Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente
Vestiging Aalsmeer
Linnaeuslaan 2a, 1431 JV Aalsmeer
Tel. 0297-352525, fax 0297-352270

ISSN 1385 - 3015

INVLOED VAN DE LICHTHOEVEELHEID EN DE TEMPERATUUR OP DE BLOEMKNOPVERDROGING BIJ ALSTROEMERIA

Proefnummer 2204-24

C.G.T. Uitermark
R. Wertwijn
M. van Haalem

Aalsmeer, november 1996

Rapport 68
Prijs *f* 20,00

Rapport 68 wordt u toegestuurd na storting van *f* 25,00 op gironummer 174855 ten name van PBG-Aalsmeer onder vermelding van 'Rapport 68, Bloemknopverdroging bij Alstroemeria'.

9199 73

INHOUD

SAMENVATTING		4
1.	**INLEIDING**	5
2.	**MATERIAAL EN METHODEN**	6
	2.1 Opzet	6
	2.2 Teeltomstandigheden en teeltverloop	7
	2.3 Beoordeling	7
3.	**RESULTATEN**	9
	3.1 Resultaten per cultivar	9
	3.1.1 'Helios'	10
	3.1.2 'Wilhelmina'	11
	3.1.3 'Victoria'	12
	3.1.4 'Cobra'	13
	3.1.5 'Jubilee'	14
	3.1.6 Overige oogstwaarnemingen	15
	3.2 Houdbaarheid	16
	3.3 Lichtval-proef	17
4.	**DISCUSSIE EN CONCLUSIES**	19
LITERATUUR		21
BIJLAGEN		22

SAMENVATTING

Voor onderzoek naar bloemknopverdroging zijn in week 17 van 1994 de Alstroemeria-rassen 'Helios', 'Wilhelmina', 'Victoria', 'Cobra' en 'Jubilee' geplant. De invloed van twee factoren is hierbij onderzocht, namelijk het al dan niet belichten met assimilatie-lampen (60 micromol.m^{-2}.s^{-1}) en de temperatuur (9, 12 en 15°C). Deze factoren zijn aangelegd in de periode van week 37 tot en met week 12 van 1995.

In die behandelingsperiode van 28 weken bleek de toepassing van assimilatielampen het aantal takken met een vorm van bloemknopverdroging gemiddeld voor alle rassen te verlagen met 16 stuks per m^2. Daarnaast werd de scheutproductie met gemiddeld 30 stuks per m^2 verhoogd. In totaal werden hierdoor per m^2 ruim 40 takken met drie of meer bloemsteeltjes (3-op) gevormd zonder enige vorm van bloemknopverdroging.

Het effect van de temperatuur was geringer en niet eenduidig voor alle cultivars.

Uit een oriënterende proef in het najaar van 1995 bleek dat de knoppen van de tweede en/of derde krans ongeveer twee weken na een sterke vermindering van het lichtniveau verdroogden.

1. INLEIDING

Bloemknopverdroging is een verschijnsel dat bij Alstroemeria vooral voorkomt in lichtarme perioden. De mate waarin knopverdroging dan optreedt is mede afhankelijk van de gekozen cultivar. In hoeverre andere (klimaat-) factoren een rol spelen is onbekend.

Uit het proefschrift van Dr. ir. C. Vonk Noordegraaf (5) zijn de volgende tekstdelen overgenomen die van belang kunnen zijn voor het probleem bloemknopverdroging:

"(p 62) Verdroging van de bloemen treedt bij de teelt in kassen op in de periode oktober tot februari wanneer de natuurlijke lichthoeveelheid gering is. Er is geen onderzoek verricht naar de factoren die dit verdrogen van de bloemen veroorzaken. Dit probleem is zeer gecompliceerd en vraagt een apart onderzoek.

(p 80) Dat er bij de schermproef in de kas geen verschillen in aantal bloemen per steeltje zijn waargenomen, is strijdig met de verklaring dat de oorzaak van bloemknopverdroging *vooral* gezocht moet worden bij de geringe lichthoeveelheid.

(p139) Door belichten (dagverlenging) is het mogelijk om ook in het najaar bloei te induceren, maar de bloemknoppen van 'Walter Fleming' verdrogen onder de lichtarme omstandigheden. In hoeverre het mogelijk is om dit te voorkomen door toepassen van assimilatiebelichting, is niet onderzocht. Daar bekend is dat enkele cultivars weinig gevoelig zijn voor bloemverdroging bieden veredeling en selectie mogelijkheden."

Afgezien van de rasgevoeligheid lijkt het fenomeen bloemknopverdroging niet zonder meer een gevolg te zijn van een laag lichtniveau. Dit vermoeden wordt onderstreept door waarnemingen in de praktijk, waarbij onder gelijke buitenlicht-omstandigheden bij dezelfde cultivars verschillen worden geconstateerd in de mate van bloemknopverdroging. Volgens telers lijkt de bloemknopverdroging tevens te worden beïnvloed door de teelttemperatuur.

Doel
Het doel van de hier beschreven proef 2204-24 was nagaan wat de invloed is van het lichtniveau en de temperatuur op de bloemknopverdroging bij Alstroemeria.

2. MATERIAAL EN METHODEN

2.1 OPZET

De proefperiode strekte zich uit over ruim één jaar, van eind april 1994 (week 17) tot en met half mei 1995 (week 20). In dit onderzoek zijn twee proeffactoren opgenomen, namelijk het lichtniveau en de kastemperatuur. De behandelingen zijn gestart in week 37 van 1994 (half september) en liepen door tot en met week 12 (eind maart) van 1995.

Factor lichtniveau
Er is gekozen voor twee lichtniveaus namelijk een natuurlijk lichtniveau en een door middel van assimilatielampen verhoogd lichtniveau. Het toegevoegde lichtniveau door de assimilatielampen lag rond de 60 micromol.$m^{-2}.s^{-1}$, dit werd bereikt door een geïnstalleerd vermogen van 40 Watt/m2 SON-T lampen (400 Watt per stuk). Vanaf week 37 in 1994 tot en met week 4 in 1995 brandden de lampen continu 14 uur (6.00 - 20.00 uur), daarna tot het einde van de behandeling in week 12 van 1995 brandden zij 12 uur (7.00 - 19.00 uur) om de scheutvorming niet al te sterk af te remmen. Omdat de assimilatie lampen gedurende het grootste deel van de behandelingsperiode langer hebben gebrand dan de natuurlijke daglengte, zijn om het daglengte effect hiervan te neutraliseren bij het natuurlijk lichtniveau SL*R-lampen geïnstalleerd (5 Watt/m^2) die gedurende de zelfde periode hebben gebrand als de assimilatielampen. **Omdat dit lage lichtniveau geen bijdrage levert aan de groei wordt in het vervolg van dit rapport deze behandeling aangeduid als onbelicht, en de behandeling met assimilatielampen als belicht.**

Factor temperatuur
Er zijn drie temperaturen ingesteld, namelijk 9, 12 en 15 °C. De klimaatregeling was zodanig ingericht dat de gemiddelde etmaaltemperatuur hierop uitkwam. Dit lukte uiteraard niet bij veel instraling. Daarom is in de regeling een lichtverhoging opgenomen, zodat er wel temperatuurverschillen tussen de afdelingen zijn gerealiseerd, maar op een hoger niveau.

Door de combinatie van wel of niet belichten en drie etmaaltemperaturen zijn zes behandelingen onstaan die varieerden van belichten bij een hoge temperatuur van 15 °C tot onbelicht bij een lage temperatuur van 9 °C. In bijlage 1 is het tijdschema aangegeven van de hele proef.

Vijf rassen
De zes behandelingen zijn beproefd op een vijftal rassen die verschillen in hun gevoeligheid voor knopverdroging. De rassen waren: 'Helios', 'Wilhelmina', 'Victoria', 'Cobra' en 'Jubilee'. In de randbedden zijn de rassen 'Montreux' en 'Lambada' aangeplant, hieraan zijn geen waarnemingen verricht.

De behandelingen zijn neergelegd in zes kassen, A13 tot en met A18, ieder met een oppervlakte van 122 m2. De kassen zijn verdeeld in twee blokken van ieder drie kassen waarover de drie temperatuurniveaus zijn verloot. Daarnaast is iedere kas verdeeld in twee gelijke delen, waarover de lichtniveaus zijn verloot. Na zonsondergang werd iedere behandeling (halve kas) volledig afgeschermd zodat onderlinge lichtbeïnvloeding werd uitgesloten. Per behandeling zijn zeven veldjes opgenomen, vijf voor de te beproeven

rassen en twee voor de rand. De volgorde van de vijf rassen was voor alle kasafdelingen hetzelfde, waarbij rekening is gehouden met de gewaslengte. Van hoog naar laag stonden de rassen in de vaste volgorde 'Helios', 'Wilhelmina', 'Victoria', 'Cobra' en 'Jubilee'. De combinatie van zes behandelingen, vijf rassen en één herhaling resulteerde in 60 velden. Per veld stonden 18 planten die ongeveer 6 m^2 kas innamen. De plantdichtheid bedroeg 3,1 plant/m^2 kas.
In bijlage 2 is de proefopzet/plattegrond weergegeven.

Na afloop van de proef heeft in het najaar van 1995 op hetzelfde plantmateriaal nog aanvullend onderzoek plaatsgevonden, waarbij is nagegaan wat de invloed is van een snelle vermindering van het lichtaanbo. Hierop wordt in paragraaf 3.3 nader ingegaan.

2.2 TEELTOMSTANDIGHEDEN EN TEELTVERLOOP

Het teeltsysteem bestond uit twee naast elkaar gelegen zogenaamde 'Van Luyk-goten' van polystyreen met een gootbreedte van 50 cm. Aan de binnenkant waren de goten bekleed met wit PE-folie. In iedere goot bevond zich één drainslang, afgedekt met een reep vezeldoek. Het gebruikte substraat was fijn perliet, fractie 0 - 1 mm. Er werd water gegeven met twee in-line druppelslangen per bed. Het drainwater werd gerecirculeerd zonder ontsmetten. Er is niet gekoeld.

De klimaatinstellingen en de teelthandelingen die los stonden van de proefbehandelingen zijn ingesteld, respectievelijk uitgevoerd in overleg met telers die deze proef hebben begeleid. Dit betekent, met uitzondering van de ingezette behandelingen, dat er vergelijkbaar met de praktijk is geteeld. Dit geldt ook voor de bemesting.

2.3 BEOORDELING

Vanaf het inzetten van de behandelingen, week 37 in 1994, tot en met week 20 van 1995, acht weken na beëindigen van de behandelingen, zijn continu oogstwaarnemingen verricht. Daarnaast is in december 1994 éénmaal de houdbaarheid bepaald.

Oogst
Voor het vaststellen van de behandelingseffecten werd per veld (18 planten) van de takken **zonder verdroging** het volgende vastgelegd:
1. het aantal takken met vijf of meer bloemsteeltjes in het scherm ('5-op') en een taklengte van minimaal 80 cm
2. het aantal takken met vier bloemsteeltjes in het scherm ('4-pitters') en een taklengte van minimaal 80 cm
3. het aantal takken met drie bloemsteeltjes in het scherm ('3-pitters') en een taklengte van minimaal 80 cm
4. het aantal takken 'rest'; deze takken hebben twee of minder bloemsteeltjes in het scherm of zij hebben drie of meer bloemsteeltjes in het scherm en zijn daarnaast krom of korter dan 80 cm

Van de takken **met verdroging** is vastgelegd:
5. het aantal takken met verdroging in een **vroeg** stadium, er zijn dan nauwelijks bloemsteeltjes zichtbaar
6. het aantal takken met verdroging in een **middel** stadium, dit betekent dat van de

kwaliteit '3-op' (takken met minstens drie bloemsteeltjes en een taklengte van minimaal 80 cm) de bloemen van de eerste krans zijn verdroogd of misvormd
7. het aantal takken met verdroging in een **laat** stadium, dit betekent dat van de kwaliteit '3-op' de bloemen van de tweede en/of derde krans zijn verdroogd of misvormd
8. het aantal takken **'rest-verdroogd'**; deze takken hebben twee of minder bloemsteeltjes in het scherm of zij hebben drie of meer bloemsteeltjes in het scherm en zijn daarnaast krom of korter dan 80 cm en vertonen knopverdroging in elk mogelijk stadium
9. vastgelegd het aantal takken **'loos'**

Indien in het verdere vervolg van dit rapport wordt gesproken over **verdroging van de eerste krans** wordt daarmee de som van het vroege en middel-stadium bedoeld (sortering 5 en 6). **Verdroging van de tweede en/of derde krans** heeft betrekking op verdroging in het late stadium (sortering 7).

Houdbaarheid
Op 30 november 1994 (week 48) zijn vijf takken per veld in het veilingrijpe stadium geoogst. Na (voor-)behandelen zijn op de vaas aan de bloemtakken de volgende waarnemingen gedaan:
- vaasleven van de bloem
- houdbaarheid van het blad
- aantal gebloeide bloemkransen

De oogstresultaten en de resultaten van het houdbaarheidsonderzoek zijn met behulp van de variantie-analyse per cultivar getoetst. Een gezamelijke analyse voor alle cultivars te zamen is niet toegestaan omdat de cultivars niet zijn verloot over de veldjes binnen één kasafdeling, maar voor iedere afdeling zijn aangeplant in een vaste volgorde (paragraaf 2.1).

