

▶ ASMO HUUSKO

Geologian tutkimuskeskus kartoittaa Suomen geoenergiapotentiaalia

Ideaalitapauksessa kallioperä toimii kuin akku, josta saadaan otettua ja johon voidaan vastaavasti ladata energiaa.

Geologian tutkimuskeskus (GTK) on kartoittanut Suomen kallioperää jo 135 vuotta. Kivilajien lämpöominaisuuksia on tutkittu pitkään perinteisemmän malmitutkimuksen ohella, mutta kallioperän hyödyntämiseen energianlähteenä on syvennytty tarkem-

min vasta viime vuosikymmeninä.

GTK:n tutkimuskohteena on pääasiassa geoenergia ja jatkossa yhä enemmän myös geoterminen energia.

Geoenergialla tarkoitetaan maa- ja kallioperään varastoitunutta auringon energiaa, jota hyödynnetään poraamalla 100 – 400 metriä syviä energiakaivoja.

Arkisemmin puhutaan maalämmöstä. Geoterminen energia syntyy huomattavasti syvemmällä.

Lämpö siirtyy kallioperässä pääosin johtumalla. Kivissä lämmönjohtavuus (yksikkö W/mK) on verrattain huono. Eri kivilajien välillä on myös huomattavia eroja, sillä lämmönjohtavuus riippuu

KUVA: ILKKA MARTINKAUPPI, GTK



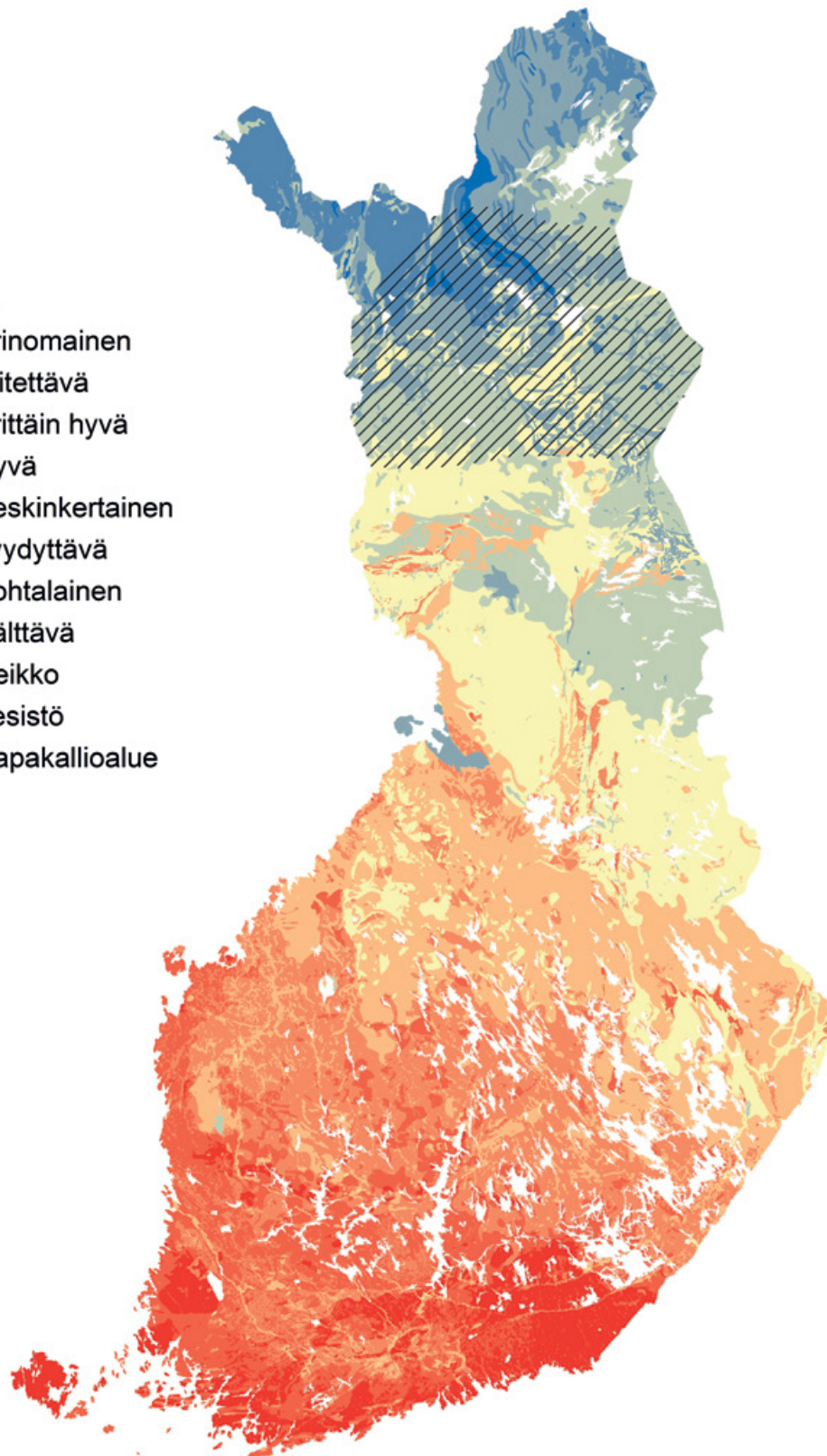
ASMO HUUSKO TOIMII GTK:N GEOENERGIATUTKIMUKSEEN KESKITTYVÄN TULOSYKSIKÖN PÄÄLLIKKÖNÄ. SÄHKÖPOSTI: ASMO.HUUSKO@GTK.FI

