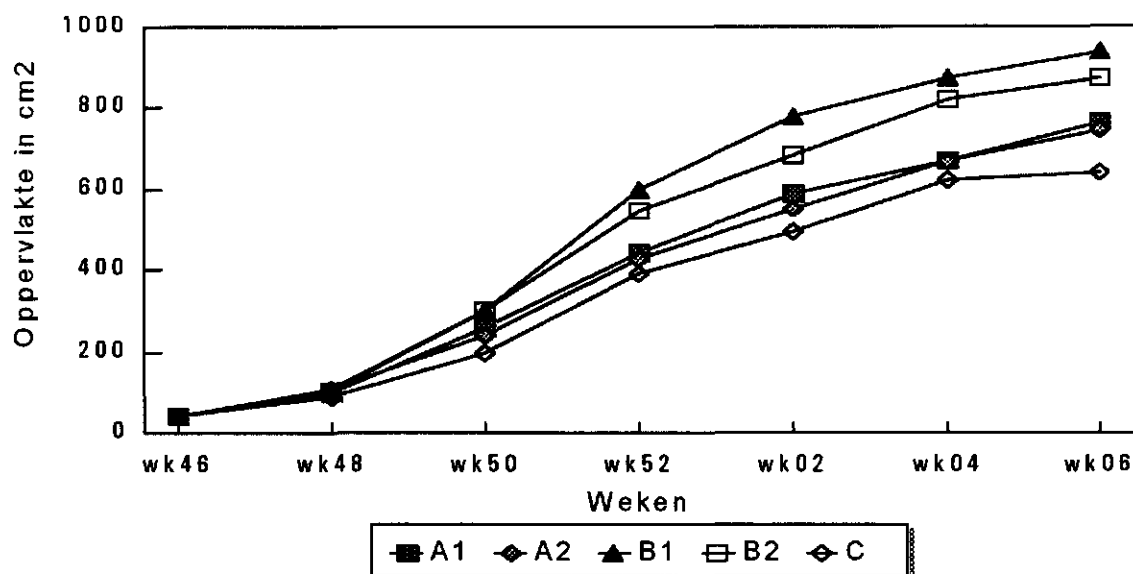
Het verloop van het aantal bladeren tijdens de teelt wordt gegeven in figuur 3.



Uit figuur 3 blijkt, dat het aantal bladeren bij de objecten B1/B2 het hoogst is en bij object C het laagst. Na statistische verwerking van de gegevens blijkt, dat de verschillen in aantal bladeren tussen B1/B2 met A1/A2 vanaf week 48 tot week 6 significant zijn. Vanaf week 6 zijn de verschillen niet significant. De onderlinge verschillen in aantal bladeren tussen A1 met A2 en B1 met B2 zijn niet significant.

3.5 BLADOPPERVLAKTE

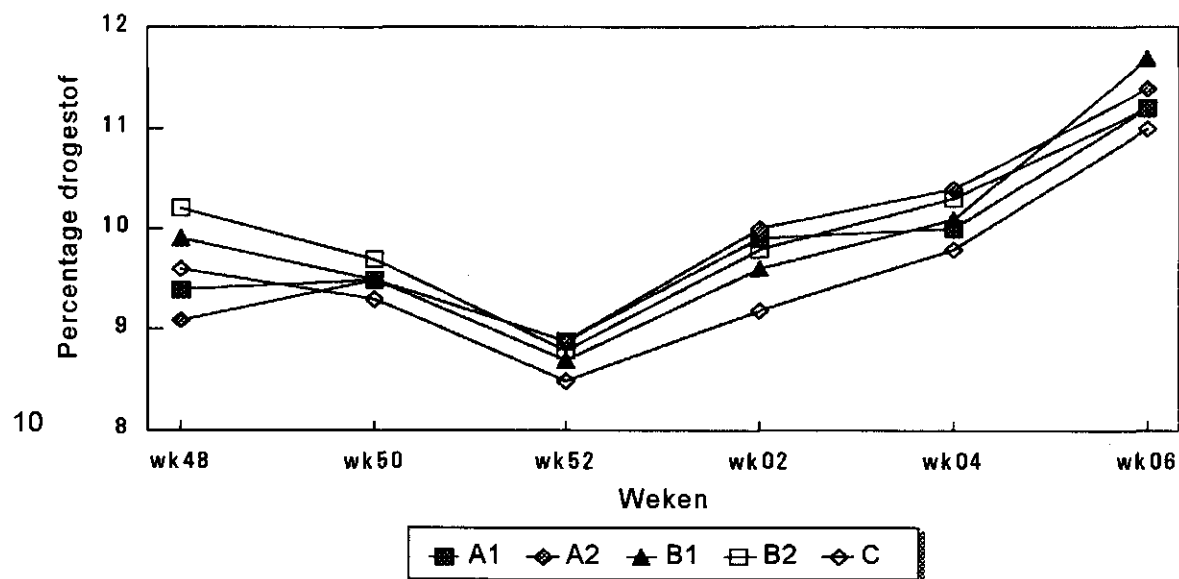
Het verloop van de bladoppervlakte tijdens de teelt wordt gegeven in figuur 4.