De analyse voor de oogstresultaten is uitgevoerd voor drie perioden in 1994/1995:
1. week 45 tot en met week 8. Dit deel van de behandelingsperiode (16 weken) vormt de donkerste periode van het jaar.
2. week 37 tot en met week 12. Dit bestrijkt de volledige behandelingsperiode (28 weken).
3. week 37 tot en met week 20 (36 weken). Naast de volledige behandelingsperiode worden ook zogenaamde 'na-effecten' meegenomen die mogelijkerwijs in de daaropvolgende acht weken zijn onstaan.

3. RESULTATEN

Realisatie kas- en bodemtemperatuur
Voor de totale behandelingsduur van 28 weken (week 37 t/m week 12) is de gerealiseerde kastemperatuur weergegeven in bijlage 3. Hieruit blijkt dat het realiseren van een etmaaltemperatuur van 15 °C voor 90% van de behandelingsperiode (vanaf week 40 t/m week 12) geen probleem is geweest. De ingestelde temperatuur van 12 °C kon pas twaalf weken later worden gerealiseerd en kon worden volgehouden tot twee weken voor het einde van de behandelingen, dit komt neer op 50% van de behandelingsperiode. De instelling van 9 °C gaf de meeste problemen en werd ondanks niet stoken en maximaal ventileren tijdens die periode niet bereikt, wel werd een lagere temperatuur gerealiseerd dan bij 12 °C. Overigens werd de proef in november 1994 (week 44 t/m 48) en februari 1995 (week 5 t/m 9) 'geplaagd' door het verschijnsel 'de warmste november- c.q. februari-maand van de eeuw'.
Het substraat kon niet worden gekoeld of verwarmd zodat de temperatuur (gemeten op rhizoomhoogte met één PT-100 per kas) in grote lijnen de etmaaltemparatuur van de kas heeft gevolgd (bijlage 4). Het vochtdeficit bleek voor alle temperatuurbehandelingen zeer laag zoals blijkt uit bijlage 5. Tijdens de behandelingsperiode bleven de waarden nagenoeg onder de kritische grens van 2,5 gram per kilogram.

Realisatie lichtniveau
Bijlage 6 toont een overzicht van het berekende natuurlijk lichtniveau in de kas (ongekrijt) gedurende het seizoen 1994/1995 en het lichtniveau van het toegevoegde lamplicht tijdens de behandelingsperiode. Daarnaast is het aandeel lamplicht weergegeven in procenten ten opzichte van de totaal aangeboden lichthoeveelheid, dus inclusief lamplicht. De gegevens zijn afkomstig van de weertoren op het proefstation in Aalsmeer. Er is uitgegaan van een lichtdoorlatendheid van het kasdek van 60%. Uit de figuur blijkt dat gedurende 22 weken, ruim driekwart van de behandelingsperiode, ongeveer 25% of meer van de aangeboden lichthoeveelheid uit lamplicht bestaat afkomstig van assimilatielampen. Gedurende tien weken, ruim éénderde van de behandelingstijd, is het aandeel zelfs 50% of meer.

3.1 RESULTATEN PER CULTIVAR

De oogstresultaten worden per cultivar besproken aan de hand van de oogstgegevens van de behandelingsperiode van 28 weken (week 37 t/m week 12). De gevonden effecten in de donkerste periode van het jaar (week 45 t/m 8) en de gevonden effecten in de meetperiode (week 37 t/m 20) wijken hiervan relatief gezien niet af. De oogstcijfers hebben steeds betrekking op 1 m^2 kas, wat neerkomt op 3,1 plant.
Rekening houdend met de doelstelling van de proef en de belangrijkste sorteringscriteria zijn de volgende oogstresultaten per cultivar statistisch getoetst:
1. het **totaal aantal scheuten** dat heeft gebloeid of bloemdelen heeft aangelegd, dus inclusief de knopverdroging maar exclusief het aantal loze takken (sortering 1 t/m 8)
2. het **aantal takken 3-op**, dit zijn takken met drie of meer bloemsteeltjes in het scherm en die geen enkele vorm van knopverdroging vertonen (sortering 1 t/m 3)
3. het **aantal takken veilbaar**, dit is de sortering 3-op die niet zijn verdroogd met daarbij opgeteld de verdroging van de tweede en/of derde krans (sortering 1 t/m 3 en 7)
4. het **totale percentage verdroogde takken (alle vormen van knopverdroging)** inclusief 'rest' (sortering 5 t/m 8) ten opzichte van de totale scheutvorming exclusief loze

takken (sortering 1 t/m 8)
5. het **percentage takken** waarvan de **eerste krans is verdroogd** (sortering 5, vroeg stadium, en 6, middel stadium) ten opzichte van de totale scheutvorming exclusief loze takken (sortering 1 t/m 8)

Het aantal loze takken is bewust buiten de analyse gehouden, immers loze takken bloeien niet en kunnen dus ook geen bloemknopverdroging vertonen. Dit uitgangspunt veronderstelt dat bloemknopverdroging en het vormen van loze takken twee verschillende plantprocessen zijn die absoluut geen relatie met elkaar hebben.

Uit de analyses bleek er nauwelijks sprake te zijn van interacties tussen het lichtniveau en de temperatuur, daarnaast bleek de invloed van het lichtniveau steeds vele malen groter dan die van de temperatuur. Om deze redenen is bij de behandeling van de resultaten per cultivar in de nu volgende tabellen (overzichten die gelden voor de behandelingsperiode van 28 weken) ook het verschil weergegeven tussen de producties voor belicht en onbelicht gemiddeld over de ingestelde temperaturen. Resultaten die betrouwbaar verschillen zijn in de tabellen vet afgedrukt. Dit geldt ook voor de resultaten van het houdbaarheidsonderzoek (paragraaf 3.2).
Daarnaast is bij de bespreking per cultivar één bijlage opgenomen. Per bijlage (7 tot en met 11) zijn twee grafieken weergegeven, namelijk voor de onbelichte en belichte situatie. Zij tonen het verloop van het percentage knopverdroging en de beschikbare lichthoeveelheid in de tijd. Voor het percentage knopverdroging is hierbij onderscheid gemaakt tussen het percentage takken waarvan de eerste krans is verdroogd en het percentage takken waarvan de tweede en/of derde krans is verdroogd.

NB. Om het 'piekerige' verloop van de lichtsommen en bepaalde oogsthandelingen te dempen en daardoor de leesbaarheid te vergroten zijn de grafieken gebaseerd op twee wekelijkse voortschrijdende gemiddelden.

3.1.1 'Helios'

Lichtniveau
Het belichten leidt tot een verhoging van de scheutproductie met 30 scheuten, namelijk 127 stuks tegen 97 stuks, zie tabel 1. Naast een algehele toename van de scheutproduktie neemt ook het aandeel kwalitatief goede takken toe, dit komt tot uiting in de grotere toename van het aantal 3-op, namelijk 49 stuks. Dit effect, maar dan iets minder sterk geldt ook voor het aantal veilbaar (3-op en 2e en/of 3e krans verdroogd). Door het belichten blijft ook het percentage takken met bloemknopverdroging lager, namelijk 9% ten opzichte van 34% voor onbelicht. Absoluut gezien verdrogen er bij niet belichten 21 takken méér. Dit effect is bij de takken waarvan de eerste krans is verdroogd, terug te vinden; echter minder sterk.
Uit bijlage 7 blijkt dat, indien niet wordt belicht, er vanaf week 46 tot en met 7 minimaal 10% van de geoogste takken de knoppen van de tweede en/of derde krans verdrogen, met een maximum van 41% in week 3. Voor de knoppen van de eerste krans geldt dit vanaf week 47 tot en met 8 met een maximum van 33% in week 52. Belichten leidt ertoe dat voor de tweede en/of derde krans de knoppen vier weken later beginnen te verdrogen met een maximum dat 25% lager ligt en wordt bereikt in week 51. Voor de knoppen van de eerste krans geldt dat de verdroging niet boven de 5% uitkomt, het maximum ligt 29% lager en wordt bereikt in week 2.

Temperatuur
Bij 9 °C werden ongeacht het lichtniveau minder scheuten geproduceerd. Het afsplitsen

van minder scheuten kwam tot uitdrukking in een lagere productie van goede scheuten, alleen bij de onbelichte behandeling leidde deze lage temperatuur tot meer takken waarvan de eerste krans was verdroogd.

Tabel 1 - Oogstresultaten 'Helios' in stuks per 3,1 plant en in percentages voor de behandelingsperiode van week 37 van 1994 tot en met week 12 van 1995

	BELICHT				ONBELICHT				ver-
sortering	9°C	12°C	15°C	gem	9°C	12°C	15°C	gem	schil
aantal scheuten exclusief. loos	**112**	127	143	**127**	**91**	101	100	**97**	30
aantal 3-op	**88**	99	113	**100**	**46**	54	53	**51**	49
aantal 3-op + 2e en/of 3e krans verdroogd	**93**	107	120	**107**	**52**	70	73	**65**	42
% verdroogd	9	10	9	**9**	36	33	33	**34**	
aantal verdroogd	10	13	13	12	33	33	33	33	-21
% 1e krans verdroogd	3	1	0	**2**	**23**	10	3	**11**	
aantal 1e krans verdroogd	3	1	0	2	21	10	3	11	-9

3.1.2 'Wilhelmina'

Lichtniveau
Het belichten leidt tot een verhoging van de scheutproductie met 32 scheuten, namelijk 131 stuks tegen 99 stuks, zie tabel 2. Naast een algehele toename van de scheutproductie neemt ook het aandeel kwalitatief goede takken toe, dit komt tot uiting in de grotere toename van het aantal 3-op, 46 stuks. Dit effect, maar dan iets minder sterk geldt ook voor het aantal veilbaar (3-op en 2e en/of 3e krans verdroogd). Door het belichten blijft ook het percentage takken met bloemknopverdroging lager, namelijk 27% ten opzichte van 51% voor onbelicht. Absoluut gezien verdrogen er bij niet belichten 15 takken méér. Dit effect is bij de takken waarvan de eerste krans is verdroogd terug te vinden, echter minder sterk.
Uit bijlage 8 blijkt dat, indien niet wordt belicht, er vanaf week 47 tot en met 10 minimaal 10% van de geoogste takken de knoppen van de tweede en/of derde krans verdrogen, met een maximum van 79% in week 50. Voor de knoppen van de eerste krans geldt dit vanaf week 46 tot en met 8 met een maximum van 27% in week 4. Belichten leidt ertoe dat voor de tweede en/of derde krans de knoppen één week later beginnen te verdrogen met een maximum dat 40% lager ligt en wordt bereikt in week 1. Voor de knoppen van de eerste krans geldt een verlating van dertien weken en een maximum dat 12% lager ligt en wordt bereikt in week 8.

Temperatuur
Er is een tendens aanwezig dat hogere temperaturen de scheutvorming, de productie van goede takken en de verdroging bevorderen. Dit kon echter niet betrouwbaar worden aangetoond.

Tabel 2 - Oogstresultaten 'Wilhelmina' in stuks per 3,1 plant en in percentages voor de behandelingsperiode van week 37 van 1994 tot en met week 12 van 1995

	BELICHT				ONBELICHT				ver-
sortering	9°C	12°C	15°C	gem	9°C	12°C	15°C	gem	schil
aantal scheuten exclusief loos	118	134	143	**131**	90	97	109	**99**	32
aantal 3-op	79	86	88	**84**	35	40	38	**38**	46
aantal 3-op + 2e en/of 3e krans verdroogd	98	105	114	**106**	64	68	68	**67**	39
% verdroogd	25	25	30	**27**	50	49	53	**51**	
aantal verdroogd	30	33	43	35	45	47	58	50	-15
% 1e krans verdroogd	3	6	5	**5**	7	9	10	**9**	
aantal 1e krans verdroogd	3	7	7	6	7	8	11	9	-3

3.1.3 'Victoria'

Lichtniveau
Het belichten leidt tot een verhoging van de scheutproductie met 37 scheuten, namelijk 129 stuks tegen 92 stuks, zie tabel 3. Naast een algehele toename van de scheutproductie neemt ook het aandeel kwalitatief goede takken toe. Dit komt tot uiting in de grotere toename van het aantal 3-op, 46 stuks. Dit effect, maar dan sterker geldt ook voor het aantal veilbaar (3-op en 2e en/of 3e krans verdroogd). Door het belichten blijft ook het percentage takken met bloemknopverdroging lager, namelijk 36% ten opzichte van 61% voor onbelicht. Absoluut gezien verdrogen er bij niet belichten tien takken méér. Dit effect, maar dan sterker, is bij de takken waarvan de eerste krans is verdroogd terug te vinden.
Uit bijlage 9 blijkt dat, indien niet wordt belicht, er vanaf week 46 tot en met 12 minimaal 10% van de geoogste takken de knoppen van de tweede en/of derde krans verdrogen, met een maximum van 55% in week 6. Voor de knoppen van de eerste krans geldt dit vanaf week 44 tot en met 10 met een maximum van 67% in week 50. Belichten leidt ertoe dat voor de tweede en/of derde krans de knoppen één week later beginnen te verdrogen met een maximum dat 14% lager ligt en wordt bereikt in week 49. Voor de knoppen van de eerste krans geldt een verlating van twee weken en een maximum dat 49% lager ligt en wordt bereikt in week 51.

