



GTK

KESKISYVIEN LÄMPÖKAIVOJEN ENERGIAPOTENTIAALI JA HYÖDYNTÄMINEN SUOMESSA

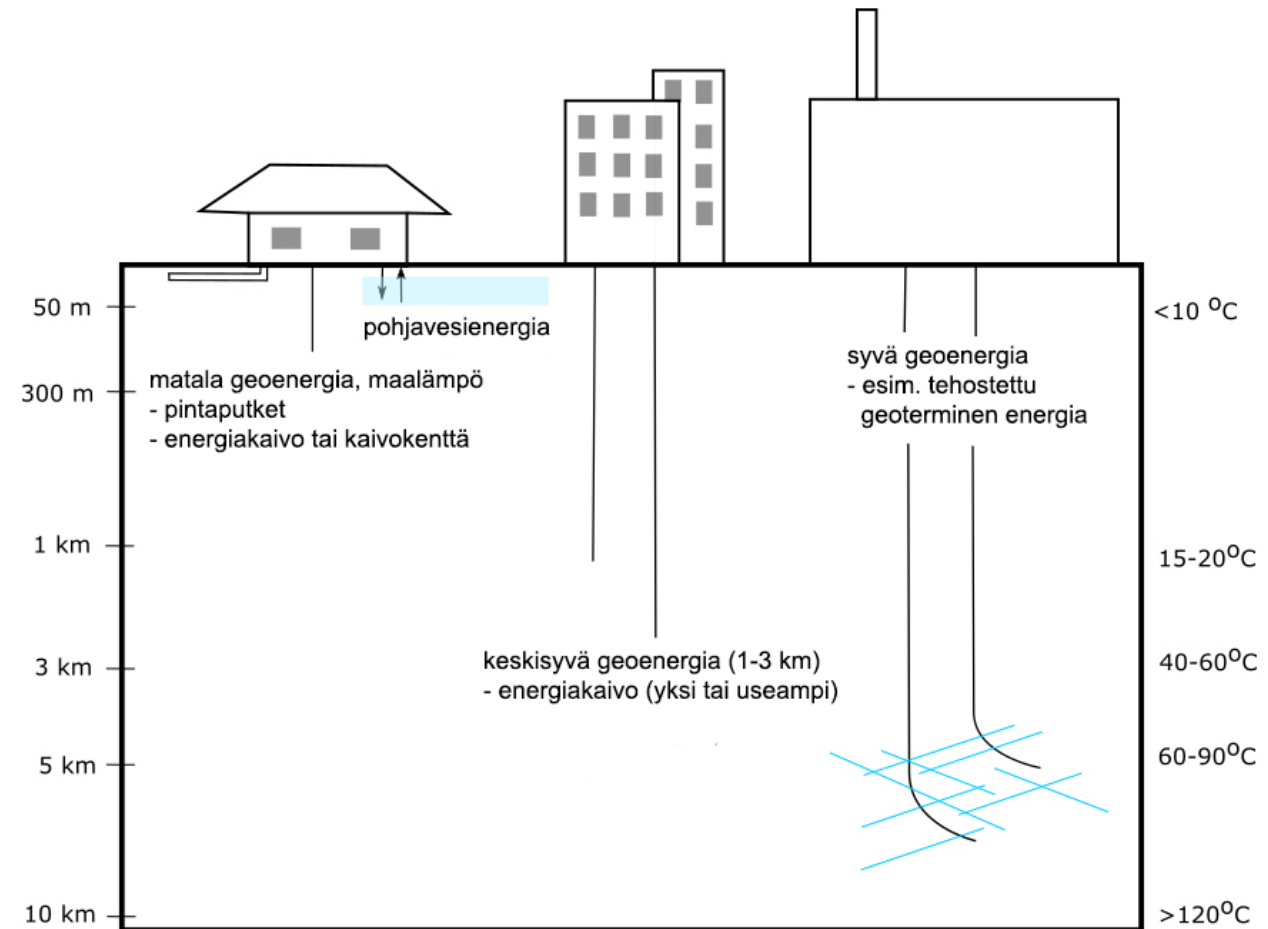
Nina Leppäharju

Ryhmäpäällikkö @ Geologian tutkimuskeskus (GTK)

