

# 1 Belichting tijdens beworteling van Buxus

## 1.1 Doel van de proef

Er wordt een snellere beworteling van Buxus beoogd door extra licht in de donkere wintermaanden toe te dienen.

## 1.2 Administratieve gegevens

De proef werd uitgevoerd op het bedrijf Herplant (Lilsedijk 80, 2340 Beerse) in samenwerking met het PCS.

## 1.3 Materiaal en methoden

### 1.3.1 Plaats en oriëntering van de proef

Herplant  
Lilsedijk 80  
2340 Beerse  
Afdeling voor beworteling van stekken

### 1.3.2 Algemene teeltgegevens

Verschillende Buxus cultivars werden gestoken in week 4-5 (2015) onder plastic koepels volgens de praktijk op het bedrijf.

### 1.3.3 Proefopzet

Eén stektafel (2,5 x 20m) werd in proef opgenomen. Deze werd verdeeld in vier voor de volgende objecten:

- LED (2 Green power LED productiemodules rood/blauw)
- Growlux TL (2 lampen, 1 armatuur)
- 840 TL (2 lampen, 1 armatuur)
- Onbelicht

De belichting werd opgehangen onder de plastic, op 50 cm boven het gewas, en ingesteld om 15uur te branden (8u – 23u).



### 1.3.4 Waarnemingen

#### Lichtmetingen

Er werden twee type lichtmetingen uitgevoerd op plantniveau:

- Opmetingen van de lichtintensiteit met een PAR-meter
- Opmetingen van het lichtspectrum met een spectroradiometer (Jaz)

De metingen werden uitgevoerd op het bedrijf.

- 22/12/2014 enkel growlux TL
- 14/01/2015 alle lamptypes geïnstalleerd op 1 tafel

#### Temperatuurmetingen

Onder ieder belichtingsobject werd een logger geplaatst dat de temperatuur tijdens de proef opvolgt. De logger werd tussen de stekken, onder de plastic folie gelegd.

#### Plantmetingen

De callusvorming, bewortelingsnelheid/kwaliteit werd opgevolgd door het bedrijf.

## 1.4 Resultaten

### 1.4.1 Belichting

#### Lichtintensiteit

In onderstaande tekening wordt telkens de lichtintensiteit in het PAR gebied weergegeven in  $\mu\text{mol}/\text{m}^2.\text{s}$ . Het PAR gebied is het gebied tussen 400 en 700 nm en dit is het fotosynthetisch actief licht. Met andere woorden de hoeveelheid licht in  $\mu\text{mol}/\text{m}^2.\text{s}$  hier gemeten zorgt voor fotosynthese. De gele blokjes geven aan waar de lampen min of meer zijn opgehangen. In het object met de LED-lampen, zijn er twee armaturen met wat plaats naast elkaar opgehangen. De metingen werden uitgevoerd bij daglicht, links worden de gemeten waarden weergegeven en rechts worden de waarden weergegeven waarbij de  $84 \mu\text{mol}/\text{m}^2.\text{s}$  van het onbelichte object (enkel daglicht) werd afgetrokken.

De TL-lampen zijn vergelijkbaar qua lichtintensiteit, wel is het opvallend dat de 840 TL lamp weinig lichtverspreiding geeft in vergelijking met de Growlux TL lamp, waar de lichtintensiteit op 50 cm van de lamp nog  $14 \mu\text{mol}/\text{m}^2.\text{s}$  bedraagt. De LED-module zorgt voor een duidelijk hogere lichtintensiteit.

Het is ook duidelijk dat de fractie aan licht extra door de lampen beperkt is ten opzichte van het daglicht. Dat zal zeker het geval zijn op zonnige dagen. In Tabel 1 wordt weergegeven wat de theoretisch totale lichtsom van de lampen zal zijn als er 15 uur wordt belicht.