Temperatuur
Bij 9 °C werden ongeacht het lichtniveau minder scheuten geproduceerd. Net als bij 'Helios' leidde bij de onbelichte behandeling een lage temperatuur tot meer vroeg en middel vroeg verdroogde takken.

Tabel 3 - Oogstresultaten 'Victoria' in stuks per 3,1 plant en in percentages voor de behandelingsperiode van week 37 var 1994 tot en met week 12 van 1995

	BELICHT				ONBELICHT				ver-
sortering	9°C	12°C	15°C	gem	9°C	12°C	15°C	gem	schil
aantal scheuten exclusief loos	**116**	127	143	**129**	**85**	93	99	**92**	37
aantal 3-op	74	80	88	**81**	32	35	37	**35**	46
aantal 3-op + 2e en/of 3e krans verdroogd	95	107	121	**108**	46	54	59	**53**	55
% verdroogd	35	36	37	**36**	61	61	61	**61**	
aantal verdroogd	40	45	53	46	51	56	60	56	-10
%. 1e krans verdroogd	11	8	7	**9**	38	35	**29**	**34**	
aantal 1e krans verdroogd	12	10	11	11	32	33	28	31	-20

3.1.4 'Cobra'

Lichtniveau
Het belichten leidt tot een verhoging van de scheutproductie met zeventien scheuten, namelijk 119 stuks tegen 102 stuks, zie tabel 4. Naast een algehele toename van de scheutproductie neemt ook het aandeel kwalitatief goede takken toe. Dit komt tot uiting in de grotere toename van het aantal 3-op, namelijk 41 stuks. Dit effect, maar dan iets minder sterk geldt ook voor het aantal veilbaar (3-op en 2e en/of 3e krans verdroogd). Door het belichten blijft ook het percentage takken met bloemknopverdroging lager, namelijk 19% ten opzichte van 48% voor onbelicht. Absoluut gezien verdrogen er bij niet belichten 26 takken méér. Dit effect is bij de takken waarvan de eerste krans is verdroogd terug te vinden, echter minder sterk.
Uit bijlage 10 blijkt dat, indien niet wordt belicht, er vanaf week 46 tot en met 8 minimaal 10% van de geoogste takken de knoppen van de tweede en/of derde krans verdrogen, met een maximum van 35% in week 48. Voor de knoppen van de eerste krans geldt dit vanaf week 45 tot en met 8 met een maximum van 65% in week 2. Belichten leidt ertoe dat voor de tweede en/of derde krans de knoppen één week later beginnen te verdrogen met een maximum dat 20% lager ligt en wordt bereikt in week

48. Voor de knoppen van de eerste krans geldt een verlating van vijf weken en een maximum dat 47% lager ligt en wordt bereikt in week 51.

Temperatuur
Er is een tendens aanwezig dat hogere temperaturen de scheutvorming en de productie van goede takken bevorderen. Dit kon echter niet betrouwbaar worden aangetoond.

Tabel 4 - Oogstresultaten 'Cobra' in stuks per 3,1 plant en in percentages voor de behandelingsperiode van week 37 van 1994 tot en met week 12 van 1995

	BELICHT				ONBELICHT				ver-
sortering	9°C	12°C	15°C	gem	9°C	12°C	15°C	gem	schil
aantal scheuten exclusief loos	105	118	134	**119**	91	96	119	**102**	17
aantal 3-op	78	85	91	**85**	41	43	48	**44**	41
aantal 3-op + 2e en/of 3e krans verdroogd	83	92	105	**93**	46	53	65	**55**	38
% verdroogd	16	18	24	**19**	46	48	50	**48**	
aantal verdroogd	17	21	32	23	42	46	60	49	-26
% 1e krans verdroogd	6	7	7	**7**	34	30	28	**30**	
aantal 1e krans verdroogd	7	8	10	8	31	29	34	31	-23

3.1.5 'Jubilee'

Vanaf planten groeide 'Jubilee' slecht en vielen planten uit als gevolg van Rhizoctonia. Ondanks herhaald aangieten met Rhizolex bleek aan het eind van de behandelingsperiode, week 12 in 1995, één derde van alle planten te zijn aangetast of zelfs geheel weggevallen. Dit betekent dat de resultaten van 'Jubilee' met nodige voorzichtigheid moeten worden geïnterpreteerd. Er was geen verband tussen de uitval en de behandelingen.

Lichtniveau
Het belichten leidt tot een verhoging van de scheutproductie met 32 scheuten, namelijk 95 stuks tegen 63 stuks, zie tabel 5. Naast een algehele toename van de scheutproductie neemt ook het aandeel kwalitatief goede takken toe, dit komt tot uiting in de grotere toename van het aantal 3-op, namelijk 36 stuks. Dit effect, maar dan iets minder sterk geldt ook voor het aantal veilbaar (3-op en 2e en/of 3e krans verdroogd). Door het belichten blijft ook het percentage takken met bloemknopverdroging lager, namelijk 22% ten opzichte van 43% voor onbelicht. Absoluut gezien verdrogen er bij niet belichten slechts zes takken méér. Dit effect is bij de takken waarvan de eerste krans is

verdroogd terug te vinden, echter veel minder sterk.
Uit bijlage 11 blijkt dat, indien niet wordt belicht, er vanaf week 47 tot en met 8 minimaal 10% van de geoogste takken de knoppen van de tweede en/of derde krans verdrogen met een maximum van 70% in week 50. Voor de knoppen van de eerste krans geldt dit vanaf week 43 tot en met 8 met een maximum van 29% in week 46. Belichten leidt ertoe dat voor de tweede en/of derde krans de knoppen niet later beginnen te verdrogen, maar dat wel het maximum 40% lager ligt en wordt bereikt in week 50. Voor de knoppen van de eerste krans geldt een verlating van drie weken en een maximum dat 11% lager ligt en wordt bereikt in week 46.

Temperatuur
Er kon geen betrouwbare invloed van de teelttemperatuur worden aangetoond.

Tabel 5 - Oogstresultaten 'Jubilee' in stuks per 3,1 plant en in percentages voor de behandelingsperiode van week 37 van 1994 tot en met week 12 van 1995

	BELICHT				ONBELICHT				ver-schil
sortering	9°C	12°C	15°C	gem	9°C	12°C	15°C	gem	
aantal scheuten exclusief loos	85	94	106	**95**	56	69	63	**63**	32
aantal 3-op	67	71	71	**69**	31	35	31	**33**	36
aantal 3-op + 2e en/of 3e krans verdroogd	76	79	86	**80**	45	51	45	**47**	33
% verdroogd	18	19	29	**22**	41	45	44	**43**	
aantal verdroogd	15	18	31	21	23	31	28	27	-6
% 1e krans verdroogd	2	3	7	**4**	7	10	13	**11**	
aantal 1e krans verdroogd	1	3	8	4	4	7	8	7	-3

3.1.6 Overige oogstwaarnemingen

In hoge mate bij 'Cobra', in mindere mate bij 'Jubilee' en sporadisch bij 'Victoria' trad er vanaf week 52 tot en met week 8 bladverbranding op van met name de kransbladeren. Dit kwam vooral voor bij de behandeling belichten en 9°C en in mindere mate was dit het geval bij belichten en 12°C. Bij het sorteren van de takken is hiermee geen rekening gehouden. Overigens wordt vermoed dat de verbrandingsverschijnselen werden veroorzaakt door een ophoping van zetmeel in de bladgroenkorrels als gevolg van een grotere aanmaak van assimilaten dan afvoer. Onder de assimilatielampen vindt nog een behoorlijke aanmaak van assimilaten plaats (4). Echter de temperatuur, die bepalend is voor het transport, was mogelijk te laag.

3.2 HOUDBAARHEID

Op 30 november 1994 (week 48) zijn vijf takken per veld in het veilingrijpe stadium geoogst. De geoogste takken voldeden minimaal aan de sortering '3-op'. Na de oogst zijn alle takken ingehoesd en gedurende 24 uur voorbehandeld met Chrysal SVB bij 5°C. Na de voorbehandeling volgde een transportsimulatie van 24 uur droog in een doos bij 17°C. De takken konden daarna vier uur (nog in de hoes) herstellen in water bij 5°C. Vervolgens zijn de bloemen in de vaas gezet in de uitbloeiruimte bij 20°C en 60% RV, 12 uur licht en 12 uur donker. Voordat de bloemen in het water zijn gezet is een stukje van de stelen afgesneden. Per vaas stonden vijf takken (één veld).
Aan de bloemtakken zijn de volgende waarnemingen gedaan:

- vaasleven van de bloem; dit is het aantal dagen tot er minder dan twee goede bloemen per tak bloeiden (= uitbloei tak).
- houdbaarheid van het blad; dit is het aantal dagen tot meer dan 50% van het blad is vergeeld.
- aantal gebloeide bloemkransen; om als krans mee te tellen moest 50% van de bloemsteeltjes hebben gebloeid.

Indien een tak werd afgeschreven op de bloemen werd ze weggegooid. Voor bladvergeling is dan ook die tijd aangehouden.

In tabel 6 zijn de resultaten met betrekking tot het vaasleven van de bloem weergegeven. Hieruit blijkt dat, met uitzondering van 'Wilhelmina', als gevolg van het belichten het vaasleven van de bloemen duidelijk verbetert. Bij 'Wilhelmina' en 'Jubilee' blijkt de temperatuur een rol te spelen, hogere temperaturen beïnvloeden in combinatie met belichten respectievelijk niet belichten het vaasleven negatief.

Tabel 6 - Vaasleven van de bloemen in dagen

	BELICHT				ONBELICHT			
cultivar	9°C	12°C	15°C	gem	9°C	12°C	15°C	gem
'Helios'	20.1	19.2	19.7	**19.7**	19.1	15.5	16.6	**17.1**
'Wilhelmina'	18.0	19.0	**16.5**	17.8	16.8	15.9	16.2	16.3
'Victoria'	16.9	16.6	16.4	**16.6**	12.2	11.8	11.1	**11.7**
'Cobra'	16.9	16.7	15.7	**16.4**	8.6	10.1	10.4	**9.7**
'Jubilee'	18.1	17.2	17.6	**17.6**	15.4	14.2	**11.7**	**13.8**

Belichten had over het algemeen ook een positieve invloed op de houdbaarheid van het blad en het aantal gebloeide bloemkransen. Uitzonderingen hierop waren 'Helios' en 'Wilhelmina'. Bij deze cultivars kon geen betrouwbaar effect van belichten worden aangetoond op de houdbaarheid van het blad, respectievelijk het aantal gebloeide bloemkransen.

3.3 LICHTVAL-PROEF

Na de (hoofd-) proef, die in week 20 van 1995 werd afgesloten is met hetzelfde gewas nog aanvullend onderzoek verricht tot en met week 40 van 1995. Dit betrof een zogenaamde 'lichtvalproef' waarbij een plotseling blijvende verlaging van het lichtniveau gedurende één week werd gesimuleerd.

Aanleiding
Uit de hoofdproef bleek dat licht een zeer belangrijke rol speelde bij de bloemknopverdroging. De vraag die hierbij rees was of hierbij het aangeboden lichtniveau of juist de overgangen in het lichtniveau een rol spelen bij dit proces. Op het moment van zo'n overgang bevinden zich aan de plant scheuten in verschillende ontwikkelingsstadia. Dit verklaart wellicht dat bloemknopverdroging zich ook in verschillende vormen openbaart.

Opzet
Gedurende week 31, 32, 33, 34 en 35 is respectievelijk in de afdelingen 13, 14, 15, 16 en 18 (zie plattegrond bijlage 2 en tijdschema bijlage 12) aan de bovenzijde verduisteringsdoek aangebracht. Uit een drietal metingen bleek dat door het doek tussen de 4 en 20% van het beschikbare licht in de kas (PPF in micromol.m $^{-2}$.sec $^{-2}$) werd doorgelaten. Deze variatie in doorlatendheid werd vooral bepaald door de buitenlichtomstandigheden. Indien wordt uitgegaan van een gemiddelde doorlatendheid van 12% kwam de lichthoeveelheid tijdens verduisteren in week 31, 32, 33, 34 en 35 overeen met het onverduisterde niveau van respectievelijk week 45, 46, 47, 48 en 49.
Vanaf week 32 tot en met 40 werden oogstwaarnemingen verricht aan ieder van de 60 proefvelden. De sorteringen kwamen nagenoeg overeen met die van de hoofdproef, met dit verschil dat van de niet verdroogde takken het aantal sorteringen werd teruggebracht en van de verdroogde takken het aantal sorteringen (mate van bloemknopverdroging) werd uitgebreid. Daarnaast werden op het aanvangsmoment van verduisteren in de desbetreffende afdeling scheuten gemerkt. Hierbij werden drie stadia onderscheiden, namelijk:

1. scheuten met een lengte tussen de 10 en 20 cm
2. volgroeide scheuten, de bloemknoppen waren zichtbaar maar ze hadden geen duidelijk zichtbaar steeltje
3. volgroeide scheuten met bloemknoppen die als gevolg van de groei van het bloemsteeltje begonnen te wijken

Per stadium werden vijf scheuten per veld gemerkt.

