

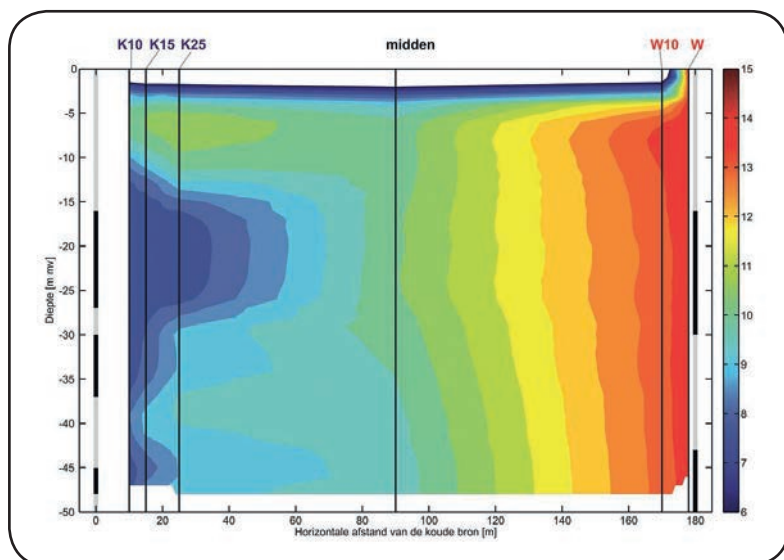
Wko-exploitant houdt debiet liever voor zichzelf

Bodemwarmte: eerlijk delen

Het wordt druk in de ondergrond. In de Nederlandse bodem liggen zo'n 2.400 open en 1.400 gesloten wko-systemen. Dat de bronnen elkaar beïnvloeden staat vast, maar in welke mate is onduidelijk. Onderzoeken moeten de exacte effecten aantonen. Ondertussen worstelen overheidsdiensten met de regels, ze willen de bodemwarmte eerlijk verdelen. Om negatieve interferentie te voorkomen worden echter zo veel zekerheden ingebouwd dat een gezonde groei van bodemenergiesystemen bijna onmogelijk wordt, zo vrezen veel bodemenergiespecialisten.

Tekst: Mari van Lieshout Fotografie: Industrie

Bodemenergiesystemen beïnvloeden elkaar. We noemen dat interferentie. Wanneer open of gesloten bronnen te dicht bij elkaar liggen, kunnen ze elkaar versterken of juist afzwakken. Met de invoering van de AMVB bodemenergie hebben gemeenten sinds juli 2013 de mogelijkheid interferentiegebieden aan te wijzen. En dat is soms een kwestie van op eieren lopen om de belangen van anderen niet te schaden. De mate van interferentie hangt samen met het type systeem. Open bodemenergiesystemen circuleren grondwater en creëren 'koude- en warmtebellen' in de



Realtime inzicht in de temperatuurontwikkeling van een wko-bron door de seizoenen heen.

