

Prosessikuvaus



Jussi Lehtinen

1.1

15.8.2012

1 Lähtökohdat

1.1 Kartan sisällön määrittely

Projektin aloituskokouksessa 16.4.2012 sovittiin kartan ulkoasusta ja luokittelusta sekä huomioitavista lähtötiedoista. Kartassa sovelletaan seuraavia päälinjoja:

- kartta pohjautuu ainoastaan geologisiin lähtötietoihin ja tulkintaan (ks. kohta 2.1 alla) eikä siinä esitetä rajaavia tekijöitä kuten rakennettua ympäristöä, pohjavesi-alueita jne.
- kartta kuvaa maankamaran soveltuvuutta geoenergian tuotantoon
- kartta on liukuväriesitys, jossa alueilla ei ole tarkkoja reunoja
- karttaan on rajattu viisi luokkaa:
 - syvät (yli 10 metriä) savikot, joissa vaakaputkiston lisäksi voisi olla mahdollista käyttää ns. pystypaalukaivoja
 - alle 10 metrin savikot, joissa vaakaputkiston asentaminen onnistuu yleensä hyvin
 - geologialtaan lähtökohtaisesti hyvin pystyporakaivojen asentamiseen soveltuvat alueet (kallioiset alueet, joissa maakerrospaksuus on pääsääntöisesti alle 5 m)
 - avokallioalueet
 - epävarmat alueet, joissa on mahdollisesti paksuhkoja siltti-, hiekka- ja moreenikerroksia.
- tämän lisäksi kartassa esitetään täytealueet, jotka lähtökohtaisesti eivät sovellu geoenergian tuotantoon
- lopputuote on georeferoitu rasterikuva.

Lisäksi kokouksessa 1.6.2012 sovittiin, että kartalla näytetään myös täytealueet ja että avokallioalueiden rajat näytetään tarkemmin kuin muiden alueiden rajat. Samassa kokouksessa sovittiin, että kartassa käytettävät värit eivät saa viitata lämpöön eivätkä alueiden paremmuuteen. On huomattava, että täytealueiden rajaukset muuttuvat ajan mittaan. Sen sijaan geologinen pohja ei muutu, joskin tutkimustiedon lisääntyessä geologinen tieto tulee tarkentumaan.

1.2 Lähtötiedot

Kartan laatimisessa käytettiin seuraavia Espoon kaupungilta saatuja lähtötietoaineistoja:

- vektorimuotoinen maaperäkartta 1:2000
- saven syvyyskäyrät
- arvioitu kalliopintatieto niiltä osin kuin se oli saatavilla
- Martti Vehmaksen tekemä raportti geoenergiakartan laatimisesta.

Espoon kaupungilta saatujen aineistojen lisäksi geoenergiakartan laadinnassa käytettiin Geologian tutkimuskeskuksen maa- ja kallioperätietoja, maanmittauslaitoksen peruskartta-aineistoa, korkeusmallia ja korkeuskäyriä. Geologisessa tulkinnassa käytettiin apuna myös Espoon paikallistuntemusta ja maastokäyntejä.

2 Laatimisprosessi

2.1 Geologinen tulkinta ja kartan tarkkuus

Kartan laatiminen aloitettiin saattamalla kaikki lähtötietoaineistot MapInfo-muotoon ja samaan koordinaatistoon (Espoon VVJ). Erilaisten esitystapojen koealueena käytettiin Otaniemen–Keilaniemen–Tapiolan aluetta.

Geologisen tulkinnan tärkeimpinä pohja-aineistoina olivat topografinen maastokartta, maaperäkartta (sekä Espoon kaupungin että Geologian tutkimuskeskuksen laatimat kartat), ruhjetulkintakartta sekä Espoon kaupungilta saadut kalliopintatulkinta- ja saven syvyyskäyräaineistot. Muutamilla kohteilla tehtiin maastokatselmus.

Kalliopintatulkinta-aineistoa oli saatavilla eniten rakennetuilta alueilta. Harvaan asutuilta alueilta tietoa oli vähän tai ei ollenkaan. Esimerkiksi Nuuksion alueelta kalliopintatietoa oli hyvin vähän. Niiltä osin, joista kalliopintatietoa ei ollut saatavilla, kallion syvyyden arvioinnissa käytettiin yllä mainittua muuta aineistoa tulkinnan pohjaksi.