Tabel 1: Lichtintensiteit en theoretische lichtsom voor 15 uur belichting met 3 verschillende lamptypes

	Lichtintensiteit ( $\mu\text{mol}/\text{m}^2.\text{s}$ )	Lichtsom of DLI ( $\text{mol}/\text{m}^2.\text{dag}$ )
<b>LED</b>	40	2,2
<b>Growlux TL</b>	22	1,2
<b>840 TL</b>	25	1,4

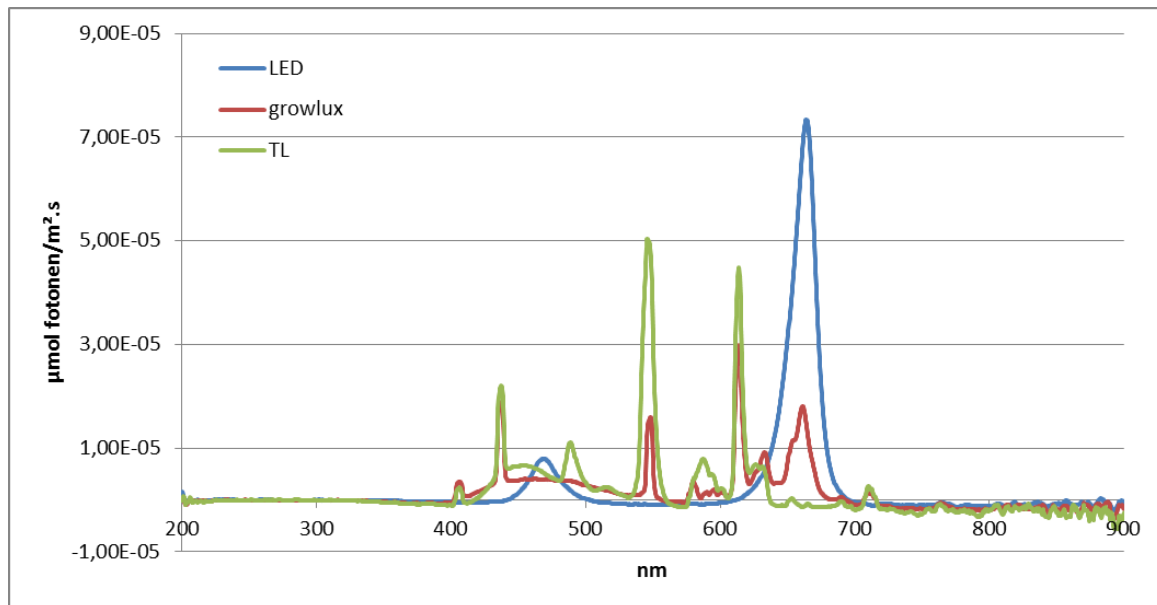
	Achterwand	Achterwand
onbelicht	84	0
840 TL	84 109 87	1 25 4
Growlux TL	98 106 98	14 22 14
LED R/B	101 129 115 119 95	17 45 31 35 11
	Gangpad	Gangpad

### Lichtspectrum

In Figuur 1 wordt het lightspectrum weergegeven voor de drie types lampen. Hierbij werd het spectrum van het daglicht afgetrokken van het spectrum van de lampen, zodat we duidelijker zien wat de karakteristieken zijn.

De LED lampen met rode en blauwe LEDs geeft duidelijk een piek in het blauwe (400-500 nm) en rode (600-700 nm) gebied van het spectrum. Als we beide TL-lampen vergelijken zien we dat bij de normale TL lampen er een grotere piek tussen 500 en 600 nm aanwezig is dan bij de growlux lamp. Dit wordt echter gecompenseerd door de growlux lamp in het rode gebied tussen 600 en 700 nm. Zowel het blauwe 400-500nm als het rode 600-700nm zijn belangrijke gebieden voor de

fotosynthese van de plant. Dus met de growlux kan je een iets efficiëntere fotosynthese verwachten dan met de gewone TL lamp. En met de LEDs is deze efficiëntie het meest optimaal.



**Figuur 1: Lichtspectrum van de drie lamptypes (na aftrek van het daglicht spectrum).**

In Tabel 2 worden de kenmerken van de lampen nog eens met elkaar vergeleken. Hierbij kijken we vooral naar de karakteristieken die belangrijk zijn voor de plant. Dit is het rode, blauwe en verrode licht. Er werd telkens berekend hoeveel procent van het licht in het rode, blauwe, verrode en rode+blauwe gebied van het spectrum ligt, hierbij werd gerekend met de waarden verkregen onder daglicht (dus de resultaten zijn een combinatie van daglicht + licht van de lamp). We zien dat de LED lampen vooral heel veel rood licht hebben. Ook de growlux TL heeft duidelijk een hoger percentage rood licht dan zonder belichting of met de 840 TL lamp. Voor alle lamptypes is het aandeel rood+blauw licht hoger dan in het onbelichte object, er is met andere woorden duidelijk meer fotosynthese mogelijk.

