

Tweede generatie energieproducerende kassen in aantocht

# Speciale lens zet zonnestraling om in



Piet Sonneveld: "De Fresnellens vangt alle directe straling weg en focust die op speciale smalle zonnecellen. Die zonnecellen zetten de straling om in elektriciteit. Daarbij ontstaat warmte."

Energieproducerende kassen van de eerste generatie kennen een belangrijk nadeel. De geproduceerde energie (warmte) is laagwaardig en daarom beperkt bruikbaar. Wageningen UR Glastuinbouw werkt samen met partners aan de tweede generatie. Die zet zonnestraling, die de plant toch niet gebruikt, om in elektriciteit. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van verschillende principes: Fresnellenzen, regelbare lamellen en speciale folies.

TEKST: TIJS KIERKELS

BEELD: WILMA SLEGGERS

bijzondere  
kasjes

Op een veldje bij het glascomplex van Unifarm (voorheen Plantkundig proefcentrum) in Wageningen zijn twee bijzondere kasjes in aanbouw. Het ene lijkt nog het meest op een hobbykasje met een steile nokhoek (30°). Het andere springt in het oog door het gebogen kasdek. Het zijn de Fresnellenskas en de Elkas. Een derde type, de Lamellenkas, wordt op dit moment ontworpen in het lab.

## Hoogwaardige warmte

Het principe achter alle drie de kassen is hetzelfde. Planten hebben een deel van de zonnestraling niet nodig. Dat deel wordt 'weggevangen' en gefocust op zonnecellen (fotovoltaïsche cellen), die de stralingsenergie omzetten in elektriciteit. In theorie, aangetoond door modelberekeningen, werkt dit principe. Daarom is het nu tijd voor de volgende fase:

metingen in echte kassen. Als ook die positief uitpakken, kan dit een doorbraak betekenen op het terrein van de energieproducerende kas. De huidige generatie energieproducerende kassen produceert laagwaardige warmte. In de praktijk blijkt het moeilijk om die aan derden te leveren om organisatorische redenen en door de opkomst van concurrerende warmtebronnen. De nieuwe kastypes produceren warmte en daarnaast ook elektriciteit die aan het net teruggeleverd kan worden.

— laagwaardige  
warmte

## Lens tussen twee ruiten

De Fresnellenskas is een initiatief van Bode Project- en Ingenieursbureau, de kas wordt gebouwd door Technokas. Het onderzoek wordt mede betaald uit het Energieprogramma van Productschap Tuinbouw en ministerie van LNV.

De Fresnellens is vergelijkbaar met die in vuurtorens. Hij bestaat uit perspex met groefjes en is extreem dun, zo'n 2 millimeter. Dat maakt het mogelijk om hem tussen de twee ruiten van dubbel glas te plaatsen, waar hij beschermd is tegen vocht en vuil.

— Fresnellens

In de proefkas in Wageningen zit de lens in vier ruiten dubbel glas van 1 x 3 meter. De zijwand van de kas bestaat uit enkel glas. De lens vangt alle directe straling weg en focust die op speciale smalle zonnecellen, gelamineerd op een warmtewisselaar op een balk die in de kas onder de lenzen hangt. De zonnecellen zetten de straling om in elektriciteit. Daarbij ontstaat warmte, die via de warmtewisselaar naar bijvoorbeeld een aquifer geleid kan worden of opgeslagen wordt in een buffer. Dit kan ook hoogwaardige warmte (tot 80°C) zijn.

— zonnecellen

## Elektriciteit én warmte

"Op een heldere dag in de zomer is er maximaal 68% directe straling aanwezig. Die kun je helemaal wegvangen en benutten", vertelt Piet Sonneveld van Wageningen UR. De Fresnellenskas is daarmee geschikt voor planten die het in de zomer zonder het directe licht kunnen stellen. In het algemeen dus schaduwminnende potplanten waarbij telers toch een groot deel van het jaar krijten of schermen. "In de huidige opzet is het nog alles of niets bij het wegvangen van de directe straling. We werken nog aan het voor een

— directe  
straling

# hoogwaardige warmte

deel wegvangen van de directe straling”, zegt Sonneveld.

Groot voordeel voor de planten is dat de kas minder warm wordt. Dat geeft minder stress en bovendien kan de kas meer gesloten blijven, wat zeer gunstig is voor het handhaven van het CO<sub>2</sub>-niveau. De productie in dit type kas zal dan ook hoger uitpakken.

