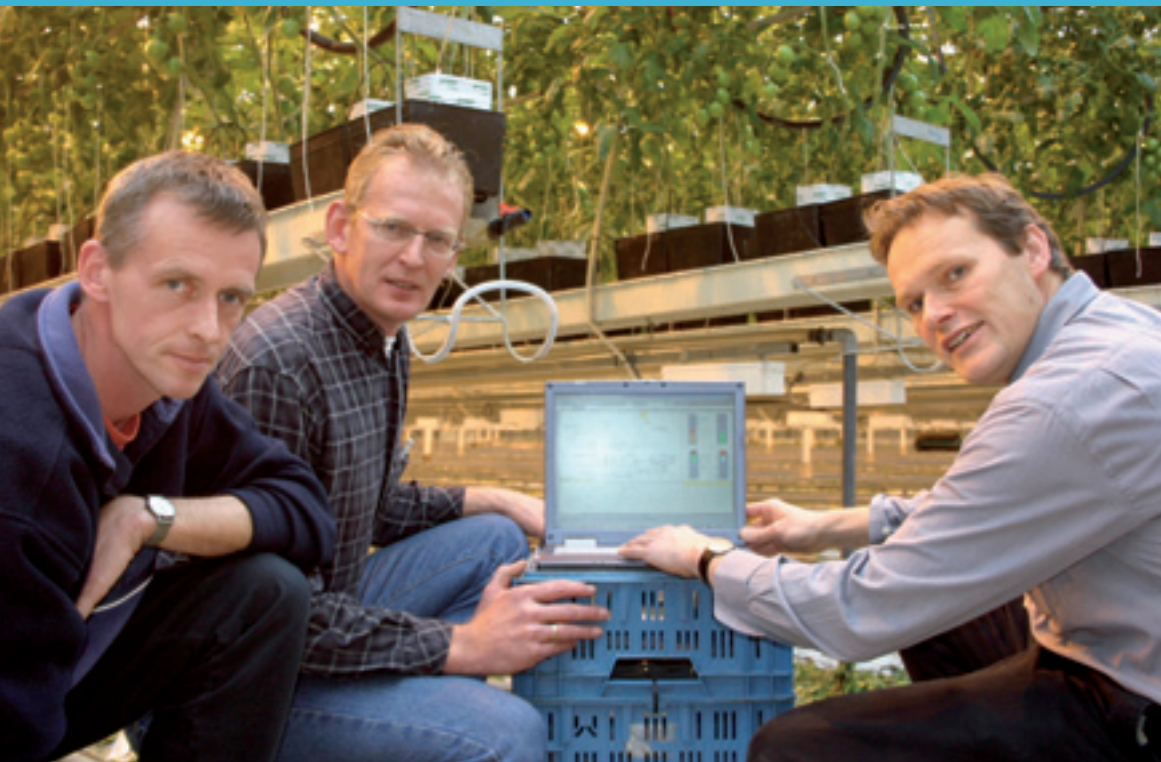


Kassimulatiemodel het gereedschap



Tomatenteler Wim Tas (links) en Herbert Stolker laten zich informeren door Peter Quaak van Innogrow (rechts) over het effect van het bijmengen van buitenlucht op de mate van energiebesparing.

Trospruimtomatenteler Wim Tas in Zevenhuizen is driekwart jaar geleden met Innogrow in gesprek gegaan om een GeslotenKas met belichting te realiseren. Volgens planning zal zijn kas van 6.500 m² eind februari 2006 operationeel zijn. Innogrow gebruikt een kassimulatiemodel om met de opgegeven teeltcondities, de installatie zodanig te berekenen dat de teler een zo optimaal mogelijk rendement behaalt.

TEKST EN BEELD: HARRY STIJGER

Peter Quaak van Innogrow geeft aan dat de eerste gesprekken met de teler gaan over wat hij wil, de teeltcondities en hoeveel hectare open kas er is. De teler moet zelf de teeltcondities (teelttemperatuur, luchtvochtigheidspercentage, CO₂-gehalte) bepalen.

“Met die teeltcondities en de weergegevens van een referentiejaar rekent het kassimulatiemodel uit hoe dat van uur tot uur in een GeslotenKas is te realiseren. In zo’n kas heeft een teler de mogelijkheid het kasklimaat echt te sturen”, zegt Quaak.

Een teler heeft dus voor ieder uur van het jaar een gewenst setpoint, bijvoorbeeld 18°C in de nacht. Afhankelijk van de buitenconditie berekent het model dan de hoeveelheid benodigde warmte voor dat uur.

