

# Nieuwe innovatieve aardwarmtewisselaar en unieke boormethode

**De buitenste zes kilometer van de aardkorst bevat een hoeveelheid warmte die omgerekend meer dan vijftigduizend keer groter is dan de energie van alle aardolie- en gasvoorraden in de wereld. Met de nieuwe innovatie (aard)warmtewisselaar in combinatie met een warmtepomp kan deze aardwarmte onder andere gebruikt worden voor ruimteverwarming.**

Door Peter Graafland

## Over de auteur:

P. Graafland is momenteel betrokken bij het opstarten van Geothex B.V. Op 29 juni a.s. studeert hij af aan de Universiteit Leiden.

Een aardwarmtewisselaar is een gesloten buizensysteem dat tot honderd meter diep de bodem in gaat. Door de buizen wordt een vloeistof gepompt, die opwarmt in de bodem. Met een relatief kleine hoeveelheid elektrische aandrijfenergie maakt de warmtepomp via de warmtewisselaar een grote hoeveelheid warmte vrij. In diverse landen wordt energiewinning uit aardwarmte al op grotere schaal toegepast. Voornamelijk Zweden is een voorloper op dit gebied.<sup>1</sup>

Half maart 2010 is vanuit Demar Heiwerken en Jean Heybroek het nieuwe bedrijf Geothex B.V. opgericht. Dit bedrijf gaat de Geothex (Geothermal Turbulent Heat Exchanger) aardwarmtewisselaar samen met benodigheden voor het boren op de markt brengen. Door de gebroeders Reijer en Jacob Lehmann is meer dan 10 jaren gewerkt aan de ontwikkeling van de Geothex. Naast deze uitvinding ontstond een samenwerking met Jean Heybroek betreffende het boren / installeren van een aardwarmtewisselaar. Dit bedrijf heeft een lange ervaring op het gebied van horizontaal gestuurd boren. Beide bedrijven hebben een bijzonder boorsysteem ontwikkeld om de nieuwe aardwarmtewisselaar op een efficiënte manier in de bodem te brengen.

## NIEUWE AARDWARMTEWISSELAAR

Het doel van de nieuwe aardwarmtewisselaar is efficiënte winning van warmte en koude uit de bodem voor bestaande woningbouw, nieuwbouw, industrie, infrastructuur en land- en tuinbouw. Het principe van de geothermische warmtewisselaar is aangepast om het meer geschikt te maken voor het doel. Normaliter wordt voor een aardwarmtewisselaar in een boorgat een U-vormige lus van een kunststof leidingsysteem in de grond gebracht. De vloeistof (water vermengd met glycol) gaat via de ene leiding naar beneden en op het dieptepunt via de parallel buis weer omhoog. Meestal is het een leiding van PE met een maximale diameter van 32 millimeter. De nieuwe wisselaar

bestaat niet uit twee losse buizen, zoals gebruikelijk, maar uit één buis met een diameter van 63 millimeter waarin aanvoeren en retourleiding zijn geïntegreerd maar thermisch gescheiden. Deze leiding is dusdanig goed geïsoleerd dat het transport van het water door de retourleiding geen negatief effect heeft op de temperatuur in de aanvoerleiding.

Aan de buitenkant van de concentrische buis stroomt water naar beneden en op het diepste punt loopt het via de geïsoleerde binnenkern weer terug. Het water dat naar beneden stroomt aan de buitenkant van de buis krijgt door een speciale toepassing bepaalde turbulentie. Door die werveling in het water ontstaat er een hogere warmteopname, dat weer resulteert in een fors hoger rendement.

De nieuwe warmtewisselaar heeft nog een aantal voordelen ten opzichte van de bestaande warmtewisselaars. Door het betere thermische rendement dat de wisselaar levert ten opzichte van de bestaande systemen hoeft deze minder diep de grond in, waardoor minder lagen doorboord worden en het risico op grondwaterverontreiniging afneemt. Bovendien kan deze wisselaar werken zonder een vermenging van antivries met het water, zoals dat nu vaak gebruikt wordt en bij calamiteiten kan bijdragen tot een grondwaterverontreiniging. Wanneer grondwater eenmaal verontreinigd is, duurt het namelijk tientallen tot honderden jaren voordat het zich hersteld heeft en weer geschikt is als grondstof voor drinkwater.<sup>2</sup> Het is dus mogelijk om het systeem geheel op water te laten werken. Deze nieuwe warmtewisselaar was dan ook niet zonder reden in 2008 één van de winnaars van de Herman Wijffels Innovatieprijs.<sup>3</sup>



FOTO 1: NIEUWE AARDWARMTEWISSELAAR.

## PROEFPROJECT NAARDERMEER

Het bezoekerscentrum van Natuurmonumenten bij het Naardermeer, de boerderij Stadszicht, was het eerste project en daarmee gelijk de eerste test van het nieuwe aardwarmtesysteem. De natuur staat in Nederland nog steeds onder druk en Natuurmonumenten probeert Nederland open en groen te houden door gebieden te beheren en verwerven. Omdat alle 200 bedrijfspanden van Natuurmonumenten in 2020 CO<sub>2</sub>-neutraal moeten worden verwarmd, wil het in de toekomst nieuwe of gerenoveerde panden verwarmen door middel van aardwarmte.



