

## GLASTUINBOUW: WARMTEOPSLAG EN TERUGWINNING

*Peter Ravensbergen en Kees Vernooy*

Toen het selectie- en vermeerderingsbedrijf Van Staaveren (later opgegaan in Royal Van Zanten Plants B.V.) in 1998 een nieuwe glastuinbouwvestiging in Rijsenhout bouwde, werden voor grondkoeling in de zomerperiode twee elektrisch aangedreven warmtepompen geïnstalleerd. Aanvankelijk werd de warmte met koeltorens aan de buitenlucht afgegeven. Bij het ontwerp van de warmtepompen is rekening gehouden met een nieuw milieuvriendelijk concept voor warmteopslag in een aquifer. De warmte van de warmtepompen wordt 's zomers via een warme bronpijp in het grondwater opgeslagen en in de winterperiode met dezelfde warmtepompen teruggewonnen om de kassen te verwarmen. Het afgekoelde water wordt in de koude bron, die enkele honderden meters verderop ligt, in de aquifer teruggepompt. In 2001 is dit concept gerealiseerd. Met financiële steun van NOVEM en het Productschap Tuinbouw (PT) heeft het LEI met medewerking van DLV en energieproducent NUON onderzoek gedaan naar het functioneren van dit innovatieve concept en de bruikbaarheid voor andere glastuinbouwbedrijven.

### *Technisch en energetisch aspecten*

De warmteopslag in een aquifer is een innovatief concept dat pas later aan het bestaande systeem van grondkoeling met warmtepompen en warmtevernietiging door middel van koeltorens werd toegevoegd. De aanpassingen die hiervoor nodig waren hebben een aantal technische problemen opgeleverd. Op zichzelf heeft de warmteopslag in de aquifer goed gewerkt, maar op onderdelen zijn fouten gemaakt. Zo is de omschakeling van het systeem van warmteopslag naar warmteterugwinning erg gecompliceerd, zodat er wel eens wat mis kan gaan. Een belangrijk probleem in het systeem is dat de bronpomp een vaste capaciteit heeft (circa 33 m<sup>3</sup> per uur). Wanneer de warmtepompen in deellast draaien of een van de twee pompen uitgeschakeld is, blijft altijd de maximale stroom water over de warmtewisselaar lopen. Om te voorkomen dat de koude bron wordt opgewarmd wanneer te weinig warmte wordt teruggewonnen, dient de capaciteit van de bronpomp echter gereduceerd te kunnen worden. Bovendien is in de zomerperiode zoveel warmte opgeslagen, dat de warmtepompen de hele winter continu op hun maximale vermogen zouden moeten draaien om alle warmte te kunnen terugwinnen. Mede door de aanwezige W/K installaties en de prioriteit die aan elektriciteitsopwekking werd gegeven bleek dit bij het bedrijf Van Zanten niet mogelijk.

### *Milieuaspecten*

Door de warmteterugwinning kan per jaar per m<sup>2</sup> ongeveer 8 m<sup>3</sup> aardgas worden bespaard die anders met de ketelinstallatie zou zijn verstoekt. Dit geeft een vermindering van de CO<sub>2</sub>-emissie van ongeveer 140 ton CO<sub>2</sub> per hectare per jaar. Bij een standaard gasverbruik van 30 m<sup>3</sup> per m<sup>2</sup> kan de CO<sub>2</sub>-uitstoot per jaar met maximaal 26% worden verminderd. Tegenover de gasbesparing staat echter een extra elektriciteitsverbruik van bijna 21 kWh per m<sup>2</sup> door de warmtepompen. Wanneer deze elektriciteit afkomstig is van grote energiecentrales - en dat is voor het overgrote deel van het Nederlandse stroomgebruik het geval - dan bedraagt de CO<sub>2</sub>-emissie over het stroomverbruik per ha ongeveer 106 ton. De vermindering van de CO<sub>2</sub>-emissie is in dat geval minder dan 7% van de totale emissie. Wanneer gebruik wordt gemaakt van groene stroom mag worden uitgegaan van een CO<sub>2</sub>-reductie van 26%.

### *Betekenis voor andere glastuinbouwbedrijven*

Op basis van de gegevens die zijn verzameld, is nagegaan of het concept dat op het bedrijf Royal Van Zanten Plants B.V. is toegepast, ook zou kunnen werken op an-

dere glastuinbouwbedrijven. Hierbij moet gedacht worden aan bedrijven met grondkoeling door middel van elektrische koelmachines (bijvoorbeeld fresiabedrijven), maar zonder de concurrentie van W/K-installaties. Uit de economische berekeningen blijkt dat warmteopslag en -terugwinning in aquifers op kleinere bedrijven (<2 ha) moeilijk haalbaar is. De investeringskosten van het slaan van twee bronnen en de technische aanpassingen zijn te hoog. Op bedrijven van meer dan 2 ha wordt het financieel gunstiger, omdat de investeringen in de aquiferbronnen minder zwaar drukken op de jaarkosten. De uitkomst van deze exercitie moet echter voorzichtig geïnterpreteerd worden, omdat de onzekerheden rond onder andere energiesubsidies, fiscale regelingen en energieprijzen bij het extrapoleren teveel kunnen cumuleren. Zo is deze constatering alleen geldig mits de energiesubsidies en fiscale maatregelen gehandhaafd blijven. Veranderende energieprijzen kunnen de economische haalbaarheid beïnvloeden. Een hogere gasprijs en een lagere elektriciteitsprijs werken over het algemeen positief voor dit concept.

**Meer informatie:** Rapport 3.03.07 *Energie in balans; Evaluatie van warmteterugwinning uit een aquifer met elektrische warmtepompen op een glastuinbouwbedrijf met grondkoeling in 2002.*