

## Google Earth geologisena apuvälineenä – Esimerkinä GTK:n verkkopalvelu Suomen sedimenttikivistä

JUSSI POKKI

Valtaosa meistä lienee käyttänyt Google Earth -ohjelmaa satelliittikuvien katseluun. Sen satelliittikuvat ovat parhaimmillaan niin tarkkoja, että niistä erottuvat esimerkiksi puut ja henkilöautot. Suomessakin tuhannet ihmiset löytävät ohjelman satelliittikuvista oman talonsa. Ohjelmasta voi olla huvin lisäksi myös hyötyä. Se soveltuu erinomaisesti paikkaan sidotun tiedon, paikkatiedon, esittämiseen ja jakamiseen. Paikkatiedon voi napin painalluksella vastaanottaa kaikkialla, missä on internet-yhteys. Parempiakin paikkatieto-ohjelmia on toki olemassa, mutta kaikilla ei ole mahdollisuus niitä käyttää.

Tässä kirjoituksessa kerron Google Earthin perustoiminnoista ja ohjelman hyödyntämistä geologisesta näkökulmasta. Käytän esimerkkinä Geologian tutkimuskeskuksen verkkopalvelua Suomen sedimenttikivistä. Tekstiä havainnollistavan materiaalin voi ladata Google Earthiin osoitteessa <http://www.gtk.fi/geology/sedimentaryrocks/html/introduction.htm>. Se esittelee sedimenttikivistä koostuvien syväkairauksen, kalliopaljastumien, klastisten raontäytteiden (hiekkakivijuonien) ja lohkareiden sijainti- ja kuvailutietoa.

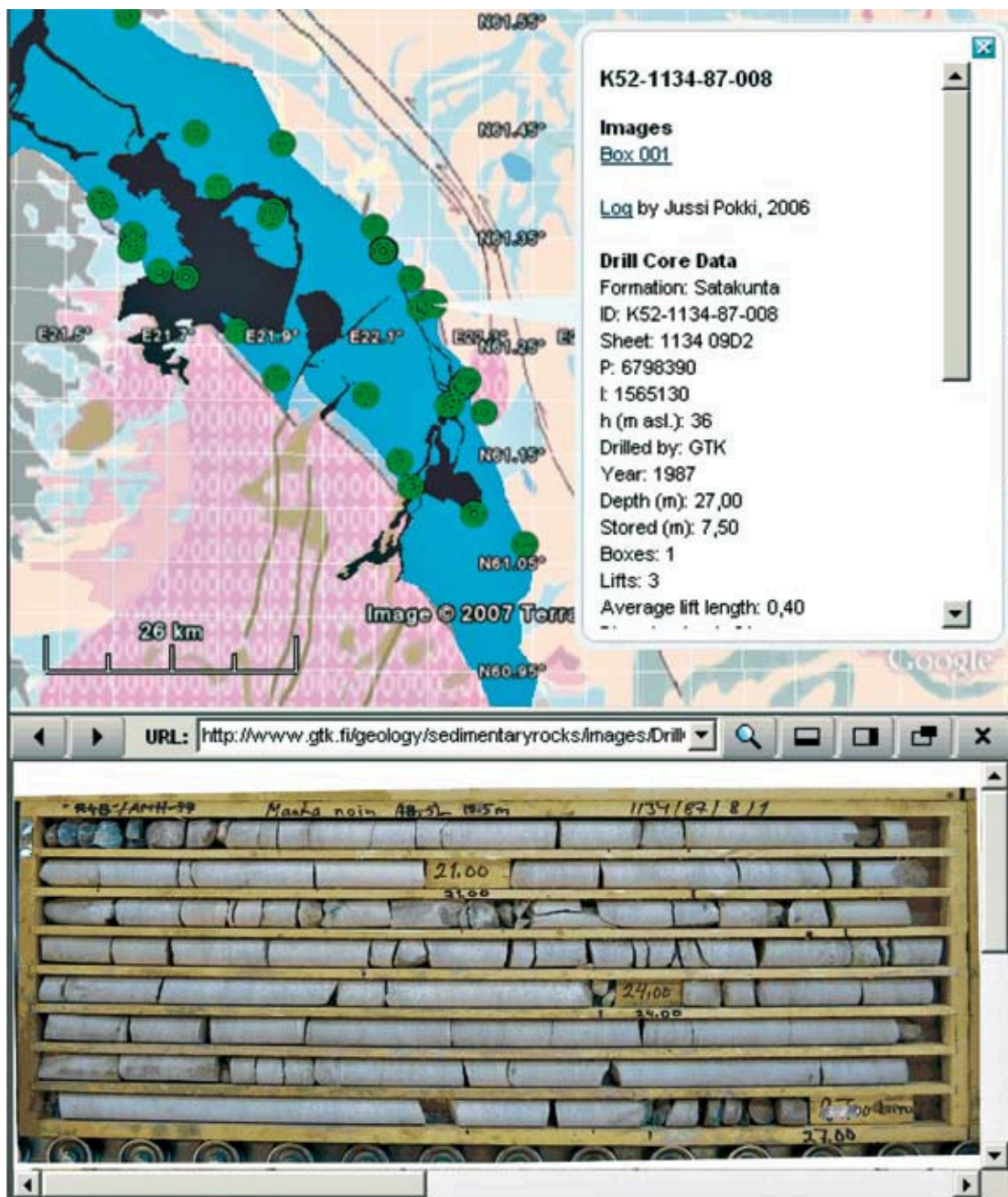
Google Earthissä paikkatieto jäsenellään kuvaruudun vasemmassa reunassa olevan sivupalkin kansioihin. Ne ovat samalla tavalla hierarkisia kuin esimerkiksi Windowsin resurssinhallinnan kansiot. Kansiot voivat sisältää alakansioita, joissa ylempien tason kansion sisältö on jäsenelty edelleen. Kansioita voi luoda valitsemalla sivupalkista hiiren oikeanpuoleisella painikkeella kohdan "My Places", sitten vasemmanpuoleisella painikkeella "Add", "Folder". Kansioita voi lisätä tällä tavalla tarpeellisen määrän. Sedimenttikivipalvelu koostuu mm. kansioista "Drill Cores", "Outcrops", "Boulders" ja "Clastic Dikes". Esimerkikiksi kansio "Drill Cores" sisältää alakansiot "Hailuoto", "Muhos" ja "Satakunta", joissa syväkairakset on jäsenelty esiintymisalueiden mukaisesti.

