

Energiebesparing in de glastuinbouw is mogelijk

Gasverbruik, productie en kwaliteit bepalend of



Onderzoeker Ton Dueck: "Een teler wil van de energie zoveel mogelijk benutten voor de fotosynthese en de productie. Zijn doel is dus om het verlies aan energie kleiner te maken en de productie groter te maken of gelijk te houden"

Energiebesparing is 'hot'. Met de stijgende gasprijzen is iedere besparing welkom. Een projectgroep van onderzoekers van PRI, A&F, PPO en LEI rekende de effecten van een dozijn energiebesparende maatregelen door voor acht representatieve tuinbouwgewassen. De drie aspecten gasverbruik, productie en kwaliteit bepalen uiteindelijk in hoeverre een maatregel economisch rendabel wordt. Dat is per teelt en teler verschillend.

TEKST EN BEELD: MARLEEN ARKESTEIJN

"Voordat we gaan rekenen aan mogelijke energiebesparingen, moeten we eerst een eenvoudig en helder overzicht hebben van de belangrijkste energiestromen in de kas. De belangrijkste inkomende energiestromen zijn de zon, het verwarmingssysteem en de warmte afkomstig uit de verwarmingssystemen uit de ketel bij dosering van CO₂. De energie verlaat de kas weer als warmte en straling via de bodem, de gevel, het kasdek en als geproduceerd gewas. De gasverbruikskosten worden vooral bepaald door de kosten van het verwarmingssysteem en de CO₂-productie.

De kosten hiervoor zijn bij benadering 20% van de totale productiekosten. Dat betekent dat 1% verschil in productie overeenkomt met 5% verschil in energie", legt projectleider Tom Dueck van Plant Research International uit.

De volgende stap was het doorrekenen van de gevolgen van energiebesparende maatregelen voor de verschillende energiestromen, het gasverbruik, de productie en de bedrijfseconomische aspecten. "Voor de energiebesparende maatregelen die de teler zelf kan instellen zijn bepaalde setpoints afgesproken. Zij zijn indicatief bedoeld, een teler kan deze vanzelfsprekend anders instellen voor zijn bedrijf. De effecten van de energiebesparende maatregelen zijn vergeleken met de productie- en energiestromen en de bedrijfseconomische aspecten van de referentieteelt.

We willen zo kwantitatief inzicht geven in de mogelijkheden van energiebesparing. Het is belangrijk dat de energiekosten in verhouding blijven met de productiekosten. Maar je moet ook extra factoren meenemen, zoals de risico's voor kwaliteitverlies, bijvoorbeeld door ziekten en plagen. Deze risico's zijn moeilijk te kwantificeren."

Acht teelten doorgerekend

"We hebben gekozen voor acht gewassen die een redelijke vertegenwoordiging vormen van de Nederlandse kasgewassen. Ze zijn geselecteerd mede op basis van hun energiebehoefte."

De keuze viel op sla (koud geteelde groente, teelt in grond), ficus (niet bloeiende potplant), Spatiphyllum (bloeiende potplanten), freesia (koud geteelde snijbloem, teelt in grond), belichte chrysant

(energievragende snijbloem korte teelt), belichte roos (energievragende, meerjarige snijbloem), komkommer (energievragend groentegewas, korte teelt) en tomaat (energievragend groentegewas, lange teelt). Dueck laat plaatjes zien die voor de verschillende gewassen zijn gemaakt. Het zijn getekende kasjes met in- en uitgaande pijlen, die staan voor de energiestromen die de kas in- en uitgaan (zie tekeningen).