**Tabel 2: Verschillende parameters van het lightspectrum voor daglicht, LED, growlux en TL**

	onbelicht	LED	growlux TL	840 TL
% blauw (400-500 nm)	20	17	24	25
% rood (600-700 nm)	25	50	33	25
% verrood (700-800 nm)	26	16	18	16
% rood+blauw	45	67	57	50
B:R	1,050	0,328	0,715	1,011
φ	0,704	0,826	0,770	0,745

Het percentage verrood licht is het hoogst bij het onbelichte object, omdat de drie lamptypes geen extra verrood toevoegen (en een hogere totale intensiteit hebben). Uit bewortelingsproeven zagen we echter dat bij hogere aanwezigheid van verrood licht de beworteling werd gestimuleerd. Een betere optie zou dus zijn om ook LEDs met extra verrood te gebruiken voor de start van beworteling. Voor de verdere opgroei kan het teveel aan verrood voor extra strekking van de stekjes zorgen.

De blauw:rood verhouding is voor de LED lampen duidelijk het laagst, ook bij de growlux TL lampen is de verhouding lager dan onbelicht. Dit wil zeggen dat er relatief gezien meer rood licht en minder blauw aanwezig is. Als er wat minder blauw licht aanwezig is, zal dit ervoor zorgen dat de plantjes iets minder compacter blijven.

Als laatste wordt ook de  $\phi$ -waarde weergegeven. Dit is een waarde die rekening houdt met de rood:verrood verhouding en die aangeeft of de plant veel zal strekken. Bij een lage  $\phi$ -waarde zal de plant meer strekken dan bij een hoge  $\phi$ -waarde.

De uiteindelijke strekking van de plant zal zowel van de  $\phi$ -waarde als van de B:R verhouding afhangen.

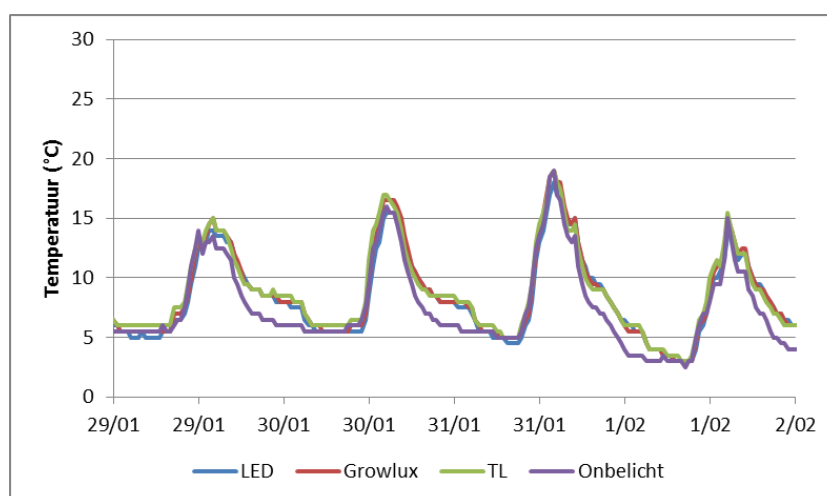
## 1.4.2 Temperatuur

In Figuur 3, Figuur 4 en Figuur 5 (onderaan) zijn de grafieken van de temperatuur weergegeven. In Tabel 3 worden de gemiddelde temperaturen getoond, behaald in de maanden januari, februari, maart en april. Het is duidelijk dat de gemiddelde temperatuur stijgt in de tijd, maar in alle maanden zien we ook een verschil tussen de objecten. Het onbelichte object heeft gemiddeld een temperatuur die 1 tot 1,5°C verschilt van de belichte objecten. Tussen de belichte objecten is er geen verschil. Vanaf mei zijn de temperaturen gelijk voor alle objecten.

Tabel 3: Gemiddelde temperatuur (°C) onder het LED, Growlux, TL en onbelicht object voor januari, februari, maart en april (gem ± stdev)

	LED	Growlux TL	840 TL	Onbelicht
jan (21/1 – 31/1)	8,8 ± 2,9 °C	9,0 ± 3,1 °C	9,1 ± 2,9 °C	7,9 ± 2,8 °C
februari	10,1 ± 4,5 °C	10,0 ± 4,9 °C	9,7 ± 4,7 °C	8,4 ± 4,8 °C
maart	13,1 ± 5,7 °C	13,1 ± 6,1 °C	12,7 ± 6,0 °C	11,8 ± 6,0 °C
april	19,2 ± 7,8 °C	19,0 ± 7,9 °C	18,5 ± 8,0 °C	17,3 ± 8,0 °C

In Figuur 2 is een detail te zien van het temperatuursverloop. Wanneer de lampen aanliggen tijdens de nacht is er een verschil tot 2°C tussen de belichte en onbelichte objecten, wanneer de lampen uitgaan, koelt ook de temperatuur onder deze objecten af. Wanneer het overdag voldoende warm is, is het verschil in temperatuur tussen onbelicht en belicht verwaarloosbaar.