Uit figuur 4 blijkt, dat vanaf week 48 de bladoppervlakte bij de object B1/B2 hoger is dan van de objecten A1,A2 en C. De oppervlakte van object C is het laagst. Na week 50 neemt de bladoppervlakte van object B1 sterker toe dan B2. Na statistische verwerking van de gegevens blijkt, dat de verschillen in bladoppervlakte tussen B1/B2 met A1/A2 vanaf week 50 significant zijn. De onderlinge verschillen in bladoppervlakte tussen A1 met A2 en B1 met B2 zijn niet significant.

3.6 PERCENTAGE DROGESTOF

Het verloop van het percentage drogestof wordt gegeven in figuur 5.



Uit figuur 5 blijkt, dat het percentage drogestof bij alle behandelingen tijdens de teelt nogal fluctueert. Na statistische verwerking van de gegevens blijkt, dat er geen significante verschillen tussen de behandelingen zijn.

3.7 BRUIN BLAD

De gemiddelde taklengte onderaan de tak met bruin blad wordt gegeven in tabel 3.

Tabel 3: Gemiddelde taklengte met bruin blad

| Object | Herh. 1 | Herh. 2 | Gem. H1 + H2 |
|--------|---------|---------|--------------|
| A 1 | 1.0 | 6.0 | 3.5 |
| A 2 | 2.0 | 3.0 | 2.3 |
| B 1 | 16.5 | 10.0 | 13.3 |
| B 2 | 5.5 | 10.0 | 7.7 |
| C | 1.0 | 0 | 0.5 |

Uit tabel 3 blijkt, dat bij de objecten B1 en B2 over de grootste taklengte meer bruin blad voorkomt dan bij de objecten A1, A2 en C. Bij object B2 in herhaling 1 komt opvallend minder bruin blad voor.

Bij object C is de taklengte met bruin blad zeer gering. Na statistische verwerking van de gegevens blijkt, dat de verschillen in taklengte bruinblad tussen A1/A2 met B1/B2 significant zijn. De onderlinge verschillen tussen A1 met A2 en B1 met B2 zijn niet significant.

Het gemiddeld aantal bruine bladeren bij de oogst wordt gegeven in tabel 4.

