



In België worden er jaarlijks zo'n 1.500 gebouwen – waarvan 1.000 woningen – opgetrokken, die verwarmd en gekoeld worden door middel van een geothermische installatie (zie de WTCB-Dossiers 2013/3.2). Deze installaties dienen met de nodige zorg ontworpen te worden, zodat de bodem ook op langere termijn de thermische behoefte van het gebouw kan vervullen. Teneinde de haalbaarheid van een geothermische installatie in een vroeg projectstadium na te gaan, werd in het kader van het 'Smart Geotherm'-project een screeningstool ontwikkeld (<http://www.smartgeotherm.be/geothermische-screeningstool/>). In dit artikel bespreken we kort de geothermische systemen waarop deze tool van toepassing is en de twee luiken waaruit hij opgebouwd is.

Screeningstool voor ondiepe geothermie

Geothermische systemen

Voor **gesloten verticale geothermische systemen** die werken op basis van een aaneenschakeling van verticale lussen, is de warmtegeleidbaarheid van de ondergrond belangrijk. Zo heeft een waterverzadigde zandgrond een hogere warmtegeleidbaarheid dan een kleigrond, waardoor men minder lopende meter bodemlussen nodig heeft om aan eenzelfde energievraag tegemoet te komen. Gesloten systemen kunnen in principe op alle locaties en voor alle gebouwtypes toegepast worden.

Bij **open geothermische systemen**, waarbij grondwater onttrokken en geïnjecteerd wordt, zijn de hydraulische karakteristieken, zoals de waterdoorlatendheid van de grondlagen, van tel. De doorlatendheid en de dikte van een grondlaag bepalen immers mee het grondwaterdebiet dat onttrokken en geherinjecteerd kan worden, wat op zijn

beurt het maximale thermische vermogen bepaalt. Aangezien de doorlatendheid van de grond – zelfs voor eenzelfde geologische watervoerende laag – grote variaties kan vertonen, beperkt de tool zich momenteel tot het aangeven van de minimale en de maximale waarde van de doorlatendheden voor de betreffende laag.

Open systemen worden voornamelijk toegepast bij grotere projecten met een aanzienlijke koelvraag die bovendien gelokaliseerd zijn in regio's waarin watervoerende lagen aanwezig zijn (bv. zandgronden of gefragmenteerde rots).

Twee luiken: ondergrond en gebouw

Het eerste luik van de tool laat toe om voor elke locatie in **Vlaanderen** op eenvoudige wijze de opbouw van de onder-

grond en de relevante eigenschappen voor open en gesloten systemen te weten te komen. Hiertoe wordt er gebruikgemaakt van de (hydro)geologische modellen van Vlaanderen, die in de Databank Ondergrond Vlaanderen (DOV) ter beschikking gesteld worden. De tool geeft eveneens de op de locatie geldende milieuwetgeving weer, in functie van de boordiepte (gesloten systemen) of de onttrokken debieten (open systemen). Op deze manier kan men op een vlotte manier een goede indicatie van de geothermische karakteristieken van de ondergrond verkrijgen, waardoor men in de screeningsfase van een project tijd en middelen uitspaart. Uiteraard vervangt de tool in geen geval een 'Thermische Respons Test' (TRT), een pompproef of verkennende boringen (zie kader).

Ook de ondergrond van het **Brussels Hoofdstedelijk Gewest** is in deze modellen in kaart gebracht en kan via de tool bevestigd worden. Het recent opgestarte

TRT en pompproef

Een '**Thermische Respons Test**' (TRT) wordt uitgevoerd op een gesloten bodemlus. Deze test bepaalt de gemiddelde warmtegeleidbaarheid van de ondergrond over de diepte van de boring. Dit gebeurt door via de bodemlus warmte in de bodem te injecteren en het temperatuurverloop aan de in- en uitgang van de lus op te volgen. Hoe sneller de temperatuur oploopt, hoe minder warmte de bodem geleidt. Uit deze proef kan ook de boorgatweerstand afgeleid worden. TRT's worden vaak uitgevoerd bij grotere projecten om het aantal boringen te optimaliseren.

Een **pompproef** wordt op zijn beurt uitgevoerd op een pompput (boring met filter). Deze test bepaalt de hydraulische parameters (bv. waterdoorlatendheid, bergingscoëfficiënt) van de beoogde laag door er een constant grondwaterdebiet aan te onttrekken. Op een zekere afstand van de pompput wordt in peilfilters de grondwaterstand opgevolgd, waaruit de hydraulische parameters afgeleid kunnen worden. Gelet op het feit dat een pompproef vrij duur is, wordt deze echter enkel bij grote projecten toegepast.



