



De lucht wordt bovenaan in de serre aangezogen naar het ontvochtigingssysteem. In de warmtewisselaar wordt de energie uit de warme en vochtige kaslucht gerecupereerd en overgedragen op de binnenkomende lucht. Die wordt via de slurf onder elke teeltgoot aangevoerd bij de planten.

Energiereducerende maatregelen in de glastuinbouw

Welke energiereducerende maatregelen zijn op korte en lange termijn praktisch klaar voor glastuinbouwbedrijven? Dat is een van de centrale vragen om energetische emissies uit de glastuinbouwsector verder te reduceren. Het Vlaams regeerakkoord voorziet immers dat die emissies tegen 2030 met 40% moeten verminderen. Naar aanleiding hiervan startte Boerenbond in 2020 met een werkgroep Energie Glastuinbouw (WGEG). Deze zomer organiseerde het Departement Landbouw en Visserij een ronde tafel voor glastuinbouw (zie *Boer&Tuinder* 43). We vroegen aan Lieve Wittemans en Evelien Rosiers, twee van de onderzoekers die bij beide initiatieven aan het woord kwamen, om enkele praktijkklare maatregelen toe te lichten.

Lien Tyvaert, tuinbouwconsulent Boerenbond

Tijdens de genoemde trajecten verwezen onze beide gesprekspartners naar een workshop van 2011, waarin alle stakeholders in de glastuinbouw een top 5 hadden opgesteld met innovatieve potentiëlen voor de Vlaamse glastuinbouw. Het lijkt voor sommigen misschien verbazingwekkend, maar veel van deze zaken zijn vandaag weer actueel. We lichten hier de vijf pistes toe, inclusief hun potentieel voor energiebesparing en mogelijke hindernissen.

Actieve ontvochtiging

Door hun verdamping creëren planten een hogere luchtvochtigheid. Om te voorkomen dat deze te hoog wordt, moet het overtollige vocht worden afgevoerd. Actieve ontvochtiging heeft als voordeel dat het vocht wordt afgevoerd via een ontvochtigingssysteem in plaats van via ventilatie door de ramen. Daardoor gaat heel wat minder energie verloren. Er zijn verschillende mogelijkheden op de markt. Vele systemen kunnen het condensatiewater en de condensatie-energie recupereren tijdens het ontvochtigingsproces en halen zo een hogere efficiëntie.

Een voorbeeld hiervan is het Air&Energy-systeem dat door de warmterecuperatie rond de 30% energiebesparing kan realiseren in een tomatenteelt (zie figuur). Er zijn ook nieuwe systemen in ontwikkeling zoals een ontvochtigingssysteem, een warmtemassawisselaar in combinatie met een dampwarmtepomp, dat verder ontwikkeld zal worden in het Energlik-project. In eerdere korte meetsessies in het EXE-kasproject toonde dit een besparingspotentieel van 53% 's nachts en zelfs 80% overdag. Maar dergelijk systeem is nu nog niet klaar voor de praktijk. De investeringskost is een grote uitdaging. Bovendien vraagt actieve ontvochtiging ook vaak een andere sturing,

Schermen vragen een kleinere investeringskost.

waarvoor extra kennis vereist is. De teler moet ervaring opbouwen om dergelijke systemen efficiënt in te zetten en effectief energie te besparen.

Energiebesparende schermtypes

Een enkel beweegbaar energiescherm kan heel wat energie besparen. Hier is nog ruimte voor verbetering mogelijk, door te werken met anticondensfolies of door dubbele schermen te gebruiken. Daarmee kan je respectievelijk tot 15% en 18% extra besparen. In het Glitch-project kon met een combinatie van meerdere dag- en nachtschermen een energiebesparing tot 62% worden bekomen (meer daarover in *Boer&Tuinder* volgende week). Deze schermen zijn echter vandaag nog niet toepasbaar in de praktijk. Schermen verhogen vaak het vochtgehalte, waardoor de combinatie met actieve ontvochtiging extra potentieel heeft. De ramingen van energiebesparing door schermen lopen sterk uiteen. Technische specificaties van schermen duiden naargelang het materiaal op besparingen tussen 45 en 75%. Deze waarden worden vaak bepaald op laboschaal. Ze kunnen wel gebruikt worden om schermen van eenzelfde fabrikant onderling te vergelijken, maar in de praktijk ligt de besparing een stuk lager. Schermen zijn vandaag al meer aan de orde en vragen een kleinere investeringskost, waardoor de drempel lager ligt. Een van de hindernissen is het maken van de optimale keuze, aangezien er een ruim aanbod op de markt is. Ook kan de sturing van de schermen een grote invloed hebben op de