Lämmön tuottaminen ja varastointi keskisyvillä lämpökaivoilla –webinaari 8.6.2021

GEOENERGIAN JA GEOTERMISEN ENERGIAN HYÖDYNTÄMINEN

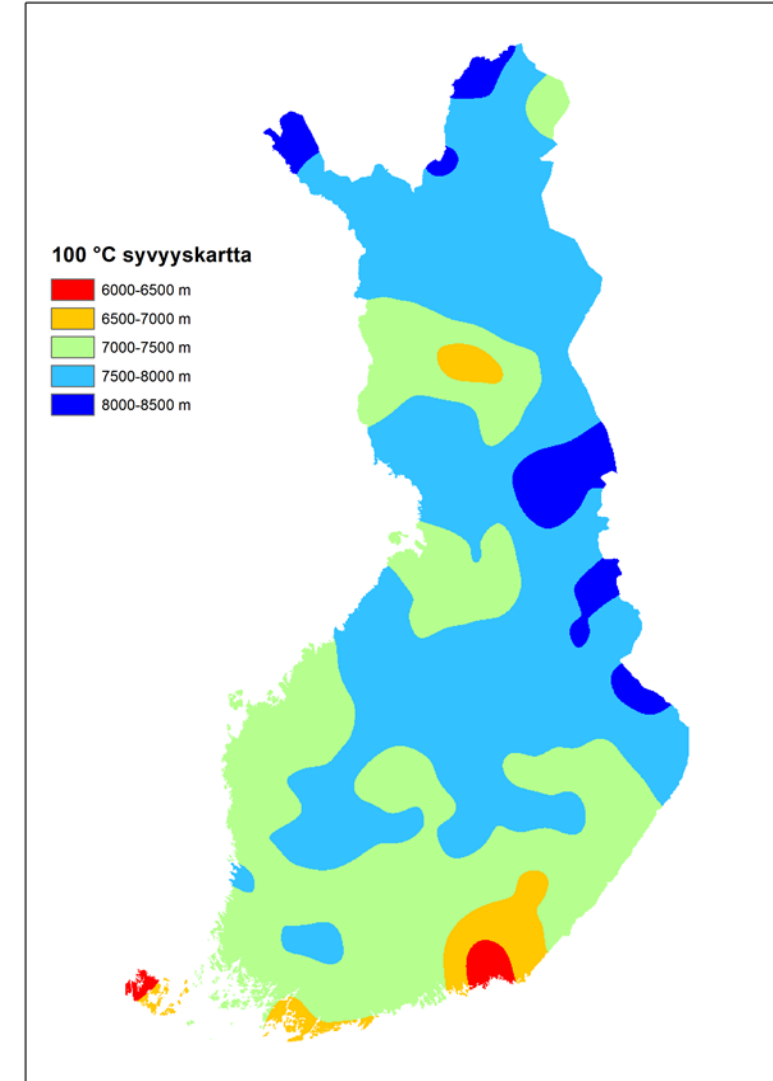
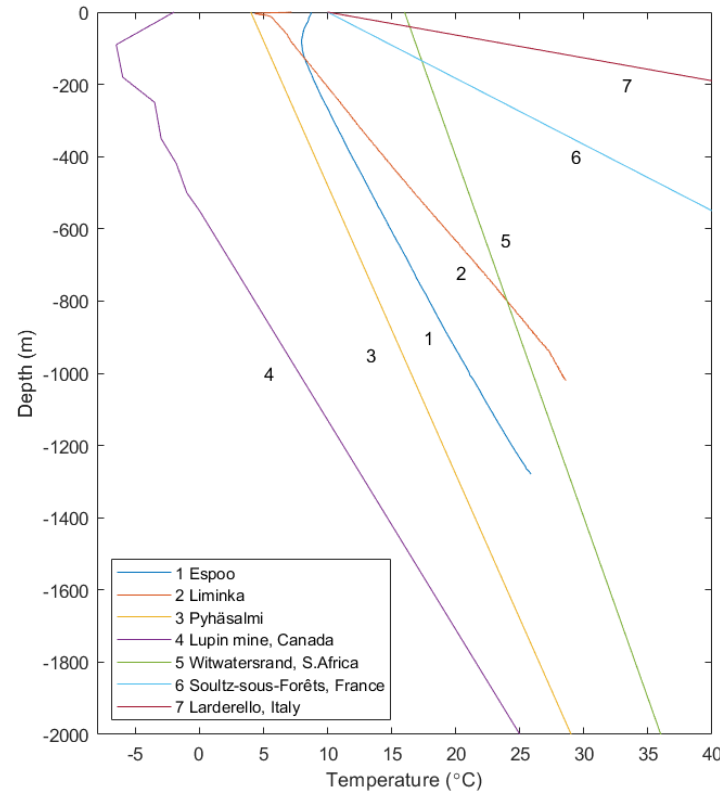
- Perinteinen maalämpö eli geoenergia
 - *150–350 m syvistä lämpökaivoista lämpöpumpun avulla*
 - *Skaalautuvuus: 1 (omakotitalo) – kymmeniä (rivitalot, kerrostalot) – satoja kaivoja (isot rakennukset, matalalämpöverkot)*
- Pohjavesienergia
 - *Lämmönotto suoraan pohjavedestä, ilman erillisiä lämmönsiirtoaineita*
- Keskisyvä geoterminen energia, *geolämpö*
 - *Uudehko ratkaisu*
 - *(600m–) 1–3 km syvät kaivot, yksi tai useampi (+ lämpöpumppu)*
 - *Enemmän energiaa/tehoa maapinta-alalta*
- Syvä geoterminen energia
 - *Kaukolämmön tuotanto ilman lämpöpumppua*
 - *Esim. 2 kpl noin 6 km kaivoja, virtaus kalliassa kaivojen välissä*



