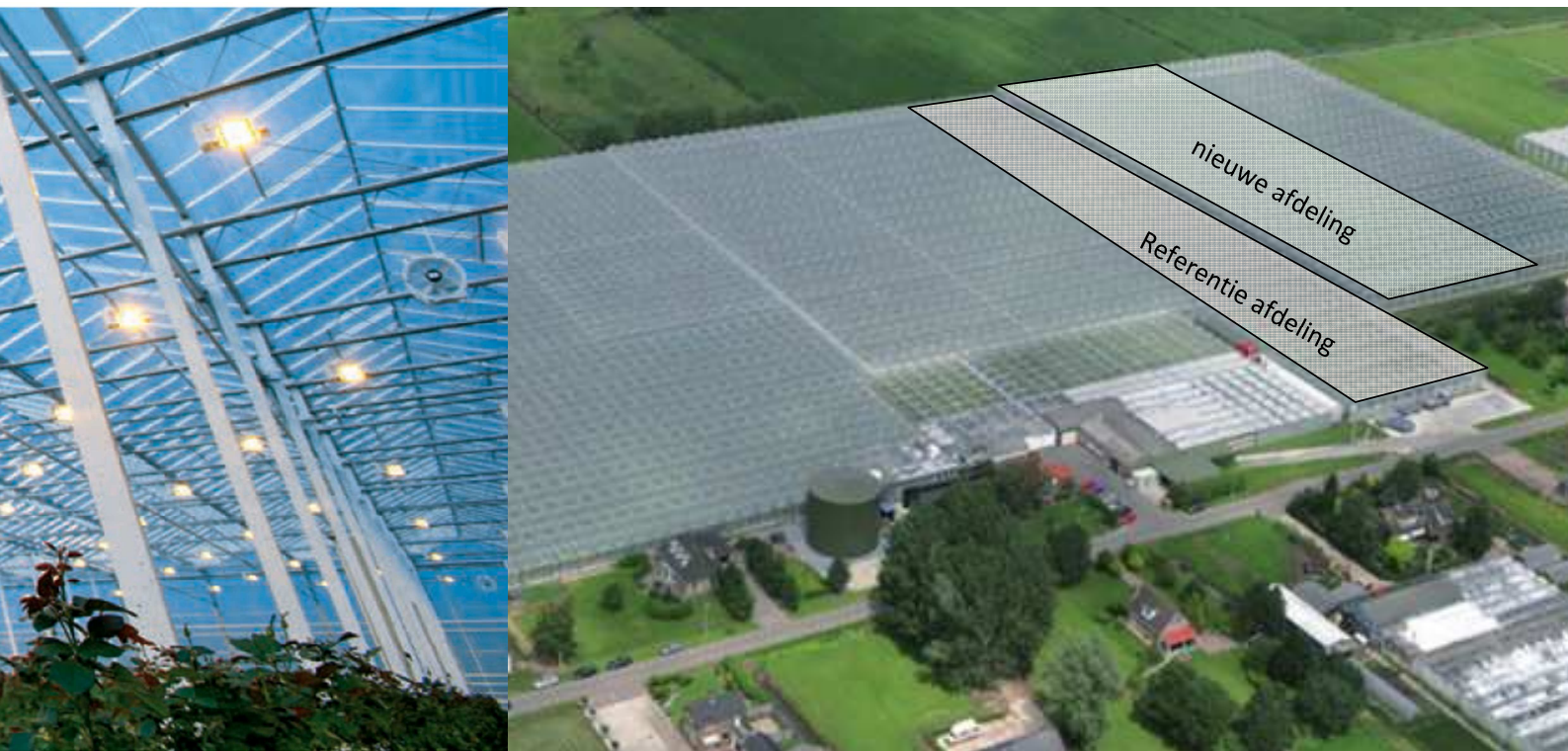




Monitoring Energiebesparing en teeltvaringen bij Energie-innovaties

F. de Zwart, M. Raaphorst, P. van Weel, B. Speetjens, H. Janssen, W. Verkerke en P. Vermeulen



Referaat

In de afgelopen jaren zijn een groot aantal energie-innovaties ontwikkeld die ten doel hebben het energieverbruik in de tuinbouw te verlagen. De meeste innovaties betreffen systemen die op een of andere manier gebruik maken van vochtbeheersing middels gecontroleerde luchtbeweging. Daarnaast is er een voorzichtige toename in de toepassing van isolatieglas. De snelle verdere uitrol van deze technieken ondervindt echter vertraging doordat veel ondernemers huiverig zijn voor tegenvallende prestaties of onverwachte negatieve bijwerkingen op de teelt.