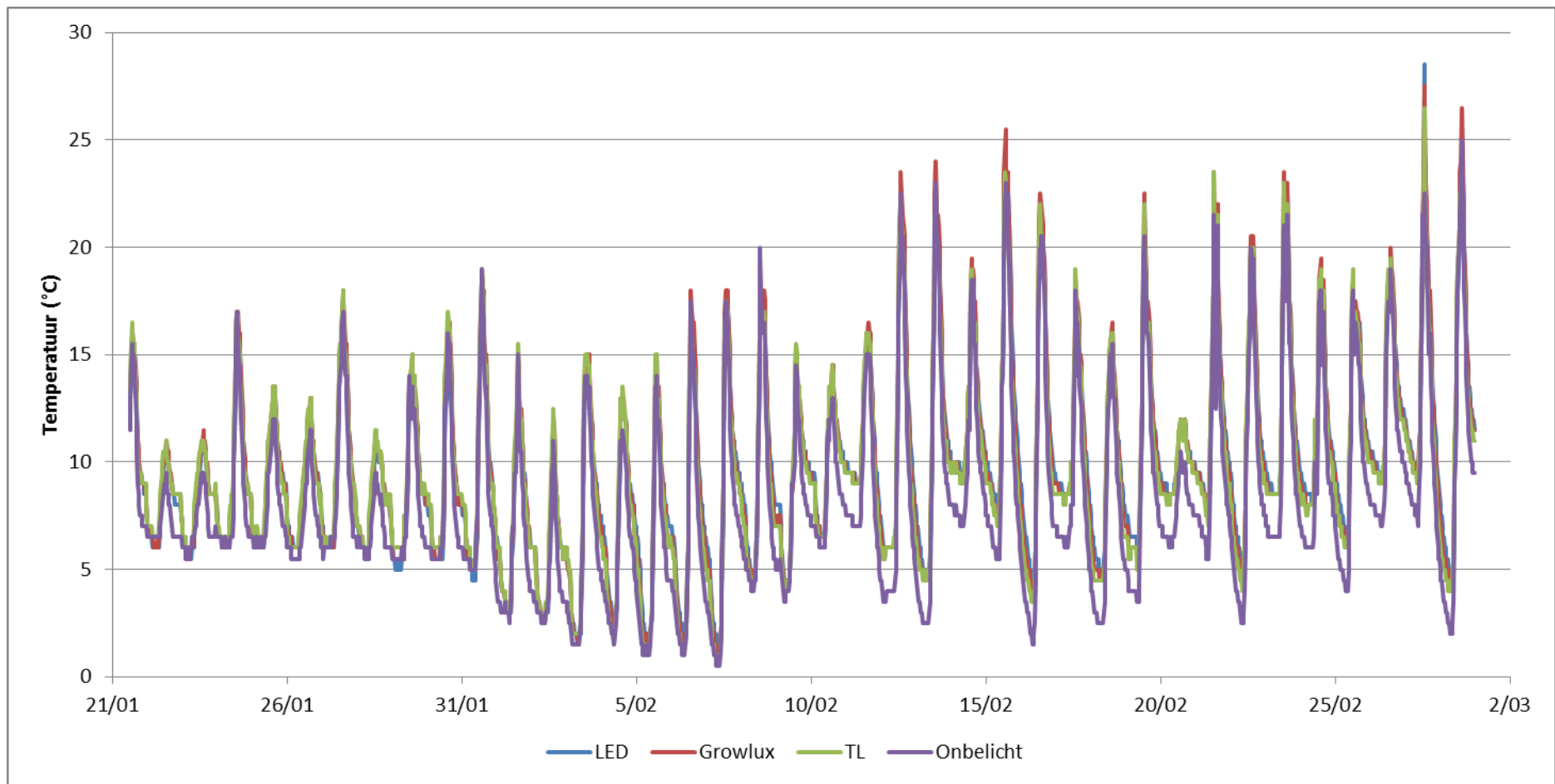
Figuur 2: Temperatuursverloop van 29/1 tot 2/2 onder de 4 objecten

