



Aardwarmte komt er aan

Nieuw systeem beleeft vliegende start

Twee jaar geleden won het bedrijf de Herman Wijffels-innovatieprijs van de Rabobank. Nu is het idee praktijkrijp en worden de eerste projecten uitgevoerd. Geholpen door de verplichting om te besparen op CO₂ is aardwarmte hot. En Geothex is nu het bedrijf dat met een nieuw systeem de markt kan gaan veroveren.

Liefhebbers zijn het, de mannen van Geothex. En echte ondernemers, want hoewel ze al in de ontwikkelingsfase een flink bod op het octrooi kregen, gingen ze zelf de moeilijke weg in van ontwikkelen en testen. Daarom staan ze nu te glunderen bij een van de eerste commerciële boringen. Alhoewel het nog steeds een proef is, want het is de eerste keer dat ze 80 meter diep gaan. Enthousiast horen ze de verhalen van de boorders van Bob den Boer aan. "We moesten de warmtewisselaar zelfs remmen, zo snel wilde hij de boorbuis in zakken." Roon Hylkema en Reijer Lehmann, de beide directeuren en eigenaren van Geothex, staan te glunderen. Hier wordt hun droom werkelijkheid: het maken van de beste warmtewisselaar om de bijna onuitputtelijke bron van aardwarmte te benutten.

Het verhaal begint bij het idee van Reijer Lehmann uit Lopik. Al meer dan 25 jaar is hij betrokken bij boringen om met behulp van aardwarmte gebouwen te verwarmen. Hij zag de mislukkingen en het geworstel om de traditionele systemen in de grond te krijgen. Dat moest anders kunnen en dus ging hij op zoek naar mogelijkheden om niet langer een gatenkaas van de bodem te maken, maar een systeem te ontwikkelen om met één simpele boring toch warmte uit de bodem te halen.

Om dat te begrijpen, is kennis nodig van de oude systemen. Die beginnen bij het in de grond brengen van een zogenaamde U-buis. Omdat je onder de grond geen leidingen aan elkaar kunt koppelen, betekent dit dat er een groot gat met een doorsnede van 17,5 centimeter in de

grond wordt geboord. Deze gaten kunnen tot 150 meter diep zijn. Als dat gat er is, wordt aan een slang met de juiste lengte een blok ijzer gehangen en wordt deze afgezonken. Daarna wordt het gat weer afgevuld met grout, een mengsel van bentoniet en andere stoffen om het mengsel een goede warmtegeleiding te geven. Jaren was Lehmann als uitvoerder betrokken bij het aanleggen van dergelijke systemen en zag hij het geklungel om dat goed te krijgen. "Het probleem is dat je niet ziet wat er gebeurt. Je laat wat zakken en moet maar hopen dat het goed komt."

Doorboren aardlagen

Een andere belangrijke afweging bij zijn bedenkingen was het doorboren van vele aardlagen. "In feite zijn we bezig om er onder de grond één grote gatenkaas van te maken. Het betekent dat je allerlei stromingen tussen verschillende lagen kunt krijgen. Niemand weet wat er kan gebeuren. Bijvoorbeeld het mengen van zoet- en zoutwaterstromingen of het verdwijnen van grondwater naar diepere lagen."

Lehmann ging daarom op zoek naar andere mogelijkheden. Hij raakte geïnspireerd door een nieuw systeem dat in gebruik kwam, maar weinig succesvol was: het zogenaamde coaxiale systeem. Hierbij wordt een buis in de grond gebracht die is opgebouwd uit een buiten- en binnenbuis. In de buitenbuis wordt het koude water naar beneden gepompt, in de binnenbuis stroomt het warme water naar boven. Tot op heden is dit systeem niet echt succesvol vanwege de grote lekverliezen die optreden. Denk aan de warmte-uitwisseling tussen buiten en binnenbuis, waarbij het omhoog stromende warme water weer wordt afgekoeld door de naar beneden stromende koude vloeistof. Het betekent dat extra lange buizen nodig zijn om op diepte voldoende warmte op te doen en boven nog temperatuurverschillen over te houden. Toch was het dit systeem dat Lehmann op weg hielp.