Kuva: Kaiu Piipponen, GTK

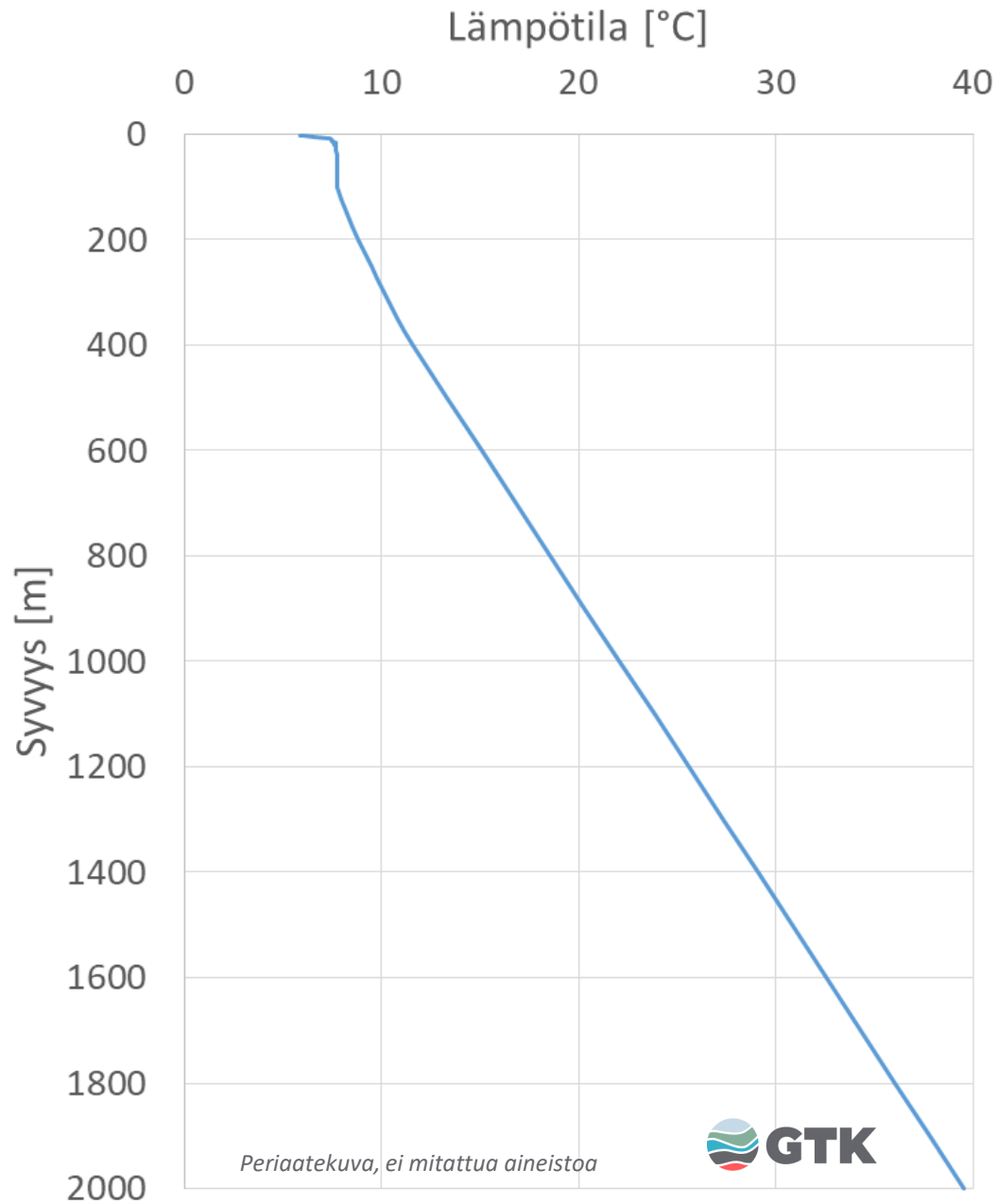
GEOTERMISEN ENERGIAN POTENTIAALI SUOMESSA

