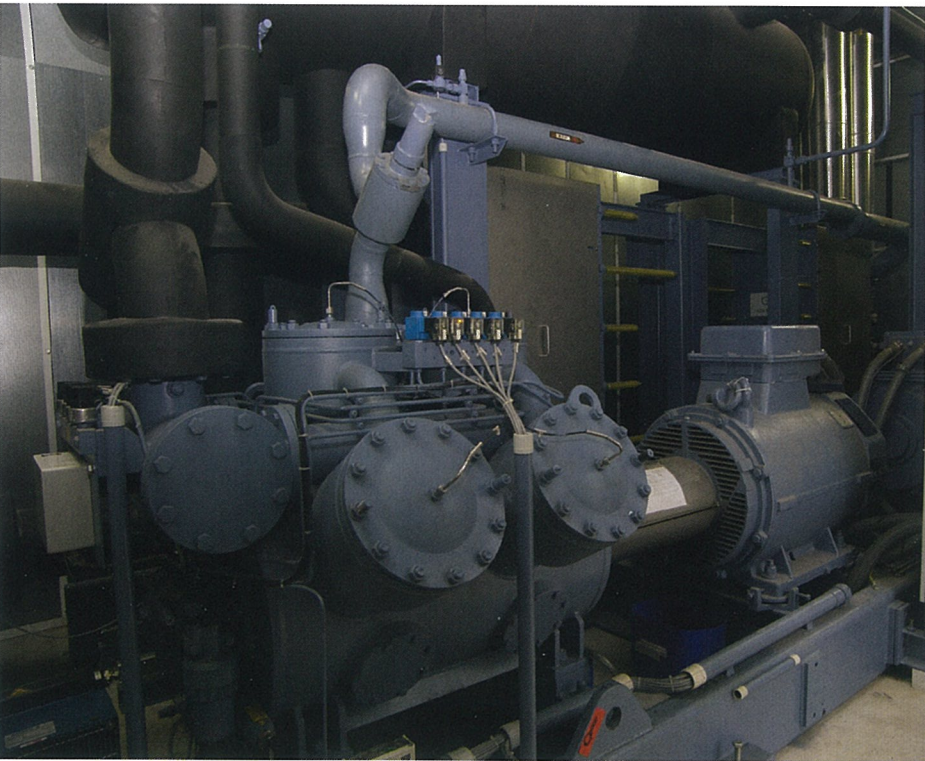


Ondiepe geothermie biedt teler nieuwe duurzaamheidskansen

Warmtepomp koelt retourwater verder uit

Telers die tot nu toe dachten op een ongeschikte ondergrond te zitten voor geothermie krijgen nu weer stof tot nadenken. Warmte van slechts 50 graden blijkt door de inzet van hogetemperatuur warmtepompen interessanter dan voorheen gedacht.



Een warmtepomp kan ook geothermieprojecten met iets lagere temperaturen interessant maken.

tekst Peter Visser

Voor telers die willen verduurzamen op energiegebied is geothermie een bekende optie. Maar de bijbehorende investeringen van aardwarmteprojecten zijn torenhoog. Het gros van de boringen gaat tot 2 of 3 kilometer diepte. Forse investeringsbedragen van 16 tot 20 miljoen per project zijn niet vreemd. Gemiddeld stijgt de bodemtemperatuur met 3 tot 3,1 graden per elke 100 meter extra diepte. In het Westland is gebleken dat er geschikte watervoerende pakketten zijn te vinden rond twee kilometer diepte. Maar in gebieden met een minder gunstige geologische ondergrond zit een bruikbare laag soms ondieper, wat