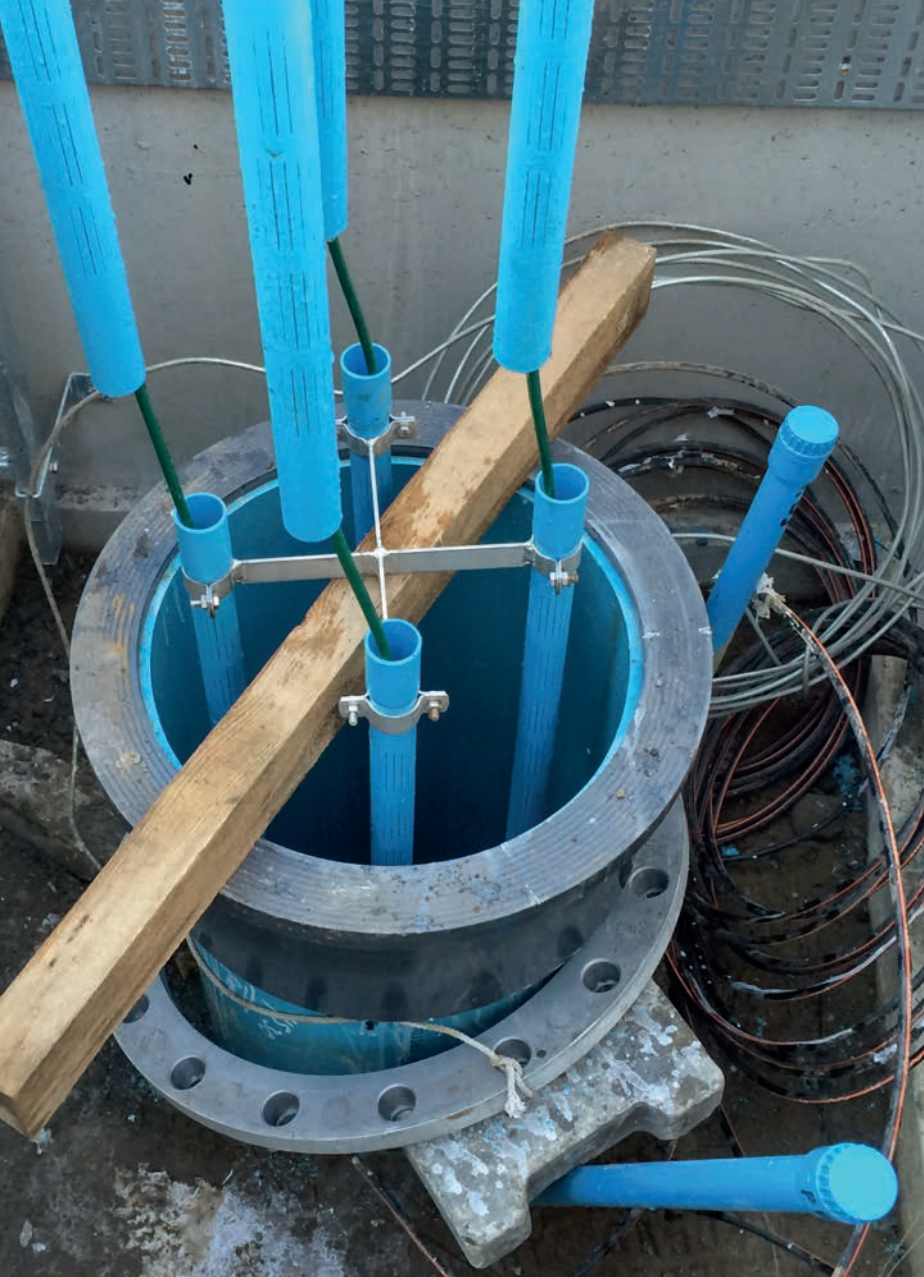


bodem. De omvang van deze thermische beïnvloedingsgebieden hangt af van de grootte van het systeem, het vermogen. Open bodemenergiesystemen kunnen elkaar overigens ook positief beïnvloeden, bijvoorbeeld als de koude- of warmtebellen van verschillende systemen met elkaar worden gecombineerd.

Gesloten bodemenergiesystemen staan weliswaar niet in open verbinding met het grondwater, maar beïnvloeden door uitwisseling van warmte en koude nog steeds wél de temperatuur van het grondwater. Interferentie treedt vooral op tussen open of gesloten systemen onderling en iets minder tussen open en gesloten systemen. De vraag is: Hoe moet hier in de praktijk mee worden omgegaan? Waar heeft de ontwerper van een bodemenergiesysteem zich aan te houden, welke berekeningen zijn nodig en wat is vervolgens de rol van de gemeenten?

Wko-loket

Om die vragen ging het bij het halfjaarlijkse congres van BodemenergieNL dat in december in Houten plaatsvond. Cees van Vliet die in Utrecht het 'wko-loket' bemant waar investeerders met hun vragen



terecht kunnen, kan adviseurs vertellen waar er in de stad al wko-systemen liggen en aan welke voorwaarden toekomstige systemen moeten voldoen. 'Tegelijkertijd,' zo vertelde Van Vliet, 'is hij ook de go-between tussen de verschillende gemeentelijke diensten en stakeholders, zoals wko-exploitanten, waterleidingbedrijven, warmtenetbeheerders of energiedistributiebedrijven.'

In de stad Utrecht heeft Van Vliet ook nog eens te maken met grondwaterpeilverlaging waardoor er verhoogd risico aanwezig is van grondwaterverontreiniging. 'Op een zeker moment zagen we dat deze stakeholders elkaar gingen bestoken met regels om hun eigen belangen te beschermen, maar het effect ervan was dat allerlei plannen voor wko-projecten vertraging opliepen. Ze vonden een haakje in de Wet Bodembescherming, die stelt dat grondwatervervuiling niet mag worden verplaatst.'