Geoenergiakaivon lämpötilaa mitataan DTS-menetelmällä (Distributed Temperature Sensing), joka perustuu optiseen lämpötilamittaukseen valokuidusta. Säännöllisillä mittauksilla voidaan analysoida energiakaivon ja -kentän käyttäytymistä ja mahdollisesti rakennuksesta vuotavan lämmön määrää.

Geoenergiapotentiaali 1:1 000 000

Luokka

- Erinomainen
- Kiitettävä
- Erittäin hyvä
- Hyvä
- Kesinkertainen
- Tyydyttävä
- Kohtalainen
- Välttävä
- Heikko
- Vesistö
- Rapakallioalue



0 62.5 125 250 km

Kartta © GTK 2016
Pohjakartta © Maanmittauslaitos



GTK:n tuore geoenergiapotentiaalikartta antaa vinkkejä siitä, mistä päin geoenergian mahdollisuuksia kannattaa lähteä selvittämään tarkemmin.

mineraalikoostumuksesta. Yleensä paljon kvartseja sisältävät kivilajit (graniitit ja kvartsiitit) johtavat lämpöä parhaiten.

Lämmönjohtavuuteen vaikuttavat mineraalikoostumuksen lisäksi kivilajin rikkonaisuus ja rakenne. Yleensä mitä tiiviimpi ja ehjempi kivi on, sen parempi lämmönjohtavuus sillä on. Vaikka kallioperämme lämpötilatasot jäävät alhaisiksi, kivimassa toimii tällöin mainiosti viilensenergian lähteenä.

Maaperään latautunut auringon lämpö siirtyy kallioperään johtamalla ja pohjaveden mukana. Suomen talvi katkaisee tämän luonnollisen latauksen. Lataamista voidaan tehdä kuitenkin vuoden ympäri esimerkiksi ilmastoinnista syntyvää hukkalämpöä hyödyntämällä tai vaikkapa aurinkokeräinten avulla. Energia johdetaan tällöin suoraan kallioperään samaa kaivoa hyödyntäen kuin mistä energiaa otetaan.

GEOENERGIALLE ON NYT TILAUSTA

Geoenergian hyödyntämisessä olemme naapuriamme Ruotsia jäljessä vuositasolla noin 10 TWh:n verran. Pientalojen lämmitysratkaisusta geoenergian – kansankielellä siis maalämmön – käyttö on

laajentunut voimakkaasti yhä suurempiin sekä monipuolisempiin kohteisiin. Maalämpöpumpit ovat yleistyneet Suomessa markkinalähtöisesti Ruotsia hitaammin, mutta etumatkaa on kiritty kiinni vuodelta.