### **1.4.3 Invloed op beworteling**

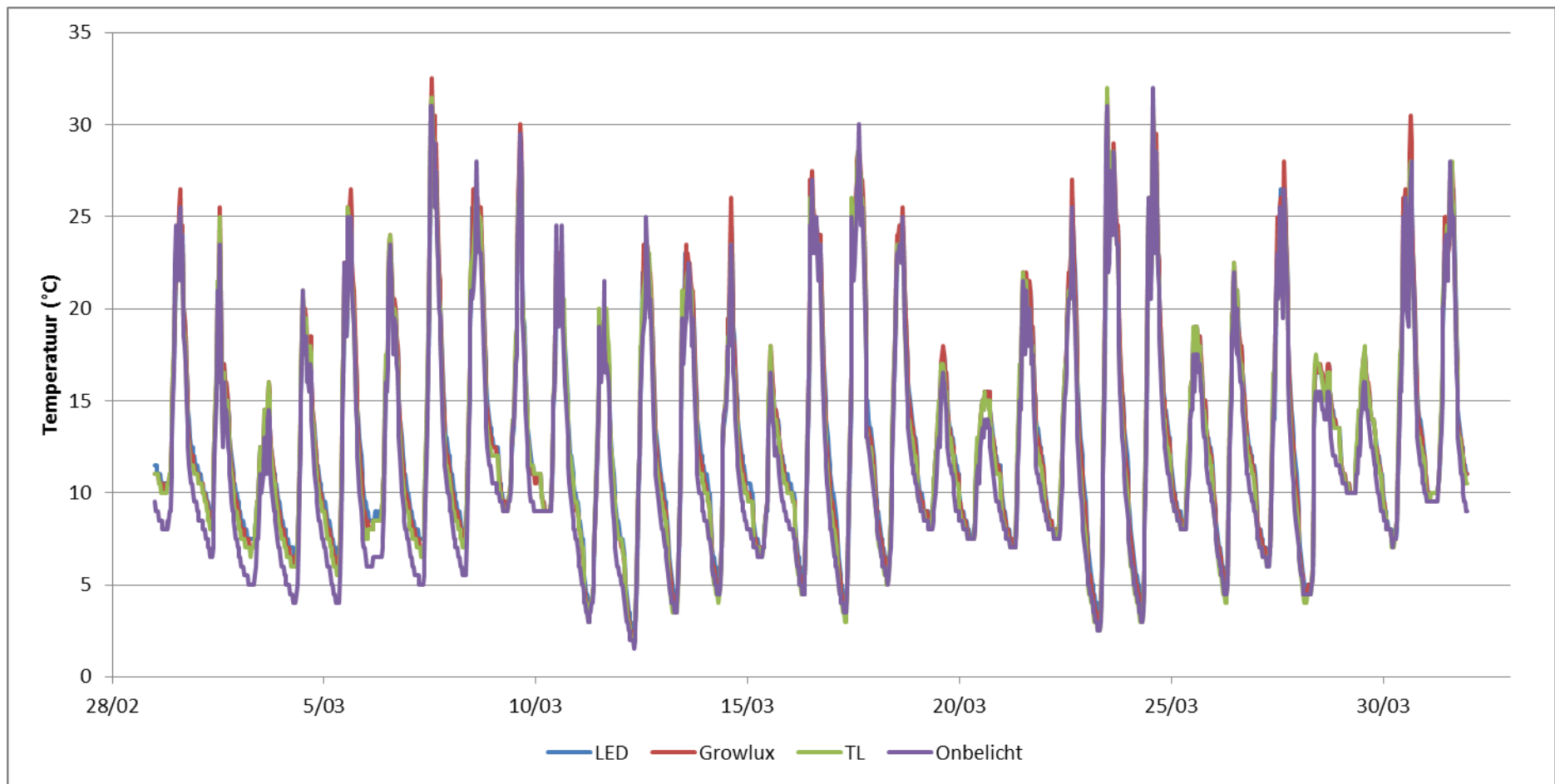
De callusvorming begon pas in mei, wanneer de natuurlijke lichtsommen veel hoger zijn dan in januari, februari, de bijdrage van de lampen is dan ook verwaarloosbaar op dat moment. Tussen de objecten werd dan ook geen verschil gezien in snelheid van callusvorming, en later in beworteling of uitvalpercentage.

