

Zorgen dat de zon helpt bij inkoelen fruit

Wat zou er mooier zijn dan dat de benodigde energie voor het inkoelen van fruit wordt geleverd door zonnepanelen op het dak van die koelcellen. Praktisch probleem is dat het inkoelen juist in de herfst veel energie vraagt. Binnen het project ZoCool! zoekt men naar verbeterpunten.

DOOR WOUTER VAN TEEFFELLEN

Energie opwekken met zonnepanelen en inkoelen van fruit lijkt een vreemde combinatie. Immers, de vraag naar stroom bij inkoelen in de herfst sluit slecht aan bij de zonnrijke zomermaanden waarin zonnepanelen hun beste prestaties leveren. Juist dan staan de koelcellen grotendeels leeg. In Wageningen zijn onderzoekers samen met projectpartners bezig om in een gezamenlijk TKI-project ZoCool! in deze situatie verandering te brengen. Door met de energie van zonnepanelen een ijsbuffer te laden, is het mogelijk om bij fruitkoeling meer gebruik te maken van zonne-energie en het CO₂-neutraler te maken. Onderzoekers van AFSG Wageningen Food & Biobased Research (WFBR) werken binnen ZoCool! samen met Van Kempen (installateur van koelinstallaties), het DNV-GL (kennisinstituut voor energievraagstukken), Direct Current (specialist in gelijkspanningsnetwerken), Solar Comfort (leveranciers van zonnepanelen) en FruitPact. Het is een TKI / RVO-subsidieproject, waarbij de projectpartners deelnemen en voor de co-financiering zorgen.

IJs maken met zon

Essentie van de aanpak van ZoCool! is dat op tijdstippen waarop zonnepanelen veel energie leveren, de koelcapaciteit van koelinstallaties van koelhuisen wordt benut om ijs te maken. Dit vergroot het rendement en het koelvermogen van de installatie. Dat ijs wordt in een ijsbuffer opgeslagen, ook wel 'Ice Cubbing' genoemd. De koude wordt dan in de herfst

gebruikt om de piekvraag af te vlakken. Dat kan niet direct, omdat de temperatuur van smeltend ijs onvoldoende laag is om direct de cellucht te koelen. De koude van het ijs wordt gebruikt om de warme vloeistof uit de condensor na te koelen. Dit vermogen gaat dan direct terug naar de verdamper. Zo kun je de overvloedige zonne-energie in een zonnrijke augustusmaand benutten bij het inkoelen van de nieuwe oogst in september. Als dit gecombineerd wordt met een grondwatergekoelde condensor, neemt het rendement (COP) van de koelinstallatie zelfs met factor 1.46 toe!

Niet alleen zonne-energie

Alex van Schaik, Project Manager Post Harvest Technology bij Wageningen UR waarschuwt

wel dat met deze technologie de koeling nooit volledig op zonne-energie kan draaien. Voor het laten draaien van de ventilatoren, die ook een significant deel van de stroombehoefte vragen, kun je namelijk nooit de in het ijs opgeslagen energie benutten. Wel is de nieuwe aanpak handig om met beduidend meer schone (zonne-)energie het koelen uit te voeren. "Dat helpt ook om de fruitteelt te verduurzamen en de energie-slurpende koeling een groener imago te geven", aldus Van Schaik.

Technische aspecten

Cruciaal onderdeel van de installatie is het Control System dat als geavanceerd meet- en regelinstrument het proces aanstuurt. Hierin zit ook een groot deel van de benodigde technische expertise. Met datagegevens vanuit de weersverwachting (korte termijn) of statistische weermodel (lange termijn) kun je het proces van ijs maken aansturen. Bijvoorbeeld om ervoor te zorgen dat de ijsbuffer net voor de pluk 100% geladen is. Ook is het mogelijk



Het ijs wordt in een ijsbuffer opgeslagen en de koude wordt in de herfst gebruikt om de piekvraag naar stroom af te vlakken.

