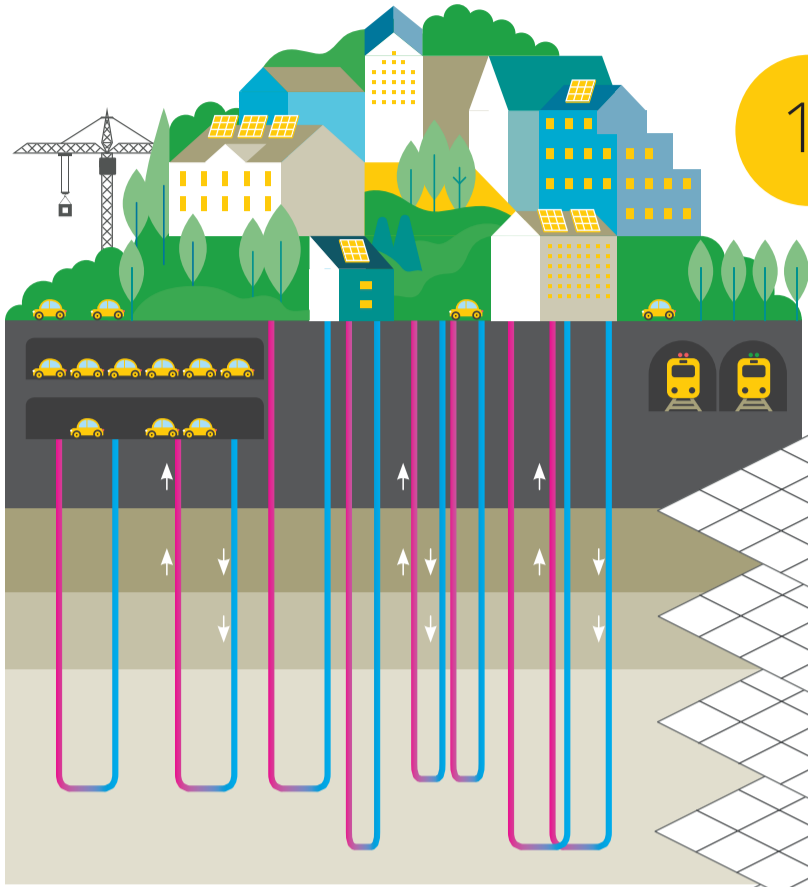
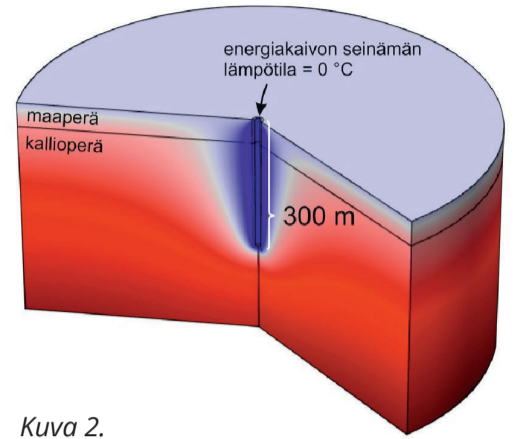
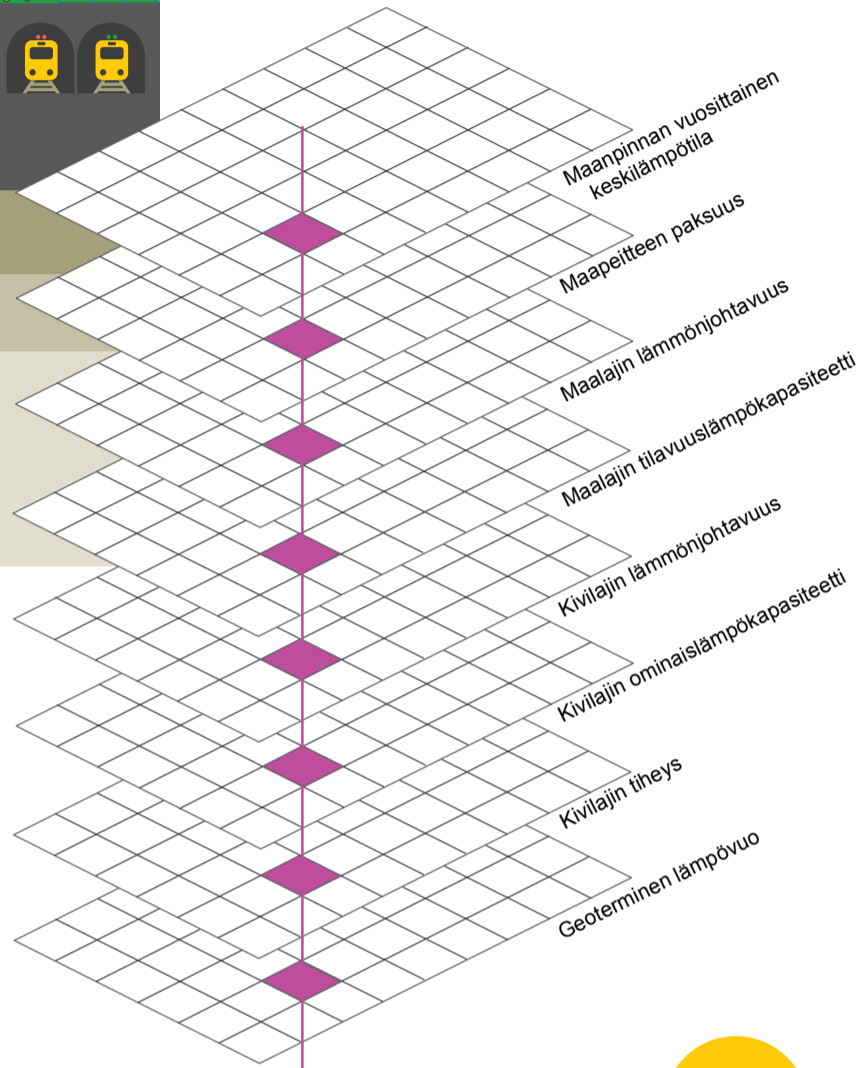