Tabel 4 Gemiddeld aantal bruine bladeren bij de oogst

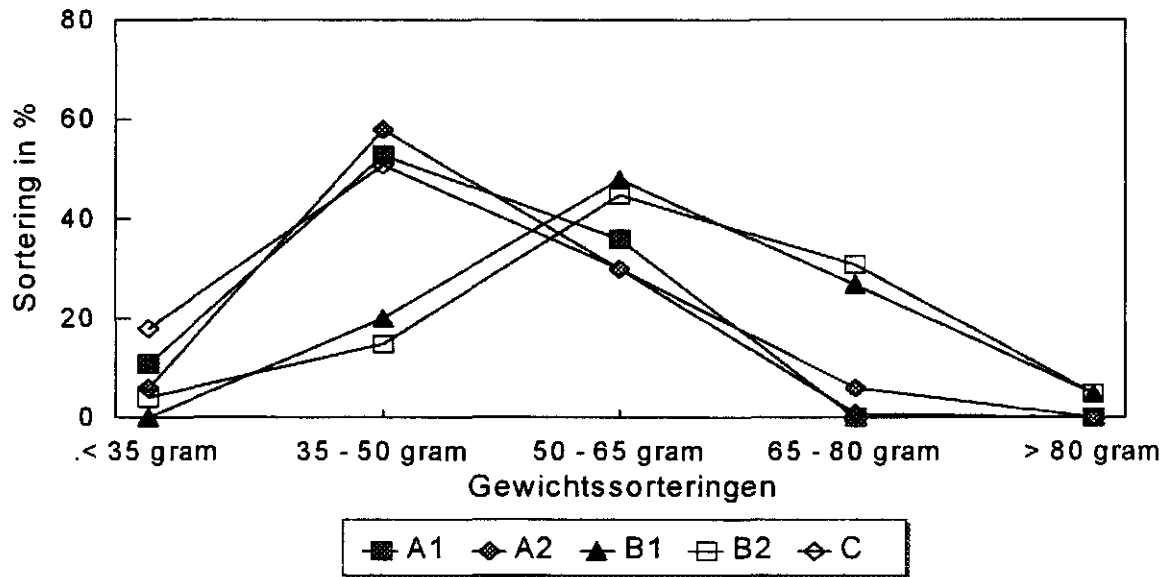
| Object | Herh. 1 | Herh. 2 | Gem. H1 + H2 |
|--------|---------|---------|--------------|
| A 1 | 0.5 | 3.5 | 2.0 |
| A 2 | 1.0 | 2.0 | 1.3 |
| B 1 | 10.5 | 5.0 | 7.7 |
| B 2 | 3.0 | 5.0 | 4.0 |
| C | 0.5 | 0 | 0.3 |

Uit tabel 4 blijkt, dat bij de objecten B1 en B2 de meer bruine bladeren voorkomen dan bij de objecten A1, A2 en C. Bij object B2 in herhaling 1 komt opvallend minder bruin blad voor.

Bij object C is de hoeveelheid bruin blad zeer gering. Na statistische verwerking van de gegevens blijkt, dat de verschillen in bruinblad tussen A1/A2 met B1/B2 significant zijn. De onderlinge verschillen tussen A1 met A2 en B1 met B2 zijn niet significant.

3.9 SORTERING PER GEWICHTSKLASSE

De sortering per gewichtsklasse bij de oogst wordt gegeven in figuur 6.



Uit figuur 6 blijkt, dat bij de objecten B1/B2 meer takken in de hogere gewichtsklasse voorkomen dan bij de objecten A1, A2 en C. Na statistische verwerking van de gegevens blijkt, dat de verschillen in sortering tussen B1/B2 met A1/A2 significant zijn. De onderlinge verschillen in gewichtssortering tussen B1 met B2 en A1 met A2 zijn niet significant.

3.10 DISCUSSIE

Gewaskleur

Bij het onderzoek in 1994/95 (planting week 46, 1994) bij Hoek Breeding B.V. zijn verschillen in belichtingsduur met assimilatielampen tijdens de vegetatieve periode aangelegd. Uit dat onderzoek kwam een tendens (proef in enkelvoud) naar voren dat de planten wat donkerder waren naarmate er korter met assimilatielampen was belicht. De plantkwaliteit was beter naarmate er tijdens de langedag langer was belicht.

In 1995 (planting week 52, 1994) is bij Denarkas B.V. in een kasafdeling vervolgonderzoek gedaan naar de invloed van assimilatiebelichting op donkerverkleuring van het gewas. In één deel van de afdeling werd gedurende 20 uur (van 22.00 - 18.00 uur) belicht met assimilatielampen. In een ander deel van de kas werd alleen met assimilatielampen belicht van 7.00 - 18.00 uur en met gloeilampen continue van 22.00 - 4.00 uur. Bij deze laatste behandeling was de donkere periode dus 7 uur. De proef lag in enkelvoud. Tijdens de generatieve periode werden alle behandelingen gelijk belicht. Uit deze proef bleek, dat tijdens het begin van de LD de planten die 20 uur werden belicht een minder goede stand vertoonden en een wat donkerder bladkleur hadden. Bij het begin van KD-periode waren de planten die 20 uur belicht waren ongeveer 20% zwaarder dan de andere behandeling.

