

Productie in winter met



In het eerste kwartaal van het jaar geeft 15.000 lux een productieverhoging van 100% ten opzichte van 5.000 lux.

Roos wordt al lange tijd belicht. Bij veel rassen maakt belichten het verschil tussen wel of geen rozen knippen in de winter. De discussie of belichten rendabel is, was dan ook snel gevoerd. De huidige vraag is: tot welk niveau heeft belichten nog zin?

TEKST EN BEELD: TON RIJSDIJK

De belichtingsniveaus bleven lange tijd steken rond de 5.000 lux. Op nieuwe bedrijven moet een ondernemer streven naar de maximale productie, die economisch haalbaar is. Daarbij doet de vraag zich voor wanneer de nadelen van belichten sterker worden dan de voordelen. Ligt dit bij 10.000, bij 15.000 lux of zelfs nog hoger? In dit artikel wordt een vergelijking gemaakt tussen de traditionele belichting met 5.000 lux en een verhoging naar 10.000 en 15.000 lux. Daarbij komt het effect op de productie aan de orde, maar ook de gevolgen voor het kasklimaat, de warmtevraag en vooral het warmteoverschot.

Nieuw bedrijf

De benodigde stroom wordt met een WKK-installatie op het eigen bedrijf geproduceerd. Alle stroom wordt maximaal benut: de geproduceerde warmte is direct beschikbaar voor verwarming of wordt tijdelijk opgeslagen in een buffer voor later gebruik. De rookgassen worden volledig gereinigd en gebruikt voor de CO₂-dosering.

De WKK-installatie draait in de winter en het voor- en najaar altijd overdag, ook als er geen belichting aan staat. Dit om optimaal gebruik te kunnen maken van de CO₂ en de

terugleververgoedingen. Alleen midden in de zomer, als het te warm is, staat de WKK uit. Een belichtingsniveau van 5.000 lux staat gelijk aan 48 W/m² ofwel één 600 W lamp per 12,5 m². Bij 10.000 lux is dat 95 W/m² ofwel één 600 W lamp per 6,3 m² en bij 15.000 lux is 142 W/m² nodig ofwel één lamp van 600 W per 4,2 m². Hiervoor is een WKK-vermogen nodig van respectievelijk 480, 950 en 1420 kWe per ha. Door het elektrisch vermogen met 1,2 te vermenigvuldigen wordt het thermisch vermogen bepaald. De CO₂-capaciteit van deze WKK-installaties is 250, 500 en 750 kg per uur.

Met deze uitgangspunten is een heel jaar doorgerekend. Een jaar dat gemiddeld is voor Nederlandse omstandigheden.

Maximaal belichten

Er is belicht in de toegestane uren. In de winter werd de belichting gestopt bij een instraling boven de 200 W/m². Meer richting zomer werd de stralingsdrempel verhoogd naar 300 W/m². *Figuur 1* geeft het aantal uren belichten gedurende het jaar. In *figuur 2* staat de hoeveelheid extra licht ten opzichte van de zon, uitgedrukt

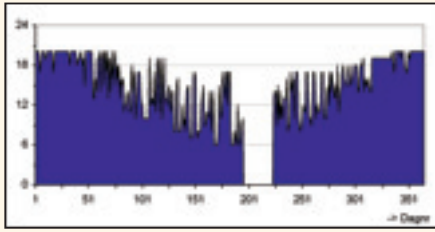
voor en nadelen

WKK-installatie

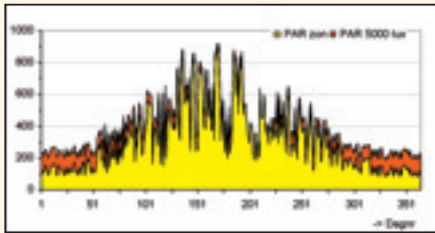
belichtingsniveau

stralingsdrempel

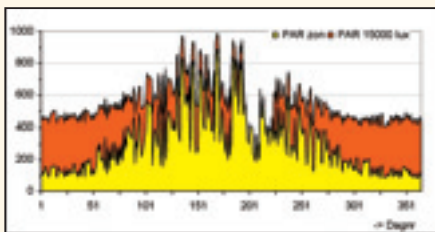
100% te verhogen



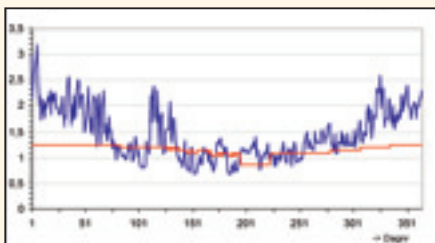
Figuur 1. Aantal uren assimilatiebelichting per etmaal.



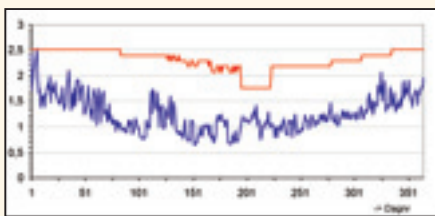
Figuur 2A. PAR van de lampen en zon opgeteld (W/m^2). Vergelijk met 5.000 lux.



Figuur 2B. PAR van de lampen en zon opgeteld (W/m^2). Vergelijk met 15.000 lux.