Resultaten
Bijlage 13 toont de weekgemiddelden van de kas- en substraattemperatuur en het vochtdeficit. Voor deze drie klimaatgrootheden bleek, dat de afdelingen die werden verduisterd nauwelijks afweken van het gemiddelde van alle afdelingen op dat moment. Daarom is in bijlage 13 geen onderscheid gemaakt tussen verduisterd en onverduisterd. Uit deze bijlage blijkt dat bij de start van de reeks behandelingen het nog zeer warm was, daarnaast blijkt het weekgemiddelde voor de substraattemperatuur vanaf week 34 nagenoeg gelijk te zijn aan het weekgemiddelde van de kastemperatuur. Richting najaar daalt het vochtdeficit onder de kritische grens van 2,5 gram per kilogram.
De scheuten die waren gemerkt in het tweede en derde stadium, dus met zichtbare bloemknoppen, werden één tot twee weken later geoogst en vertoonden rond de 70% bloemknopverdroging. Vooral de tweede en/of derde krans verdroogde. Van de scheuten die gemerkt waren in het eerste stadium werd te weinig (15%) geoogst (5 tot 6 weken later) om hier iets over te kunnen zeggen.

Op basis van de oogstgegevens zijn in bijlage 14 twee figuren weergegeven die voor alle rassen te zamen de reactie tonen op het verduisteren in week 31, 33 en 35. Uit de eerste figuur blijkt dat de productie van niet verdroogde takken twee weken na verduisteren afneemt om daarna weer te herstellen. Hetzelfde beeld, maar dan omgekeerd, toont de tweede figuur, ongeveer twee weken na verduisteren treedt er een verhoging op van het aantal verdroogde takken. Zoals bij de gemerkte scheuten al bleek betreft het vooral verdroging van de tweede en/of derde krans. Met name bij 'Victoria' en 'Cobra', twee gevoelige cultivars, bleek dat de verdroging bij de derde krans ongeveer één week eerder optrad dan bij de tweede krans.

4. DISCUSSIE EN CONCLUSIES

Lichtniveau
Uit de resultaten blijkt dat het lichtniveau de belangrijkste factor is die een rol speelt bij bloemknopverdroging. In tabel 7 zijn de resultaten bondig samengevat door de effecten aan te geven van het hogere lichtniveau op de (scheut-)productie en de verdroging.

Tabel 7 - Effect van het hogere lichtniveau voor de behandelingsperiode van week 37 van 1994 tot en met 12 van 1995.

	stuks per 3.1 plant			verdroging eerste krans		verdroging tweede en/of derde krans	
	extra scheuten	minder verdroogd	extra 3-op niet verdroogd	verlating van de verdroging in weken	vermindering maximum percentage	verlating van de verdroging in weken	vermindering maximum percentage
'Helios'	30	21	49	4	29	4	25
'Wilhelmina'	32	15	46	13	12	1	40
'Victoria'	37	10	46	2	49	1	14
'Cobra'	17	26	41	5	47	1	20
'Jubilee'	32	6	36	3	11	0	40
gemiddeld	30	16	44				

Als gevolg van het belichten worden gemiddeld voor alle cultivars 30 extra scheuten gevormd en verdrogen er bij 16 takken minder de bloemknoppen. De som van deze beide effecten komt nagenoeg overeen met het aantal 'extra 3-op', namelijk 44 stuks. Dit betekent, dat als gevolg van het belichten, vooral de zwaardere takken (3-op) niet verdrogen en dat de extra gevormde scheuten ook tot de categorie zwaardere takken behoren. Dit laatste wordt mogelijk verklaard door het feit dat als gevolg van het toepassen van assimilatiebelichting het rhizoom in de winter langer doorgaat met het afsplitsen van scheuten. Scheuten die later aan het rhizoom worden afgesplitst zijn immers veelal beter van kwaliteit.
Daarnaast blijkt dat voor alle cultivars het maximum percentage van verdroging welke in een bepaalde week wordt behaald aanzienlijk wordt verlaagd. Ook het aanvangsmoment van bloemknopverdroging (meer dan 10% per week) wordt meer of minder vertraagd.
Om vanuit een andere optiek het belang van het lichtniveau te illustreren is per cultivar bij de onbelichte behandelingen nagegaan in welke mate het totale percentage bloem-

knopverdroging per week samenhangt met het wekelijkse natuurlijke lichniveau (bijlage 6) in de kas. Uit de (enkelvoudige regressie-) analyse blijkt gemiddeld voor alle cultivars 68% (R-adjusted) van de verdroging te worden verklaard door de hoeveelheid licht in de kas. Hierbij is uitgegaan van de periode van week 37 tot en met week 12. Uit de oriënterende proef bleek echter dat het lichtniveau van één tot twee weken eerder verantwoordelijk was voor het optreden van bloemknopverdroging. Indien hiermee rekening wordt gehouden wordt zelfs 81, respectievelijk 80% van de bloemknopverdroging verklaard door de hoeveelheid licht in de kas. Dit hoge percentage betekent dat het lichtniveau in hoge mate verantwoordelijk kan worden gesteld voor het verschijnsel bloemknopverdroging.
Naast het gunstige effect van belichten op het verminderen van bloemknopverdroging en het bevorderen van scheutafsplitsing werd ook een positief effect geconstateerd op de houdbaarheid.

Temperatuur
Van een eenduidig effect van de temperatuur voor alle cultivars was geen sprake. Alleen bij 'Helios' en 'Victoria' kon betrouwbaar worden aangetoond dat lage temperaturen de scheutvorming bij zowel belicht als onbelicht afremmen. Daarnaast leidde de lage temperatuur van 9 °C bij de onbelichte behandeling voor deze beide cultivars tot meer takken waarvan de eerste krans was verdroogd.

Betekenis voor de praktijk
Gezien de positieve effecten van assimilatiebelichting lijkt het aantrekkelijk deze op bedrijven te installeren. Een economische indicatie (bijlage 15) toont echter aan dat dit, gezien de huidige prijzen en de hier gehanteerde uitgangspunten, onrendabel is. Voor de telers betekent dit dat men ernaar moet streven om onder afnemende lichtomstandigheden toch nog zoveel mogelijk licht bij het gewas te krijgen. Op korte termijn betekent dit dat bepaalde teelthandelingen op tijd (ruim vóór week 40) moeten worden uitgevoerd zoals het schoonmaken van het kasdek, maar ook tijdig dunnen van het gewas. Voor de lange termijn betekent dit de keuze van een kas met een hoge lichtdoorlatendheid.
De vijf beproefde cultivars tonen een grote variatie in bloemknopverdroging. Dit betekent dat ook door veredeling en selectie nog veel valt te bereiken.

LITERATUUR

1. Berg, G.A. van den, 1987. Influence of temperature on bud break, shoot growth, flower bud atrophy and winterproduction of glasshouse roses. Proefschrift Landbouwuniversiteit Wageningen.

2. Labeke, van M.Chr., Dambre, P. Toepassing van assimilatiebelichting en CO_2-bemesting bij Alstroemeria cv. periode 1991-1994, intern rapport, Proefcentrum voor Sierteelt, Destelbergen, België.

3. Leeuwen, G. van. Mogelijkheden assimilatiebelichting in Alstroemeria-teelt nog beperkt. Vakblad voor de Bloemisterij, nummer 32, 1989.

4. Leonardus, E.D., Tsujita, M.J., Grodzinski, B. Net carbon dioxide exchange rates and predicted growth patterns in Alstoemeria 'Jacqueline' at varying irradiances, carbon dioxide concentrations and air temperatures. Journal of American Society of Horticultural Science 119(6): 1265-1275, 1994.

5. Vonk Noordegraaf, C,1981. Bloemproduktie bij Alstroemeria 'Walter Fleming'. Proefschrift Landbouwuniversiteit Wageningen.

BIJLAGE 1 TIJDSCHEMA PROEF

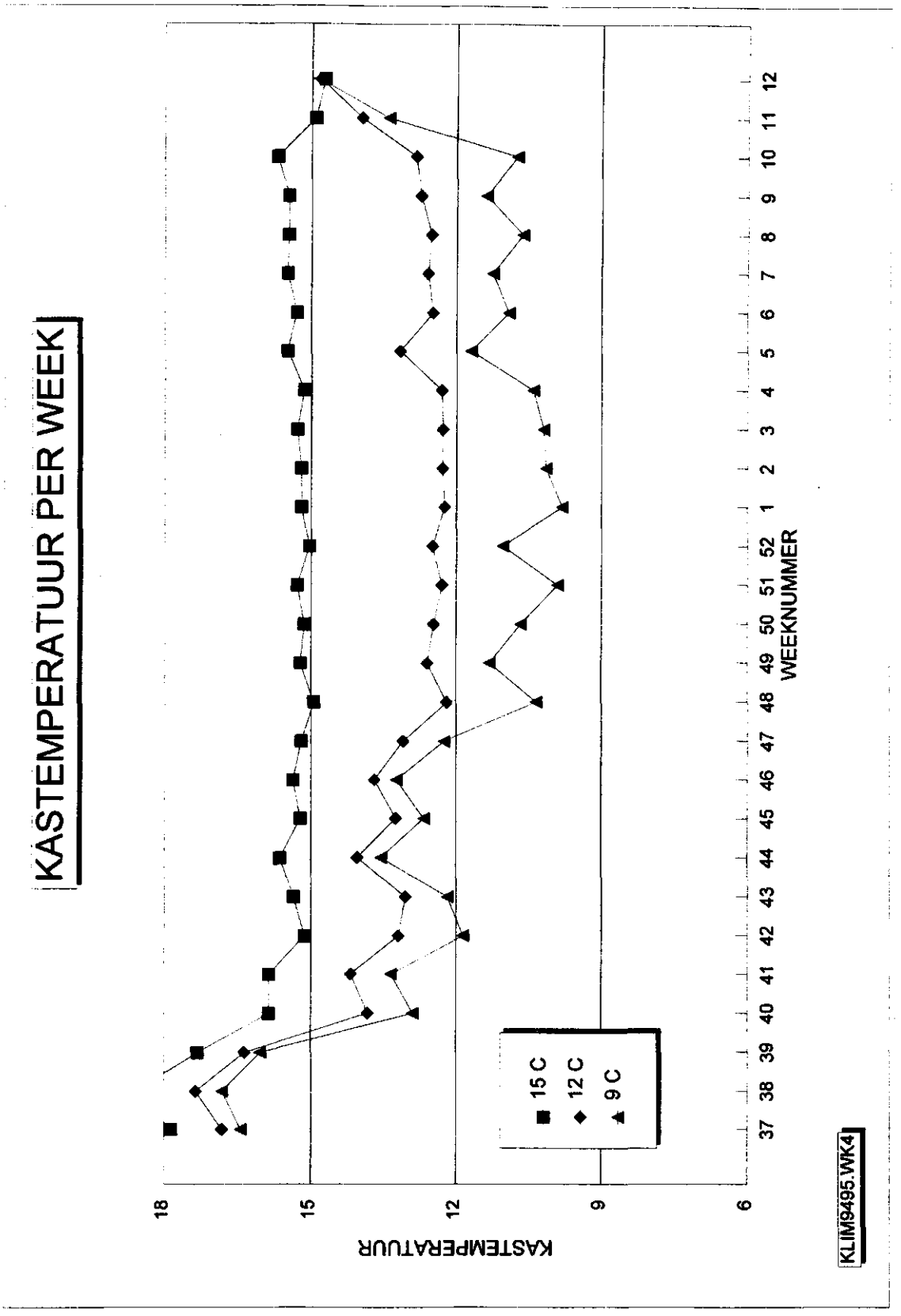
JAAR	PERIODE VAN 4 WEKEN	HANDELING
1994	5	WEEK 17: PLANTEN
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	WEEK 37: START BEHANDELING
	11	
	12	WEEK 48: OOGST T.B.V. HOUDBAARHEID
	13	
1995	1	
	2	WEEK 5: 14 UUR BELICHTEN WORDT 12 UUR
	3	WEEK 12: EINDE BEHANDELINGEN
	4	
	5	WEEK 19: KRIJTEN WEEK 20: EINDE WAARNEMING
	6 T/M 7	TOPPEN TAKKEN DIE BIJNA BLOEIEN (1)

(1): Opbouw lichtval-proef.