In dit onderzoek bij Denarkas B.V. in 1995/1996 zijn geen verschillen in gewaskleur tussen de objecten geconstateerd. Mogelijk dat er andere factoren zijn die invloed uitoefenen op de gewaskleur. Daarbij zou o.a. kunnen worden gedacht aan de startcondities bij het begin van de teelt. (b.v. watergift)

Plantgewicht

De objecten A2 en C verschillen alleen in belichtingsintensiteit gedurende de vegetatieve periode. Doordat bij object C alleen tijdens de dagperiode werd belicht, ontvingen de planten bij dit object +/- 40% van de hoeveelheid die de planten bij object A2 kregen. De gerealiseerde verschillen zijn tijdens die periode ontstaan. Tijdens de lichtmeting, op 20 november, werd bij object C nog 330 lux gemeten. De hoogte van de uitkomst bij de meting is beïnvloed door de zijwaartse invloed bij de velden van A1/A2 en B1,B2. Indien object C tijdens de nachtperiode afgeschermd was geweest van de overige objecten, waren waarschijnlijk de gevonden verschillen tussen C en de overige objecten nog wat groter geweest.

Bij het begin van de KD-periode was het plantgewicht van A2 +/- 25% hoger dan object C. Bij de oogst in week 8 was het gewicht van object A2 nog +/- 5% hoger..

Ook tijdens het onderzoek in 1994/95 bij Hoek Breeding B.V. bleek, dat het gewicht bij de oogst toenam naarmate er tijdens de vegetatieve periode langer was belicht.

Drogestof

Normaliter fluctueert het percentage drogestof van de plant nogal eens tijdens de teelt. Dit hangt samen met de ontwikkeling (leeftijd) van de plant. In 1989 bleek dat het verschil in percentage drogestof tussen wel en niet belichten met assimilatielampen verdween indien de planten in de belichte vakken enkele gietbeurten extra kregen.

Bruinblad

Uit het onderzoek blijkt dat de hoeveelheid bruinblad toeneemt naarmate er langer (A1/A2 t.o.v. C) of intensiever (B1/B2 t.o.v. A1/A2) wordt belicht..

Ook uit onderzoek dat in 1989 is gedaan bleek dat de hoeveelheid bruinblad groter was bij de belichte vakken met assimilatielampen t.o.v. niet belicht.

Een mogelijke oorzaak kan worden gevonden in het feit dat onder invloed van het wat dichtere gewas er minder licht onderin het gewas komt.

Bedrijfseconomische consequenties

In bijlage 3 zijn een tweetal opties uitgewerkt. Indien het aantal lampen wordt verdubbeld (in plaats van één assimilatielamp per 18m² naar één lamp per 9m²) dan zullen de kosten indien wordt uitgegaan van een prijsverschil per gewichtsklasse/ 5 gram van 1,6 ct/tak, dan is de opbrengst bij object B1: f 29,00/m² en bij object A1: f 19,60/m². De extra jaarkosten bij object B1 bedragen f 9,00/m². Dit komt nagenoeg overeen met het opbrengst verschil tussen B1 en A1. Het wordt pas aantrekkelijk indien het prijsverschil hoger is. Vermoedelijk zal een dergelijke investering normaliter geen hoog rendement opleveren.

Daarnaast is vergeleken een optimaal gebruik van assimilatielampen (object A1) met een beperkt gebruik van assimilatielampen (object C). Het gemiddeld takgewicht en gewichtssortering bij A1 was wat gunstiger dan bij C. Indien wordt uitgegaan van dezelfde aanname als de voorgaande berekening, zou de opbrengst bij object A1: f 19,60/m² en bij C: f 18,80/m² bedragen. Het verschil bedraagt f 0,80/m². De meerkosten in electriciteit bedragen bij object A1: +/- f 0,40/m². Indien ervan wordt uitgegaan, dat de snoeren en gloeilampen reeds op het bedrijf aanwezig zijn, is de netto-opbrengst van A1 ten opzichte van C +/- f 0,40/m² ~ +/- f 4.000,-/ha..