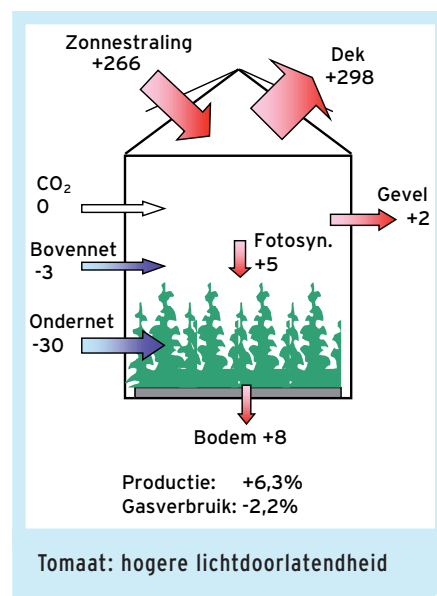
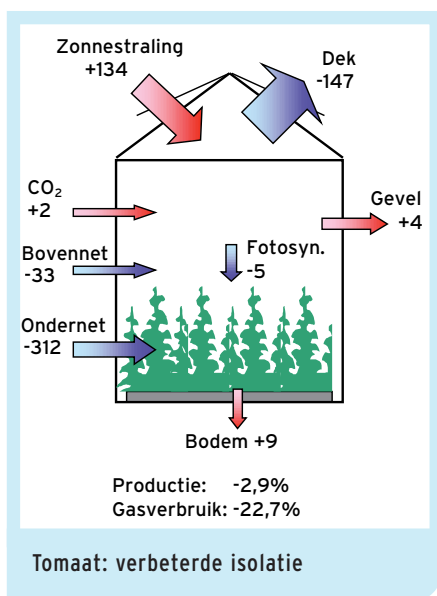
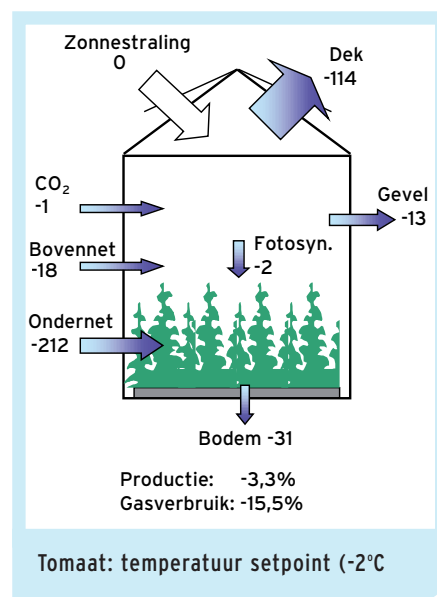
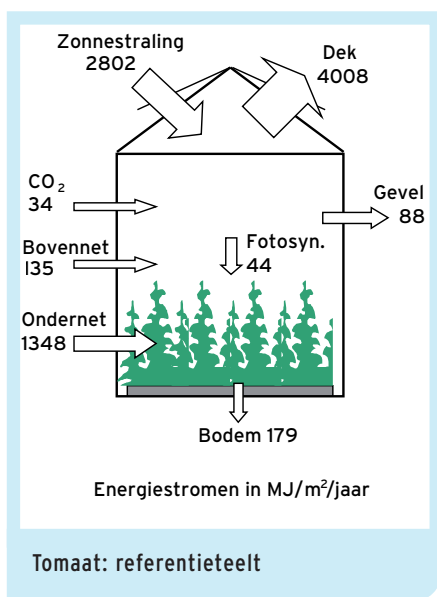
Tomaat als voorbeeld

Aan de hand van de tomaat geeft Dueck een uitleg van de werkwijze. De energiestromen drukt hij uit in hoeveelheid energie per jaar per vierkante meter kas ($\text{MJ}/\text{m}^2/\text{jaar}$). Dueck: "Energie komt de kas in via de zon ($2802 \text{ MJ}/\text{m}^2/\text{jaar}$), het verwarmingssysteem (ondernet $135 +$ boven-

net $1348 \text{ MJ}/\text{m}^2/\text{jaar}$) en via de verbrandingsgassen ($34 \text{ MJ}/\text{m}^2/\text{jaar}$). De warmte gaat er via het dek ($3908 \text{ MJ}/\text{m}^2/\text{jaar}$) en de gevel ($88 \text{ MJ}/\text{m}^2/\text{jaar}$) weer uit.

Een teler wil van de energie zoveel mogelijk benutten voor de fotosynthese en de productie. Met andere woorden: hoe kun je het verlies aan energie kleiner maken en de productie groter maken of gelijk houden?"