Figuur 3A. Stookbehoefte versus warmteproductie, bij 5.000 lux ($kWh/m^2/etmaal$).



Figuur 3B. Stookbehoefte versus warmteproductie, bij 10.000 lux ($kWh/m^2/etmaal$).

in PAR. In Nederland ook wel groeilicht genoemd. Dit is het licht dat de planten daadwerkelijk gebruiken voor hun groei. Per etmaal 20 uur belichten met 5.000

lux is in de winter al genoeg om de hoeveelheid PAR te verdubbelen en een lichtsom te creëren die normaal pas eind maart voorkomt. Belichten met 15.000 lux geeft in de winter een lichtsom gelijk aan eind april.

CO₂-dosering

Tijdens de belichting is altijd CO₂ gedoseerd met een streefwaarde van 1100 ppm. Het is van groot belang om tijdens de belichting voldoende te doseren omdat anders het effect van de dure belichting voor een deel verloren gaat. Een concentratie van 600 ppm is het minimum. Met de CO₂ van de WKK is de CO₂-concentratie tijdens de belichting in de winter goed op de streefwaarde te houden. Later in het jaar zakt de CO₂-concentratie tijdens de belichting naar 700 ppm als gevolg van ventilatie. Bij 15.000 lux moet een teler 's nachts drie keer zoveel luchten als bij 5.000 lux om de overvloedige warmte kwijt te raken. Dankzij de veel hogere dosering is de gemiddelde CO₂-concentratie, ondanks het luchten, toch gemiddeld 100 ppm hoger dan bij 5.000 lux.

Effect op productie

Zoals uit *figuur 2* blijkt geeft de extra belichting substantieel meer licht bij de plant. Samen met een hoge CO₂-concentratie heeft dit een enorm effect op de gewasgroei. In de winter is relatief gezien het effect het grootst omdat de hoeveelheid licht van de zon dan beperkt is. In ons voorbeeld geeft 10.000 lux ten opzichte van 5.000 lux in het eerste kwartaal een productieverhoging van ruim 50%. Een niveau van 15.000 lux geeft een verhoging van 100%. Over het hele jaar gezien is de productieverhoging ten opzichte van 5.000 lux 15 en 20%. Een stuk lager dan in het eerste kwartaal. Dat heeft verschillende oorzaken. In de zomer is het effect van de belichting op de totale stralingsom relatief gering. Daarnaast wordt het richting de zomer steeds moeilijker om bij belichting de CO₂-concentratie en de kasttemperatuur in de hand te houden. Bij een verhoogde kasttemperatuur neemt de ademhaling van de planten toe. Ademhaling staat gelijk aan het verbranden van suikers, waardoor er van de extra fotosynthese netto minder overblijft voor de plantengroei.

Warmteoverschot

Bovenstaand voorbeeld ziet er positief uit. Dit resultaat is echter alleen haalbaar als maximaal wordt belicht met een maximum aan CO₂-dosering. Hierbij is gemakshalve voorbijgegaan aan de warmteoverschotten die ontstaan bij de hoge belichtingsniveaus. Het is niet verwonderlijk dat het belichtingsniveau vroeger bij 5.000 lux bleef steken. Vraag en aanbod van warmte zijn dan goed in balans (zie *figuur 3*).

Bij meer belichten neemt de warmtevraag af door de warmte van de lampen, terwijl het aanbod aan warmte van de WKK flink stijgt. Bij 10.000 lux is er dan ook structureel een warmteoverschot.

Bij 15.000 lux is dit overschot alleen nog maar groter. Dat betekent dat een buurman die warmte moet afnemen of een teler zal minder met de eigen WKK moeten produceren en dus meer stroom en CO₂ moeten inkopen.

Uw eigen situatie

Bovenstaand is slechts een algemeen beeld van het effect van belichting bij roos. Het hangt sterk af van de situatie ter plekke hoe de apparatuur het beste is in te zetten.

Als een naastliggend bedrijf veel warmtevraag heeft, is jaarrond draaien met de WKK misschien het voordeligst. Als die buurman er niet is, maar de infrastructuur voor inkoop van stroom en CO₂ is wel aanwezig dan is het waarschijnlijk verstandiger een kleinere WKK te plaatsen of de WKK minder uren te laten draaien.

De juiste inzet van de bedrijfsmiddelen is sterk bepalend voor het bedrijfsresultaat. U kunt uw eigen specifieke situatie door (laten) rekenen via KASKLIMAAT.NL.

SAMENVATTING

Door met een eigen WKK de benodigde stroom, warmte en CO₂ te produceren is het mogelijk om tijdens belichting met 10.000 of 15.000 lux een hoge CO₂-concentratie te handhaven. De productiewinst ten opzichte van de standaard met 5.000 lux is dan ook hoog. In de winter is de productieverhoging respectievelijk 50 en 100%; over het hele jaar gezien is de verhoging 15 en 20%. Bij de productie van zoveel stroom komt een overmaat aan warmte vrij. Daarbij moet u de juiste balans vinden tussen zelf produceren van elektriciteit en CO₂ of deze inkopen.

warmteoverschot

buurman

kleinere WKK