

Houd de bo(e)l koel!

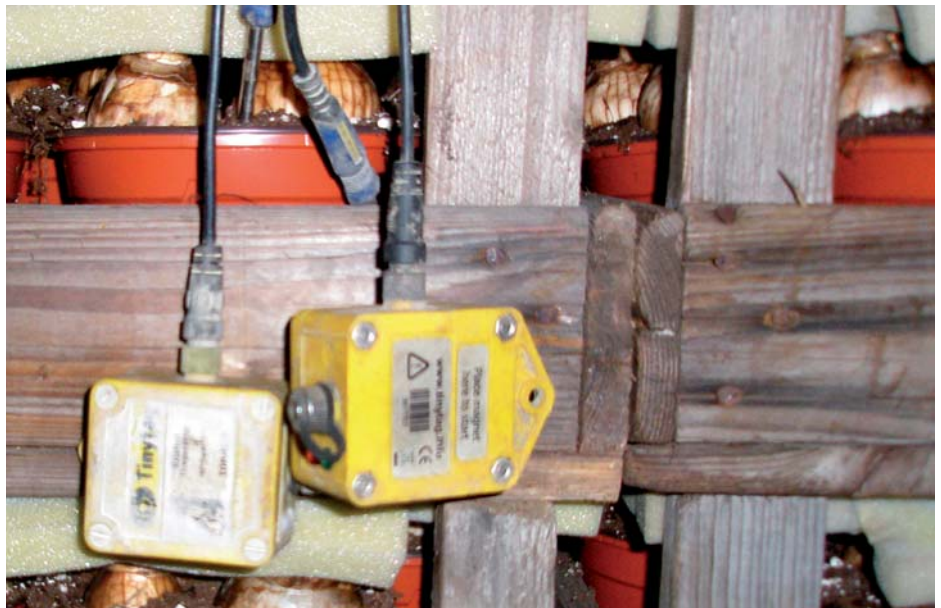
Koelen is essentieel in de teelt en bewaring van bloembollen. Soms zorgt koelen voor het bewaren van de kiemrust, soms juist voor het doorbreken ervan. Met koelen is energie te besparen. Het project Houd de bol koel gaat na welke mogelijkheden er zijn om bij het koelen op energie te besparen. Een eerste impressie.

Tekst: Maurice Kok m.kok@dlvplant.nl en Bob Bisschops b.bisschops@dlvplant.nl
DLV Plant team Bloembollen
Foto: DLV Plant

Het koelen van bollen is noodzakelijk om de rust te doorbreken of juist om de bollen in rust te houden. Door slim te koelen is het mogelijk om op energie(kosten) te besparen. Het project "Houd de bol koel" is erop gericht om energiebesparende technieken en maatregelen te demonstreren en communiceren. De demonstratiebedrijven zijn gelegen in het Noordelijk Zandgebied (bedrijf A), West-Friesland (bedrijf B) en de Bollenstreek (bedrijf C). Door het combineren van technieken en maatregelen is het mogelijk om maximaal te besparen op energie(kosten). In dit artikel staat uitleg over het project en een beschrijving van een aantal technieken en maatregelen.

BEDRIJF A: LELIETEELT

De teelt van lelie is een belangrijke activiteit op bedrijf A. Het koelen van liliëplantgoed vraagt veel energie. Bij de onlangs gerealiseerde nieuwbouw is veel aandacht besteed aan energiebesparende technieken. Installateur Olof Schuur heeft hierin een belangrijke bijdrage geleverd. In samenwerking met bedrijf A en Olof Schuur wordt een combinatie van technieken en maatregelen onderzocht om maximaal te besparen op energie(kosten). Productkwaliteit staat daarbij voorop. Door het in kaart brengen van het CO₂-gehalte in de cellucht en kuubkist kan de ventilatie en circulatie geoptimaliseerd worden. De circulatie wordt geregeld door middel van gelijkstroomventilatoren met toerenregeling en tijdsklok (aan/uit regeling) in



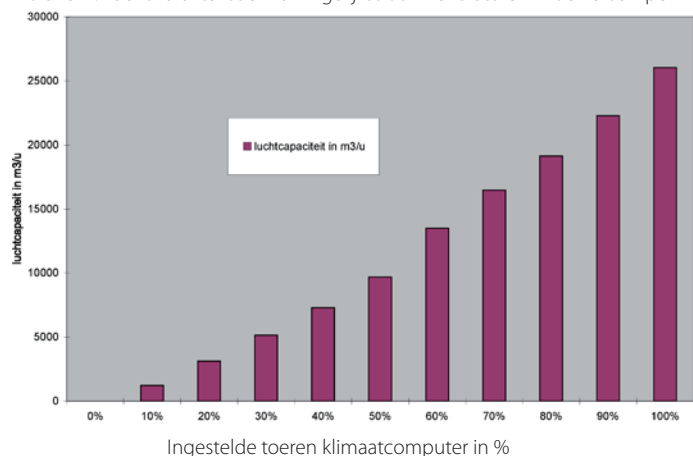
Met dataloggers is in de cel bijgehouden hoe het temperatuurverloop is in de cel en in de potten