Hierbij moet nog worden opgemerkt, dat de planten die in vak C stonden waarschijnlijk geprofiteerd hebben van het zijwaartse licht van de assimilatielampen bij de overige objecten. Mogelijk dat normaliter het verschil wat groter zou zijn.

4. CONCLUSIES

- Effect belichtingsduur

Twintig uur belichten tijdens de vegetatieve periode heeft geen nadelige gevolgen voor gewaskleur en gewasstand.

- Effect belichtingsintensiteit

Door verdubbeling van de belichtingsintensiteit zijn de takken gemiddeld zwaarder (hogere gewichtsklasse), langer, maar neemt de hoeveelheid bruin blad wat toe.

Verhoging van de belichtingsintensiteit zal meestal net kostendekkend zijn.

- Effect gloeilamp

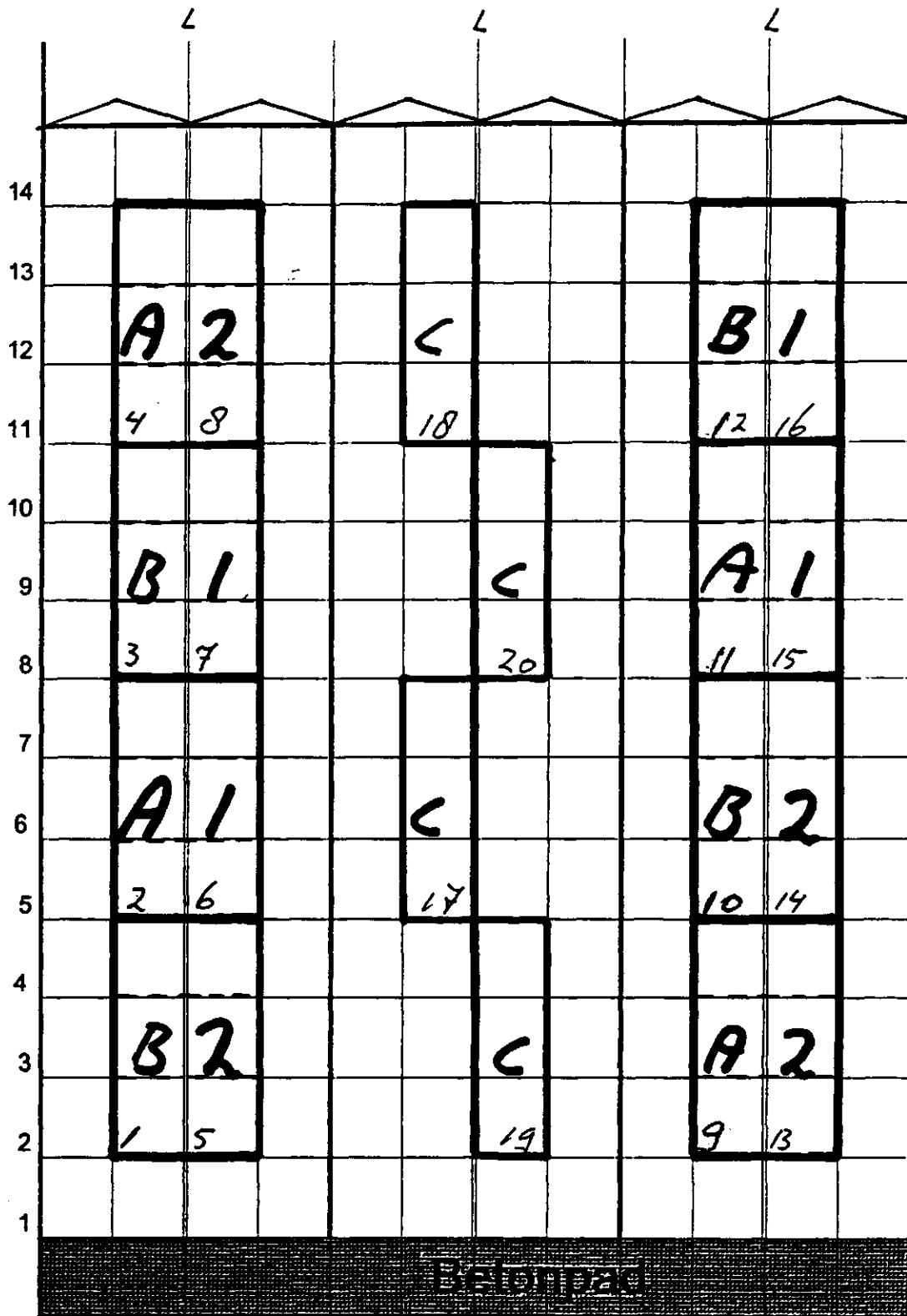
Indien aanvullend wordt belicht met gloeilampen waarbij alleen gedurende de dagperiode gebruik wordt gemaakt van assimilatielampen, heeft dit geen effect op de gewaskleur en gewasstand. De hoeveelheid bruin blad is nihil.