De tomaat is het referentiekader, waarmee hij de effecten van de energiebesparende maatregelen vergelijkt. Daarbij is per energiebesparende maatregel het effect ten opzichte van de referentie (de tomaat) weergegeven. Er zijn vergelijkbare plaatjes gemaakt voor de andere gewassen. Per gewas geeft Dueck een samenvatting van de belangrijkste effecten.



Energiebesparende maatregelen

- + Nu al toegepast
- 0 Makkelijk in te brengen via klimaatprogramma's
- = Vergt investering

Categorie 1: Temperatuurmaatregelen

- + Verlaging van het temperatuursetpoint van de kaslucht met 2°C .
- + Temperatuurintegratie met een bandbreedte van 2°C en integratieperiode van 24 uur.
- + Temperatuurintegratie met een bandbreedte van 2°C en integratieperiode van 72 uur.

Categorie 2: ingreep in vochtgehalte

- + verhogen van het RV-setpoint met 5%
- + Inbrengen van een luchtvochtigheidsregeling bij $1,5^\circ\text{C}$ verschil tussen de dauwpunttemperatuur van de kaslucht en de gewastemperatuur. Deze regeling vervangt de luchtvochtigheidsregeling op RV.
- + Inbrengen van een proportionele schermkierregeling op RV-overschrijding met wachttijden en maximale opening van 4%. Het schermopeningscriterium is het temperatuurverschil boven en onder het scherm. Er wordt op bladtemperatuur geregeld en mocht dit onvoldoende helpen dan wordt na 30 minuten het scherm helemaal open gezet.

Categorie 3: verwarming/koeling van het kasdek

- = Toepassing van een kasdek met een 10% hogere isolatiewaarde en gelijke transmissie voor globale straling door toepassing van een dubbel dek.
- = Toepassing van een kasdek met 10% hogere lichtdoorlatendheid (globale straling), bij gelijke isolatiewaarde. Dit wordt bereikt door een coating toe te passen, waardoor minder licht gereflecteerd wordt.
- = Toepassing van kaskoeling in de vorm van een dakbevoeiingssysteem.

Categorie 4: belichting

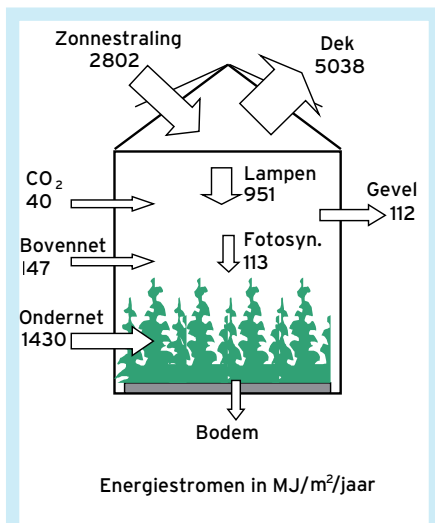
- = Verhoging van de intensiteit van de belichting van 10 naar $20 \text{ W PAR}/\text{m}^2$ (van 3750 naar 7500 lux).
- = Verdubbeling van het PAR-rendement van de lampen voor de teelten chrysant en roos. Licht in de kas bestaat voor 25% PAR, 25% NIR en 50% voelbare energie (warmte). Verdubbeling van het PAR-licht leidt tot een nieuwe verdeling van licht: 50% PAR, 25% NIR en 25% voelbare energie.

Categorie 5: plantverdamping

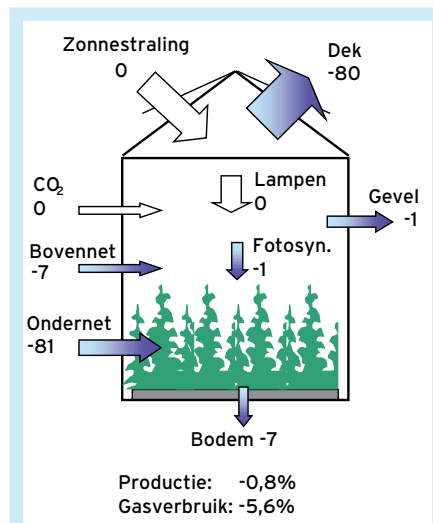
- 0 Verlaging van de plantverdamping met 10% door een rekenkundige aanpassing van plantkarakteristieken.