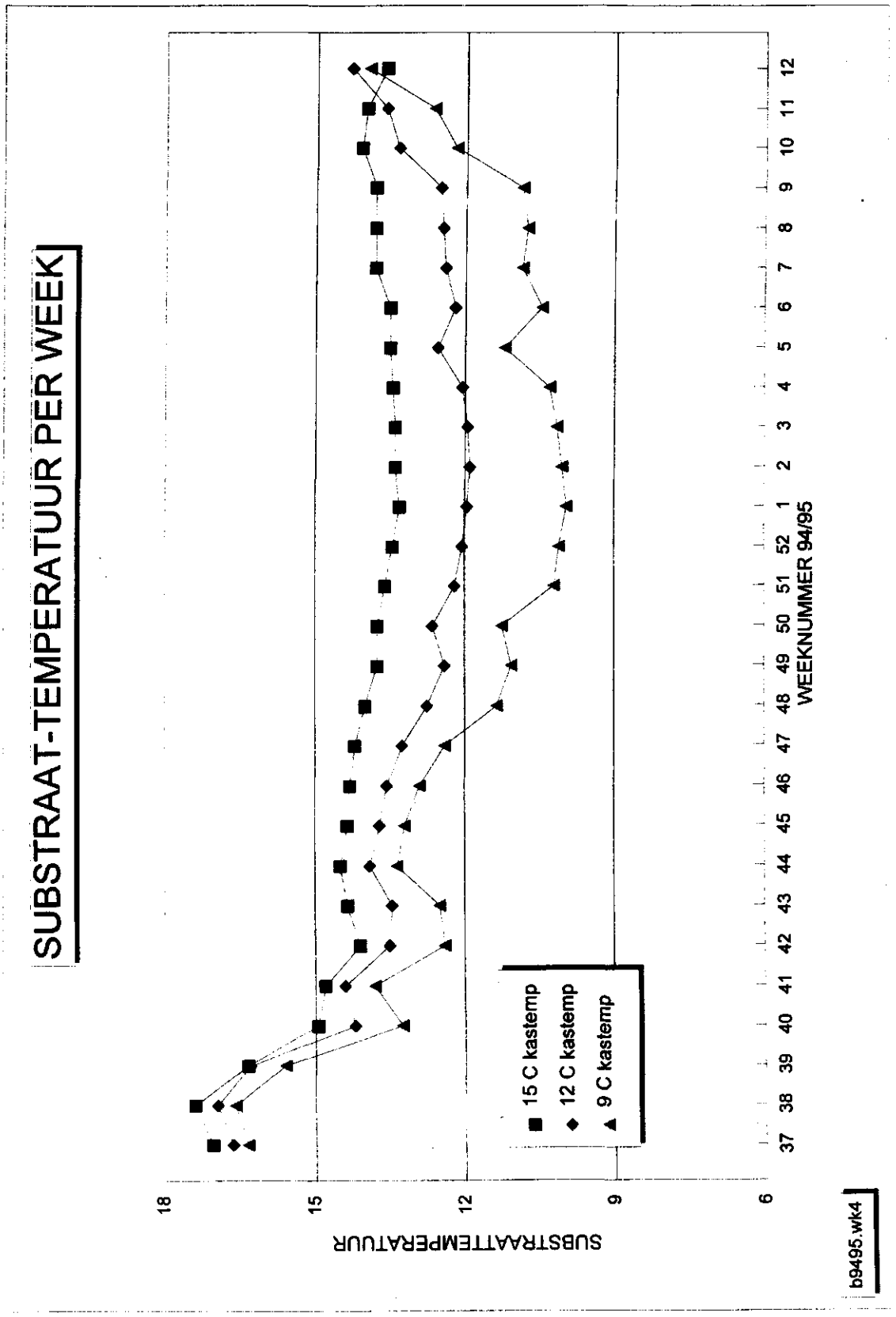
BIJLAGE 2 PROEFOPZET/PLATTEGROND

		SUBBLOK					
	ras	1	2	1	2	1	2
BLOK 1	Lambada Jubilee Cobra Wilh. Victoria Montreux	afdeling kastemp: SL-lamp	17 12 °C AL-lamp	afdeling kastemp: SL-lamp	15 9 °C AL-lamp	afdeling kastemp: AL-lamp	13 15 °C SL-lamp
BLOK 2	Lambada Jubilee Cobra Wilh. Victoria Montreux	afdeling kastemp: AL-lamp	18 9 °C SL-lamp	afdeling kastemp: SL-lamp	16 15 °C AL-lamp	afdeling kastemp: SL-lamp	14 12 °C AL-lamp