Ondergrondse bodemonitoring met glasvezel biedt inzicht in de mate van interferentie van warmte- en koudebronnen door de tijd en dat helpt om het bodemenergiepotentieel zo volledig mogelijk te benutten.

'Doordat instanties zekerheid op zekerheid stapelen, missen we kansen voor bodemenergie'

Van Vliet bedacht daarom met zijn collega's de zogeheten biowasmachine. De biowasmachine is een omschrijving voor een integrale toepassing van warmte- en koudeopslag en de aanpak van verontreinigingen in de ondergrond. De reiniging gebeurt deels door natuurlijke biologische afbraak van verontreinigingen in het grondwater. Daarnaast pompt het wko-systeem het water in de ondergrond rond waardoor het water voortdurend in beweging is, net als in een wasmachine. Zo ontstaat een positief effect op de natuurlijke afbraak van de verontreiniging in de ondergrond. De partijen die in Utrecht wko-systemen exploiteren betalen eraan mee. Alleen al in het stationsgebied worden in totaal acht grote systemen gerealiseerd of zijn al in bedrijf en vijftien staan er nog op de planning.

Biowasmachine

De biowasmachine is een van de successen waarmee Van Vliet erin is geslaagd het wapen uit handen te nemen van partijen die vinden dat wko's de ondergrond teveel zouden verstoren. De Utrechtse ambtenaar zou het verstandig vinden als vergunningen die in het kader van de Wet ruimtelijke ordening, de wet milieubeheer of Hinderwet zijn afgegeven na tien jaar weer eens tegen het licht worden gehouden. 'Doordat instanties zekerheid op zekerheid stapelen, missen we kansen voor bodemenergie.'

Exploitanten van wko-installaties doen er al in de ontwerpfase van alles aan om alle negatieve interferentie te voorkomen. Het is om deze reden dat in de praktijk systemen vaak worden overgedimensioneerd, met als gevolg dat doorgaans maar 50 – 60 procent van het debiet waarvoor een vergunning is verstrekt ook echt wordt gebruikt. Anders gezegd: maar een beperkt deel van de bodem wordt daadwerkelijk gebruikt voor energieopslag. Een reëel risico daarvan is dat het beschikbare bodemvolume op sommige locaties een beperkende factor wordt voor verdere groei van bodemenergie.

Daarom pleit Van Vliet er tevens voor dat exploitanten van wko's veel transparanter worden over hun gebruik van warmte en koude en hun overschotten. Op die manier kunnen eenmaal afgegeven vergunningen voor debieten opnieuw worden beoordeeld en misschien aangepast. En zo ontstaan er kansen voor de buurman. De ervaring is nu dat wko-eigenaren een ruimer debiet aanvragen omdat ze er rekening mee houden dat ze in de toekomst wellicht meer nodig zouden kunnen hebben. Het is dan nog maar de vraag, zo redeneren wko-exploitanten, of we dan vanwege mogelijke interferentie ook een vergunning voor het werkelijk benodigde debiet kunnen krijgen. 'Deze 'interferentieangst' verlamt een gezonde ontwikkeling.'

Homogene pakketten

Bij het ontwerp van wko-systemen wordt heterogeniteit van de bodem vrijwel nooit expliciet meegenomen. In plaats daarvan wordt in de modellen de ondergrond vereenvoudigd tot homogene

watervoerende pakketten en waterscheidende lagen. Tot dusver is niet bekend wat precies het effect is van een heterogeen pakket op de mate waarin opgeslagen energie kan worden teruggewonnen of het effect op de interferentie tussen de warme en koude bron. In het Fomebes-onderzoek van Deltares, een kennisinstituut op het gebied van water en ondergrond, (zie kader) worden op basis van de data ook warmtetransportberekeningen gemaakt aan een wko-systeem in een heterogeen watervoerend pakket. Het blijkt dat, gemiddeld gezien, het opslagrendement iets afneemt als de heterogeniteit toeneemt. En heterogeniteit geeft meer onzekerheid in de verwachte thermische interferentie tussen de bronnen. Maar de effecten lijken zo klein dat met de huidige ontwerpmethoden die onzekere factoren klein zijn.