Geologinen tulkinta tehtiin MapInfossa luokittelemalla alueita lähtötietojen perusteella erilaisia näkymiä vuorotellen (kuvat 1 ja 2). Alueet luotiin digitoimalla ja ne luokiteltiin antamalla niille arvoja maa- ja kallioperäominaisuuksien perusteella.

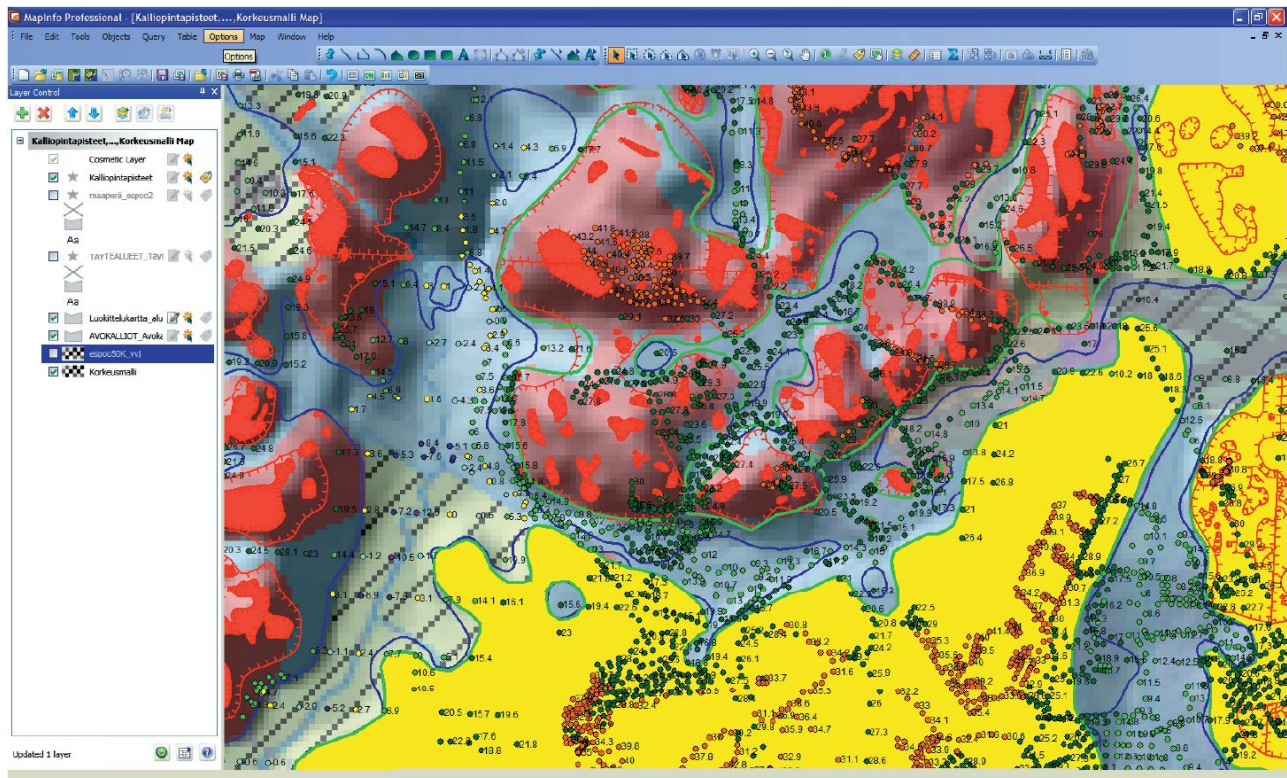
Digitoinnissa rajattiin ensin ohuehkon maapeitteen alueet (< 5 m, sisältäen myös kalliopaljastumat) ja savialueet. Näitä kuvioita kertyi yhteensä 1 673 kappaletta. Yksittäisten ohuen (kallioisen) maapeitteen kuvioiden koko vaihteli muutamista neliömetreistä noin 25 km²:iin, ja niiden kokonaispinta-ala on noin 220 km². Savialueita on rajattu noin 62 km², ja suurin yksittäinen savialuerajaus on noin 7 km².