Geothermische Screeningstool

Gesloten verticale systemen

Huidige locatie

Coördinaten 632108
Lambert 2008 664571
Gelegen nabij Zijstraat 16, 1755 Gook
(Bruc - AGV)

Beschermingszone Niet van toepassing

VLAREM Rubriek 55.1

Tabel enkel geldig voor boringen voor thermische energieopslag

Diepte Boring	Veralaten
0 m - 2,5 m	net ingedeeld
2,5 m - 150,0 m	net ingedeeld
> 150,0 m	klasse 3-rubriek

* niet-verpunningplichtig en niet-meldingsplichtig door de exploitant/bouwer

Warmtegeleidbaarheid

(Thermische achtergrond)

diepte	λ min	λ gem
Tot 100m	100,0 m 1,4 W/mK	1,7 W/mK
Tot vaste rots	114,3 m 1,4 W/mK	1,7 W/mK
Tot dieptecriterium	150,0 m 1,6 W/mK	1,9 W/mK
Tot gekarteerde diepte	300,0 m 2,0 W/mK	2,1 W/mK

enkel afgelezen in

Hydrogeologie - HCOV (Toon geologie)

HCOV-data aangeleverd door VSM				Interpretabe WTCB	
Naam HCOV-oesheid	dikte (m)	diepte (m)	type	λ min (W/mK)	λ gem (W/mK)
Deklagen (leem)	3,4	3,4		1,6	1,9
Ieperiaan Aquifer	20,7	24,1		1,8	2,1
Silt van Kortemark	3,2	27,3		1,6	1,9
Ieperiaan Aquifersysteem	26,9	104,2		1,2	1,5
Landiaan Aquifersysteem	10,1	114,3		1,8	2,1
Sokkel	185,7	300,0		2,4	2,4

De geologische opbouw wordt weergegeven tot een maximale diepte van 300m. Deze opbouw is een interpretatie van onvolledige data. Alle gegevens dienen steeds te worden bevestigd door verder onderzoek.

[Terug](#)
[Start screening boorveld](#)
[Exporteer PDF](#)
[Hulp nodig?](#)

Screenshot van de screeningstool

Om de technische haalbaarheid van geothermische installaties na te gaan, werd een screeningstool ontwikkeld.

EFRO-project 'BruGeoThermap' heeft tot doel om de geothermische kaarten van Brussel in meer detail uit te werken. De resultaten ervan worden in de loop van de komende jaren verwacht.

Voor de meer complexe geologie van Wallonië bestaan er voornamelijk geen digitale modellen, wat het moeilijk maakt om gegevens over de ondergrond in een online tool te integreren. De gebruiker is daarom verplicht om de opbouw van de ondergrond zelf na te gaan op basis van de beschikbare informatie. De website van de *Service géologique de Wallonie* (geologie.wallonie.be) geeft bijvoorbeeld toegang tot (hydro)geologische kaarten van Wallonië, dwarsdoorsneden en thematische bodemkaarten (*les thématiques du sous-sol wallon*), waarlangs de beschikbare boringen en sonderingen opgevraagd kunnen worden. Op basis van deze informatie en van literatuurgegevens kan men een inschatting maken van de warmtegeleidbaarheid van de ondergrond over een bepaalde diepte of van de aanwezigheid van watervoerende lagen.

De Brusselse en Waalse wetgeving aangaande geothermie is momenteel niet via de tool beschikbaar.

In het tweede luik van de tool kan men voor de gesloten geothermische systemen aan de hand van voornoemde gegevens de grootte van een boorveld berekenen. Indien men zelf een inschatting van de warmtegeleidbaarheid heeft gemaakt op basis van de beschikbare informatie, zoals een TRT of een boring, kan men rechtstreeks naar dit deel van de tool doorklikken, om er de boordiepte en de warmtegeleidbaarheid handmatig in te geven. Voor meer informatie hieromtrent verwijzen we naar de lange versie van dit artikel.

Ter bepaling van de totaal vereiste boorlengte moeten er in de tool ook nog een aantal andere inputgegevens ingevoerd worden, zoals de warmte- en koelbehoefte van het gebouw, de behoefte aan sanitair warm water, het vermogen en het rendement van de warmtepomp.

Vervolgens worden er verschillende oplossingen voorgesteld voor de afstanden tussen de boringen en de configuratie ervan. Nadat de gebruiker een oplossing gekozen heeft, kan hij een PDF-rapport downloaden waarin alle relevante informatie vermeld staat. De waarde van dit rapport is sterk afhankelijk van de betrouwbaarheid van de parameters die de gebruiker hanteert. Daarom is de tool voorzien van een aantal kadertjes met extra informatie.

We willen er nog op wijzen dat dit luik van de tool enkel aangeeft of de uitvoering van een gesloten geothermische installatie technisch haalbaar is. De tool mag bijgevolg in geen geval gebruikt worden als finale ontwerptool. Hiertoe dient men terug te grijpen naar gesofisticeerde softwarepakketten.

Toekomstvisie

De tool is voornamelijk enkel beschikbaar in het Nederlands. In de toekomst zal er echter ook werk gemaakt worden van een Franstalig equivalent. Om de functionaliteit van de tool te verhogen, is er bovendien een volgende module in ontwikkeling die de gebruiker in staat moet stellen om een goede inschatting te maken van de warmte- en koudebehoefte van een gebouw. Ook het gedeelte over open geothermische systemen zal verder uitgebreid worden. Het voornaamste doel is dan om, rekening houdend met de warmte- en koudebehoefte van een gebouw, aan te geven hoe geschikt de projectlocatie is voor een open systeem. Met name voor toestellen met grotere vermogens (> 100 kW) en gebouwen met een aanzienlijke koudevraag kan een open systeem een zeer rendabele oplossing zijn. In de toekomst zal de tool bovendien nog verder uitgebreid worden om een economische en ecologische vergelijking tussen een geothermische oplossing en klassieker installaties mogelijk te maken.

L. François, ir. en G. Van Lysebetten, ir.,
projectleiders, laboratorium
Geotechniek en monitoring, WTCB

