



Als lelies aan het einde van het groeiseizoen worden geroid en gespoeld gaan ze extra ademen, met warmteproductie tot gevolg

Bewaren van lelieplantgoed

Tekst: Rik Vasen, r.vasen@dlvplant.nl en Geert van Diepen, g.vandiepen@dlvplant.nl DLV Plant, marktgroep bloembollen - In opdracht van de MJA-Energie
Foto's : DLV Plant

Het energiegebruik bij de bewaring van lelieplantgoed wordt voor het grootste deel bepaald door de koeling en de systeemventilatoren. Daarbij moet de warmteontwikkeling van de systeemventilatoren in de cel weer teruggekoeld worden door de koelinstallatie. In dit artikel wordt ingegaan op de mogelijkheden om het energieverbruik in de bewaring terug te dringen

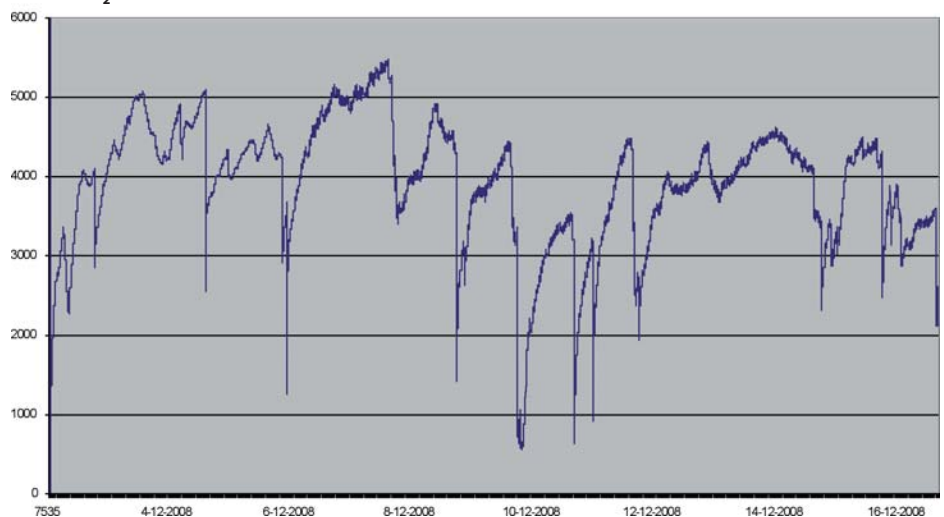
Het rooien en spoelen is een hele ingreep voor het gewas. Deze behandeling doet de ademhaling van de bollen toenemen. Door de versnelde ademhaling warmt het product in de kist op. Vocht en warmte doen het risico op schimmelaantastingen toenemen. Het gespoelde product moet dus meteen op lucht worden gezet bij de contractnemer. Na transport gaan de kisten met bollen ook weer op lucht bij de contractgever. Als regel wordt aangehouden, dat het natte product 10% in gewicht teruggedroogd wordt,

tot het aanhangende vocht verdampt is. Na het terugdrogen kan het product de koelcel in. In de koelcel zullen de bollen nog vocht blijven afgeven. De vochtafgifte is afhankelijk van de bewaaromstandigheden en cultivar.

KOELEN

De vochtproductie van de bollen in de koelcel is geen probleem, maar beïnvloedt wel het energieverbruik. Door condensatie op de verdampers zal er vocht aan de cellucht onttrokken worden. Hoe meer draaiuren de koelinstallatie

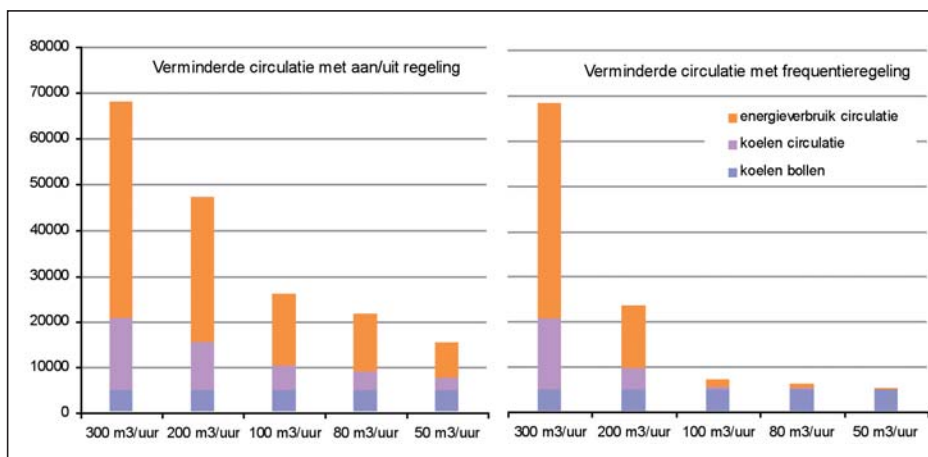
CO₂ concentratie van 2 tot 17 december



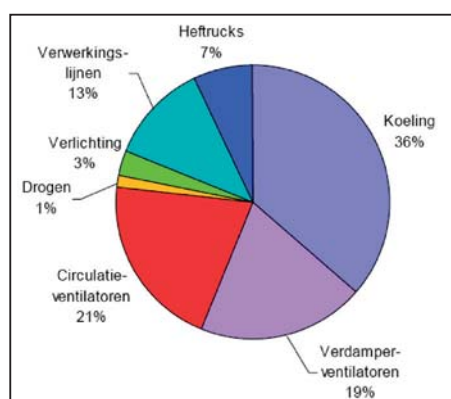
Grafiek 1: CO₂ concentratie in een kist gedurende 2 tot 17 december in een cel leliebollen. De scherpe dalingen in de concentratie zijn het gevolg van het openen van de celdeuren

