

Prijswinnende ZoWaKas produceert zeer veel energie

Met alles uit het zonlicht een super



Onderzoeker kastechologie Feije de Zwart: "Dankzij de toegepaste technologie kunnen we het klimaat in de superlichte ZoWaKas nauwkeurig sturen."

Bij de Ontwerpwedstrijd Energieproducerende Kas won hij vorig jaar de tweede prijs, de ZoWaKas, ofwel Zonnearmte-kas. Deze semi-gesloten kas doet wat de prijsvraag voorschreef: hij kan meer energie leveren dan hij zelf gebruikt. Deze netto energieproductie bedraagt 30 kuub aardgas equivalenten per jaar en dat is 300.000 kuub aardgas per hectare. Veelbelovende resultaten zijn het, maar er zijn nog vragen, stelt één van de ontwikkelaars, Wageningen UR Glastuinbouw. Want de geproduceerde energie is laagwaardig van vorm. Wie gaat straks deze warmte benutten? Een antwoord op die vraag is er nog niet. Niettemin is deze kas zeer aantrekkelijk; hij levert zelfs zonder het gebruik van het netto energie-overschot een fenomenale energieprestatie.

TEKST EN BEELD: JOS BEZEMER

demonstratie-
exemplaar

Bij WUR Glastuinbouw in Bleiswijk wordt op het moment het eerste test- en demonstratie-exemplaar gebouwd. Feije de Zwart is bij deze onderzoekinstelling senior onderzoeker kasklimaat en energie. Hij is één van de grondleggers van de ZoWaKas.

De kas werd ontwikkeld in samenwerking met de P.L.J. Bom Groep. "Conform de voorschriften van de prijsvraag was het doel een kas te ontwikkelen die een maximaal energie-overschot zou produceren en waarin we geen concessies zouden doen aan de teelt", vertelt hij.

"Die twee gaan niet zomaar samen en zeker niet voor een scherpe kostprijs. Je moet dan op verantwoorde punten concessies doen aan teelt en/of netto energieproductie. Vanaf het begin wilden wij ook dat het een kas zou zijn die 'gewoon' in de praktijk kon worden gebruikt, waarbij we ons vooral hebben gericht op de groenteteelt. De metingen en ervaringen in dit demoproject belichten de energieprestatie, maar geven zeker ook teeltkundige inzichten. We hopen dat deze nieuwe en openbare kennis de ontwikkelaars van andere nieuwe kastypen – gesloten of semi-gesloten – ten goede komt."

energie-
prestatie

300.000 kuub aardgas per ha

De ZoWaKas krijgt een goothoogte van zeven meter en is daarmee uitstekend geschikt voor de hoog opgaande groentegewassen. In maart is begonnen met de bouw van het testexemplaar van 550 m². In juni gaat het eerste gewas erin, gezien het seizoen logischerwijs komkommers en niet tomaten, zoals aanvankelijk de wens was.

De voorspelde en leverbare warmteproductie per hectare is netto (na aftrek van eigen verbruik) het equivalent van 300.000 kuub aardgas. Deze productie komt tot stand door zo veel mogelijk uit het zonlicht te halen wat erin zit. Een kas is immers een megazonnecollector.

De ZoWaKas is zo ontworpen dat een maximale lichttoetreding mogelijk is. Het kasdek kaatst altijd een deel van de energie van het zonlicht terug en kan dus niet voor de energieproductie worden benut. "In deze kas maken we deze reflectieverliezen zo klein mogelijk door glas met een antireflectie-coating te gebruiken. Zo komt een maximale hoeveelheid warmte de kas in."

Eenmaal binnen in de kas is het de kunst de warmte zoveel mogelijk voor de teelt te gebruiken of te verzamelen en de verliezen te minimaliseren. Hiervoor wordt een dubbele scherminstallatie gebruikt. Een gealuminiseerd bovenscherm zorgt voor de grootste besparing en het tweede, transparante folie doet daar nog een schepje bovenop. Deze folie laat PAR-licht door, reflecteert NIR-licht en kunnen de onderzoekers als er erg veel licht is (meer dan 700 W/m²) overdag sluiten. Anders wordt de warmtebelasting

leverbare
warmte-
productie

gealuminiseerd
bovenscherm

wel heel erg hoog. Door dit scherm zo'n 200 uur per jaar overdag te sluiten kan de koelinstallatie al gauw een 25% kleinere capaciteit hebben, met alle kostenvoordelen van dien.