het nieuwe bedrijfspand. Door het meten van het CO₂-gehalte in de kuubkist wordt gezocht naar een goede balans tussen het toerental en de tijdsklok. Het nadeel van de tijdsklok is dat het CO₂-gehalte sterk fluctueert in de kuubkist bij actieve bollen. Het terugtoeren heeft daarom de voorkeur. Naast het CO₂-gehalte is de temperatuur van invloed op de circulatienorm. Hoe kleiner het temperatuurverschil tussen inblaas en product, hoe lager de circulatienorm. Dit verlaagt de circulatiekosten. Daarnaast produceren de ventilatoren minder warmte, waardoor ook de koelkosten omlaag gaan. Bij het koelen komt veel warmte vrij. Met behulp van een warmtewisselaar wordt deze warmte nuttig inzet voor het opwarmen van de vloer in de verwerking- en spoelhal. De klimaatcomputer stuurt een groot deel van de genoemde processen aan. Door het kiezen van de juiste instellingen kan veel energie worden bespaard.

BEDRIJF B: TULPENBROEIWERIJ

Bedrijf B heeft een tulpenkwekerij en broeiwerij. Een onderdeel van de preparatie is het koelen. Dit proces kost energie. In 2010 is een nieuwe bedrijfshal met klimaatcellen gerealiseerd. Daarbij is in samenwerking met de installateur Polytechniek gekozen voor directe toerengeregelde ammoniakkoeling, omdat deze techniek bespaart op energie(kosten). In samenwerking met bedrijf B en Polytechniek wordt in kaart gebracht hoeveel deze techniek bespaart. De luchtverdeling van de bewaarschappen zijn geoptimaliseerd en met behulp van een tijdsklok (aan/uit regeling) en frequentieregelaar wordt het product op de juiste temperatuur gehouden. Hierdoor is warmteproductie laag en daardoor wordt ook bespaard op koelkosten. Verder wordt onderzocht met welke instellingen een optimaal rendement wordt behaald.

Grafiek1: Lucht karakteristiek van 4 gelijkstroomventilatoren in de verdampers



BEDRIJF C: BROEIERIJ VAN BOL-OP-POT

De Bollensteek huisvest diverse broeierijbedrijven met bol-op-pot. Bedrijf C heeft een nieuwe bedrijfshal met klimaatcellen laten bouwen. Installateur Eval heeft de technieken geïnstalleerd, waarbij veel aandacht besteed is aan energiebesparing. Een klimaatcomputer zorgt voor de aansturing. De droge koeling vindt plaats in kuubkisten voor bewaarwanden met toerengeregelde circulatieventilatoren. De koelinstallatie is voorzien van elektronische expansieventielen en heetgas ontdooing. De vrijkomende warmte bij het koelen wordt gebruikt voor het verwarmen van de kasvloer met behulp van een warmtewisselaar. De inlaat- en overdrukklep zijn scharnierend en aangedreven door een luchtklep mechaniek met tandheugels. In de verdampers en condensor zijn toerengeregelde gelijkstroomventilatoren geïnstalleerd. Het voordeel is dat bij droog koelen de luchtcapaciteit van de verdampers teruggeschroefd kan worden, zoals in **grafiek 1** voor bedrijf C in kaart is gebracht. Daardoor koelt de langsstromende lucht door de verdampers sterk af, waardoor meer vocht condenseert. In overleg met bedrijf C en Eval is de luchtcapaciteit gehalveerd, waardoor de RV (relatieve vochtigheid) onder de grenswaarde van 80% blijft bij een temperatuur van 2°C. Hierdoor is bijstoken en extra koelen niet

nodig om de RV laag te houden. Dit bespaart veel energie.

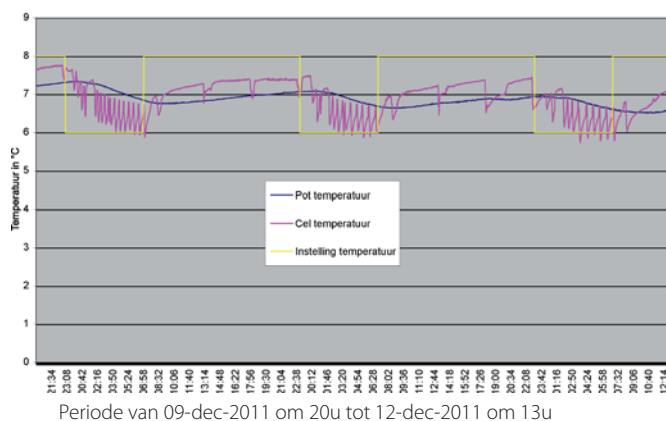
Bij de natte koeling is het ook mogelijk om te besparen op energie(kosten). Door gebruik te maken van een klimaatcomputer met periode invloed, slaat de koelinstallatie alleen aan in de goedkope daluren tussen 23:00 en 7:00 uur. De onderzochte cel op bedrijf C heeft een inhoud van 900 m³. In de cel staan opgeplante narcissen in potten. De beworteling vindt plaats bij 7°C. De luchttemperatuur in de cel mag best fluctueren, zolang de potttemperatuur maar ca. 7°C blijft. De celtemperatuur staat tijdens de dure piekuren ingesteld op 8°C en tijdens de goedkope daluren op 6°C. Met dataloggers in de cel is het temperatuurverloop in de cel en pot in kaart gebracht. De resultaten staan in **grafiek 2**. In de grafiek is te zien dat de koelinstallatie in de daluren de celtemperatuur verlaagt tot 6°C. In de piekuren springt de koelinstallatie niet aan, omdat de celtemperatuur onder de 8°C blijft. De potttemperatuur fluctueert nauwelijks en is ongeveer 7°C. In het kader van het project wordt onderzocht hoeveel geld deze maatregel bespaart, maar bij benadering bespaart dit ongeveer 10 tot 20% op koelkosten, afhankelijk van de kWh prijs voor de piek- en daluren. De korte temperatuurdalingen in de grafiek zijn het gevolg van het periodiek ontdooien van het verdampersblok van de cel