maakt, hoe meer vocht er aan de cellucht onttrokken wordt. Wanneer de leliekweker bij controle merkt dat de bollen vochtig aan gaan voelen, zal hij de systeemventilatoren op een hoger toerental of langer laten draaien. Het effect is tweeledig. In de eerste plaats wordt het vocht sneller in de lucht gebracht. Ten tweede wordt meer (motor)warmte in de cel gebracht. Elke kWh aan opgenomen vermogen wordt uiteindelijk omgezet in warmte. De extra warmteproductie leidt tot extra draaiuren van de koelinstallatie en daardoor meer condensatie op de verdamer. Dit drogen in de cel kost veel energie. Daarom is terugdrogen na het spoelen en koken alleen al uit kosten oogpunt belangrijk.

Daarnaast kan de installateur het ventiel voor de verdamer nog afregelen om een iets droger of juist vochtiger klimaat te creëren. Dit is iets wat bijna nooit gebeurt. Een kweker blijkt zich snel aan te passen aan de eigenschappen van zijn koelcel. Ontvochtigt de koelinstallatie veel, dan zal de kweker dit compenseren door de bollen wat minder terug te drogen en de systeemventilatoren snel op laag toeren of op de klok te zetten. Ontvochtigt de installatie weinig, dan zal hij dit compenseren door de systeemventilatoren juist wat meer stroom te laten verbruiken. In het kader van het zuinig omgaan met energie is het interessant om het klimaat in de cel iets droger af te laten regelen. Dit vraagt vanzelf om actie van de kweker om de systeemventilatoren minder elektrische energie te laten verbruiken. Er zijn wel grenzen aan het terugdringen van het elektriciteitsverbruik van de systeemventilatoren. Als de bollen in rust zijn is er minimaal 50 m³ lucht per uur per m³ bollen nodig en na een bewerking of tijdens het invriezen veel meer, tot 300 m³ lucht per m³ bollen. Bij het terugdringen van het elektriciteitsverbruik van de ventilatoren is het belangrijk of dat met de frequentieregelaar gebeurt of met de klok. In figuur 1 is te zien, dat



Figuur 1: energiegebruik van de systeemventilatoren (oranje), energiegebruik van de koelinstallatie om de warmte van de systeemventilatoren weg te koelen (paars) en energiegebruik voor het koelen van de bollen (blauw) in relatie tot de hoeveelheid circulatielucht in m³ per uur per m³ bollen



Verdeling van het elektraverbruik over de verschillende productieprocessen

de systeemventilatoren het overgrote deel van de energie opslokken, zowel direct als indirect via het wegkoelen van de motorwarmte (in de figuur: energiegebruik circulatie + koelen circulatie). Maar als het toerental van de systeem-

ventilatoren teruggeregeld wordt met de frequentieregelaar, dan verandert dat zo drastisch, dat de koelinstallatie nauwelijks nog motorwarmte hoeft weg te koelen.

VENTILEREN

Door te ventileren en te circuleren wordt niet alleen vocht, maar ook CO₂ afgevoerd. De CO₂-concentratie tussen de bollen wordt voornamelijk door de ventilatie bepaald en in veel mindere mate door de systeemventilatoren. Koolzuurgas blijkt zo vluchtig, dat de CO₂ in de kist binnen een minuut na het aanslaan van de systeemventilator gemengd is met de cellucht. In grafiek 1 is te zien, dat de CO₂ concentratie sterk daalt met het openen van de deuren tijdens werkzaamheden. Vergelijk in de grafiek de zondagen op 7 en 14 december met de doorde weekse dagen. De ventilatie heeft slechts een geringe invloed op het energiegebruik. In de grafiek op pagina 20 is de ventilatie geschat op 1 m³ per uur per m³ bollen bij gesloten deuren. Boven een bepaalde CO₂-concentratie zal er schade ontstaan aan de bollen, maar die grens is niet exact bekend. De gemeten concentratie van 5.000 ppm CO₂ in deze cel wordt vaker gemeten. Bij deze concentratie is geen schade waargenomen.



Het is van belang om de bollen tijdens de bewaring gezond te houden, maar wel met zo min mogelijk gebruik van energie

Resumé

Na het rooien van lilies is er veel energie nodig om het te bewaren product te bewaren. Die energie is nodig om te voorkomen dat door veel vocht tussen de bollen allerlei schimmelziekten kunnen toeslaan. Met de technieken van nu is het mogelijk om de te gebruiken energie meer fijn gereguleerd in te zetten. In dit artikel geven Rik Vasen en Geert van Diepen enkele tips.