Karttaan on Espoon valmiista aineistoista lisätty täytemaa-alueet, kalliopaljastumat, yli 10 metriä paksujen savikkojen rajaukset sekä pienemmät savikot, jotka ovat ohuen maapeitteen alueiden sisällä. Lisäksi aineistoon on sisällytetty vesistöt.

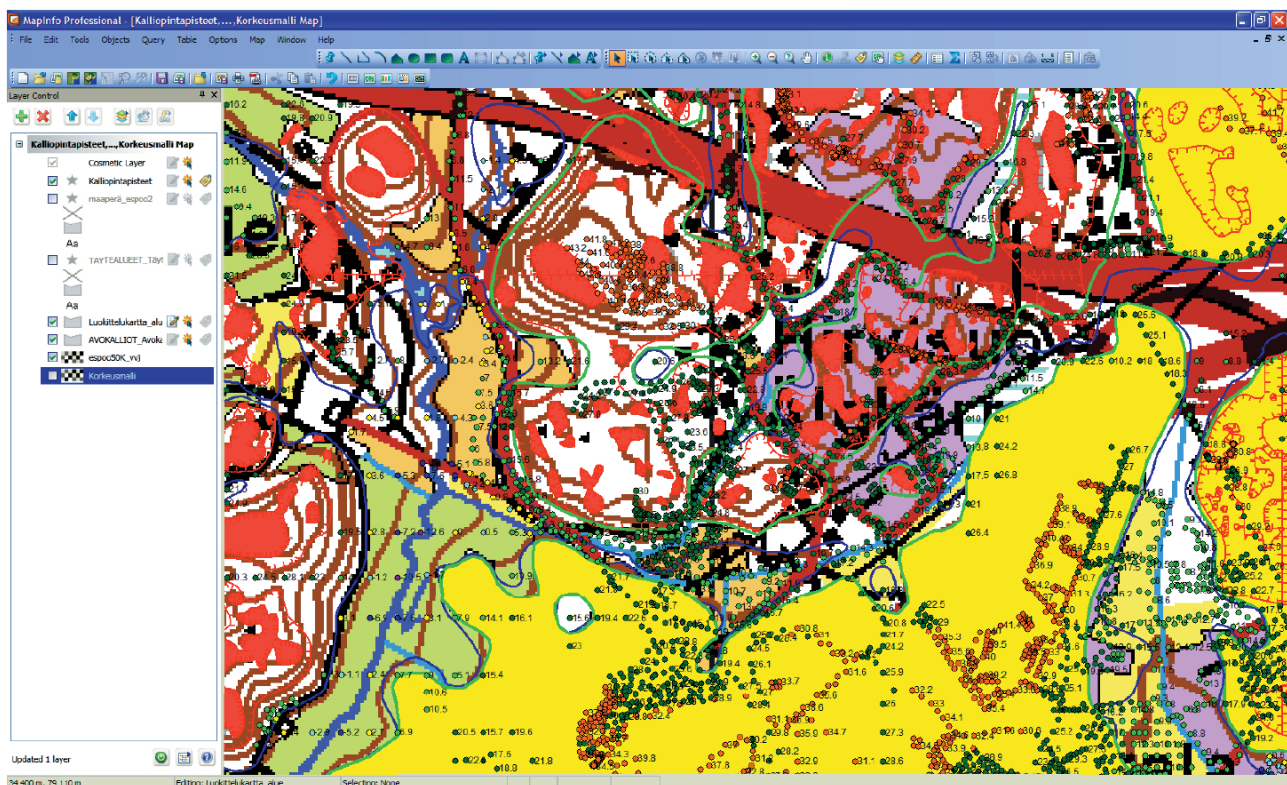
Alueet, jotka eivät sisälly yllä mainittuihin luokkiin, ovat maalämmön hyödyntämisen kannalta ns. epävarmoja alueita. Ne ovat enimmäkseen kallioisten kohomuotojen reunoilla olevia hiekkoja ja moreeneja. Pohjavedenpinnan yläpuolella moreenin ja hiekan lämpöominaisuudet ovat heikohkot. Kiviseen moreeniin lämpöputkien vaaka-asennus on hankalaa, ja toisaalta paksussa maaperässä pystyporakaivon rakentaminen on kallista. Porakaivojen asentaminen onnistuu myös näillä alueilla, mutta se voi olla muita alueita hieman kalliimpaa.