In dit rapport worden de resultaten van monitoring van het energieverbruik en het teeltresultaat op een 10-tal bedrijven die onlangs nieuwe energiebesparende technieken hebben toegepast gepresenteerd. De resultaten geven aan dat de systemen allemaal de potentie hebben om energie te besparen, maar dat de tuinder er soms voor kiest om tegelijk met de installatie van deze systemen ook intensiever te gaan telen. Intensiever telen betekent meestal droger telen en/of de inzet van meer belichting. Hierdoor neemt het energieverbruik juist toe. Ook zijn er bedrijven die geregeld warmte over hebben of over heel goedkope warmte beschikken. In die gevallen is er geen dringende reden om de warmtevraag van de kas te verlagen. Op die bedrijven waar een duidelijke energiebesparing werd gerealiseerd kon die worden toegeschreven aan de hogere isolatiegraad van de kas en/of een hogere gemiddelde luchtvochtigheid. Hiermee zijn besparingen van 10 tot 20% mogelijk, maar het vraagt om kennis en gewenning van tuinders om deze potentie tot z'n recht te kunnen laten komen.

Abstract

In recent years a large number of techniques to reduce the energy consumption in horticulture have been developed. Most innovations are related to systems which in one way or another make use of humidity control by means of controlled air movement. In addition, there is a gradual increase in the use of insulating glass.

The rapid rollout of these techniques, however, has been delayed because many entrepreneurs fear unsatisfactory performance or unexpected adverse side effects on the crop.

This report presents the results of the energy monitoring and growth results in 10 companies that have recently adopted new energy-saving techniques. The results indicate that the systems all have the potential to save energy. However, in some cases, the grower chooses to intensify the production, along with the installation of these new techniques. Intensified cultivation usually means growing at lower humidities and with more artificial illumination. As a result, energy consumption will rather increase. There are also companies that are facing surpluses of heat, or can get very cheap heat. In those cases, there is no reason to reduce the heat demand of the greenhouse.

At those companies where a significant energy saving was realized, it could be attributed to the higher degree of insulation of the greenhouse and/or a higher average humidity. Then, savings of 10 to 20% on heat demand are possible, but it requires knowledge and skills of growers to fully imply this potential.

Voorwoord

Sinds de uitrol van het onderzoeksprogramma Kas Als Energiebron hebben een groot aantal energie-innovaties het licht gezien. De meeste innovaties hebben betrekking tot systemen die op een of andere manier gebruik maken van vochtbeheersing middels gecontroleerde luchtbeweging. Daarnaast is er een voorzichtige toename in de toepassing van isolatieglas. De snelle verdere uitrol van deze technieken ondervindt echter vertraging doordat veel ondernemers huiverig zijn voor tegenvallende prestaties of onverwachte negatieve bijwerkingen op de teelt.

Het is daarom van groot belang dat de innovatoren die wel met de nieuwe systemen aan de slag zijn gegaan worden ondersteund met monitoring en analyse om zo de slagingskans van energie-innovaties op deze bedrijven te vergroten. Monitoring objectiveert, verheldert en verdiept het inzicht van de ondernemer in de mogelijkheden die een innovatie voor zijn bedrijf kan hebben. Monitoring laat ook zien hoe de nieuwe systemen zo goed mogelijk kunnen worden benut. Door monitoring wordt het mogelijk dat bestaande kennis kan landen, dat ervaringen van betrokkenen uit eerdere energiebesparingsprojecten kunnen worden gedeeld en dat nieuwe ideeën, nog voor ze worden toegepast, op waarde kunnen worden geschat. Hierdoor neemt de kennis over praktisch toepasbaarheid van innovaties toe.

Uiteindelijk levert de publicatie van de bevindingen van de monitoring een grote bijdrage aan de verspreiding van de best passende technieken voor verschillende teelten.

Samenvatting

De monitoring van het kasklimaat en het energieverbruik bij 10 tuinbouwbedrijven die onlangs hebben geïnvesteerd in nieuwe technologieën voor energiebesparing en energiezuinige ontvochtiging geeft een goed overzicht van de mogelijkheden die deze technieken bieden. Vooral komkommer en tomatenbedrijven zijn in de monitoring ruim bedeed zodat voor die gewassen een goed beeld bestaat van systemen die goed uitpakken en systemen die weliswaar een groeizaam kasklimaat leveren, maar geen besparing op energie. Alle systemen hebben overigens wel de potentie om energie te besparen, maar soms kiest de tuinder ervoor om vooral intensiever te gaan telen. Intensiever telen betekent meestal droger telen en/of de inzet van meer belichting. Ook zijn er in de monitoring voorbeelden van bedrijven die geregeld warmte over hebben of over heel goedkope warmte beschikken (diepe uitkoeling van geothermische warmte). In die gevallen is er geen dringende reden om de warmtevraag van de kas te verlagen.