Vervolg op
pagina 16

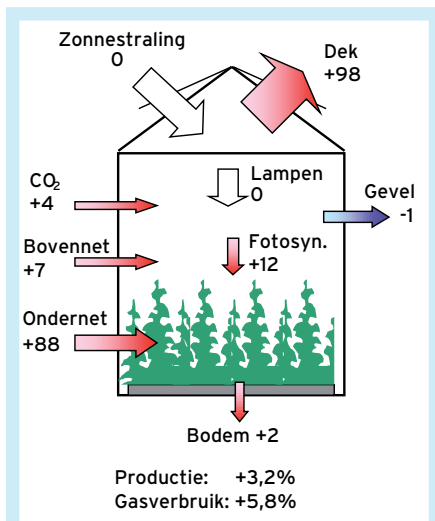
Gasverbruik, productie en kwaliteit bepalend of energie



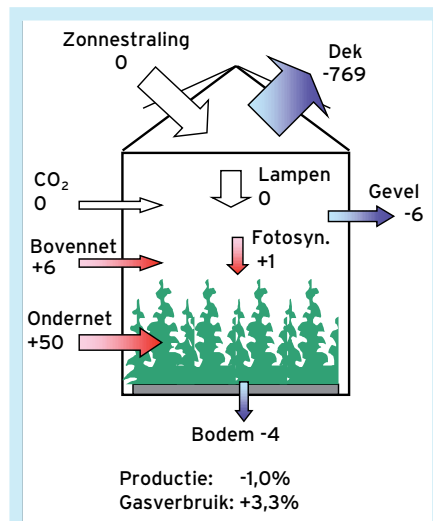
Roos: referentieteelt



Roos: temperatuurintegratie (24 uur)



Roos: verdubbeling PAR-rendament



Roos: kasdekkoeling

Vervolg van
pagina 15

Tomaat

“De energiebesparing bij tomaat is het grootst bij een verbeterde isolatie en bij een verlaging van het setpoint voor de temperatuur. Als de temperatuur 2°C wordt verlaagd, bespaar je bij tomaat ruim 15% gas. Aan het begin van de teelt gaat de productie dan echter achteruit

Het isoleren van het kasdek leidt tot de grootste besparing, maar nadeel hiervan zijn de hoge investeringskosten. Ook de verlaging van het temperatuursetpoint met 2°C scoort hoog.

omdat de gewasontwikkeling en afsplitsing van bladeren en trossen afnemen. Je levert ongeveer 3,3% productie in op jaarbasis. De kans op krimpscheuren en botrytis neemt toe, zodat de teler hier extra waakzaam op moet zijn.”

Komkommer lijkt volgens Dueck veel op tomaat. ‘Maar bij de temperatuurregeling wijkt dit gewas af, want de komkommer wordt warmer geteeld. Hij kan minder goed tegen temperatuurverlaging.

Roos

Bij roos leveren de meeste maatregelen een grote mate van energiebesparing op, maar dit gaat in een aantal gevallen ten koste van de kwaliteit. “Temperatuur-

integratie, het verhogen van het RV-setpoint en het inbrengen van de schermkierregeling geeft de meeste energiebesparing. Productieverhogingen worden voornamelijk in het tweede en vierde kwartaal gerealiseerd. Met de grotere verschillen in dag- en nachttemperatuur, is er meer winst te behalen met temperatuurintegratie. Daarentegen gaan de maatregelen door té grote schommelingen in de RV gepaard met een hoger risico op schimmelinfectie. Bij de energiebesparende maatregelen is het dus ook belangrijk om op de kwaliteit te letten.”

Een verhoging van de lichtkwaliteit en in mindere mate de hogere lichtdoorlatendheid van het kasdek leiden tot een vermindering van gasverbruik en een verhoogde productie en productkwaliteit.