Kallioperän lämpötila vaihtelee suuresti etelästä pohjoiseen siirryttäessä.

Ilmastonmuutoksen torjunta sekä kansainväliset päästöjen vähennystavoitteet edellyttävät säästämistä ja ponnisteluja uusien teknologiaratkaisujen kehittämiseksi. Geoenergian tapauksessa tarvittava koeteltu teknologia on jo olemassa ja heti hyödynnettävissä. Geoenergia on hajuton, mauton, näkymätön, uusiutuva, luotettava ja oikein käytettynä loputon energianlähde.

GTK:n arvion mukaan geoenergian avulla voitaisiin tuottaa huomattavasti suurempi osuus esimerkiksi kiinteistöjen energiantarpeesta.

GEOENERGIAKARTTA OHJAA TUTKIMUKSIA

Geologisen tiedon yhteiskunnallisen merkityksen ja erityisesti geoenergian hyödyntämättömän potentiaalin osoittamiseksi GTK on julkaissut ensimmäisen version valtakunnallisesta geoenergiapotentiaalikartasta.

Helmikuussa julkaistu kartta on laadullinen, yhteismitallinen esitys geoenergiapotentiaalista koko Suomen mittakaavassa. Geoenergiapotentiaalikartan tieto on pieneen mittakaavaan yleistettyä ja keskiarvoistettua tietoa, eikä sitä ole tarkoitettu kohteelliseen tarkasteluun. Kartan pienin kuviokoko on 25 hehtaaria. Aineiston pääasiallinen käyttötarkoitus on ohjata tarkemman mittakaavan tutkimuksia ja selvityksiä.

Geoenergiapotentiaalikartta sisältää paikkatietomuuttujina kallioperän kivilajin lämpöominaisuudet, maakerroksen paksuuden ja kallioperän lämpötilatason maanpinnan lämpötilasta arvioituna.

Lisäksi kartassa on muuttujana huomioitu geoenergian tuotantoon tarvittavan energiakaivon syvyyden vaihtelu eri paikkatietoihin perustuen eri puolella Suomea. Kartassa on kuvattu lisäksi Lapin

Geotermisen energian hyödyntämiseksi porataan kilometrien syvyyksiin

Lämpöä, joka syntyy ja varastoituu syvemmillä kallioperässä, kutsutaan geotermiseksi energiaksi. Sen pääasiallisena lähteenä on maapallon sisältämä luonnollinen lämpö, jota syntyy pitkäikäisten radioaktiivisten isotooppien (kalium, uraani, thorium) hajotessa maan kuoren yläosassa. Toinen lämmön lähde on syvemmillä maan vai-passa ja ytimessä tapahtuvat prosessit. Geotermisen energian vaikutusta on Suomessa havaittavissa vasta noin 500 metrin syvyydestä alkaen.

Geotermisen energian hyödynnettävyys perustuu siihen, että lämpö kulkeutuu kohti pintaa lämmittäen kalliomassan ja sen sisältämän veden. Suomessa on aivan viime aikoina herännyt kiinnostusta geotermisten lämpövoimalaitosten rakentami-

seen syväporaustekniikan kehittymisen myötä. Riittävän lämpötilatason saavuttamiseksi on kuitenkin päästävä useiden kilometrien syvyyteen. Mutta kuinka syvälle täytyy mennä?

Lämpötilan nousua syvemmillä kallioperään poratuessa kuvataan geotermisellä gradientilla. Maapallon keskimääräinen gradientti on noin 33°C/km. Eli noin kolmen kilometrin syvyydestä saataisiin kiehuvaa vettä. Mannerlaattojen liittymäkohdissa ja muilla vulkaanisesti aktiivisilla alueilla gradientti voi olla jopa yli 200 °C/km. Suomessa geotermisen gradientti on vaatimattomampi, noin 8 – 25°C/km.