Behalve voor ontvochtiging en voor het homogeniseren van de kaslucht in het horizontale en verticale vlak worden er ook ventilatoren ingezet om warmte van de belichting die zich onder het schermdoek ophoopt naar de onderste lagen van het gewas te blazen. Deze veronderstelde mogelijkheid kon bij geen van de hier gevolgde bedrijven worden aangetoond.

In alle situaties waar het gebruik van Het Nieuwe Telen een energiebesparing opleverde kon dit vooral worden toegeschreven aan de hogere isolatiegraad van de kas. Dit kan worden bereikt door het gebruik van dubbele schermen, een vergroting van het aantal schermuren en een vermindering van het gebruik van schermkieren en minimumbuis.

Voor alle betrokken tuinders geldt dat zij vertrouwen in een goede vochtvoer-mogelijkheid en in een homogene horizontale- en verticale temperatuurverdeling willen hebben alvorens isolatie verhogende maatregelen worden doorgevoerd. Luchtcirculatiesystemen en installaties waarmee buitenlucht goed verdeeld kan worden ingebracht dragen sterk bij aan dat vertrouwen. Dit blijkt uit de meetresultaten waaruit is af te lezen dat tuinders die met het nieuwe telen aan de slag gaan meer gaan schermen, minder schermkieren gaan gebruiken en hogere luchtvochtigheden gaan aanhouden.

Dit gebeurt bij de meeste bedrijven met kleine stapjes. Bij een aantal tuinders is te zien dat deze bedrijven in het begin van de monitoringperiode terughoudend waren, maar gaandeweg meer met hun installaties gingen doen en daardoor minder stookenergie zijn gaan gebruiken. Er zijn ook tuinders die direct met hun nieuwe systeem heel energiezuinig gaan telen, maar daar later weer een beetje van terugkomen.

Luchtverdeelsystemen vergroten het vertrouwen van tuinders in een goede temperatuurverdeling, maar metingen aan die verdeling laten geen duidelijke effecten zien. In situaties waarbij deze bij uitgeschakelde systemen goed was, blijft die met het inschakelen van de luchtcirculatie ook goed. Daar waar de temperatuurverdeling niet homogeen was blijft die ook bij inschakeling van ventilatoren inhomogeen. Structurele oorzaken van een slechte temperatuurverdeling, zoals niet goed sluitende schermdoeken of koude hoeken in de kas kunnen niet met de beperkte capaciteit die luchtcirculatiesystemen opleveren worden weggewerkt.

De algemene conclusie die uit de monitoring getrokken kan worden is dat de potenties van de technieken die met het nieuwe telen zijn ontwikkeld 10 tot 20% energiebesparing kan worden gerealiseerd, maar dat het een proces van gewinning en leren gebruiken is om deze potentie tot z'n recht te kunnen laten komen.

1 Inleiding

Om stijgende energieprijzen in de toekomst het hoofd te kunnen bieden en om te beantwoorden aan de maatschappelijke vraag naar duurzamer productiesystemen moeten tuinders initiatieven nemen voor de aanpassing van de energiesystemen in hun kas. Dit kunnen ingrijpende aanpassingen zijn, zoals de toepassing van warmte en koudeopslag die in veel phalaenopsisbedrijven is toegepast, maar ook eenvoudige systemen, zoals de toepassing van zorgvuldig regelende ontvochtigingssystemen.

De vernieuwingen die in de afgelopen jaren zijn ontwikkeld zijn resultaten van het onderzoeksprogramma Kas Als Energiebron, waarin middels intensieve samenwerking van onderzoek, toeleveranciers, voorlichting en tuinders de contouren zichtbaar zijn geworden van wat genoemd wordt Het Nieuwe Telen.

In Het Nieuwe Telen staat de plant centraal en wordt de kasklimaatregeling zodanig ingezet dat de plant evenwichtig kan groeien, terwijl het energieverbruik voor de teelt tot een minimum beperkt wordt. Sleutelfactoren hierbij zijn het telen bij een hogere luchtvochtigheid en het verhogen van de isolatiegraad van de kas, bijvoorbeeld door een intensiever gebruik van energieschermen. Telen bij een hogere luchtvochtigheid beperkt de verdamping van het gewas en verkleint de ventilatiebehoefte. Het intensiever gebruik van energieschermen betreft zowel de vergroting van het aantal uren, de beperking van schermkieren en de toepassing van extra schermen.

Om op deze energiezuinige wijze te kunnen telen is een homogeen kasklimaat een voorwaarde. Zekerheid over een goede temperatuurverdeling maakt dat ook bij hoge luchtvochtigheden de kans op natslag in kasgedeelten met een ondergemiddelde temperatuur klein genoeg is om met vertrouwen zo'n energiezuinig klimaat te kunnen hanteren. Het gebruik van luchtdistributiesystemen wordt gezien als belangrijke techniek om deze homogeniteit te realiseren en daarom is in de sector 'Het Nieuwe Telen' bijna synoniem geworden aan 'het gebruik van luchtdistributiesystemen'.