- Potentiaali riippuu *termogeologisista olosuhteista mm.*
 - *Maankamaran lämpötila*
 - *Maanpinnan keskilämpötila*
 - *Lämpötilagradientti*
 - *Lämpövuoto*
- *Kivilaji*
 - *Erytisesti lämmönjohtavuus*
 - *Lämpökapasiteetti*
- Paljon alueellista ja paikallista vaihtelua
 - *Pohjois-Suomessa yleistettynä heikompi potentiaali kuin Etelä-Suomessa, mutta mitä syvemmälle mennään, sitä vähemmän ilmasto vaikuttaa!*



Kartat löytyvät: <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>

Maankamaran lämpötila



LÄMPÖENERGIAA SYVEMMÄLTÄ

- Maankamarassa lämpötila kasvaa syvemmälle mentäessä

Enemmän energiaa / metri

➔ 2 x 300 m kaivo < 1 x 600 m kaivo

- Mahdollistaa uudenlaisia ratkaisuja, mm. aluelämpöverkot
- Haasteena poraus
 - *Soveltuvan kaluston ja osaavien tekijöiden löytäminen*
 - *Porakoneiden nostokapasiteetti*
(esim. 300 m reiässä poratangot = 2500 kg)
 - *Poranterien kuluminen*
 - *Kiviaineksen nosto reiästä*

➔ Porauksen hinta!