resulteert in minder warm water, van bijvoorbeeld slechts 40 tot 50 graden, in plaats van de gewenste 70 tot 80 graden. Die lagere temperaturen zijn nog prima toepasbaar voor een nieuw aan te leggen woonwijk met vloerverwarming, maar niet voor de glastuinbouw. De meeste verwarmingssystemen in kassen zijn toch afgestemd op een hogetemperatuur net. Het ene alternatief is dan om nog dieper te gaan boren, om in een watervoerende laag met voldoende hoge temperaturen terecht te komen. Maar elke kilometer dieper boren kost al snel 3 tot 4 miljoen euro extra. Nog los van het sterk toenemende financiële risico met oog op een eventuele misboring of een tegenvallende warmte-opbrengst. Een andere oplossing is juist te kiezen voor minder diep boren. De goedkoopste oplossing is een relatief ondiep warmte/koude opslag (WKO) systeem. Voorwaarde is dan wel dat er een balans moet zijn tussen warmte- en koudevraag, zodat er in lijn met de wettelijke voorschriften netto geen warmte aan de bodem onttrokken wordt. Gezien de grote warmtevraag van glastuinbouwbedrijven, lukt dit alleen in de gunstige omstandigheid dat er lokaal een grote afnemer voor de koude aanwezig is. Zoals een groot koel- of vrieshuis, of een datacenter. Maar die situatie is in glastuinbouwgebieden vaak een uitzondering.

Combi met warmtepomp

Energy Matters heeft daarom gekeken wat de mogelijkheden zijn voor ondiepere geothermiebronnen, zo tussen de 1.000 en 2.000 meter, in combinatie met een elektrisch aangedreven warmtepomp die de naar boven gehaalde watertemperatuur opwerkt naar hogere temperatuurwaarden die geschikt zijn voor kasverwarming. Voorheen waren die warmtepompen wegens de bronnen waar ze werden toegepast (zoals WKO) vooral afgestemd op gebruiksdoeleinden bij lagere temperaturen. Gezien de brede belangstelling voor duurzame energievoorziening, zijn er voor industriële processen echter steeds meer installaties ontworpen die ook bij hogere procestemperaturen behoorlijk efficiënt uit de voeten kunnen. Door grootschaliger toepassing zijn ze ook goedkoper in aanschaf geworden. Deze warmtepompen zijn in combinatie met aardwarmte in te zetten. De temperatuursprong van de warmtepomp moet bij voorkeur zo laag mogelijk gehouden worden. Hoe meer graden verschil er zit tussen het ingangswater en het geproduceerde opgewarmde water, hoe ongunstiger

de verhouding wordt tussen het gevraagde elektrisch vermogen van de warmtepomp en de opbrengst aan warmte. Dus het water uit de aardwarmtebron moet wel voldoende hoog van temperatuur zijn om het efficiënt op te werken naar voldoende hoogwaardige warmte voor kasverwarming.

Flexibele warmte

Een beperkt aantal dagen met een hogere temperatuursprong is volgens energieconsultant Ron Bol van Energy Matters geen probleem voor de installatie, maar voor een gunstig totaalrendement moeten dit op jaarbasis dus wel uitzonderingen blijven. Voor een maximaal elektrisch rendement en een grotere flexibiliteit kan overwogen worden om de temperatuur met meerdere warmtepompen achter elkaar trapsgewijs op te bouwen. Bijvoorbeeld met een grote warmtepomp voor het grootste aantal basislasturen, en een kleinere die in beperkter aantal piekuren met een beter rendement draait. Al zal het investeringsbedrag dan groter zijn dan voor één grote installatie. Voor elk individueel project vraagt dit een maatwerk berekening. Voor een optimaal rendement moet een warmtepomp met zoveel mogelijk vollasturen per jaar draaien. Voor echte grote pieken in de warmtevraag blijft een aanvulling van ketel of WKK dus noodzakelijk. Als geothermiecluster van een aantal glastuinbouwbedrijven is het lastig ook die piekvragen op een duurzame manier in te vullen. Op nationaal niveau lijken er volgens Bol echter steeds meer kansen te ontstaan om synthetisch gas te gaan maken met behulp van duurzame elektriciteit, op momenten dat stroom bijvoorbeeld erg goedkoop wordt tijdens uren met volop aanbod van wind- en zonne-energie. Er is ook nog wel eens maatschappelijke discussie over de hoeveelheid energie die het kost, en de CO₂-emissie die daarmee gepaard gaat, om duurzame energiebronnen zoals offshore windmolenparken aan te leggen. Geothermie blijkt er energetisch gunstig uit te komen. Er is berekend dat de energie die er gestopt moet worden in de aanleg van een aardwarmtebron al binnen twee tot drie maanden gecompenseerd is door de opbrengst aan duurzame energie.