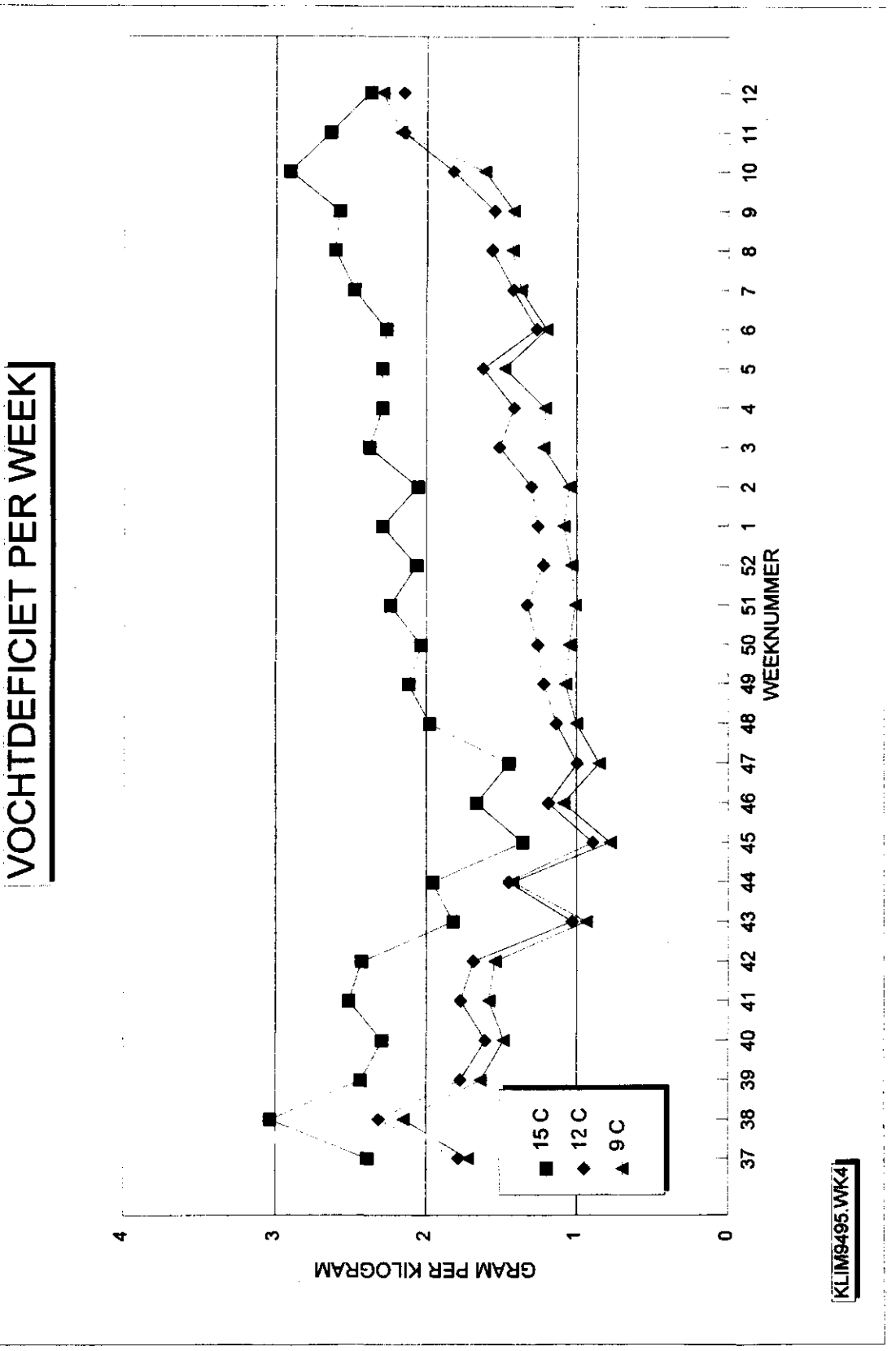
BIJLAGE 3 KASTEMPERATUUR TIJDENS DE BEHANDELINGS-PERIODE



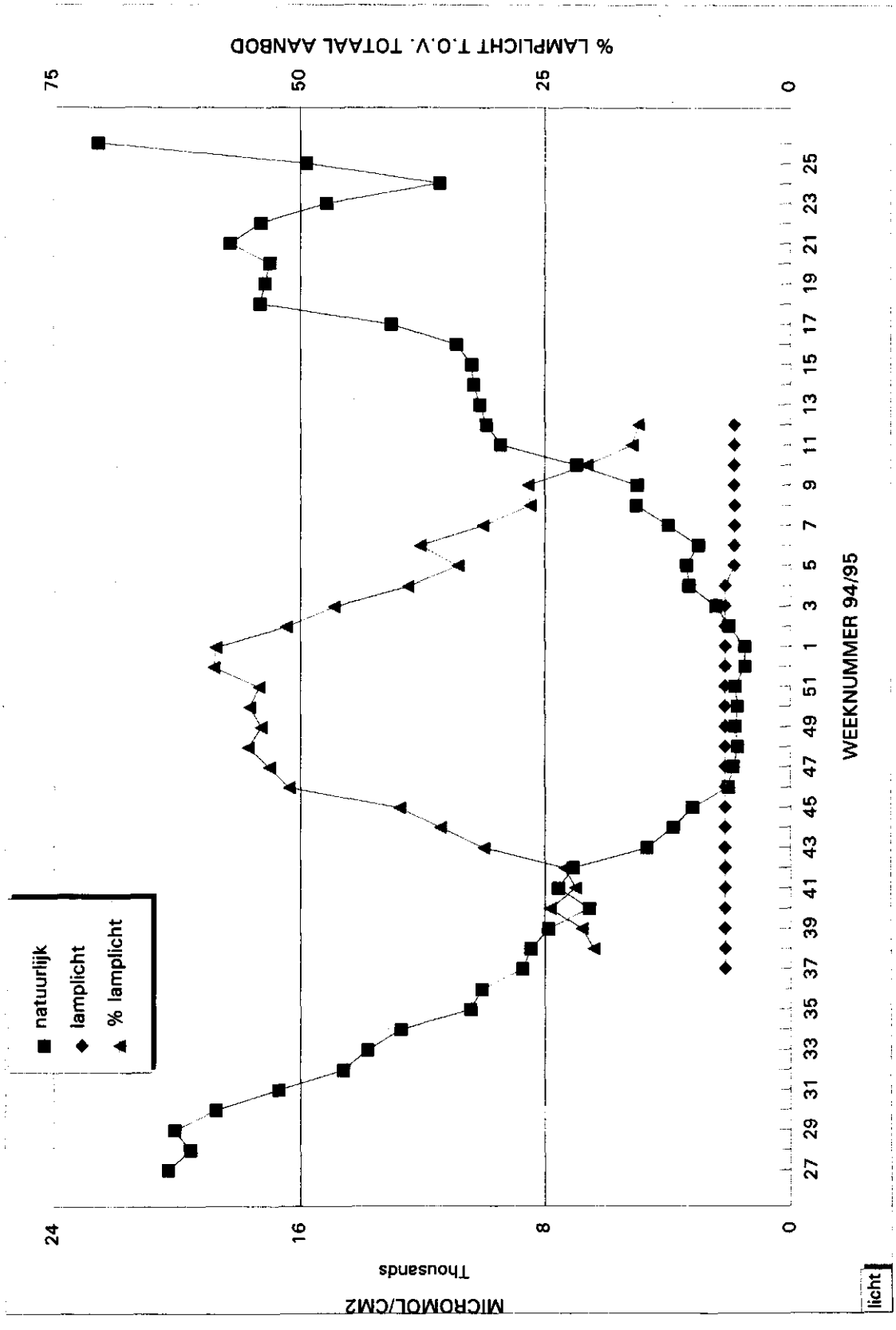
BIJLAGE 4 **SUBSTRAATTEMPERATUUR TIJDENS DE BEHANDELINGSPERIODE**



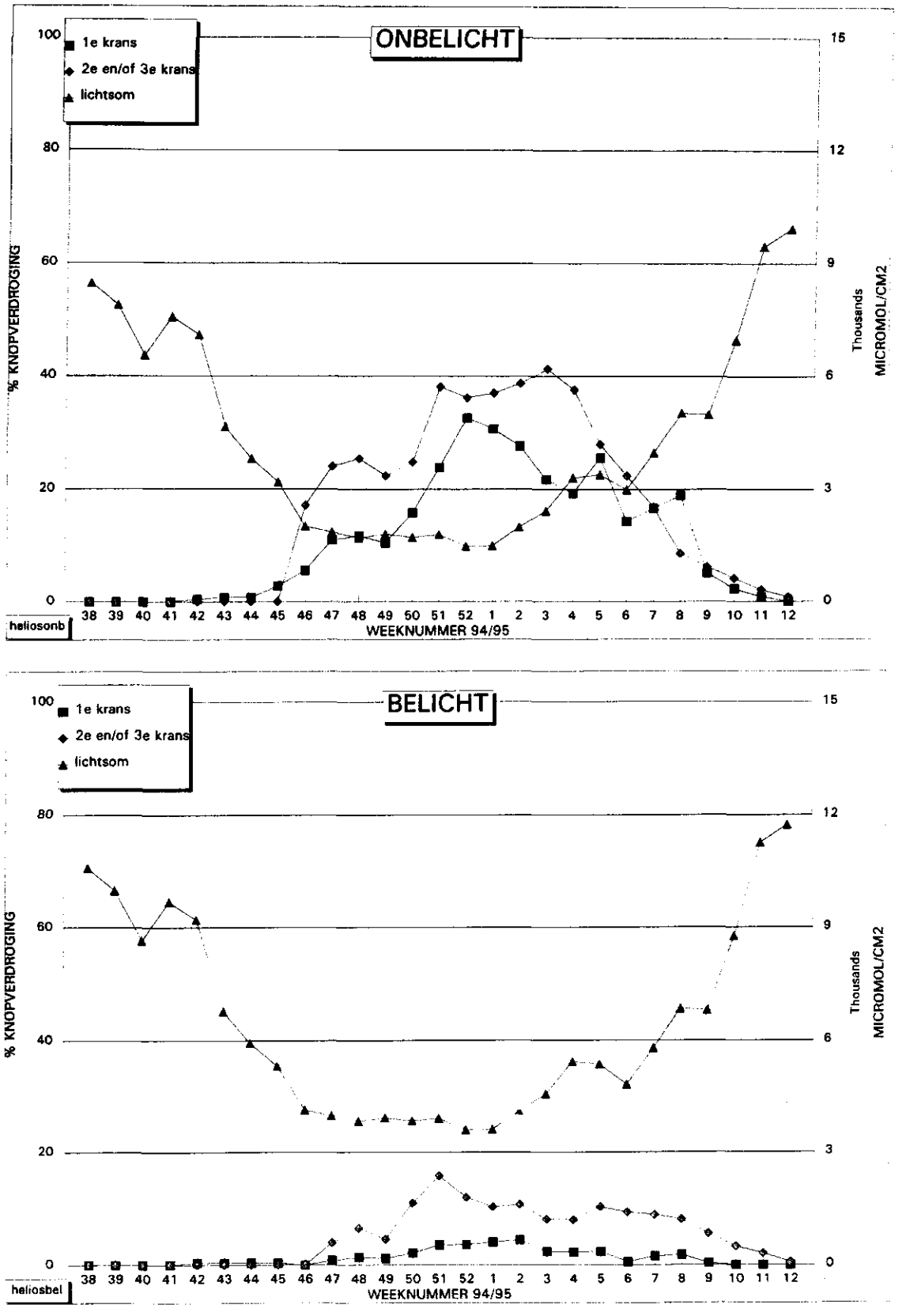
BIJLAGE 5 VOCHTDEFICIT TIJDENS DE BEHANDELINGS-PERIODE



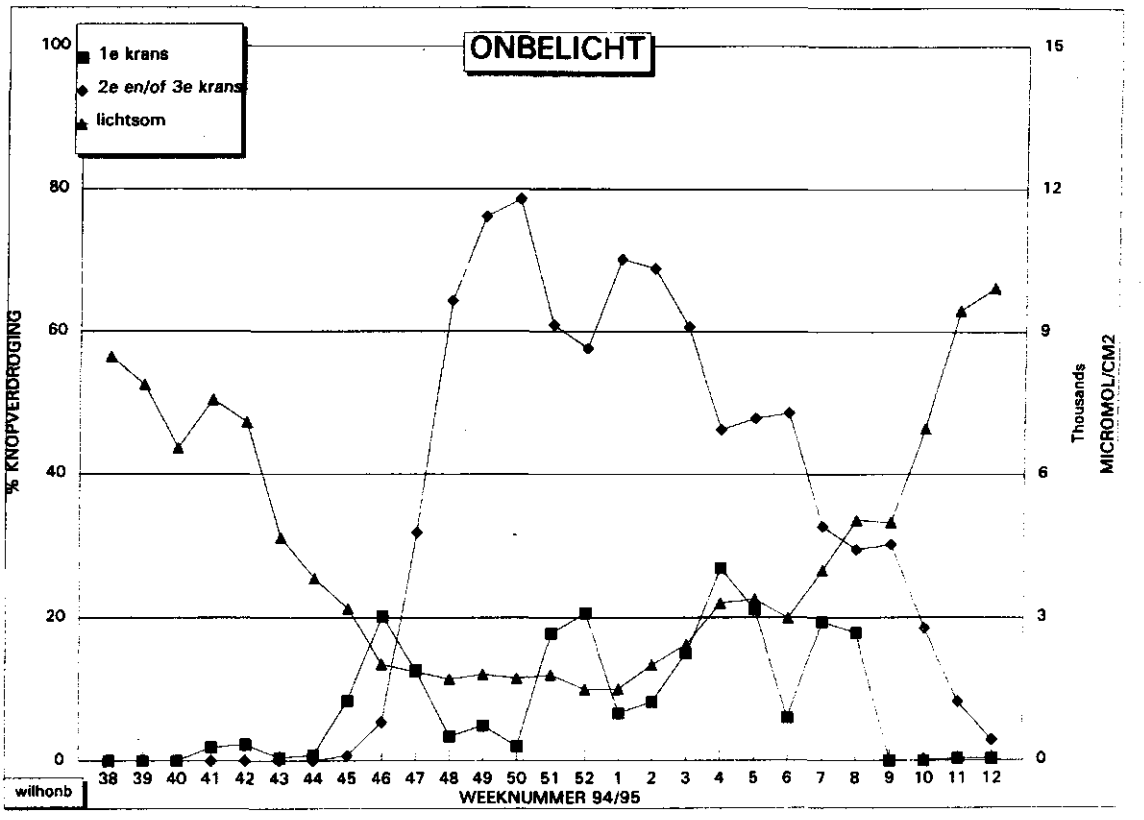
BIJLAGE 6 LICHTAANBOD (PPF) IN DE KAS PER WEEK