De onderzoeker is erg positief over de perspectieven: “Je krijgt elektriciteit en warmte en je hebt twee schermen minder nodig. Bovendien verwachten we een redelijke afschrijvingstermijn. Maar goed: de eerste kas is er net en het is nog niet duidelijk hoe snel zo iets industrieel te maken valt. Dus we kunnen nog niet echte harde inschattingen maken.”

## Eerst zien dan geloven

Uit de modelberekeningen komt de schatting dat de zonnecellen 25 kWh/m<sup>2</sup> kas per jaar produceren. De koeling van de cellen levert 127 kWh/m<sup>2</sup> per jaar op (vergelijkbaar met ongeveer 15 kuub gas). De buitengevel van de kas is van dubbel glas, dat levert een extra besparing op. Voorlopig gaat de onderzoeker in de proefkas alleen meten. Er komt nog geen gewas in. Vorig jaar heeft WUR Glastuinbouw zo'n dertig telers ontvangen om hen te polsen over hun belangstelling voor een dergelijke kas. Hun reactie was geïnteresseerd, maar afwachtend, vertelt Sonneveld. “Ze moeten het eerst zien. Wanneer de kas operationeel is, zullen we de telers opnieuw uitnodigen.”

## Elektriciteitsleverende kas

Over de Elektriciteitsleverende kas (Elkas) is al eerder bericht in *Onder Glas*. De Elkas ziet er futuristisch uit met zijn gebogen kasdek. Door een speciale folie reflecteert het parabolisch gebogen dek een deel van de zonnestraling, namelijk het nabij infrarood (NIR). Door het gebogen kasdek ontstaat een brandpunt. Zonnecellen, die op een beweegbare arm boven de kas zijn gemonteerd, vangen in dat brandpunt de geconcentreerde NIR-straling op.

Sonneveld schat op grond van modelberekeningen de elektriciteitsopbrengst bij de Elkas op 22 kWh/m<sup>2</sup> per jaar. Dat is dus iets minder dan bij de Fresnellenskas. Echter, de kas is geschikt voor alle typen gewassen. De koeling van de zonnecellen levert naar



In de proefkas met de Fresnellens zit de lens in vier ruiten dubbel glas van 1 x 3 meter.

verwachting 110 kWh/m<sup>2</sup> per jaar. Het onderzoek in de Elkas wordt betaald uit het Energieprogramma van PT/LNV en het EOS-programma van SenterNovem. Wageningen UR Glastuinbouw financiert de Elkas ook voor eenderde. De kas is een initiatief van WUR Glastuinbouw in samenwerking met Bosman Kassenbouw.

## Lamellenkas

Het derde energieproducerende kastype is de Lamellenkas. “Met beweegbare lamellen in het kasdek kunnen we de hoeveelheid zonnestraling, die de kas ingaat, regelen. We kunnen ook de hoeveelheid straling regelen die de kas verlaat bij belichting”, vertelt Sonneveld. “Later kunnen we op de lamellen nog een filter aanbrengen, zodat we de NIR-straling kunnen reflecteren. De lamellen zijn onafhankelijk van elkaar te draaien, waardoor we de reflectie van elke lamel naar dezelfde zonnecel kunnen sturen. Die produceert dan elektriciteit.”

De afzonderlijke sturing van de lamellen maakt het mogelijk de NIR-straling naar de zonnecel te sturen ook als de stand van de zon verandert. De lamellen draaien mee. Daardoor kan de beweegbare arm, zoals in de Elkas, vervallen.

Dit ontwerp is vooral geschikt voor schaduwminnende planten. Lichtwerende schermen of krijten zijn naar verwachting niet meer nodig. Sonneveld verwacht dat het systeem 20 kWh/m<sup>2</sup> per jaar levert bij gebruik binnen een Elkassysteem. Ook hier levert koeling van de zonnecellen extra energie in de vorm van warm water op. Het systeem wordt ontwikkeld door Van Diemen kassenbouw en is mede gefinancierd door het Energieprogramma van PT/LNV.

Wageningen UR werkt aan de tweede generatie energieproducerende kas. Deze leveren hoogwaardige energie in tegenstelling tot de eerste, die laagwaardige warmte levert. Daartoe wordt een deel van de zonnestraling, dat de plant niet gebruikt, weggewonnen en naar zonnecellen geleid. Het gaat om de Elkas, Fresnellenskas en de Lamellenkas. In modelberekeningen is bepaald hoeveel elektriciteit en warmte ze genereren. Binnenkort vinden de eerste metingen in proefkassen plaats.

## SAMENVATTING

kas meer gesloten

modelberekeningen

parabolisch dek

Elkassysteem