Er bestaat ook de verwachting dat ventilatoren warme lucht die zich bij gebruik van assimilatiebelichting onder tegen het scherm ophoopt naar beneden geblazen kan worden. Hierdoor zou er onderin de kas een droogcapaciteit ontstaan, waardoor de inzet van buisverwarming kan worden beperkt, ook weer zonder nadelige effecten in een toenemende ziektedruk.

In het monitoringsproject dat in 2013 en 2014 is uitgevoerd zijn een 7-tal tuinbouwbedrijven gevolgd die allemaal op een of andere manier aan de slag zijn gegaan met nieuwe technieken voor een betere klimaatbeheersing in de kas. Het gaat om de volgende bedrijven:

Een komkommerbedrijf met een standaard buitenlucht inblaassysteem (VA)

Twee komkommerbedrijven met een balansventilatiesysteem waar tijdens de ontvochtiging zowel buitenlucht ingeblazen wordt als kaslucht afgezogen (AA en CL)

Een komkommerbedrijf zonder buitenlucht inblaassysteem, maar met grote luchtcirculatieventilatoren voor een homogeen kasklimaat. (MA)

Een tomatenbedrijf met buitenluchtaanzuiging, voorzien van standaard buitenlucht aanzuiging (AR)

Een tomatenbedrijf met buitenluchtaanzuiging zonder voorverwarming (VB)

Een tomatenbedrijf zonder natuurlijke ventilatie, waarbij alle luchtuitwisseling plaatsvindt via ventilatoren) (RS)

Een rozenbedrijf waar verticaal uitblazende ventilatoren warmte van onder het scherm naar beneden blazen (BR)

Een alstroemeria bedrijf waar verticaal blazende ventilatoren de onderste gewaslagen droger moeten houden (VD)

Een phalaenopsisbedrijf met een standaard buitenlucht inblaas systeem onder een isolerend kasdek (TL).

Voor al deze bedrijven wordt een beschrijving gegeven van het toegepaste systeem en wordt de gerealiseerde energiebesparing bepaald. Kwantificering van de gerealiseerde besparing is niet altijd eenvoudig omdat de toe te passen referentie vaak niet eenduidig vastligt. Daarom wordt er steeds veel aandacht aan die referentie besteedt.

In de bepaling van het energieverbruik van de nieuwe situatie gaat het steeds om een afname van de warmtevraag, maar vaak ook om een toename van het elektriciteitsverbruik. Aangezien het overgrote deel van de elektriciteit op dit moment en in de komende jaren in Nederland op basis van fossiele brandstoffen wordt geproduceerd, betekent een toename van het verbruik van elektriciteit ook een toename van het verbruik van fossiele brandstof. In de omrekeningsfactor voor stroom naar fossiele energie speelt het gehanteerde gemiddelde centrale rendement een belangrijke rol. In dit rapport wordt daarvoor 45% gerekend. Met deze factor komt 1 kWh elektriciteit overeen met 0.25 m³ aardgas equivalenten aan fossiele energie. In de beoordeling van de energiebesparing wordt de fossiele energie-component ten gevolge van het extra elektriciteitsverbruik van de bepaalde besparing op verwarming afgetrokken om tot een netto energiebesparingsgetal te komen.

2 Conclusies

Naar aanleiding van de monitoring op een 10-tal bedrijven kan worden geconcludeerd dat lang niet in alle gevallen de investering in innovatieve systemen voor de klimaatconditionering leidt tot een afname van het energieverbruik. In sommige gevallen komt dit doordat er nog intensief gebruik gemaakt blijft worden van een minimumbuis, al dan niet in verband met de vernietiging van warmte-overschotten. In andere gevallen komt dit doordat de tuinder de nieuwe systemen gebruikt om intensiever (= droger) te gaan telen.

Ook komt het voor dat het bedrijf tegelijk met de installatie van innovatieve klimaatinstallaties ook andere wijzigingen aanbrengt, zoals een hogere belichtingsintensiteit. In dat geval wordt een deel van de energiebesparing die in principe met extra schermen of het vochtiger telen met een buitenlucht inblaas installatie behaald had kunnen worden weer teniet gedaan. In sommige gevallen levert de innovatie een zodanig groot voordeel dat ondanks de intensivering nog steeds een energiebesparing gerealiseerd wordt, maar meestal kost de intensivering meer energie dan het innovatief klimaatsysteem bespaart.

Ten aanzien van problemen met de horizontale temperatuurverdeling blijkt telkens weer dat luchtcirculatiesystemen nauwelijks een bijdrage kunnen leveren aan de oplossing van zulke problemen. Problemen met de horizontale temperatuurverdeling worden veroorzaakt door kieren in het scherm of in de ramen of slecht gebalanceerde gevelverwarming.