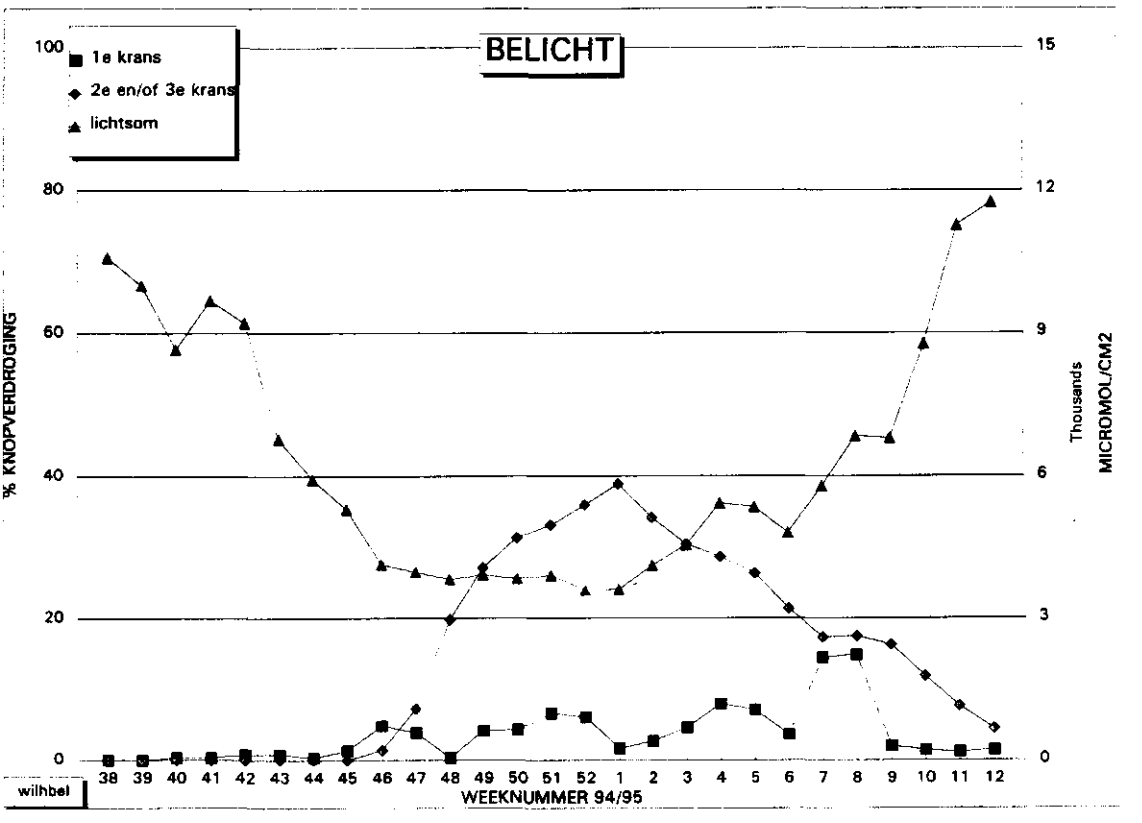


BIJLAGE 7 'HELIOS', PERCENTAGE BLOEMKNOPVERDROGING EN DE LICHTSOM PER WEEK

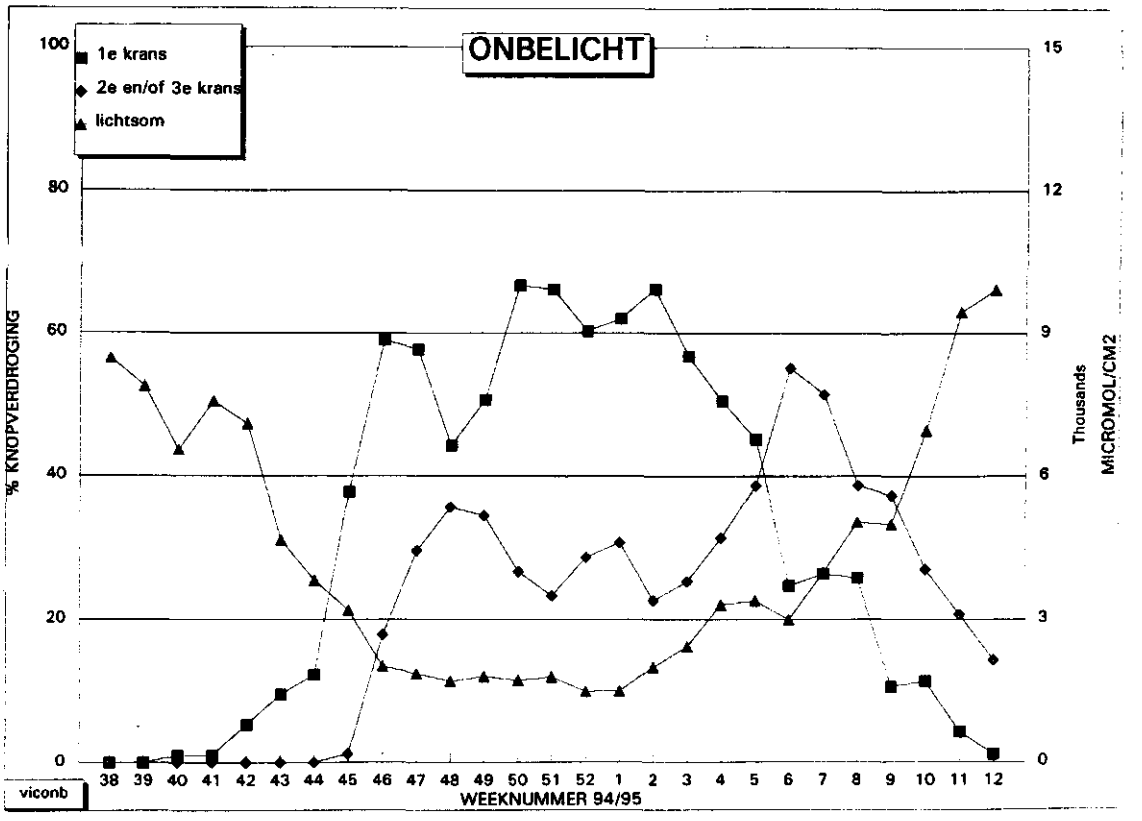


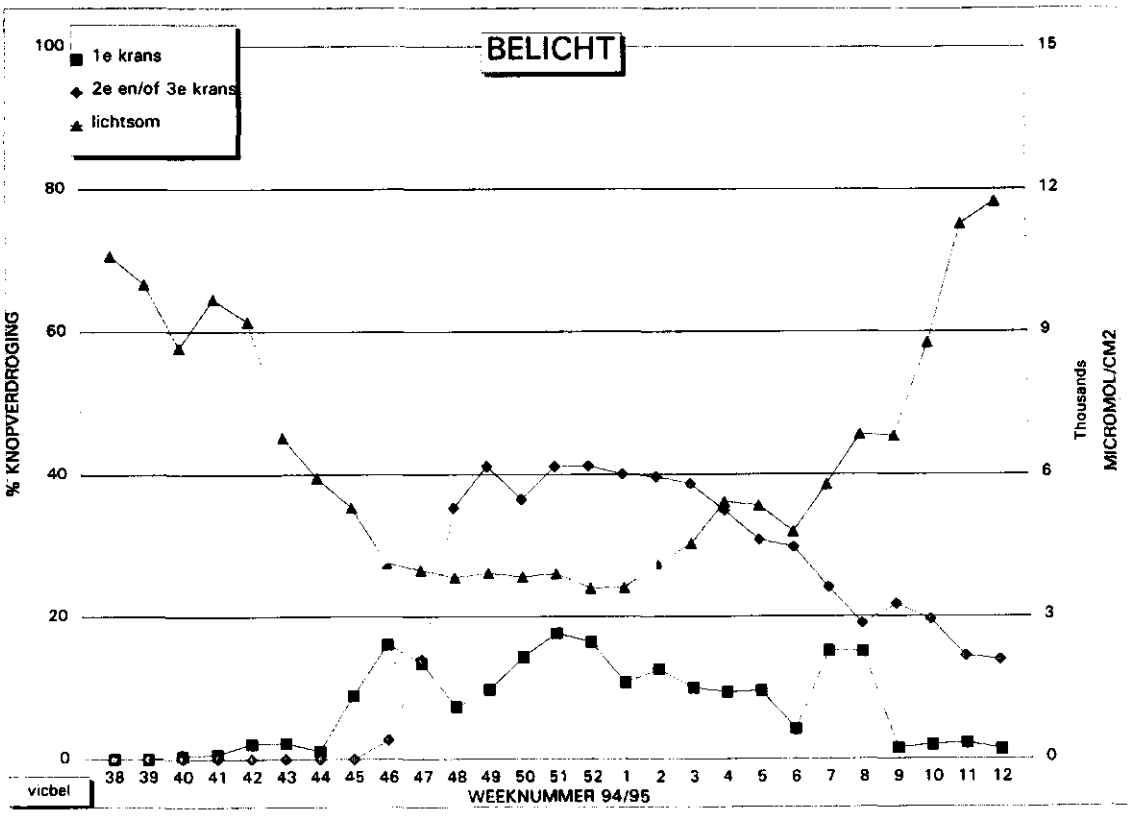
BIJLAGE 8 'WILHELMINA', PERCENTAGE BLOEMKNOPVERDROGING EN DE LICHTSOM PER WEEK



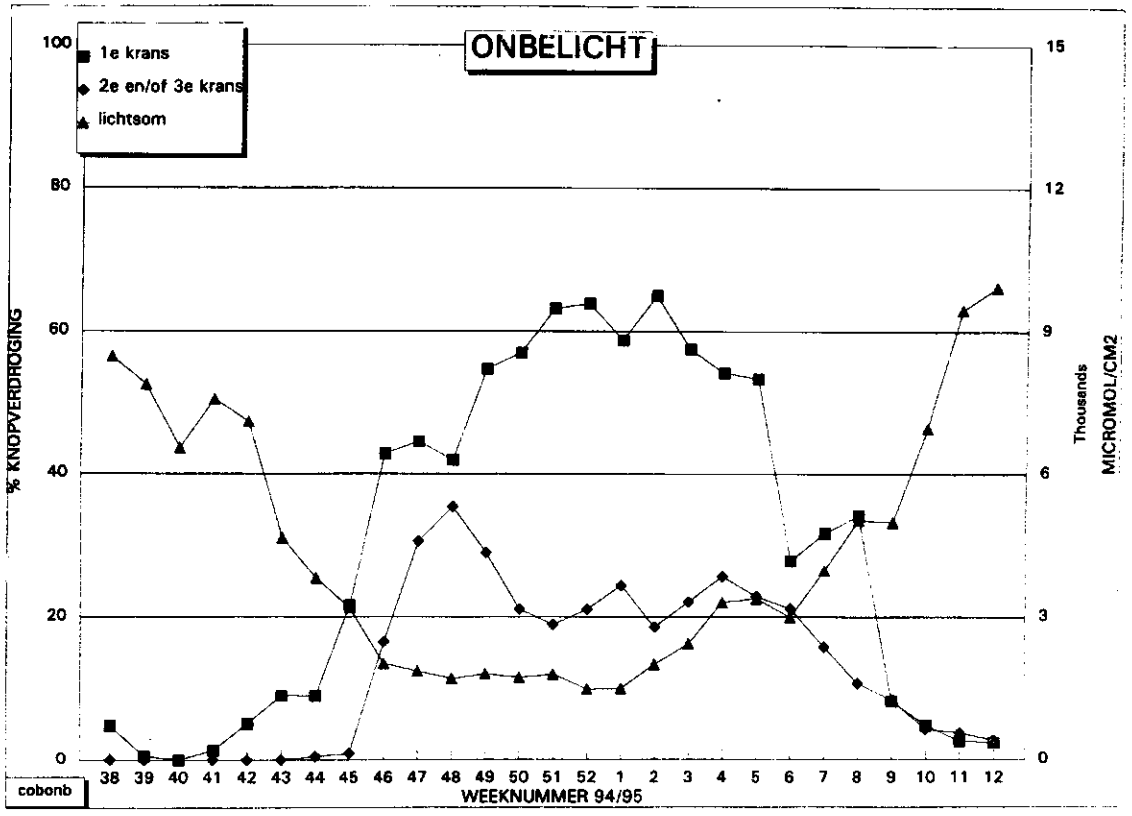


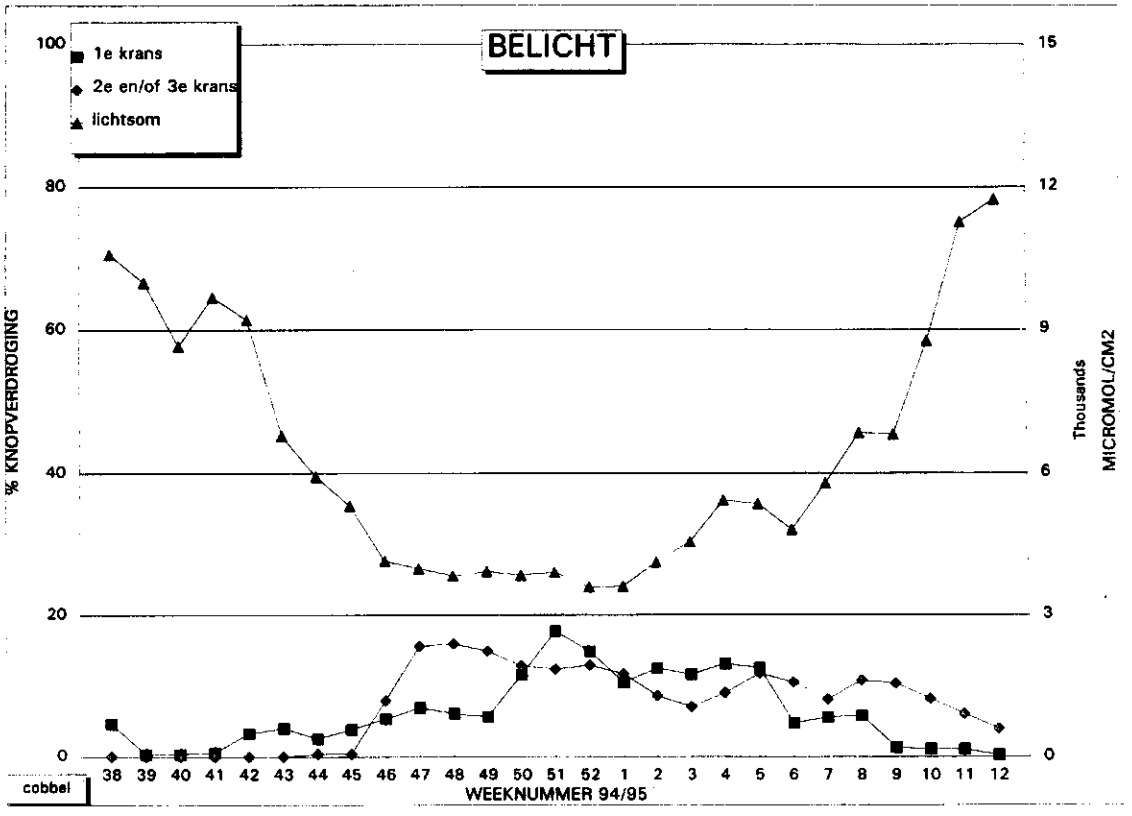
BIJLAGE 9 'VICTORIA', PERCENTAGE BLOEMKNOPVERDROGING EN DE LICHTSOM PER WEEK



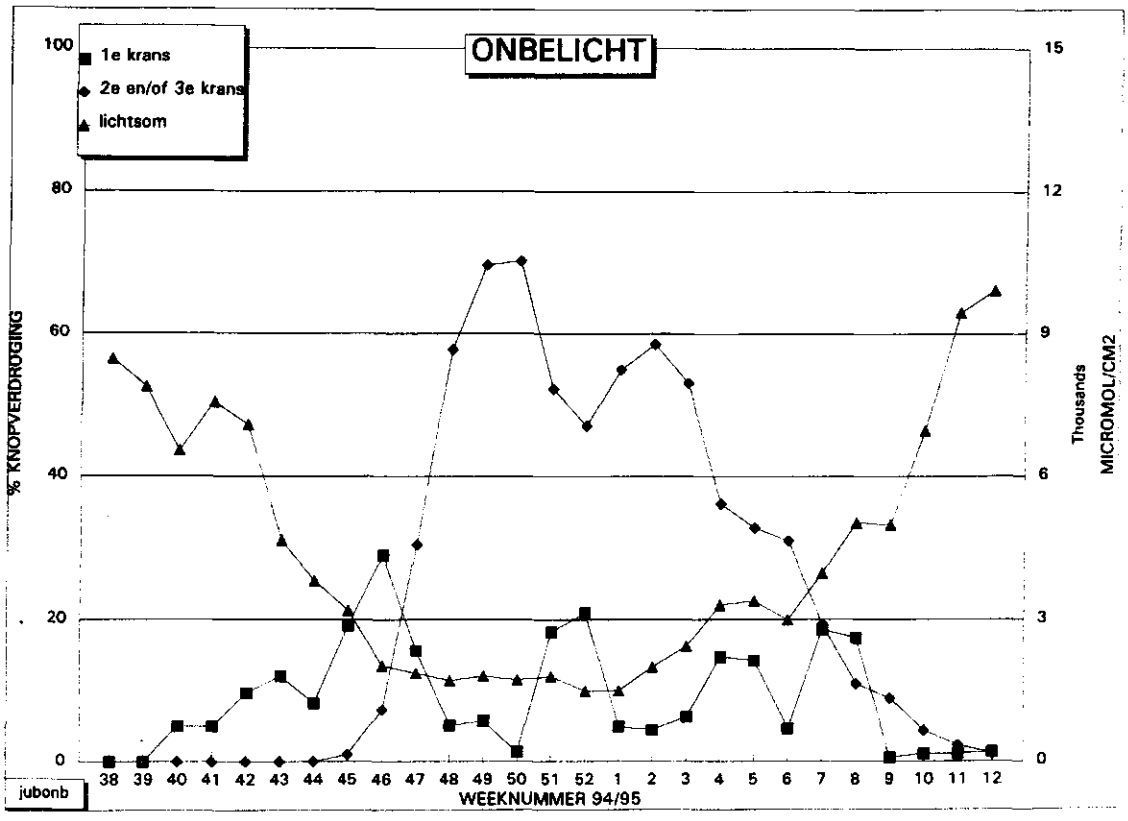


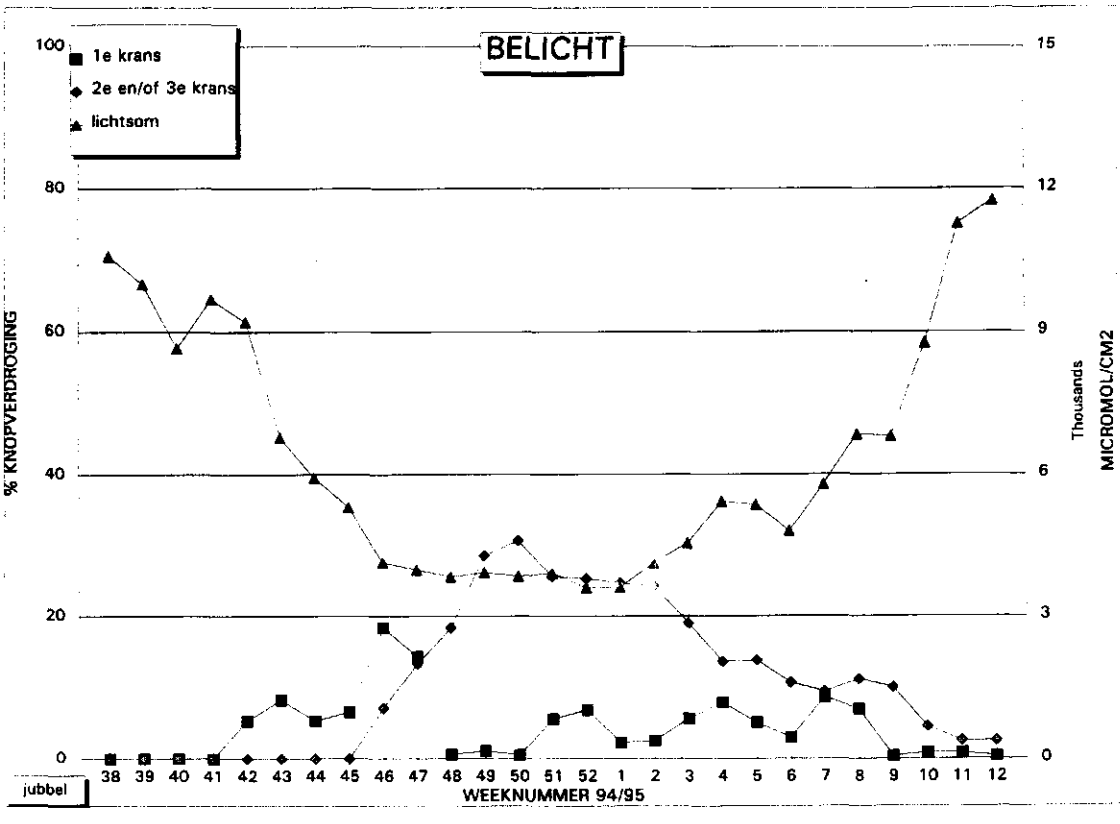
BIJLAGE 10 'COBRA', PERCENTAGE BLOEMKNOPVERDROGING EN DE LICHTSOM PER WEEK





BIJLAGE 11 'JUBILEE', PERCENTAGE BLOEMKNOPVERDROGING EN DE LICHTSOM PER WEEK

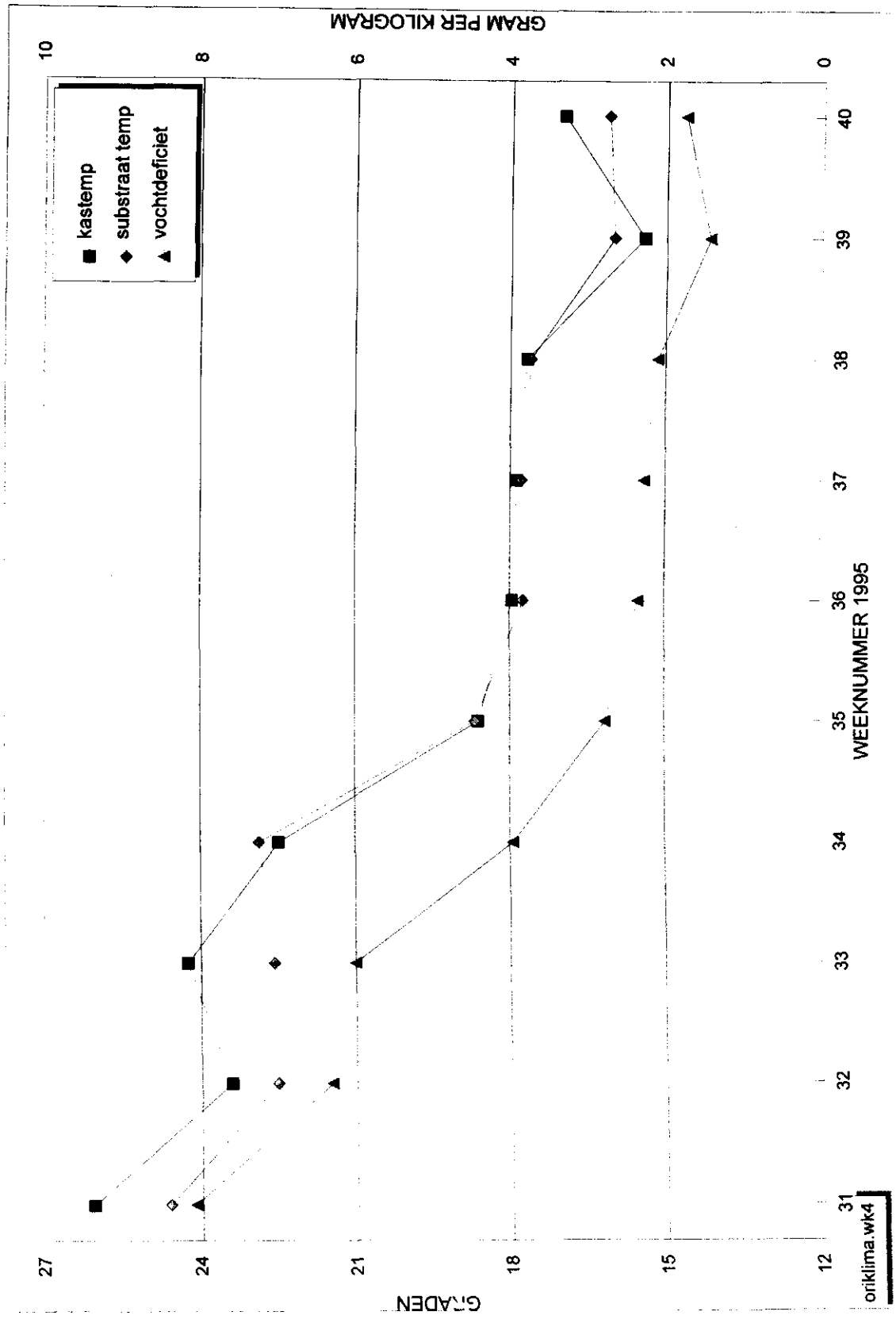




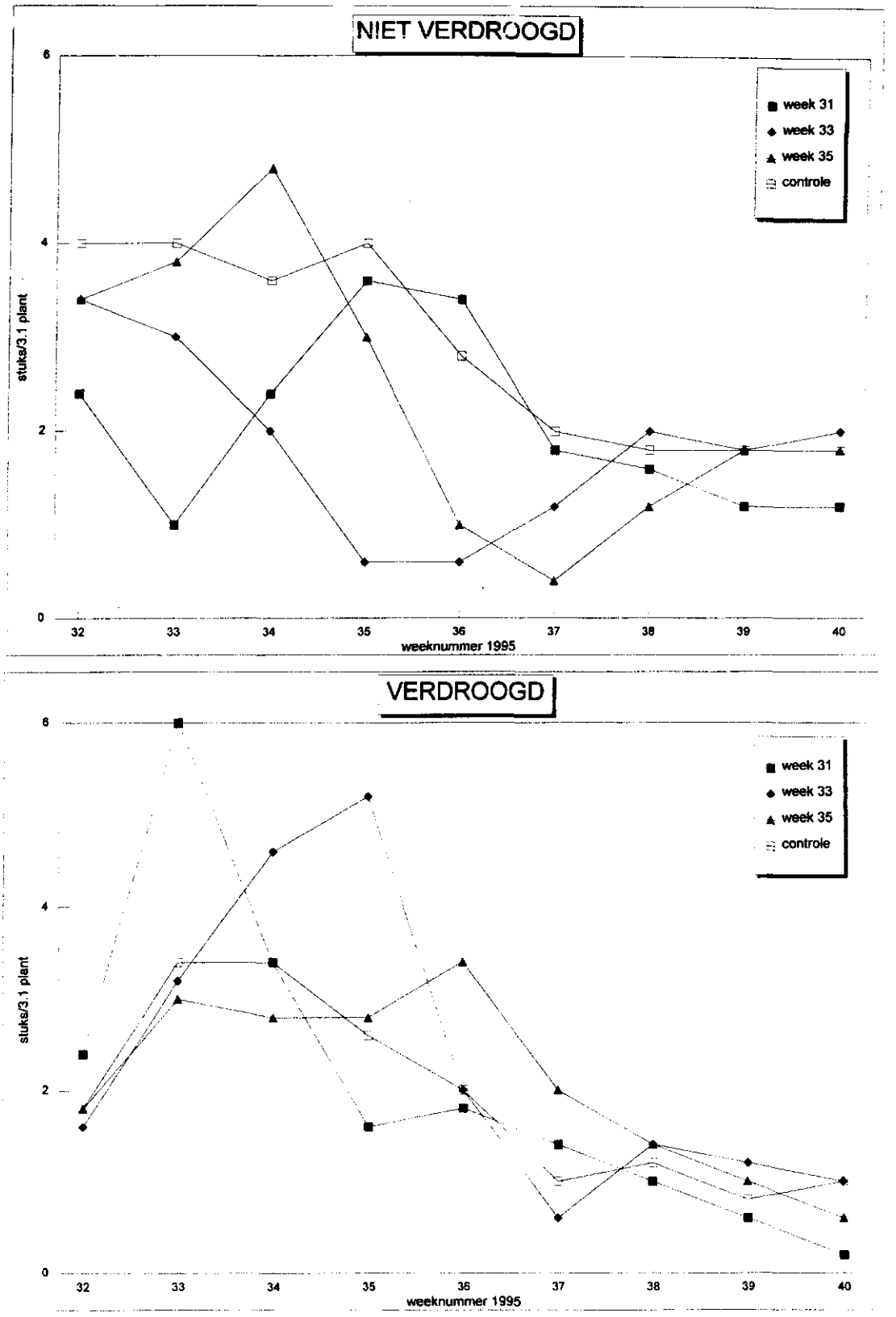
BIJLAGE 12 TIJDSCHEMA LICHTVALPROEF

JAAR	PERIODE VAN 4 WEKEN	WEEK	HANDELING
1995	8	29	17/7: KRIJT VERWIJDEREN, START OOGST, NOG GEEN WAARNEMINGEN
		30	
		31	31/7: SCHERMEN AFD.13
		32	7/8: SCHERMEN AFD.14 EN START WAARNEMING ALLE AFDELINGEN
	9	33	14/8: SCHERMEN AFD.15
		34	21/8: SCHERMEN AFD.16
		35	28/8: SCHERMEN AFD.18
		36	
	10	37	
		38	
		39	
		40	EINDE WAARNEMING

BIJLAGE 13 KAS-, SUBSTRAATTEMPERATUUR EN VOCHTDEFICIT TIJDENS LICHTVALPROEF



BIJLAGE 14 REACTIE OP LICHTVAL, GEMIDDELD ALLE RASSEN



BIJLAGE 15 ECONOMISCHE INDICATIE ASSIMILATIE-BELICHTING

Deze bijlage is tot stand gekomen met medewerking van ir. E. van Rijssel.

Uitgangspunten
- Zelfde lichtniveau als in het onderzoek, dit wordt bereikt door één lamp van 400 Watt per 10 m^2.
- Van week 37, 1994 tot en met 4, 1995 een daglengte van 14 uur, daarna 12 uur tot en met week 12.
- Anders dan in het onderzoek wordt ervan uitgegaan dat de lampen overdag alleen branden als de globale straling buiten de kas lager is dan 100 Watt/m2.
- Gedurende 7 jaar wordt de gehele installatie afgeschreven.
- Rentepercentage 7%.
- De kosten per kWh wordt gesteld op 9 cent, deze prijs komt overeen indien de warmte van de WK-installatie niet wordt benut. De benutting komt tot uitdrukking bij de besparing op de stookkosten. Hierbij wordt uitgegaan van een benutting van 40 % (ruim de helft van de benutting bij de rozenteelt als gevolg van de lagere temperatuur-behoefte).