Koelen en ontvochtigen

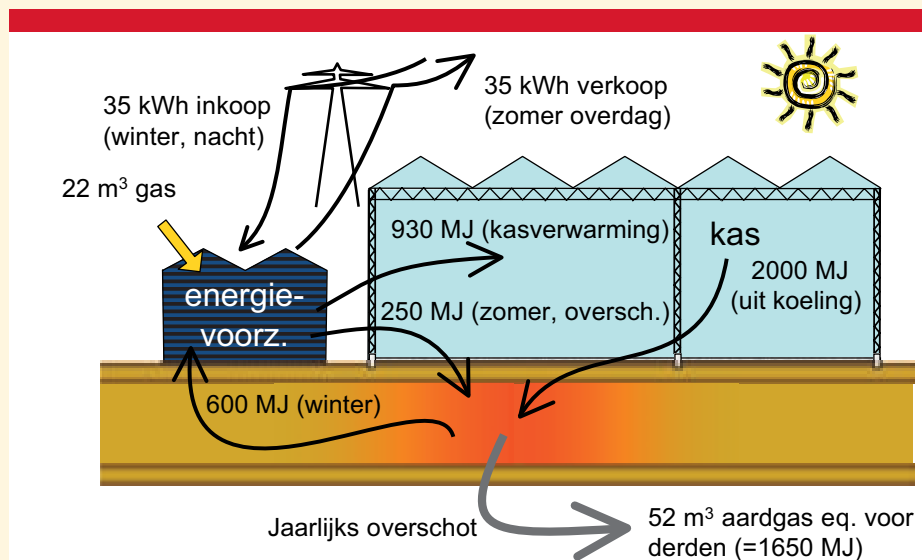
De Zwart: "Voor het koelen en ontvochtigen van deze kas maken we gebruik van de nieuwste technologieën en inzichten die het afgelopen jaar hun intrede hebben gedaan. Hierdoor kan de sector de uitkomsten van ons onderzoek direct gebruiken. De kas maakt gebruik van bevochtiging en onder- en bovenkoeling, met als gevolg dat we het klimaat in deze 'superlichte' kas toch nauwkeurig kunnen sturen. De bovenkoeling neemt driekwart van de benodigde koelcapaciteit voor zijn rekening om problemen bij de wortels en de laaghangende vruchten te voorkomen. Feitelijk zorgt de onderkoeling voor de teeltkundige voordelen van gewaskoeling, luchtbeweging en een goede vochtbeheersing, terwijl de bovenkoeling bijdraagt aan voordelen in termen van de netto energieproductie."

Voor het ontvochtigen in de nacht en op sombere dagen wordt er een nauwkeurig geregelde hoeveelheid buitenlucht binnengelaten. "Dat was een kwestie van plussen en minnen", vertelt De Zwart. "Mechanisch ontvochtigen in een volledig gesloten kas geeft een grote netto energieproductie, maar vraagt een behoorlijke investering in de input van elektriciteit. Omdat elektriciteit schaarser is dan laagwaardige warmte kozen we voor een kleinere netto energieproductie. De ZoWaKas is dus semi-gesloten, maar dat is niet zo erg zolang je niet met je CO₂-voorziening in de problemen komt. En CO₂ hebben we voldoende omdat we een WKK-installatie in het concept hebben ingebouwd."

5.200 gezinnen gelukkiger

"Aan de energiebalans en aan het afstemmen, optimaliseren en dimensioneren van alle installaties hebben we veel werk gehad", aldus de onderzoeker. De voorspelde resultaten liegen er dan ook niet om. De onderzoekers becijferen dat 1.650 megajoule/m² beschikbaar komt, evenveel als de calorische waarde van 52 m³ aardgas.

Een resultaat dat tot de verbeelding



Alle getallen zijn per m² per jaar, 1 m³ aardgas = 31.65 MJ

De ZoWaKas kan aan derden per vierkante meter het equivalent van 52 kuub aardgas aan warmte leveren. Illustratie: Feije de Zwart

spreekt; 1 ha van dit kastype produceert dan immers het equivalent van 520.000 m³ aardgas. "Daarmee kunnen we in een moderne woonwijk met goed geïsoleerde huizen ruim 500 huizen verwarmen, er van uitgaande dat deze laagwaardige warmte per huishouden 1.000 kuub aardgas bespaart. Bouw dus een ZoWaKas van 10 hectare en van het 'afvalproduct' warmte kan een teler 5.200 gezinnen gelukkiger maken."

Of niet? "De vraag is of onze laagwaardige warmte – goed beschouwd opgeslagen in de vorm van lauw water – kan concurreren met andere bronnen van goedkope energie", stelt De Zwart. "De dynamiek in de energiemarkt is al enkele jaren enorm groot. Iedereen wil de afhankelijkheid van energie uit fossiele bronnen terugdringen en de CO₂-uitstoot verlagen. Maar het verwarmen van een woonwijk met het warmteoverschot uit een ZoWaKas vereist dat elk huis een warmtepomp heeft en die zijn duurder dan CV-ketels. Een projectontwikkelaar kan daarom ook kijken naar bijvoorbeeld zonnepanelen of stadsverwarming. Het hangt van maatschappelijke ontwikkelingen en politieke keuzes af of een dergelijk kastype daadwerkelijk energie gaat afleveren."

Zeer laag gasverbruik

De maatschappelijke omstandigheden doen echter geen afbreuk aan de kracht van de ZoWaKas. "Als je de bovenkoelers

weglaat, wordt het eigen energieverbruik van de kas nog lager en hebben we een superzuinige kas ontwikkeld, die niet meer dan 15 tot 20 kuub aardgas per vierkante meter per jaar vraagt", zegt De Zwart.

"Maar ieder voordeel heeft ook een nadeel. Want zonder die bovenkoelers zakt de gewasproductie terug omdat we dan weer ramen moeten laten monteren. Wat dan blijft, is een veel lagere afhankelijkheid van aardgas en de gasprijs."

Samen met de P.L.J. Bom Groep en met steun van het Productschap Tuinbouw, het Ministerie van LNV en Rabobank Westland ontwikkelde Wageningen UR Glastuinbouw de ZoWaKas. Deze kas doet wat van de ontwerpers gevraagd werd: hij produceert een groot energie-overschot die met behulp van uitgebalanceerde technologie uit het zonlicht wordt gehaald en waarbij de verliezen maximaal worden beperkt. Of de geproduceerde laagwaardige warmte daadwerkelijk is te benutten, hangt af van maatschappelijke, economische en politieke ontwikkelingen. Onderzoeker De Zwart verwacht dat deze kas, waarvan het prototype momenteel in aanbouw is, extreem energiezuinig is en een zeer goed kasklimaat oplevert.

SAMENVATTING

onder- en bovenkoeling

buitenlucht

semi-gesloten

calorische waarde

bovenkoelers