Indien tijdens de langedagperiode 20 uur wordt belicht in plaats van de combinatie met gloeilampen leverde dat in dit onderzoek ongeveer f 4000,-/ha meer op.

LITERATUUR

- Hoeven, A.P. van der, Elk F. van, Steekelenburg I. van, 1989. Belichte planten groeien vooral eerste weken sneller. Vakblad voor de bloemisterij 33 (1989)
- Hoeven, A.P. van der, Elk F. van, Steekelenburg I. van, 1989. Belichten goed voor bloeirijkheid en stengelgewicht. Vakblad voor de bloemisterij 35 (1989)
- Vermeulen, P., 1989. Investerings niet snel rendabel. Vakblad voor de bloemisterij 36 (1989)
- Roelofs, T., 1989. Hogere produktie bij chrysant met assimilatiebelichting. Vakblad voor de bloemisterij 39 (1989)
- Vreeker, E., 1992. Economische haalbaarheid assimilatiebelichting chrysant. Verslag t.b.v. Philips Nederland B.V., 1992
- Koning, C.M. (Karin), Hoeven, A.P. van der, 1995. Effecten van de belichtingsduur in de LD bij chrysant. Intern verslag (ongenummerd) PTG en Hoek Breeding B.V.
- Hoeven, A.P. van der, Emmerik, P.C. van 1995. Invloed assimilatiebelichting in de nacht op groei van chrysanten tijdens de langedagperiode. Als bijlage 5 opgenomen in voornoemd verslag van PTG en Hoek Breeding B.V.

BIJLAGE 1 PROEFSHEMA



BIJLAGE 2 RESULTATEN LICHTMETING

Datum, tijd : 20 november 1995, 16.30 uur (na zonsondergang)
 Meetinstrument : luxmeter

Nadere toelichting meting:

* Er is gemeten terwijl het scherm gesloten was.

* Aantal metingen per veld: 5

- 1.5m-, 3.0m, 4.5m, 6.0m, 7.5m vanaf begin veld

- Er is gemeten boven verw.slang op een hoogte van +/- 18cm

Resultaten:

De gemiddelde meetresultaten per veld worden schematisch gegeven in tabel 1.

Tabel 1: De meetresultaten bij de velden/objecten schematisch weergegeven.

| Herh. 1 Veld/Obj. | Herh. 1 Veld/Obj. | Herh. 1 Veld/Obj. | Herh. 1 Veld/Obj. | Herh. 2 Veld/Obj. | Herh. 2 Veld/Obj. |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1900 lux | 1900 lux | 260 lux | | 2900 lux | 2800 lux |
| 4 A2 | 8 A2 | 18 C | | 12 B1 | 16 B1 |
| 2800 lux | 3200 lux | | 440 lux | 1900 lux | 1900 lux |
| 3 B1 | 7 B1 | | 20 C | 11 A1 | 15 A1 |
| 1800 lux | 1900 lux | 290 lux | | 2900 lux | 2900 lux |
| 2 A1 | 6 A1 | 17 C | | 10 B2 | 14 B2 |
| 2600 lux | 2800 lux | | 340 lux | 1700 lux | 1800 lux |
| 1 B2 | 5 B2 | | 19 C | 9 A2 | 13 A2 |