Het onderzoek gaat nog anderhalf jaar verder en ondertussen zullen de gegevens blijven binnenstromen. Uit voorlopige analyses van de data blijkt dat de modellen waarmee nu wordt gewerkt, heel aardig overeenstemmen met de verzamelde data. Is het Jelle-project daarmee overbodig geworden? 'Zeker niet', zegt Jelle Buma van Deltares. Als dit onderzoek uitwijst dat de huidige modellen goed bruikbaar zijn, is dat ook een waardevolle constatering. Bij een slecht presterende klimaatinstallatie wordt al heel gemakkelijk de oorzaak gelegd bij een slecht functionerende bron. Er wordt gemakkelijk aan voorbij gegaan



Een optische glasvezelkabel wordt op verschillende locaties over de gehele diepte van het bodemenergiesysteem in de grond gebracht. Met laserpulsen worden de bodemtemperaturen over de lengte van de gehele kabel continu gemeten.

dat het ook wel eens aan het GBS kan liggen of aan een matig ingeregelde installatie. Als we erop kunnen vertrouwen dat de interferentie zich gedraagt volgens onze modellen, dan hoeft die discussie niet meer te worden gevoerd.' <

Fomebes-project

Er is nog niet zoveel bekend over de mate waarin en onder welke condities bronnen elkaar beïnvloeden. Een drie jaar durend onderzoek van Deltares moet duidelijkheid gaan geven over het gedrag van de bronnen. Jelle Buma van Deltares is betrokken bij het project met de naam Fomebes (Fibre Optic Monitoring Energiebalans Bodemenergiesystemen). In dit project werken verschillende gemeenten, bedrijven en onderzoeksinstituten samen met het doel modellen te ontwikkelen die betrouwbare voorspellingen over interferentie opleveren. Het is opmerkelijk dat nog zo weinig harde en betrouwbare gegevens beschikbaar zijn over het opslagrendement en de verspreiding van warmte rondom de bronnen.

Het Fomebes-onderzoek wil die gegevens in kaart brengen en maakt daarvoor gebruik van de SDTS-glasvezeltechniek ('spatially distributed temperature sensing'). Bij deze techniek wordt een lus van optische glasvezelkabel op verschillende locaties over de gehele diepte van het bodemenergiesysteem in de grond gebracht. Met laserpulsen worden de bodemtemperaturen over de lengte van de gehele kabel continu gemeten. 'De data kunnen op afstand worden verwerkt tot sturingsinformatie en kunnen op ieder gewenst moment worden afgelezen', vertelt Buma. 'Het is een 4D-meting rond de bron, waarbij de vierde dimensie de tijd is. Bovengronds ontstaat letterlijk een beeld van hoe de energiebalans zich ondergronds ontwikkelt. We kunnen

zo het temperatuurverloop, dat in de ondergrond rond de wko-systemen plaatsvindt, enkele jaren en door de seizoenen heen volgen.'

Grote regionale verschillen

Omdat de grondsoorten in Nederland flink kunnen verschillen vergelijkt het project de situatie bij wko-systemen in Utrecht met die in Delft en Eindhoven. Gedurende acht seizoenen wordt op vijf locaties (Rijnsweerd Utrecht, Utrecht CS, Utrecht Science Park, Delft en Eindhoven) onderzoek gedaan.

Het systeem bestaat uit acht grondwaterputten (vier voor koudeopslag en vier voor warmteopslag) die ruim 500.000 m³ grondwater per jaar onttrekken aan een watervoerend pakket op een diepte tussen de 15 en 50 m onder maaiveld. De glasvezelkabels die de temperatuurdata versturen zijn op verschillende afstanden van de wko-bronnen in de bodem gebracht in speciaal voor dit doel geboorde gaten. Inmiddels hebben de onderzoekers al anderhalf jaar temperatuurprofielen verzameld. Hoewel het nog te vroeg is voor stevige conclusies, tonen de metingen onder andere aan dat niet alle delen van het bronfilter (het 'open' gedeelte van het boorgat waar water wordt geproduceerd) evenveel bijdragen aan het totale debiet. Dit zou kunnen komen door de manier waarop de filters zijn aangelegd en ontwikkeld.