Kloppende berekening maken

Uitgaande van de gewenste binnencondities in de kas, in combinatie met de buitencondities, is met het kassimulatiemodel eigenlijk van uur tot uur te zien wat de vraag naar warmte, koude en CO₂ is. Hiervoor kan een teler zijn ketel, warmte/kracht-installatie (WKK) of warmtepomp inzetten. Een goede keuze hierin is van belang, omdat een WKK behalve warmte en CO₂ ook elektriciteit produceert. De warmtepomp produceert warmte en koude tegelijk.

Quaak: “Door een heel jaar kloppend door te rekenen, kun je bepalen hoe groot de capaciteit van de warmtepomp, WKK en ketel moeten zijn. Met het kassimulatiemodel

is ook door een juiste inzet van deze installaties in de winter de opgeslagen warmte in de aquifer te benutten en in de zomer de opgeslagen koude.”

Bijmengen van buitenlucht

Als de zon schijnt, komt er warmte in de kas. De plant gaat daardoor verdampen en er komt vocht in de kaslucht, die in een normale kas wordt afgelucht. Met het kassimulatiemodel is uit te rekenen hoeveel kuub lucht er in de luchtbehandelingskast moet worden behandeld om het vocht eruit te halen. Dat is mogelijk met of zonder het bijmengen van buitenlucht (zie tekening). Quaak: “Het bijmengen van buitenlucht kost warmte om de koude buitenlucht op te warmen. Het behandelen van de kaslucht in een luchtbehandelingskast kost ook warmte én koude. Koude is nodig om de lucht te koelen en te ontvochtigen, om de lucht daarna weer op te warmen met warmte. Hoe meer buitenlucht je dus toevoert, hoe minder koude er nodig is.”

Door het gecontroleerd bijmengen met niet al te grote hoeveelheden, bijvoorbeeld 10 m³/m² per uur, is de CO₂ toch op het hoge niveau van 1000 ppm te houden. Het voordeel van een GeslotenKas zonder bijmenging van buitenlucht is dat deze hogere CO₂-waarde ook in de zomer op zeer warme zonnige dagen is vast te houden. Bij het gebruik maken van buitenlucht daalt het CO₂-gehalte van 1000 naar 600 tot 700 ppm. Dat is in de zomer toch een stuk hoger dan de 400 ppm in een normale kas met geopende luchtramen.

Piekwaarde koudevraag

Er zijn twee belangrijke verschillen tussen wel en geen bijmenging van buitenlucht in een GeslotenKas. Allereerst is er zonder bijmenging een hogere piekwaarde koudevraag (circa 600 Watt/m²). Door bijmenging van buitenlucht is die piek lager, bijvoorbeeld 300 Watt/m². “Omdat je een deel van de koeling realiseert met buitenlucht, kan de koelinstallatie een kleinere capaciteit hebben. De investering is dan zo’n 30% lager”, weet Quaak.

Ten tweede is de totale koudevraag over het hele jaar veel kleiner bij benutting van buitenlucht (zie grafiek). Daardoor kan de aquifer, de bodemopslag, kleiner

voor ontwerpen gesloten kas



Wim Tas wil via de luchtbehandelingskasten gecontroleerd buitenlucht binnen laten.

zijn. De investeringskosten zijn lager en de teler loopt met vergunningen minder snel tegen grenzen aan. Behalve de lagere vaste kosten zijn ook de variabele kosten lager door minder kosten voor elektriciteit.

Quaak: "Bij minder koudeproductie door de warmtepomp, wordt er gelijktijdig minder warmte geproduceerd. Dat betekent dus ook minder warmte beschikbaar om in de open kas te gebruiken. De verhouding gesloten:open (bij de volledig GeslotenKas van Themato is dat 1:3) gaat hierdoor bij bijmenging van buitenlucht meer richting 1:1. Bij belichte teelten, met extra warmte van de lampen, kan die verhouding met bijmenging van buitenlucht naar 1:2 gaan."

Als de warmtepomp minder warmte produceert gaat dit ook ten koste van de energiebesparing. Want een hoeveelheid warmte met de ketel produceren, kost meer energie dan met een warmtepomp.