Eri luokitellut alueet on alun perin pyritty digitoimaan mahdollisimman tarkasti. Rajaustarkkuus maastossa on parhaimmillaan muutamia metrejä. Koska esitys perustuu kuitenkin tulkintaan ja lähtöaineiston tarkkuus vaihtelee eri osissa Espoota, ei tarkkoja rajauksia kartassa ole tarkoituksenmukaista esittää.

On huomattava, että Espoon maaperäkuviot ovat hyvin pirstaleisia. Aluetta hallitsee topografialtaan vaihteleva kallioinen maasto. Kalliolohkojen sisällä voi olla runsaasti kalliopinnan epätasaisuutta (maapeitteen paksuus voi yksittäisellä kallioalueella vaihdella nopeasti). Kalliolohkojen välejä hallitsevat syvät savikot, jotka nekin ovat kuvioitetaan rikkonaisia. Kalliokohoumien päällä ja reunoilla on yleisesti pääosin pienialaisesti ja suhteellisen ohuelti moreeneja ja hiekkoja. Espoossa on myös muutamia isoja seudullisia ja alueellisia kallioperän heikkousvyöhykkeitä, joissa maapeitteen paksuus voi olla kymmeniä metrejä.



Kuva 1. Digitoitinäkymä 1. Pohjalla on maaperäkartta, johon lisätty viistovarjostus havainnollistaa maanpinnan korkeusvaihteluja. Kartassa on myös valmiina aineistona kalliopaljastumat (kirkkaamman punaiset alueet) ja arvioidut kallioinnat (pisteet) Kuvassa keltainen alue kuvastaa digitoitua kallioista, ohuen maapeitteen aluetta. Kohde on Hirvisuolta.