## **1.5 Besluit**

Tijdens de tijd van het jaar dat de extra belichting significant is ten opzichte van het zonlicht, was de temperatuur te laag. De optimale temperatuur voor een snelle beworteling bedraagt 20-24°C, terwijl in januari/februari gemiddeld slechts een temperatuur werd gemeten van nog geen 10°C. Licht zal pas een extra positief effect hebben als ook de temperaturen hoger zijn om de stekken meer actief te maken.

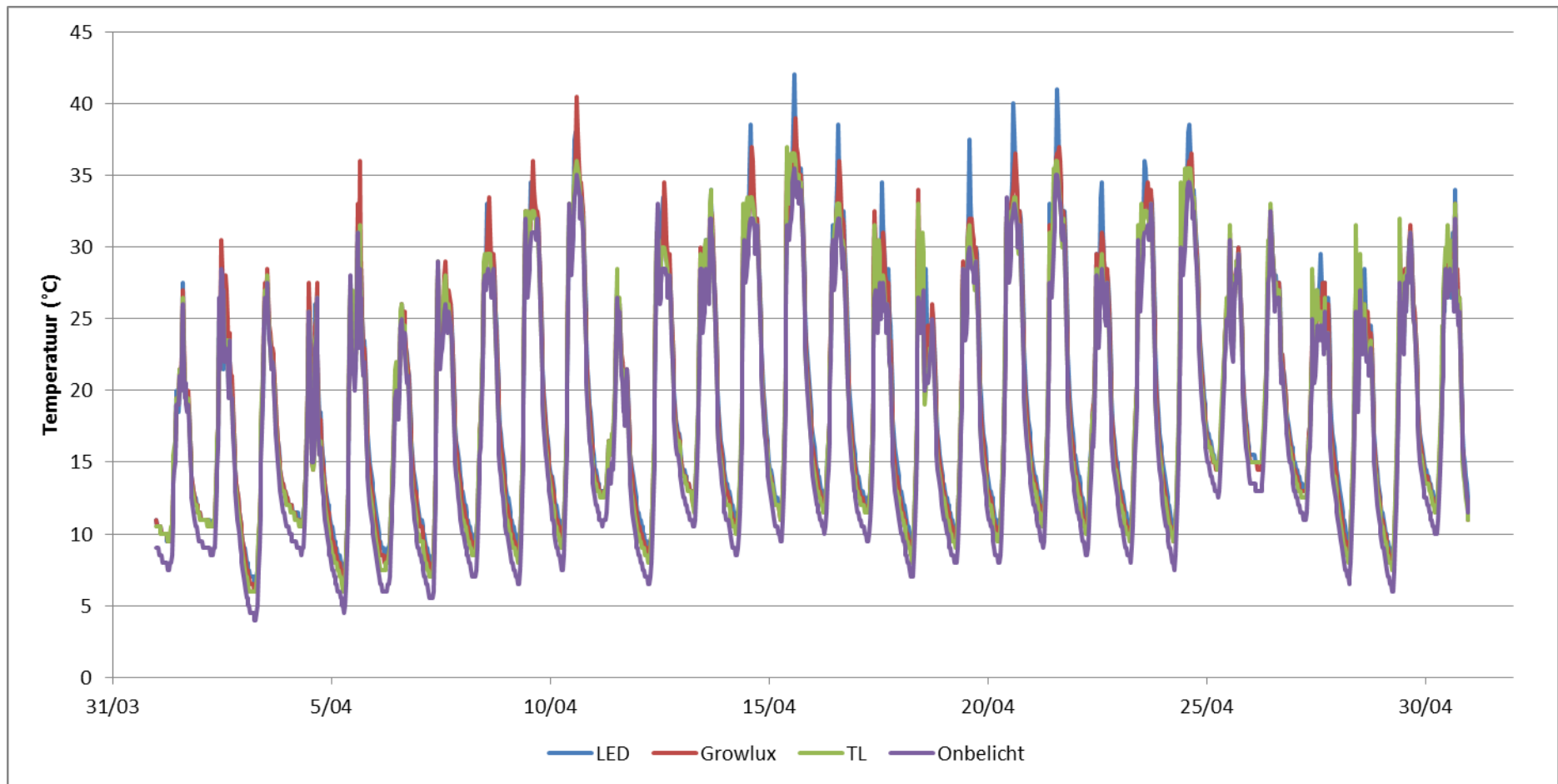


Figuur 3: Temperatuursverloop van 21/1/15 tot 28/2/15



Figuur 4: Temperatuursverloop van 1/3/15 tot 31/3/15





Figuur 5: Temperatuursverloop van 1/4/15 tot 30/4/15