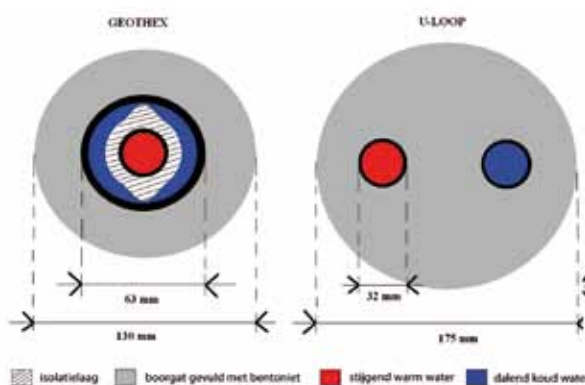
Wat is de oplossing die Lehmann bedacht? Allereerst het aanbrengen van een isolerende laag om de binnenbuis. Deze is opgebouwd uit polyethyleenschuim. Dit combineerde hij met het aanbrengen van een kurkentrekkerprofiel op de isolatie van de binnenbuis. Het effect is tweeledig. Allereerst ontstaat in het water dat naar beneden gaat veel meer werveling. Daardoor verbetert de warmte-uitwisseling met de omgeving van de buis. Het tweede voordeel is het verschil in stroomsnelheid dat ontstaat. Door de isolatie is de inhoud van de buitenbuis veel groter dan die van de binnenbuis. Het water gaat daardoor vijf keer zo snel omhoog als omlaag. Ook dit voorkomt warmteverlies bij het omhoog stromende water. Dit principe was in 2008 de reden dat Demarheiwerken, het bedrijf van Lehmann, de Herman Wijffels-innovatieprijs ontving. Deze prijs is beschikbaar gesteld voor ontwikkelingen op het gebied van duurzame energie.

IJskastoctrooi

Dat was ook het moment dat de eerste bedrijven zich al meldden om het octrooi over te nemen. Lehmann ging er niet op in. "Ze gaven eerlijk aan er een ijskastoctrooi van te maken. Dat betekent dat er niets mee wordt gedaan totdat



◀ Samen willen Roon Hylkema (l) en Rijkman Lehmann met hun bedrijf Geothex het gebruik van aardwarmte de doorbraak bezorgen. Op de voorgrond een al geplaatste warmtewisselaar.



◀ Het verschil tussen beide systemen. Links de nieuwe warmtewisselaar. Deze heeft een veel dunnere omhulling met bentoniet. Rechts de dalende en stijgende buis.

Principe van aardwarmte

Het beste is het principe van aardwarmte te vergelijken met een koelkast, waarbij de aarde de inhoud van de koelkast is waaruit de warmte wordt gehaald. Bij een koelkast wordt die via een warmtewisselaar aan de omgeving van de koelkast afgegeven, meestal de ruimte waarin de koelkast staat. Bij het gebruik van aardwarmte wordt koud water de grond ingepompt, dat daar warmte opneemt en vervolgens weer naar boven komt. Doel is dat het water minimaal vier graden warmer is dan het water dat de grond in gaat. Deze warmte wordt gebruikt om de warmwaterinstallatie van een huis, kantoor of opslag van warmte-energie te voorzien.

Het streven bij een installatie is dat deze ongeveer vijf keer zoveel energie levert als nodig is voor de pomp. Een fabrikant drukt dit uit in de COP-waarde van een installatie. Uit ervaring is bekend dat voor een 50 kWh-installatie ongeveer 9 kWh aan elektrische energie nodig is. Afhankelijk van het temperatuurverschil van het in- en uitstromende water en de diepte waarop het water moet worden omgepompt, kan dit rendement beter of slechter worden.

Op basis van deze gegevens is uitgerekend dat de investering in een installatie binnen vijf tot tien jaar is terug te verdienen door de besparing op de gasrekening. Daarna levert het systeem nog 30 tot 50 jaar veel energie voor weinig geld. Wie daar ook nog zonnepanelen aan koppelt, zou geheel energie-neutraal zijn eigen warmte kunnen opwekken.

iemand anders met het idee komt en er geld mee gaat verdienen. Dan komen ze om hun rechten op te strijken. Ik heb ze gezegd dat ik niet eens wilde weten hoeveel het ze waard is. Dan kon ik er ook nooit spijt van krijgen. Dit is toch veel mooier", aldus Lehmann. Hij zegt het terwijl we staan te kijken naar een van de eerste commerciële boringen. Daar komt ook Roon Hylkema in beeld. Hij raakte als directeur-eigenaar van Jean Heybroek betrokken bij het toepassen van de techniek. "Wij konden met onze kennis van het gestuurd boren ervoor zorgen dat de nieuwe warmtewisselaars goed de grond in gaan. Al moesten we daarvoor schakelen van horizontaal naar verticaal boren."

De ontwikkelde oplossing is vrij simpel. Net als bij horizontaal gestuurd boren wordt via het verdringer-principe een gat geboord. In dit geval heeft de boorkop een doorsnede van 130 millimeter. Deze maakt het gat waarin de boorpijpen mee naar beneden gaan. Deze hebben een doorsnede van 100 millimeter. Door de buis wordt een bentonietmengsel gepompt, dat zorgt voor de smering en afdichting langs de boorpijp. De kop is daarvoor voorzien van een speciale veer-afdichting om te voorkomen dat de bentoniet onder druk van het grondwater weer terugspoelt. Net als op de locatie in Lopik waar wordt geboord, is gebleken dat het hiermee mogelijk is tot 80 meter diep te boren. Is de gewenste diepte bereikt, dan wordt de buis met perslucht leeggeblazen en kan de warmtewisselaar worden afgezonken in de boorbuis. Dit gaat na enige meters bijna vanzelf dankzij het eigen gewicht van de warmtewisselaar. Na 30 tot 40 meter is het zelfs nodig om de slang hydraulisch te remmen om het afzinken gecontroleerd te laten verlopen.