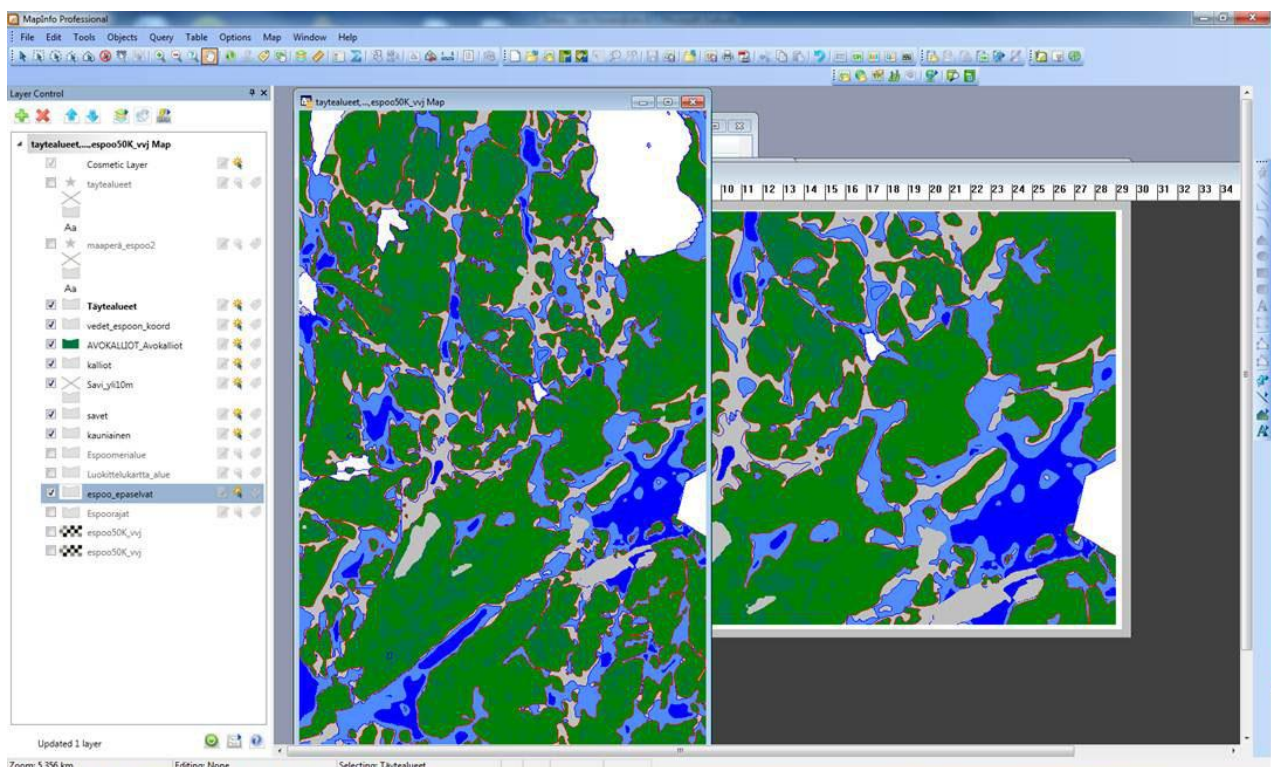


Kuva 2. Digitoitinäkymä 2. Sama näkymä kuin kuvassa 1, mutta pohjalla on topografinen kartta.

2.2 Paikkatietoaineiston käsittely ja visualisointi

Geologisen tulkinnan perusteella saatiin viisi erilaista aluetyyppiä, joiden pohjalta lähdettiin rakentamaan haluttua visuaalista esitystä. Kun koko Espoon käsittävä alueiden jaottelu oli valmiina, tarkastettiin visualisoinnin pohjana olevien aineistojen eheys. Geologisen tulkinta-aineiston lisäksi hyödynnettiin Espoon täytealue- ja vesistöaineistoa sekä Kauniaisten rajatietoja. Visualisointivaiheessa geologisesta tulkinnasta leikattiin pois Kauniainen ja vesistöt. Lisäksi hyödynnettiin Espoon maaperäkartan täytealue-tietoa, sillä nämä alueet eivät lähtökohtaisesti sovi geoenergian tuotantoon.

Tämän jälkeen kokeiltiin erilaisia menetelmiä visualisointiin. Projektissa pidettiin tärkeänä visuaalisesti näyttävää ja havainnollistavaa lopputulosta, sillä lopputuote on visuaalinen karttaesitys. Yhtenä vaihtoehtona oli tehdä koko Espoon käsittävä ruudukko, jossa jokainen ruutu saisi arvon ja näiden arvojen perusteella tehtäisiin lopullinen visualisointi. Koska kyseessä on kuitenkin varsin laaja alue, olisi riittävän tarkan grid-pohjaisen esityksen valmistelu ollut hyvin työläs toteuttaa ja aineiston käsittely tietokoneella olisi ollut hidasta. Tehokkaammaksi menetelmäksi todettiin alueiden teemoittaminen tyyppin perusteella. Geologisen tulkinnan perusteella syntyneestä aineistosta poimittiin paikkatietokyselyillä kukin aluetyyppi omaksi ryhmäkseen. Värät valittiin karkeasti MapInfossa siten, etteivät ne suoraan viittaa alueiden paremmuuteen tai lämpöön. Koska syvät savikot ja avokalliot ovat yleisesti ottaen geoenergian tuotantoon hyvin soveltuvia alueita, ne saivat tummemman värin.



Kuva 3. Valmiit geologin luokittelemat alueet.

Visualisointi viimeisteltiin Adobe Photoshopissa, jossa väritystä vielä tarkistettiin. Lisäksi MapInfosta tuodun tallenteen pikselin leveystiedon perusteella säädettiin alueiden välistä värien liukumaa. Avokallioiden rajat pidettiin melko tarkkoina kun taas geologin tulkintemien alueiden väriä liu'utettiin enemmän. Liukuvärikartasta leikattiin lopuksi pois täytealueet, kun visualisointi oli muuten valmis.

Muodostunut rasterikuva on georeferoitu tunnetun koordinaattipisteen perusteella takaisin koordinaatistoon.



3.1 Vastuut

Jussi Lehtinen (insinööri) toimi projektipäällikkönä ja ohjasi työtä. Sitolla hän on vetänyt erilaisia projekteja kuntasektorille. Aiemmin hän on toiminut Espoo kaupungilla paikkatiedon ja tietojärjestelmien kehittäjänä sekä kaavoittajana.