Het demonstratieproject wordt uitgevoerd door PPO en DLV Plant in samenwerking met 3 demonstratiebedrijven. De betrokken installateurs zijn Olof Schuur, Polytechniek en Eval. Het doel van het project is een bijdrage leveren aan energiebesparing in de bloembollensector door het demonstreren en communiceren van energiebesparende technieken en maatregelen tijdens het koelen van bloembollen. De looptijd is 3 jaar en vindt plaats in het kader van de demonstratieregeling 'Schoon en Zuinig'. Het project wordt gefinancierd vanuit het Programma voor Plattelandsontwikkeling (POP) met bijdragen van de EU, het ministerie van EL&I, aangevuld met bijdragen van de demonstratiebedrijven en betrokken installateurs.

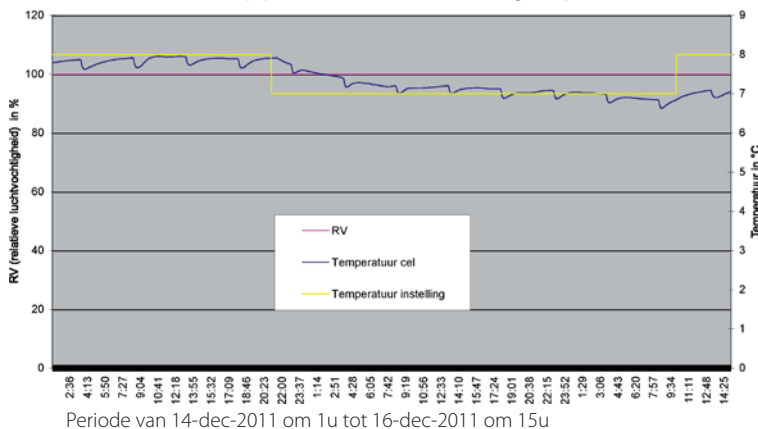
ernaast. Hiervoor is heetgas nodig en daarom wordt periodiek te koeling geforceerd aangezet. Dit geeft de korte temperatuurdalingen.

Mechanisch koelen is de standaard, maar koelen met buitenlucht biedt ook kansen bij de natte koeling. In overleg met bedrijf C is de mechanische koeling uitgeschakeld en worden de potten gekoeld met buitenlucht. Het resultaat is te zien in **grafiek 3**. Op 14 december om 21:00 uur is de temperatuur instelling 1°C verlaagd naar 7°C. Op dat moment gaat de buitenklep automatisch open en gaan de toerengeregelde verdampersventilatoren draaien. Deze staan ingesteld op 20% toeren, zodat de cel met een inhoud van 900 m³ maximaal 3 keer per uur wordt ververst om uitdroging te voorkomen. De RV zakt niet weg, zoals in **grafiek 3** is te zien, al zal dit per keer afhangen van de buitenomstandigheden. Binnen een nacht is de gewenste celtemperatuur bereikt. Het is ook mogelijk om te kiezen voor een combinatie van mechanisch koelen en koelen met buitenlucht. Als de buitenlucht hoog is, wordt de mechanische koeling ingeschakeld en als de buitentemperatuur laag genoeg is, wordt alleen gekoeld met buitenlucht. De klimaatcomputer stuurt dit proces aan.

Grafiek 2: Mechanisch koelen van bol-op-pot met periode invloed (instelling temperatuur 8°C in piekuren en 6°C in daluren)



Grafiek 3: Koelen van bol-op-pot met buitenlucht (instelling temperatuur 8°C/7°C/8°C)



Resumé

In het demonstratieproject "Houd de bol koel" wordt 3 jaar lang een combinatie van energiebesparende technieken en maatregelen gedemonstreerd en gecommuniceerd bij het koelen van bollen. De nadruk ligt daarbij op het koelen van lelie, tulp en bol-op-pot. Het doel van het project is een bijdrage leveren aan energiebesparing in de bloembollensector.