Belichting kost energie, maar de lampen geven ook warmte in de kas.

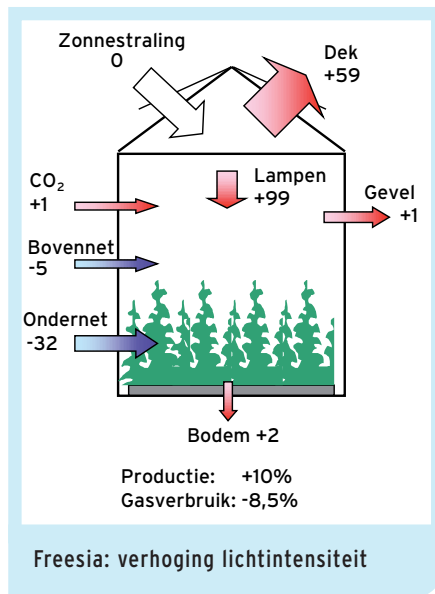
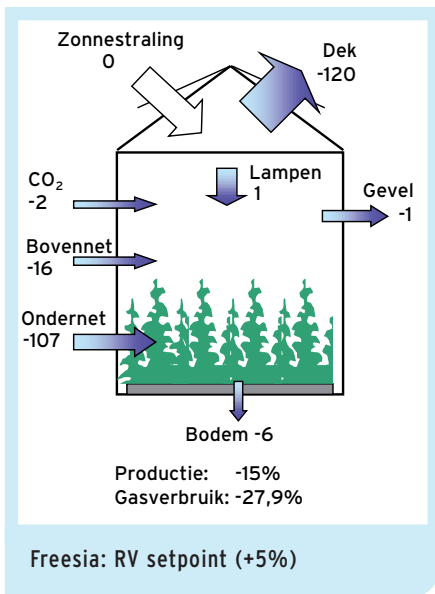
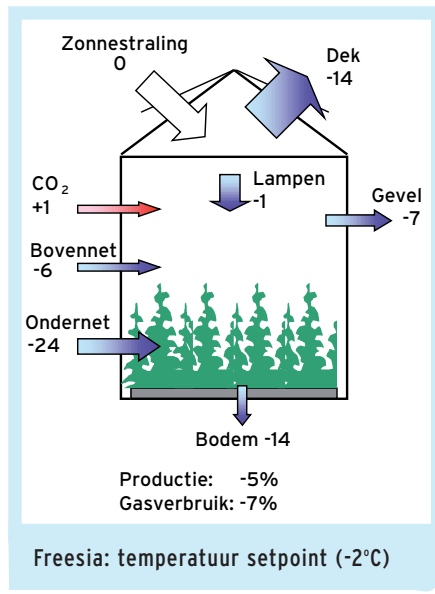
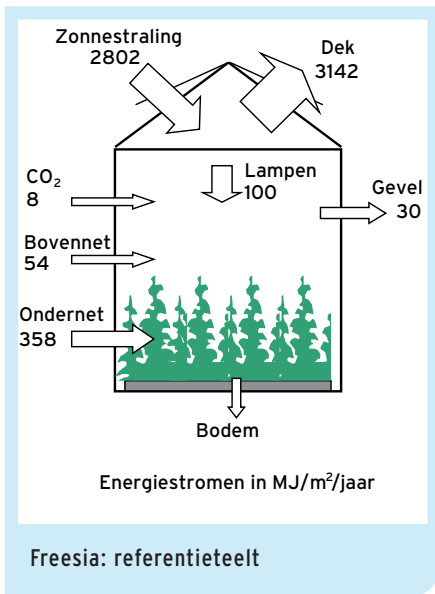
Schermen voor roos heeft een positief effect. “Het is een instelling waarmee je kunt regelen. Het leidt tot een productieverhoging en aanzienlijke minder gasverbruik. Er is echter gevaar voor een kwaliteitsvermindering door vocht, maar als een teler zijn schermkierregeling met gezond verstand toepast in periodes met een lage RV zijn er kansen op energiebesparing. Met de toenemende gasprijs worden telers gedwongen om hier beter naar te kijken. Durf te experimenteren”, geeft Dueck als boodschap.”