FOTO 2: BOERDERIJ STADSZICHT BIJ HET NAARDERMEER.

Doordat Natuurmonumenten zich zo bewust is van het milieu werden er voor de aanleg van een aardwarmtesysteem bijna onmogelijke eisen gesteld. Er mochten geen aardlagen doorboord worden, het systeem moest uit duurzame materialen bestaan en er mochten geen giftige stoffen in het leidingsysteem voorkomen. Toch is aan al deze voorwaarden voldaan. Allereerst is er horizontaal geboord om geologische verstoringen in de bodem te voorkomen. Onder een hoek van 20° zijn 15 wisselaars met een totale lengte van ongeveer 1.500 meter op 7 meter diepte aangebracht. De afzonderlijke wisselaars zijn vervolgens met 15 aansluitingen op een verdeelbox aangesloten. Vanaf deze box gaan er twee leidingen, een aanvoer en een retourleiding, naar de warmtepomp. Verder zijn er alleen maar duurzame materialen gebruikt die een houdbaarheid hebben van tenminste 50 jaar. Als laatste is het gehele leidingsysteem, zonder toevoeging van antivries, alleen gevuld met water. Ondanks dat het systeem pas één winter in gebruik is men bij Natuurmonumenten zeer te spreken over de werking ervan.

## UNIEKE BOORMETHODE

De afgelopen jaren is de sterke opmars van aardwarmtesystemen duidelijk waar te nemen. Deze explosieve groei van aardwarmtesystemen baart voornamelijk bodemdeskundigen terecht zorgen (zie bijvoorbeeld het artikel van Drijver et al. elders in dit nummer). Voor aardwarmtewinning moet je immers grondboringen uitvoeren. Het doorboren van bodemlagen leidt in bepaalde



FOTO 3: SPECIALE BOORMACHINE VOOR HET BOREN VAN EEN AARDWARMTEWISSELAAR MET SNELLE BUIZENLADER.



FOTO 4: DE AARDWARMTEWISSELAAR WORDT INGEVOERD DOORMIDDEL VAN EEN HYDRAULISCH APPARAAT.

mate tot verstoring van de bodem. Omdat het nieuwe systeem voor een beter thermisch rendement zorgt, kan het tientallen meters minder diep de grond in worden gebracht, waardoor afsluitende bodemlagen minder vaak doorboord worden en dus ook minder vaak hoeven te worden hersteld. De bestaande bodemstructuur blijft dus beter behouden. Door het gebruik van variabele intredehoeken van de boorinstallatie kunnen, bij beperkte opstellingsruimte, vanaf één punt meerdere aardwarmtewisselaars worden geïnstalleerd. Een bijkomend voordeel is dat hierdoor de installatiekosten ten opzichte van de verticale spoelboring een stuk lager zijn.

De warmtewisselaar wordt na het in de bodem boren van de boorbuizen, inwendig in deze holle boorbuizen gebracht. Dit wordt gedaan met behulp van een hydraulisch invoerapparaat. De kans op uitwendige beschadiging van de aardwarmtewisselaar wordt tijdens het inbrengen praktisch nihil. Daarna worden de boorbuizen teruggetrokken terwijl de aardwarmtewisselaar gefixeerd in het boorgat achterblijft.

Het gehele (minimale) boorgat wordt tijdens het terugtrekken van de boorbuizen afgevuuld met een afdichtend materiaal (warmtegeleidende grout) rondom de aardwarmtewisselaar. De nieuwe regelgeving, die op 1 januari 2011 in werking zal treden, stelt onder meer dat de bodemopbouw beschreven moet worden tijdens het boren en dat afsluitende lagen hersteld moeten worden.<sup>4</sup> Met deze nieuwe techniek wordt feitelijk automatisch hieraan voldaan.

Aardwarmtebenutting is een duurzame manier van energiewinning, maar het doorboren van de bodem tot op grote diepte is daardoor een groeiend probleem. Met deze nieuwe warmtewisselaar en unieke boormethode hoeft er minder diep geboord te worden voor een uitstekend rendement.

## LITERATUUR

1. Witte, H.J.L., A.J. van Gelder (2003), Kwaliteitsrichtlijn Verticale Bodemwarmtewisselaars, Groenholland BV: Novem Publicatiecentrum, Pag. 17
2. Speets, R., L. Brouwer, H.J. ten Dam (2005), Onzichtbaar erfgoed in gevaar, Oasen: Gouda, Pag. 5-6
3. Jury rapport Rabobank (2008), Herman Wijffels Innovatieprijs Editie 2008, Rabobank Nederland: directoraat MVO. Pag. 18-20.
4. SIKB (2010), Interpretatiedocument vastgesteld door het CCVD Bodembeheer, SIKB: Gouda, Pag. 3.