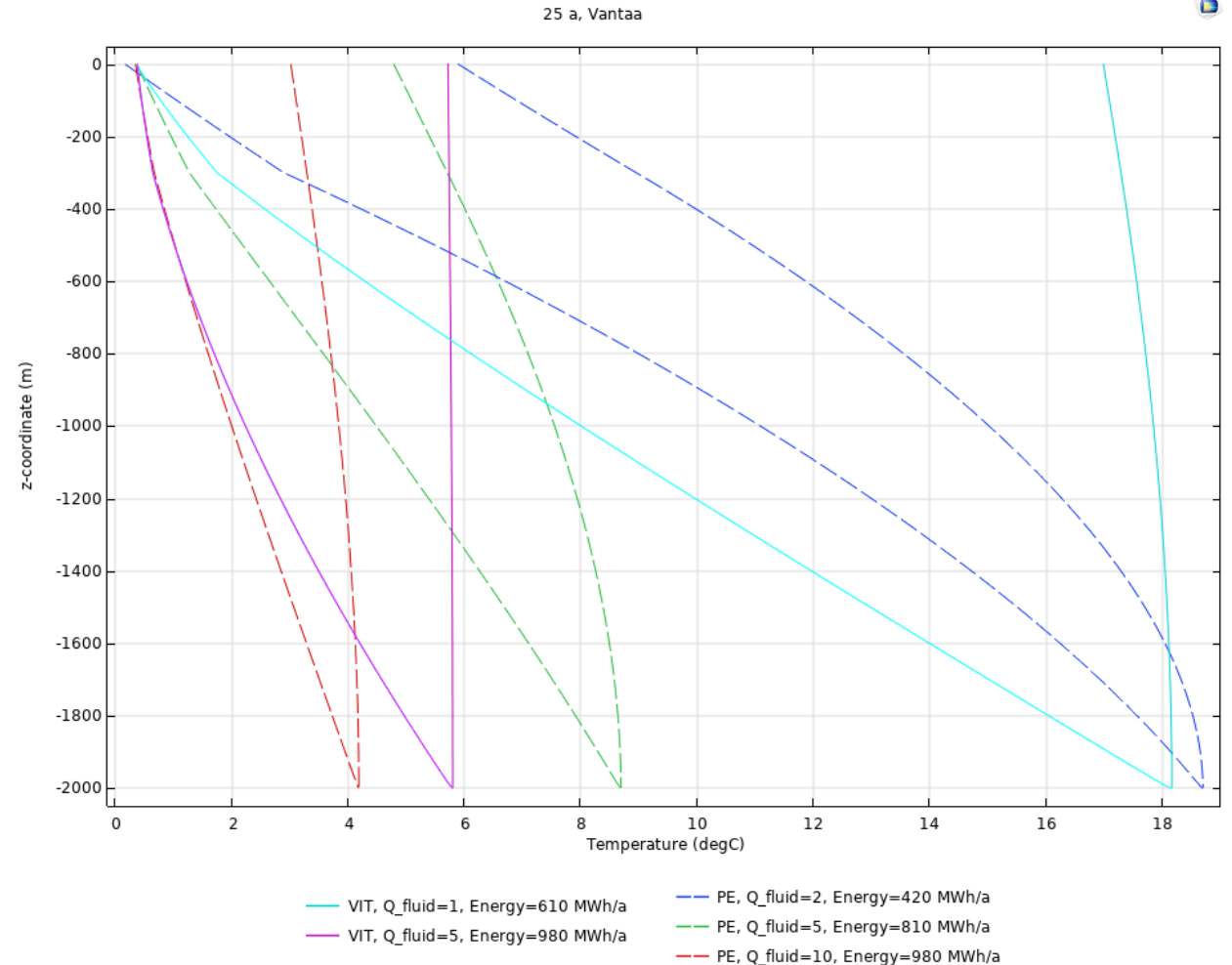
SYVEMMÄT ENERGIAKAIVOT

- Haasteena myös kallioperän rikkonaisuus ja vesi
 - *Tavoitesyvyyttä ei aina saavuteta*
 - *Porauspaikan geologinen tuntemus tuo ratkaisuja*
 - *Rikkonaisuus ja veden liike kalliassa voi kuitenkin parantaa lämmön siirtymistä*
- Lämmönkeruutekniikan kehitys!
 - *Normaali U-putki ei sovellu*

➔ Tarvitaan panostusta TKI-toimintaan, jotta ala kykenee vastaamaan suuriin odotuksiin ja tarpeeseen!

ENERGIKAIVON TUOTTO

- Keskeytyvä energiakaivo tulee optimoida tavoiteltavan tehon / energian suhteen – huomioiden kallioperän kyky tuottaa ja ottaa vastaan lämpöä
 - *Mm. käyttöprofiili, putkityyppi ja virtausnopeus* vaikuttavat merkittävästi kaivosta saatavaan tehoon ja vuosittaiseen energiamäärään sekä ulos tulevan nesteen lämpötilaan



ESIMERKKINÄ UUSIMAA

- GTK selvitti Uudenmaan liiton ja ELY-keskuksen toimeksiannosta Uudenmaan alueen geoenergiapotentiaalin

- *Matala, keskisyvä ja syvä geoterminen*

- Uudenmaan alue on eteläisen sijaintinsa ja graniittisen kallioperänsä ansiosta Suomen parhaita alueita hyödyntää geotermistä energiaa