FOTO: WAGENINGEN UR



Cruciaal onderdeel van de koelinstallatie is het Control System dat als geavanceerd meet- en regelinstrument het proces aanstuurt.

om draaitijden van de installatie te verschuiven naar momenten dat er veel duurzame energie beschikbaar is of de kWh-prijs laag is. ZoCool! maakt gebruik van een gelijkstroom (700 V DC) powernetwerk. Dat betekent niet dat de compressoren vervangen moeten worden. Die blijven gewoon draaien op wisselstroom, maar worden wel gevoed door een aangepaste (simpele) frequentie regelaar die van gelijkstroom (DC) wisselstroom (AC) maakt. Een normale frequentie regelaar zet AC (50 Hz) om in DC en die weer om in AC met de gewenste frequentie.

Pilot in Wageningen

Het ZoCool!-principe staat als pilotversie in Wageningen. Van Schaik geeft aan dat ze op zoek zijn naar nieuwbouwprojecten waar de projectpartners de aanpak op grotere schaal kunnen doorontwikkelen. "Door gebruik te maken van de Demonstratie Energie-Innovatie-subsidie gaan de additionele investeringskosten met 60% omlaag. Daardoor hoeft het koelbedrijf of de fruitteiler slechts een beperkt deel financieel zelf te dragen." Bij bestaande koelcellen is de technologie momenteel moeilijker te integreren dan bij een nieuw systeem.

Voor een eerste bouwobject in de praktijk denkt Van Schaik aan wat kleinere koelcomplexen, tussen de 200 en 800 ton. Voor complexen met een capaciteit van 1.000 ton of meer is een koeling met een natuurlijk koelmiddel (ammoniak) goed bruikbaar. "Bij kleinere complexen zouden we uit koelobjectpunt het liefste freon of freon-verwanten willen blijven gebruiken, maar die staan ter discussie. Een deel van de freons zijn al niet meer toegelaten en de overige freons verdwijnen. Als natuurlijk koelmiddel is CO₂ voor kleinere koelinstallaties in beeld, net zoals in supermarkten of in de eigen koelkast."

Andere toepassing

Een andere toepassing van ZoCool! is bij nieuwbouwcomplexen, als de bestaande stroomnetcapaciteit (kleingebruikers aansluiting) te kort schiet om aan de stroomvraag van de koelinstallatie bij het inkoelen te kunnen voldoen, vertelt Van Schaik. Het aanpassen van het bestaande stroomnet en het plaatsen van nieuwe transformatorhuisjes kan bij te weinig beschikbare stroomcapaciteit kostbaar zijn. Omdat bij een gelijkblijvend koelvermogen de methode met ijsbuffer tot meer dan 46% min-

der stroom bij het inkoelen vraagt, kan dat net voldoende zijn om zonder dure aanpassingen met het bestaande stroomnet te kunnen blijven werken.

Als de techniek ook nog ingezet zou kunnen worden bij bestaande koeling, heeft de extra koelcapaciteit nog voordelen in jaren met heet weer tijdens de pluk. Zoals in 2016 toen Conference-koelbedrijven de grootste moeite hadden om het warme product in korte tijd terug te koelen naar de gewenste producttemperatuur.

Economisch plaatje

Deze onzekerheden maken het economische plaatje lastig te berekenen. Het hangt ook af van stroomprijzen die kunnen variëren. Als je goedkoop stroom van zonne-energie in augustus voor het maken van ijs kunt inkopen, terwijl een maand later de stroom vanuit het stroomnet om in te koelen beduidend duurder is, dan maak je winst. Maar de markt van stroom is grillig, dat maakt prijsverschillen van tevoren inschatten lastig. Het projectteam denkt dat een stroombesparing van 4 tot 12% mogelijk is. Bij hogere stroomprijzen zou het zelfs meer dan 12% kunnen zijn.