BIJLAGE 3 **BEDRIJFSECONOMISCHE BEREKENING:**

Uitwerking van 2 opties:

- Optie 1 : Mogelijkheid van één assimilatielamp per 9m² in plaats van één lamp per 18m²
- Optie 2 : Optimaal gebruik van assimilatielampen (1 lamp/18m²) of alleen belichten gedurende de dag en aanvullend met gloeilampen tijdens de vegetatieve periode.

Optie 1: **Mogelijkheid van één assimilatielamp per 9m² in plaats van één lamp per 18m²**

- Uitgangssituatie : 1 lamp/18m², ofwel object A1
 Nieuwe situatie : 1 lamp/9m², ofwel object B1

In beide gevallen zijn de armaturen 'vast' geïnstalleerd. Uit onderzoek en praktijkervaring blijkt, dat het grootste effect van assimilatie belichting wordt gevonden bij plantingen tussen week 40 (begin oktober) en week 10 (begin maart). Uitgaande van planten in week 46 met daarbij oogsten in week 8 zou alleen bij planten in week 9 nog een voordeel van de installatie kunnen worden behaald. Het rendement moet worden geleverd door de planting in week 46. In tabel 1 wordt een berekening van extra jaarkosten gegeven indien één assimilatielamp per 9m² wordt geïnstalleerd.

Tabel 1: Berekening extra jaarkosten door de nieuwe situatie:

| <u>Posten</u> | <u>Jaarkosten/armatuur</u> |
|--|----------------------------|
| Armatuur inclusief bekabeling en lamp: (lamp afschrijven in 4 jaar, armatuur + bekabeling in 12 jaar) | f 52,- |
| Electriciteit (2170 uur/jaar) (inclusief restverliezen en stroomprijs van 11ct/KWH) | f 110,- |
| Totaal | f 162,- |
| Extra jaarkosten per m² bedragen: f 9,- | |

Stel dat bij planting in week 46, bij de oogst in week 8 er netto 40 takken per m² worden geoogst. In dat geval moet de gemiddelde prijs per tak, door de hogere gewichtssortering, 22,5 ct hoger zijn.

Gemiddelde gewichtsprijzen van chrysanten:

Van veiling Holland te Naaldwijk zijn de gemiddelde prijzen voor troschrysanten verwerkt. In tabel 2 wordt de gemiddelde prijstoename in ct/tak per aanvoerweek/gewichtsklasse (35 - 80 gram/tak) weergegeven.

Tabel 2: Gemiddelde prijstoename in ct/tak van de aanvoerweken 4 t/m 8, 1994 t/m 1996

| Aanvoerweek | 1994 | 1995 | 1996 | Gemiddeld |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 8 | 1,51 | 1,41 | 1,31 | 1,41 |
| 7 | 2,01 | 1,77 | 1,54 | 1,77 |
| 6 | 2,07 | 1,53 | 1,41 | 1,67 |
| 5 | 2,04 | 1,50 | 1,42 | 1,65 |
| 4 | 1,90 | 1,65 | 1,21 | 1,59 |
| Gemiddeld | 1,91 | 1,57 | 1,38 | 1,64 |

Na verwerking van de gegevens uit tabel 2 blijkt, dat er een lineair verband is tussen takgewicht en de gemiddelde prijs per tak per gewichtsklasse.

In tabel 3 wordt de opbrengst per tak gegeven bij de objecten A1, A2, B1, B2 en C. Uitgegaan wordt van

een prijsverschil van 1,4 ct/tak/gewichtsklasse tot en met een prijsverschil van 2,2 ct/tak/gewichtsklasse en er is uitgegaan van een verschil van 5 gram tussen de verschillende gewichtsklassen.