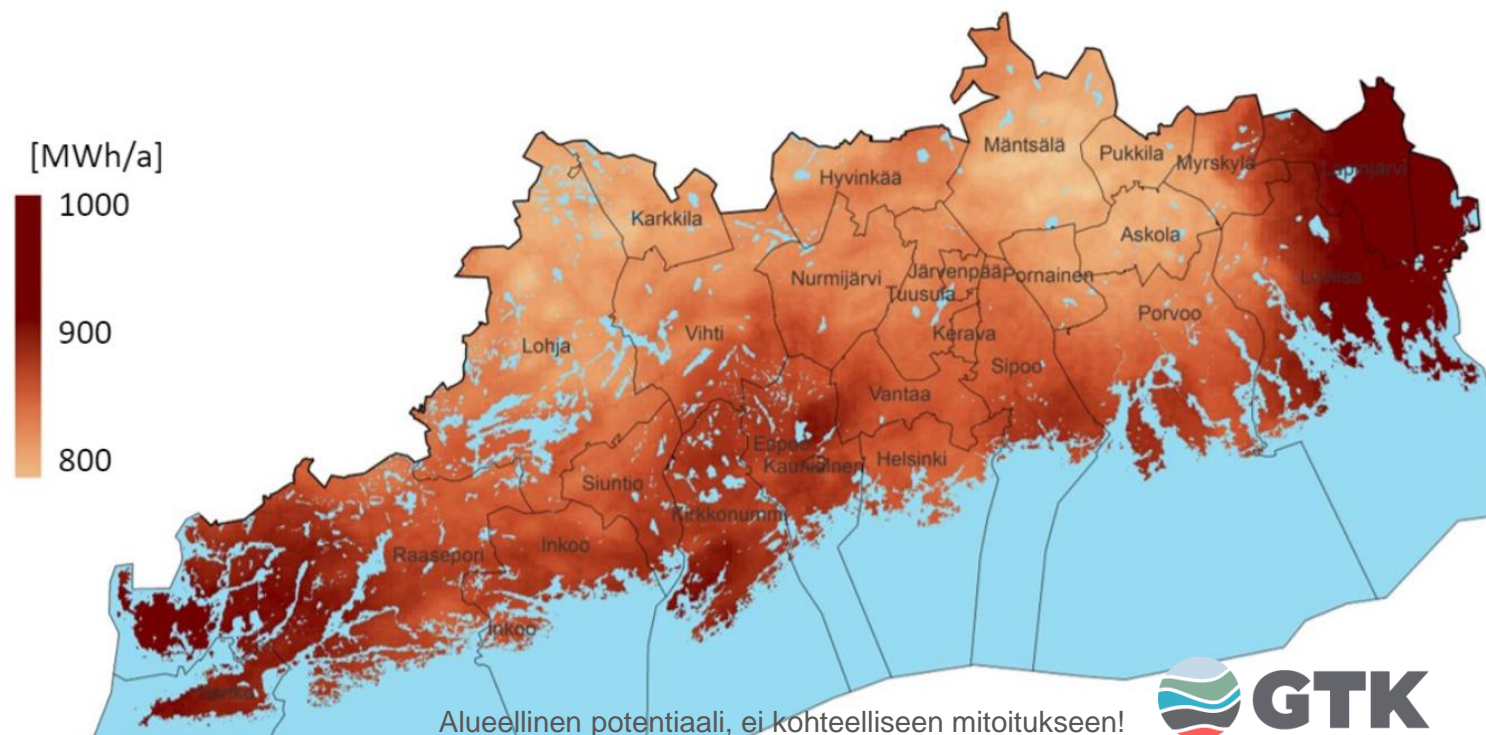
- *Itä- ja Länsi-Uusimaa erottuvat parhaina alueina*

- Keskisyvän geotermisen energian potentiaalia määrittää erityisesti **geoterminen lämpövuoto** eli maan sisältä pintaa kohti virtaavan lämmön määrä!