Luchtramen dichthouden

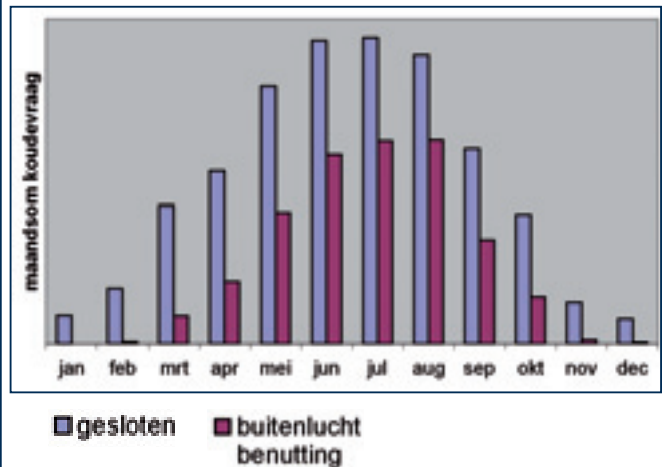
Herbert Stolker, trostomatenteler en teeltadviseur van Tas, geeft aan dat ze in de winterperiode bij belichting van tomaten met 12.000 lux tegen een probleem aan liepen. "Door de warmteontwikkeling van de lampen warmen de koppen van het gewas op en ga je al snel luchten. Bij het openen van de luchtramen in de winter krijg je, door de binnentredende koude lucht van rond de nul graden, een kouval in het gewas en daardoor bladverbranding in combinatie met de belichting. Dus kwamen we tot de conclusie dat het wenselijk is om de luchtramen dicht te houden", vertelt Stolker.

In verband met de kouval mag er geen koude lucht in, maar wel lucht de kas uit. Via de luchtbehandelingskasten wil Tas vanaf de zijkant van de kas gecontroleerd buitenlucht binnen laten. Na het opwarmen, van buitentemperatuur naar minimaal de kastemperatuur, gaat de lucht via de luchtslangen geconditioneerd de kas in. Hierdoor ontstaat overdruk en de slangen zorgen voor een goede verdeling en menging van lucht door de kas.

Tegen grenzen aan lopen

Wim Tas vertrouwt erop dat Innogrow de benodigde installatie goed heeft uitgerekend. "In de praktijk zullen we het functioneren van het systeem moeten ervaren. De technieken die we in huis halen, geven wel extra zorg. We leggen de lat hoger met een hogere productie en minder energie. Dat is een mooie uitdaging." De teler geeft aan dat het percentage energiebesparing afhankelijk is van de temperatuur, vochtigheid en CO₂ waarbij een tomatenras goed te telen is. Dat per-

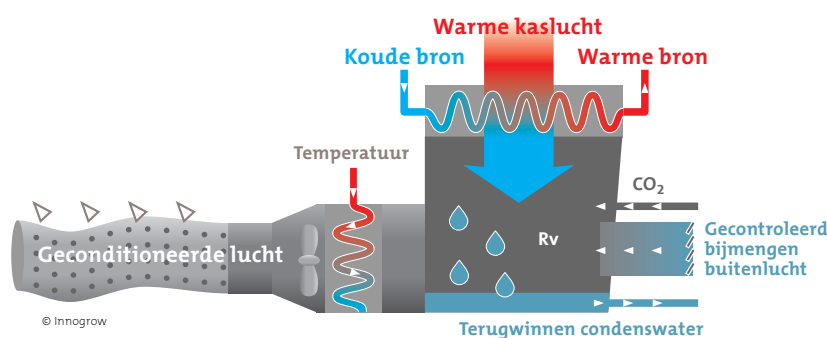
Koudevraag per maand van een GeslotenKas® en een GeslotenKas® met buitenlucht benutting



centage wordt ook deels bepaald door de maximale capaciteit van de installatie. "Als je een extra stap maakt naar een grotere capaciteit, is de investering ook weer groter. Hierdoor is de terugverdientijd weer langer", zegt Tas.

Allerlei voorbereidingen in de kas zijn al vóór de planting van 6 oktober uitgevoerd. Het wachten is nu op de plaatsing van de luchtbehandelingskasten buiten aan de gevel. Eind februari kan Tas dan de belichte tomatenteelt echt gesloten gaan telen. Door het traject van vergunningen en het financieel rondkrijgen van de investering kost het gemiddeld een jaar om een GeslotenKas te realiseren. Tas ziet dit lange traject, dat hij in de tuinbouw niet gewend is, en de hoge investeringskosten als redenen dat nog weinig telers instappen.

De trospruimtomatenteler wil de oppervlakte GeslotenKas in de toekomst zo groot mogelijk maken voor een maximale benutting van de teeltvoordelen, zoals een betere vochthuishouding, betere CO₂-omstandigheden en een betere verticale temperatuurverdeling.



Met het kassimulatiemodel is uit te rekenen hoeveel kubieke lucht er in de luchtbehandelingskast moet worden behandeld om het vocht eruit te halen. Dat is mogelijk met of zonder het bijmengen van buitenlucht.

SAMENVATTING

Het kassimulatiemodel berekent met de teeltcondities en de buitenomstandigheden de vraag aan warmte, koude en CO₂ voor een GeslotenKas. Hiermee is de benodigde capaciteit en inzet van ketel, WKK en warmtepomp voor een optimaal rendement vast te stellen. Het wel of niet bijmengen van buitenlucht bepaalt mede het percentage energiebesparing.