Tabel 3: Opbrengst per tak bij de 5 objecten bij een prijsverschil per gewichtsklasse van 1,4 - 2,2 ct/tak/gewichtsklasse

| Object | Gemiddeld takgewicht in grammen/tak | Gemiddelde opbrengst per tak | | | | |
|--------|---|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| | | Prijsverschil 1,4 ct | 1,6 ct | 1,8 ct | 2,0 ct | 2,2 ct |
| A1 | 46,0 | 42,4 | 45,6 | 48,8 | 52,1 | 55,3 |
| A2 | 47,4 | 44,4 | 47,9 | 51,4 | 54,9 | 58,3 |
| B1 | 59,7 | 61,5 | 67,5 | 73,4 | 79,3 | 85,3 |
| B2 | 59,6 | 61,4 | 67,3 | 73,2 | 79,2 | 85,1 |
| C | 44,9 | 40,8 | 43,8 | 46,8 | 49,8 | 52,8 |

Indien wordt uitgegaan van de gemiddelde prijzen uit tabel 2, dan blijkt dat het meest reëel is uit te gaan van een gemiddeld prijsverschil van 1,6 ct/tak. In dat geval is er een prijsverschil tussen B1 (één lamp/9 m² t.o.v. A1 (één lamp/18 m²) van 67,5 ct - 45,6 ct = 21,9 ct/tak. Dit komt bijna overeen met de extrakosten (22,5 ct/tak) die moeten worden gemaakt. Zodra de prijsverschillen groter worden, wordt het pas echt aantrekkelijk. Bij een prijsverschil van 2,0 ct/tak is het verschil tussen B1 en A1: 79,3 - 52,1 = 27,2 ct/tak. In dit laatste geval bedraagt de meeropbrengst $(27,2 - 22,5) \times 40 \text{ takken/m}^2 = f 1,88/\text{m}^2$.

Optie 2: Optimaal gebruik van assimilatielampen (1 lamp/18m²) of alleen belichten gedurende de dag en aanvullend met gloeilampen tijdens de vegetatieve periode.

Bij deze proef duurde de vegetatieve periode 28 dagen. Bij A1 hebben de assimilatielampen ongeveer 560 uur gebrand en object C: 232 uur. Daarnaast hebben bij C de gloeilampen 280 uur gebrand.

Berekening stroomkosten:

Stel stroomverbruik (inclusief restverliezen per armatuur) op 450 Watt

Object A1:

Stroomverbruik per m²:

assimilatielamp: $560 \times 450\text{Wh} = 252.000 \text{ Wh} \sim 252 \text{ KWh}$ ofwel $252\text{KWh} : 18\text{m}^2 = 14 \text{ Kwh/m}^2$

Stroomkosten per m²:

Prijs per Kwh: f 0,11

Kosten bij object A: $14 \times f 0,11/\text{m}^2 = f 1,54/\text{m}^2$

Object C:

Stroomverbruik per m²:

assimilatielamp: $232 \times 450\text{Wh} = 104.400 \text{ Wh} \sim 104,4 \text{ KWh}$ ofwel $104,4\text{KWh} : 18\text{m}^2 = 5,8 \text{ KWh/m}^2$

gloeilamp: $280 \times 150\text{Wh} = 42.000 \text{ Wh} \sim 42 \text{ Kwh}$ ofwel $42 : 9\text{m}^2 = 4,7 \text{ KWh}$

Totaal verbruik C: $10,5 \text{ Kwh/m}^2$

Stroomkosten per m²:

Prijs per Kwh: f 0,11

Kosten bij object C: $10,5 \times f 0,11/\text{m}^2 = f 1,16/\text{m}^2$

De stroomkosten bijobject A1 zijn $f 0,38/\text{m}^2$ hoger dan bij C.

Indien wordt uitgegaan van een prijsverschil per gewichtsklasse van 1,6 ct, dan is de bruto-opbrengst bij object A1 $f 0,72/\text{m}^2$ hoger dan bij object C.

De netto-opbrengst van A1 t.o.v. C bedraagt: $f 0,72 - f 0,38/\text{m}^2 = f 0,34/\text{m}^2$.