Boorkop blijft achter

Het enige wat dan nog in de grond achterblijft, is de boorkop. Die wordt, als de gewenste boordiepte is bereikt, via een bajonetsluiting losgekoppeld door de buis even de andere kant op te draaien. Daarna kunnen de boorders de boorbuizen weer stuk voor stuk omhoog trekken. Dat het geboorde gat ruim genoeg is, bleek bij deze boring in Lopik. Toen door een kleine fout de klem even van de buis ging, verdween het losgekoppelde deel weer met grote snelheid in de diepe ondergrond. "Gelukkig geleidt metaal de warmte goed", glimlachten de boorders, al was het als een boer met kiespijn. Voor Hylkema is dat het bewijs dat het mogelijk moet zijn om de boorkop nog te verkleinen. "We willen toe naar zo min mogelijk verstoring van de bodem. Het zou dus mooi zijn als we de laag bentoniet om de buis zo dun mogelijk kunnen maken. Ons streven is zelfs om die helemaal overbodig te maken." Hylkema heeft inmiddels samen met Lehmann het bedrijf Geothex opgericht. Dit bedrijf gaat zich verder richten op het vermarkten van het idee. Het zal de nieuwe warmtewisselaar gaan verkopen en bedrijven die de boringen verrichten ondersteunen met kennis. "We gaan zeker niet zelf boren, dat laten we over aan



◀ Als de boring op diepte is en de pijp leeggeblazen, kan de warmtewisselaar worden ingevoerd. Deze valt feitelijk naar beneden.



◀ De boorkoppen worden nog op maat gemaakt. Eerder is een kop weer omhoog gehaald. Die bleek na 80 meter voor meer dan de helft afgesleten.



◀ Doorsnede van de buis. Rond de binnenpijp zit een laag polyethyleenschuim om het koude en warme water te scheiden.



◀ De kurkentrekervorm zorgt voor veel wervelingen in het omlaag stromende water. Daardoor is de warmte-uitwisseling veel beter, zo blijkt uit onderzoek.

gespecialiseerde bedrijven”, vertelt Hylkema. “Natuurlijk hebben we daar als Jean Heybroek voordeel van, omdat wij met de Ditch Witch nu een gespecialiseerde machine in huis hebben en kennis hebben van de boortechniek. Het mooie is ook dat het nu mogelijk is om met twee man een boring te doen, die ook nog veel sneller is dan met de spoelmethode. Dat levert al een flink kostenvoordeel op.”

Een ander kostenvoordeel is het feit dat veel minder slang nodig is om hetzelfde thermische rendement te halen, stelt Hylkema. “Wij denken dat je nu met 40 procent minder buis hetzelfde rendement haalt. Anders geredeneerd: bij vergelijkbare boordieptes hoef je dus tot een derde minder boringen te doen om toch voldoende warmte boven te halen.”

Oneindige voorraad

Zelfs nu het bedrijf nog maar in de opstartfase verkeert, stromen de aanvragen al binnen. Een gevolg van de eisen die tegenwoordig worden gesteld aan nieuwbouwprojecten. Woningen en bedrijfsgebouwen moeten voldoen aan strenge normen op het gebied van CO₂-productie. Omdat dit met isolatie bijna niet te halen is, kiezen veel ontwerpers voor het opnemen van een warmtepomp in het bestek. Lehmann verwacht dat in de toekomst zelfs de aardgasleiding achterwege zal blijven in nieuwe projecten. “We zien nu al dat bij nieuwe gebouwen geen aansluiting meer wordt gemaakt. Dat komt omdat mensen toch beseffen dat die voorraad eindig is. Dat is ook het mooie van dit systeem. Dankzij de zon heb je een oneindige voorraad warmte. Het is nu de kunst om dat zo goed mogelijk te benutten.”

Tekst & foto's: **Toon van der Stok**



◀ Onder aan de warmtewisselaar wordt een uitklapbaar anker bevestigd, dat moet voorkomen dat de wisselaar bij het plaatsen als gevolg van de opwaartse druk weer omhoog komt.

NIEUWBOUW

Wetgeving rond boren

Tot op heden is het aanleggen van een aardwarmtesysteem vergunningvrij. Een melding bij de gemeente volstaat. Per 1 januari 2011 treedt nieuwe wetgeving in werking waarbij provincies eisen aan de installaties kunnen stellen. Daarbij zullen ze waarschijnlijk ook op grond van bodemkaarten een maximale boordiepte vaststellen. Geothex verwacht dankzij de nieuwe techniek, waarbij weinig versterking van de bodem optreedt, toch grotere dieptes te mogen gebruiken.

advertentie

www.joskin.com

JOSKIN

Begin winnend!

De nieuwe dimensie inzake transport

**Trans-SPACE
tot 46 m³**

**Silo-SPACE
tot 60 m³**

Tél: 0032 43 77 35 45 - Fax: 0032 43 77 10 15 - E-mail: info@joskin.com