energiebesparing. Nederlands onderzoek bewees dat met een goede kieraafdichting tot 25% kan bespaard worden op jaarbasis bij een eerste scherm. Kennis is hier dus een hindernis voor optimale energiebesparing. Wittemans en Rosiers geven aan dat verder onderzoek nodig is, om de besparing door de nieuwe schermmaterialen en de meest optimale sturing in kaart te brengen. Ook de eventuele productie verliezen die gepaard gaan met het wegnemen van het licht moeten gekend zijn.

Het benutten van laagwaardige warmte

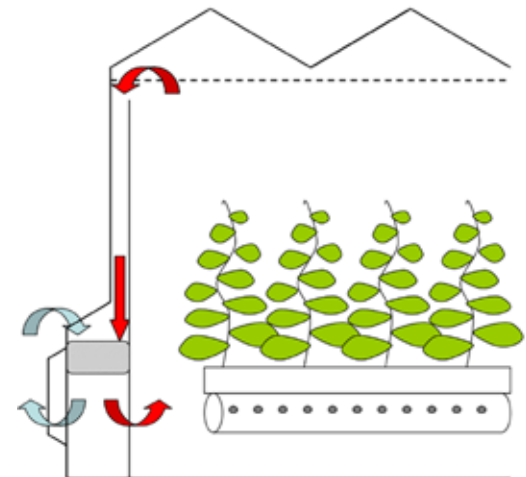
Er zijn verschillende laagwaardige warmtebronnen mogelijk, zoals afgekoeld water van het hoge temperatuurnet of water verwarmd door een warmtepomp. Ook ontvochtigingsinstallaties met warmterecuperatie of watergekoelde leds zijn een mogelijke bron. Het verwarmende oppervlak moet dan wel vergroot worden. Dit kan door het verwarmingsnet groter te dimensioneren. In het kader van het Glitch-project werd hiervoor een tool ontwikkeld. Lieve en Evelien stellen wel dat de energiebesparing door het gebruik van laagwaardige warmte minder makkelijk te berekenen is. Het resultaat wordt hier sterk beïnvloed door de dimensionering, wat verschilt van bedrijf tot bedrijf.

Klimaatsturing en teelttechniek

Vandaag gaan al heel wat telers aan de slag met deze piste. Hieronder vallen namelijk het verlagen van plantdichtheden en het verlaten van de plantdatum. Met temperatuurintegratie, het beperken van de minimumbuis en minimale verwarming in de zomer kan het energieverbruik ook al heel wat dalen. Daarnaast kan men er ook voor kiezen om een hogere relatieve voch-

tigheid toe te laten en meer met gesloten schermen te telen. Dit kan dan wel leiden tot lagere producties en meer ziektedruk.

Door te werken met temperatuurintegratie kan tot 4% energiebesparing gerealiseerd worden, bleek uit onderzoeksresultaten van het Franse onderzoekscentrum CATE. Wanneer ze de temperatuurintegratie combineerden met beperking van de minimumbuis temperatuur, minimale verwarming in de zomer en intensief schermgebruik was er een besparing van 37%. Wittemans en Rosiers zien eigenlijk geen rechtstreekse hindernissen. Veel telers zijn hier vandaag in mindere of meerdere mate al mee bezig. Het is natuurlijk wel een risico voor de productie en het teeltrendement. Niet verwarmen in de zomer heeft ook zijn impact op de teelt en wordt meestal gecombineerd met een korter teeltseizoen. ▶



Schema van het Air&Energy-systeem

Onder elke teeltgoot ligt een slurf met een gat patroon om de lucht aan te voeren. De lucht wordt bovenaan in de serre aangezogen naar het ontvochtigingssysteem. In de warmtewisselaar (links) wordt de energie uit de warme en vochtige kaslucht gerecupereerd en meegegeven aan de binnenkomende lucht.