- De afschrijvingskosten voor de lampen zijn verwerkt in de variabele kosten.

Investering per lamp

lamp, armatuur etc inclusief WK-installatie en warmtebuffer echter exclusief subsidie:	f 1100

Jaarkosten per lamp

Vaste kosten voor rente, afschrijving en onderhoud	f 200
Variabele kosten	
brandtijd nacht 700 uur	
dag 1625 uur	
totaal 2325 uur * 0,46 kWatt = 1070 kWh	
1070 kWh * f 0,09	f 97
besparing stookkosten	
benutting: 40% van de warmte van de WK-installatie	- f 27
	f 270

De **extra kosten** per jaar bedragen dus f 27,- per m^2.
De **prijs** die voor de **extra productie** moet worden betaald om 'quitte' te draaien staat weergegeven in de tabel op deze bijlage. Hierbij is uitgegaan van de extra productie van veilbare takken, dus goede takken (3-op) inclusief takken waarvan de tweede en/of derde krans was verdroogd. Daarnaast is de berekening uitgevoerd voor twee perioden, namelijk de behandelingsperiode van 28 weken (week 37 t/m 12 van '94/'95) en voor de waarnemingsperiode van 36 weken (week 37 t/m 20 van '94/'95). In de tabel staan ook de gemiddelde veilingprijzen voor het Nederlands produkt aangegeven die in het seizoen '95/'96 zijn gerealiseerd.

Tabel - In het onderzoek gerealiseerde extra productie per m^2 van veilbare takken als gevolg van assimilatie-belichting en de prijs per tak (centen) die gehaald moet worden om de extra kosten van assimilatie-belichting (f27,-/m^2) te compenseren (minimum prijs). Daarnaast is de gerealiseerde veilingprijs (Nederlands product) van het seizoen '95/'96 weergegeven voor de twee perioden.

cultivar	week 37 t/m 12			week 37 t/m 20		
	extra productie veilbaar per m^2	minimum prijs per tak	veilingprijs	extra productie veilbaar per m^2	minimum prijs per tak	veiling prijs
'Helios'	42	64	40	40	68	37
'Wilhelmina'	39	69	27	43	63	25
'Victoria'	55	49	44	59	46	40
'Cobra'	38	71	40	39	69	36
'Jubilee'	33	82	40	39	69	35