Geologiselta iältään Suomi sijaitsee maailman vanhimpiin ja vakaimpiin luokeutuvalla Fennoskandian kilvellä, joten kallioperässämme maan sisäsyntyisten prosessien vaikutus jää keskimääräistä vähäisemmäksi alentaen myös samalla gradienttia. Geotermisen lämpövoimatuotannon toimintaedellytykset vaativat Suomessa noin

6 – 7 kilometrin porareian.

Suomi oli mannerjään peittämä noin 10 000 vuotta sitten eli geologisella ajanalla tarkasteltuna eilen. Jääkausi on vaikuttanut geotermiseen gradienttiin pienentämällä sitä noin 10 – 20 %. Jääkauden vaikutus voidaan yhä havaita noin kilometrin syvyyteen asti. Maapallon ilmastomuutosten historia on luettavissa kallioperän lämpötilasta ja gradientista.

rapakallioalue. Rapakallioalueiden vaikutus geoenergiapotentiaaliin on heikentävä. Ne ovat verrattavissa lämmönjohtavuudeltaan maalajeihin, joten ne eivät johda yhtä hyvin lämpöä kuin kiteinen kallio.

Merkittävä paikallinen potentiaaliin vaikuttava muuttuja on pohjavesi. Vesi on erinomainen energian varastoiija ja siirtäjä. Pohjavesiolosuhteiden vaikutusta potentiaaliin voidaan arvioida vain paikallisesti, joten sitä ei ole otettu tässä tarkastelumittakaavassa huomioon.

On tärkeää huomata, että kallioperän lämpötilataso vaihtelee suuresti etelästä pohjoisimpaan Suomeen siirryttäessä. Lämpötilatasolla on siten suuri vaikutus potentiaaliarviointiin. Pohjoisessa täytyy porata syvemmälle, vaikka kivilajin ominaisuudet olisivat paremmat ja maapeitekerros ohuempi kuin etelässä.

Luokitteluasteikon antamasta arviosta huolimatta toimiva geoenergiajärjestelmä voidaan toteuttaa käytännössä missä päin Suomea tahansa. Sama lämmitys- ja viilen-

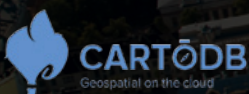
nysenergian määrä saadaan kyllä kallioperästä, mutta järjestelmän investointikustannukset ja siten takaisinmaksuaika ovat luonnollisesti luokittelultaan heikommalla alueella keskimääräistä korkeammat.

Potentiaalikarttaa tullaan kehittämään ja tarkentamaan uuden tutkimustiedon ja energia-alan muun kehityksen myötä. Tavoite on, että tulevaisuudessa kaavoittaja, rakennuttaja tai yksityinen kansalainen pystyy paikkatietopalvelusta saamaan maa-alueen tai tontin laadullisen sekä myös määrällisen geoenergiapotentiaaliarvion ja hyödyntämään tietoa suunnittelussa, onpa sitten kyse uudisrakentamisesta tai energiasaneerauksesta. ◀



KARTTAKESKUS
Paikkatiedon suunnannäyttäjä


www.karttakeskus.fi





Uutta: **CartoDB:n virallinen kumppani Suomessa**

Lisenssit, konsultointi, paikkatietojärjestelmät, implementaatiot

Myös muut teknologiat, kuten Esri ArcGIS, Pitney Bowes, Fulcrum ja avoimen lähdekoodin ratkaisut.

 Paikkatietoratkaisut ja -palvelut

 Aineistot ja aineistopalvelut

 Kartat ja karttatuotteet

Karttakeskus tarjoaa asiakkailleen paikkatietoratkaisut ja -palvelut yhdestä paikasta, teknologiariippumattomasti ja pitkällä kokemuksella. Olemme Suomen suurin paikkatietoon keskittynyt asiantuntijayritys ja osa suomalaista Affecto-konsernia.

Lisätieto: www.karttakeskus.fi