Ontkoppeling van CO₂

Door CO₂ te ontkoppelen van de wkk en deze op te slaan, kan er gerichter gedoseerd worden. Daardoor kan het gebruik van de wkk gereduceerd worden. Veel telers kozen er deze zomer voor om de wkk niet te laten draaien en dat wordt meteen waargenomen in het CO₂-gehalte in de serre. Het probleem is dus heel actueel, maar een betaalbare oplossing voor CO₂-ontkoppeling is er op dit moment niet. Tijdelijk opslag om CO₂ die 's nachts tijdens de verwarmingsuren geproduceerd werd overdag te gebruiken, kan al een verschil maken. Hiervoor zal onderzoek gebeuren in het project Energlik. Volgens Lieve en Evelien zal het effect sterk afhangen van bedrijf tot bedrijf, in functie van hoeveel CO₂ er vandaag gedoseerd wordt. De producties zullen in het onderzoek rond CO₂-ontkoppeling gemonitord worden, omdat de dosering van CO₂ hier een sterk effect op heeft.

CO₂ heeft vooral een economische en technische hindernis. Het is een optie om met vloeibare CO₂ te werken, maar de actuele prijzen liggen vrij hoog en vloeibare CO₂ is niet altijd beschikbaar. Het opslaan van CO₂ uit de rookgassen van de wkk is technisch nog niet mogelijk, maar ook dit wordt verder onderzocht in het Energlik-project. Tot slot van ons gesprek hadden we het over de randvoorwaarden voor een succesvolle transitie in de sector. Rosiers en Wittemans stellen dat kennis en beschikbare technologie essentieel zijn. Wanneer de technologie complex of onbekend is, is het risico voor telers vaak te hoog om het toe te passen. Bij veel zaken zetten praktijkcentra best de eerste stappen. Het rendement blijft natuurlijk ook belangrijk. Niet alleen het economisch rendement is van belang, ook al blijft veel afhangen van de investeringsruimte op het bedrijf en de terugverdientijd. Maar ook het energetisch en teeltrendement moet goed zijn. ■



© PSMV

Ontvochtiging in de praktijk

Jos en Wim Pijl baten een tomatenbedrijf van 4,2 ha uit in Melsele. In 2010 hebben ze de nieuwbouwserra uitgerust met een ontvochtiger van Air&Energy. Dit systeem stond toen nog in zijn beginfase. Het steunt op het principe van warmteterugwinning via een warmtewisselaar. In 2013 werd het ook geïnstalleerd in een bestaande serre. We peilden bij Jos en Wim naar hun ervaringen.

Waarom heb je deze techniek geïnstalleerd op het bedrijf?

“We streefden naar een efficiënter energieverbruik en een actiever klimaat in de serres. Er ligt dus onder elke teeltgoot een slurf met een gatenpatroon om de lucht aan te voeren. Door de luchtverplaatsing zijn de tomatenplanten actiever. De lucht wordt bovenaan in de serre aangezogen naar het ontvochtigingssysteem. Daar wordt de energie uit de warme en vochtige kaslucht gerecupereerd.”

Wat zijn jullie ervaringen met het ontvochtigen?

“Het levert ons extra stuurmogelijkheden naar aantal schermuren, hoeveelheid energie en de activi-

teit van onze planten. In combinatie met onze wkk, de belichting en het schermen komt dit systeem maximaal tot zijn nut.”

Waarom moet je rekening houden in de afweging om deze techniek al of niet te installeren?

“Het systeem moet goed ontworpen zijn en volledig uitgebouwd. Het mogen geen halve werken zijn. Dit betekent dat het gatenpatroon, de diameter van de slurf en ook de gaten correct moeten uitgevoerd zijn. De lucht moet op de juiste hoogte aangezogen worden. Het is ook van belang dat de verse lucht die binnentrokken wordt niet al te veel kruist met de lucht die uitgeblazen wordt.”