Voor de chrysanthe geldt ongeveer hetzelfde als voor roos. Bij chrysanthe is de kans op natslaan in het najaar groter met roestinfectie als gevolg. De beste maatregel voor chrysanthe is belichting, met een substantiële verhoging van de productie en verlaging van het gasverbruik als gevolg.

Spatiphyllum

“Bij Spatiphyllum kun je niet veel doen met temperatuurverlaging omdat het direct leidt tot verlenging van de teeltduur. Met extra belichting is wel winst te behalen, maar je moet het met mate gebruiken. Teveel licht vermindert de kwaliteit door verkleuring. Vocht- en schermmaatregelen hebben weinig effect op de productie, maar je moet wel uitkijken met een té hoge vochtgehalte in de

besparing economisch rendabel wordt



De drie aspecten gasverbruik, productie en kwaliteit bepalen uiteindelijk in hoeverre een maatregel economisch rendabel wordt.

Voor fresas is een lagere temperatuur gewenst. Wie daarvoor zorgt, kan een hogere productie verwachten. Kortom: Er valt meer te verdienen bij de fresas.”

Boodschap

Het onderzoek resulteerde in een dik rapport met cijfers. Toch is de boodschap die Dueck wil overbrengen, dat telers zich juist niet blind moeten staren op de gepresenteerde getallen met betrekking tot het gasverbruik, de productie, kwaliteit en bedrijfseconomie. Die zijn uitsluitend bedoeld als indicaties van de mogelijkheden van een bepaalde energiebesparende maatregel.

“De onderzoekers willen tuinders aansporen om met deze richtlijnen te experimenteren met deze maatregelen – een procentje meer of een graadje minder. Voor iedere tuerder zal het iets anders uitpakken. Maar mogelijkheden zijn er wel degelijk. Hoe ver wil je gaan om de grenzen van energiebesparing op te zoeken?”, besluit Dueck zijn verhaal.

winter. De verhoogde kasdekisolatie die een meer gelijkmatig kasklimaat tot gevolg heeft, is het meest effectief.”

Op het eerste oog lijken de mogelijkheden bij Ficus om minder gas te gebruiken en koeler te telen groter. Maar de productie lijdt er sterk onder. Het is mogelijk om met andere maatregelen energie te besparen bij Ficus, bijvoorbeeld met behulp van een beter doorlatend kasdek.

Sla

Procentueel is er bij sla veel energie te besparen. Maar absoluut gezien is dat maar weinig, ook bij kasdekisolatie. Dueck: “Met een koude teelt is het absoluut gezien moeilijk om iets met energie

te behalen. Veel maatregelen hebben een negatief gevolg voor de kwaliteit.”

Fresia

Het toepassen van een groot aantal van de energiebesparende maatregelen leidt niet alleen tot een vermindering van het gasverbruik, maar ook tot een verbetering van productie en kwaliteit bij fresas. Dit gewas is erg gevoelig voor Botrytis bij een verhoogde RV, dus een verhoging van het setpoint voor RV geeft een té groot risico. “Bij assimilatiebelichting verbetert de kwaliteit en neemt de productie toe. Een beter lichtdoorlatend kasdek geeft niet alleen een hogere productie, maar ook een hogere lucht- en bodemtemperatuur.

Een projectgroep van onderzoekers rekende de effecten door van een dozijn energiebesparende maatregelen voor acht representatieve tuinbouwgewassen. De maatregelen kunnen zowel een positief als negatief effect hebben op het gasverbruik en ook vergaande consequenties hebben voor productie en kwaliteit. Het isoleren van het kasdek leidt tot de grootste besparing, maar nadeel hiervan zijn de hoge investeringskosten. Ook de verlaging van het temperatuursetpoint met 2°C scoort hoog, maar de maatregel scoort minder als het gaat om productie en kwaliteit. De drie aspecten gasverbruik, productie en kwaliteit bepalen uiteindelijk in hoeverre een maatregel economisch rendabel wordt. Dat is per teelt en teler verschillend.

SAMENVATTING