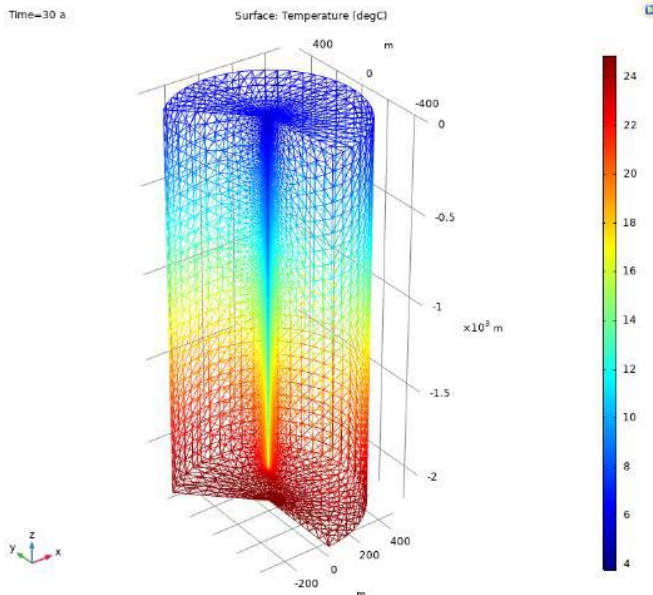
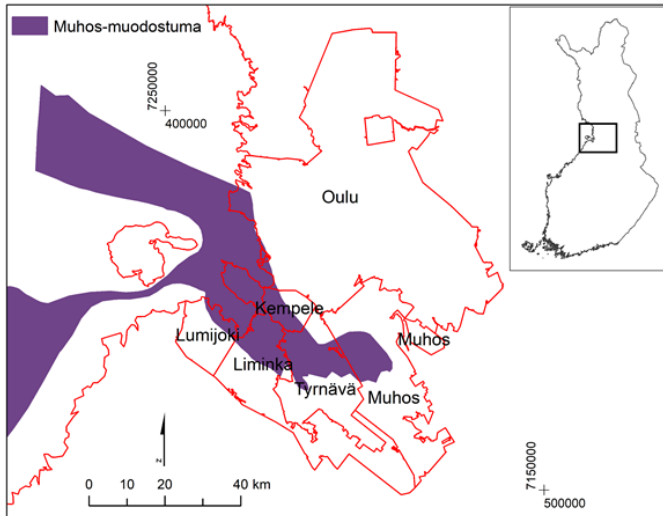
- *Matalan geoenergian potentiaalia määrää kivilajien lämmönjohtavuus*

- Tutustu raporttiin ja tarinakarttaan:

https://www.uudenmaanliitto.fi/tietopalvelut/uusimaa-tietopankki/alue_ja_ymparisto/geoenergia



ESIMERKKINÄ OULUN SEUTU



- GTK selvitti keskisyvän geotermisen energian hyödyntämismahdollisuuksia ns. Muhos-muodostuman alueella Oulun seudulla.
 - *Osana Muhoksen kunnan saamaa Kuntien ilmastohankkeet – avustusta (YM)*
 - *Kyseellä alueella on paksu irtomaapeite (paksuimmillaan 120 m), sen alla sedimenttikivi (paksuimmillaan n. 1000 m) ja pohjalla peruskallio (graniitti, gneissi).*
 - Geologian ansiosta Muhos-muodostuman alueella on 1000 m syvyydellä korkeampia lämpötiloja kuin missään muualla Suomessa.
 - Kiinnostava alue keskisyvän geotermisen energian osalta!
- ➔ Selvityksen tulos tiivistettynä: 2 km syvän energiakaivon potentiaali muodostuman alueella vastaa eteläisimmän Suomen potentiaalia.

VISIO: GEOTERMINEN ENERGIA SUOMESSA 2030-LUVULLA

- Geotermistä energiaa hyödynnetään kattavasti eri menetelmillä niille parhailla sijainneilla
 - Kaikki syvyysulottuvuudet ja teknologiat*
 - Maanalaistilojen hyödyntäminen lämmöntuotossa*
- Enemmän erilaisia toimijoita alalla
- Geoenergia ja geoterminen energia lämpöverkkojen energialähteenä
- Matalan maalämmön ja syvän geotermisen välimuoto *keskisyvä* on saavuttanut saman maturiteetin kuin maalämpö nyt
 - Tavoitesyvyys saavutetaan lähes paikassa kuin paikassa, kunhan kohdekohtainen tutkimus on tehty huolella*
 - Lämmönkeruutekniikka teknistaloudellinen optimi*
 - Realistiset käsitykset tuotosta – Kaivot mitoitetaan energia- ja tehotarpeen mukaan*
- Lämmön varastointi mukana ratkaisuisissa



Kuva: Uudenmaan geoenergiaselvitys



GTK

KIITOS

nina.leppaharju@gtk.fi

www.gtk.fi