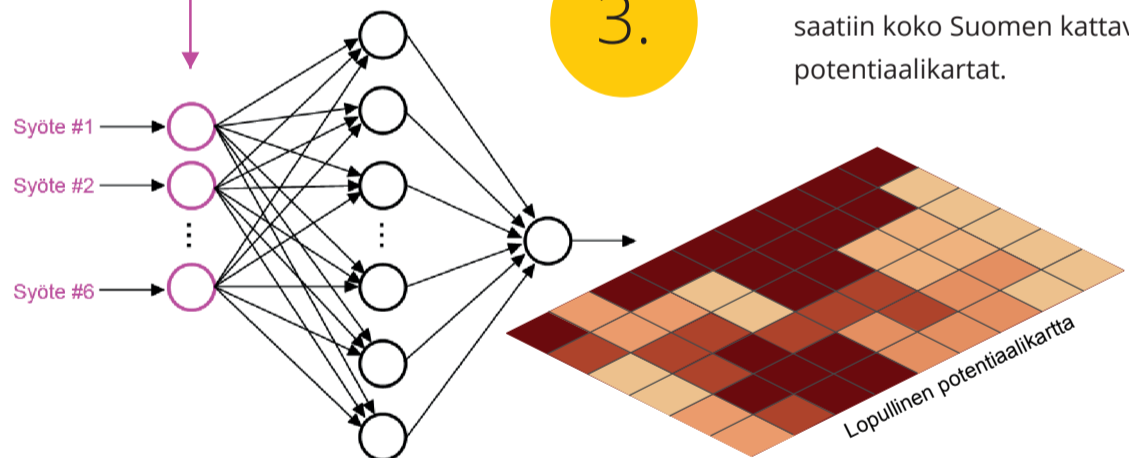
Suomen maankamaran geoenergiapotentiaali 1:1 000 000