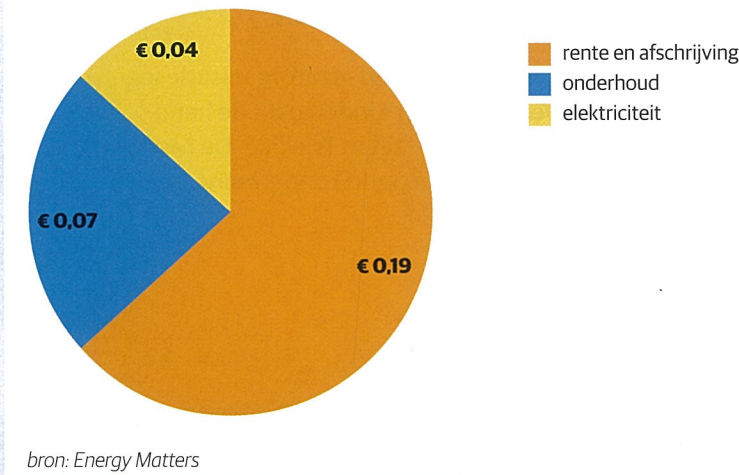
Subsidie onmisbaar

De SDE+-subsidieregeling voor maximaal 5.500 vollasturen is een onmisbare bijdrage om een rendabele businesscase voor geothermie te maken. Een warmtepomp verhoogt het thermisch rendement van een

Voorbeeldcase

In onderstaand voorbeeld is de warmteprijs van geothermie (in combinatie met een warmtepomp) berekend uitgaande van 5.500 vollasturen per jaar en een bron temperatuur van 50 graden op 1,5 km diepte bij een debiet van 150 kuub water per uur. In basislast heeft de teler/kassencluster een vermogen van 3,3 MWth ter beschikking. Door inzet van de warmtepomp stijgt dit tot maximaal 5,5 MWth. De hieronder weergegeven kosten zijn bepaald in euro per kubieke meter aardgas equivalent, na aftrek van de SDE+-bijdrage. Voor zowel de bron als de warmtepomp zijn het elektriciteitsverbruik, onderhoud en rente en afschrijving meegenomen. Warmte uit geothermie op locaties die tot nu toe onrendabel leken, wordt door de inzet van hogetemperatuur warmtepompen toch interessant. De warmteprijs is vergelijkbaar met die van diepere conventionele geothermiebronnen met een hogere brontemperatuur.

opbouw warmteprijs (totaal €0,30/nm² a.e.)



aardwarmtebron. Hij onttrekt daartoe warmte aan de retourflow naar de bron, zodat het bronwater een paar graden kouder terug de grond in gaat. Per kuub opgepompt water wordt dus meer energie benut. Per individueel geothermieproject is het voor het totaalrendement een rekenplaatje wat gunstiger is: investeren in dieper boren en hogere temperaturen naar boven halen, of boorkosten besparen en investeren in warmtepompen. Bijvoorbeeld een kilometer minder diep boren verlaagt daarnaast het risico op tegenslagen, zoals instorten van een boorschacht of het optreden van verstoppingen. Verder daalt het benodigde energiegebruik voor de injectiepomp die het water weer terug de bodem in moet pompen. Daarnaast is de kans kleiner op bijvangst van olie of gas. Mogelijk dat lagere drukken en bronwatertemperaturen ook de kans op neerslag van mineralen in de retourbron kleiner maken. Een variatie van diepere en ondiepere geothermie biedt mogelijkheden om meerdere aardlagen boven elkaar te benutten, wat in geconcentreerde glastuinbouwgebieden kansen biedt om de ondergrond effectiever te benutten. Aardwarmteprojecten zitten elkaar dan minder snel in de weg. ●