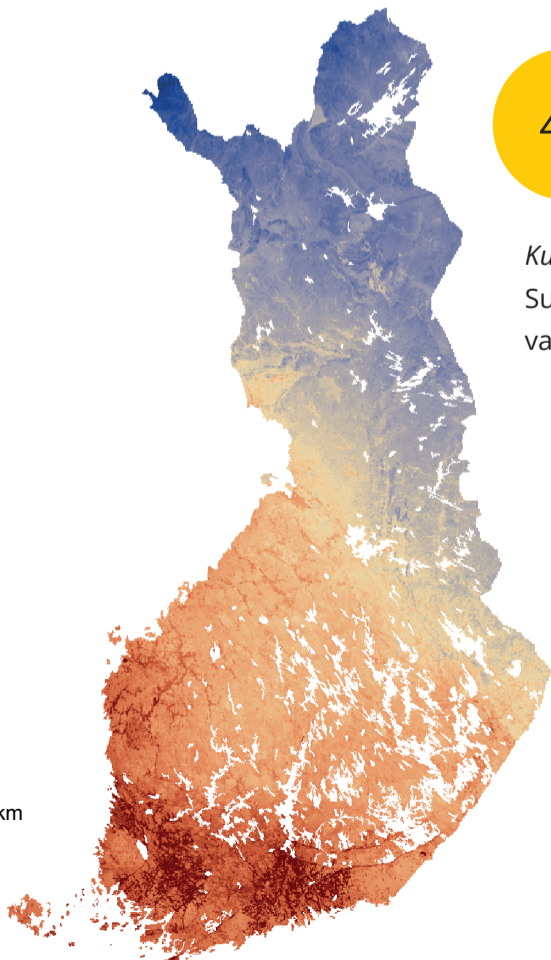
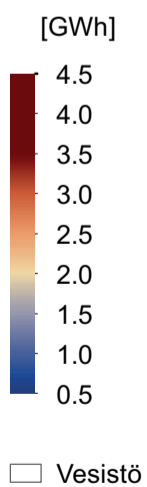
Kuva 1.
Maankamarasta voidaan hyödyntää maalämpöä eli geoenergiaa rakennusten lämmitykseen ja viilennykseen kalliin porattujen energia-kaivojen avulla. Geoenergiantuotanto ei vaadi näkyviä maanpäällisiä rakenteita, sillä koko lämmönsiirtolaitteisto voidaan sijoittaa maanpinnan alle.



Kuva 2.
Periaatekuva geoenergiapotentiaalin laskemisesta numeerisella simulaatiolla. Energiakaivon syvyys oli 300 metriä. Lämpötila kaivon reunassa asetettiin nolliin asteeseen ja kaiken ympäröivään maankamaraan varastoituneen lämmön annettiin virrata kaivoon. Varaston ehdyttyä jäljelle jäi kaivoon vakioteholla virtaava lämpö, josta osa tulee maanpinnalta ja osa syvemältä maankamarasta.

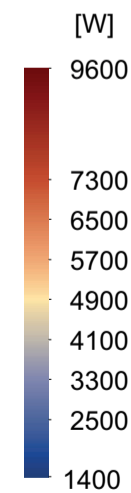


Kuva 3.
Suomen maankamaran geoenergiapotentiaalikartat laadittiin tekemällä laskenta kahdessa vaiheessa. Ensimmäisessä jokaiselle pisteelle suoritettiin numeerinen simulointi huomioiden kuvassa esitetyt termogeologiset parametrit. Toisessa vaiheessa hyödynnettiin syväoppimista ja neuroverkkolaskentaa. Lopputuloksena saatiin koko Suomen kattavat geoenergiapotentiaalikartat.



4.

Kuva 4.
Suomen maankamaraan varastoitunut energimäärä.



5.

Kuva 5.
Suomen maankamaran tuottama jatkuvasti uusiutuva lämpöteho.