Paikkatieto esitetään kohdetta kuvaavien (sijainti ja tyyppi) objektien avulla. Jos jonkun objektin haluaa poistaa näkyvistä, tämä tapahtumaa poistamalla hiirellä v-muotoinen väkänä sivupalkis-

ta kohteen vasemmalla puolella olevasta neliöstä. Valinnan voi suorittaa yksitellen tai kansioittain. Paikanmerkit ovat yksinkertaisimpia ja usein käyttökelpoisimpia objekteja. Niiden koko kuvaruudulla ei muutu zoomattaessa. Siksi kuvaruutu on hyvin sekavan näköinen, jos runsasta aineistoa katsoo liian pienessä mittakaavassa. Kuvaruudulla näkyvien paikanmerkkien määrä kuitenkin vähenee, kun näkymän zoomaa tarpeeksi lähelle jotain tiettyä paikanmerkkiä. Eri tyyppisiä kohteita kuvataan erilaisilla paikanmerkeillä. Sedimenttikivipalvelussa syväkairauksille, kalliopaljastumille, klastisille raontäytteille ja lohkareille on kaikille erilainen paikanmerkki. Yksittäistä paikanmerkkiä painettaessa avautuu kohteen ominaisuuksia luetteleva tietoiikkuna.

Google Earth toimii WGS-84-järjestelmässä. Suomen kansallisia koordinaatteja ohjelma ei tunneta, mutta ne voi helposti muuttaa WGS-84-järjestelmään Maanmittauslaitoksen internet-sivustossa osoitteessa <http://kansalaisen.karttapaiikka.fi> (kohda "Muunna") tai osoitteesta <http://www.maanimittauslaitos.fi/projektio.zip> saatavalla ilmaisohjelmalla. Kyseisellä ilmaisohjelmalla koordinaatit voi muuttaa järjestelmästä toiseen joko yksitellen syöttämällä ne manuaalisesti ohjelmaan tai suuren määrän kerrallaan importoimalla ne Excelillä tehdystä taulukosta.

Paikanmerkin lisääminen tapahtuu seuraavasti: Hiiren oikeanpuoleisella painikkeella valitaan kansio, johon paikanmerkki tallennetaan. Tämän jälkeen hiiren vasemmanpuoleisella painikkeella valitaan "Add" ja avautuvasta ikkunasta "Placemark...". Jos satelliittikuvaan merkittävän paikan koordinaatit ovat tiedossa, ne merkitään paikanmerkkiä lisättäessä kohtaan "Latitude:" ja "Longitude:". Jos paikanmerkin koodinaatit eivät ole entuudestaan tiedossa, paikanmerkin voi vetää hiirellä haluttuun paikkaan hiiren vasemmanpuoleista painiketta pohjassa pitäen. Näkymän sijaintia voi paikanmerkin siirtojen välillä vaihtaa ja zoomata siten, että haluttu paikka saadaan näkökenttään. Kohtaan "Name:" voi kirjoittaa paikanmerkin nimen, joka tulee näkyviin satelliittikuvan päälle. Kohdan oikealla puolella olevasta painik-



Kuva 1. GTK:n Suomen sedimenttikiviverkkopalvelun materiaalin perusteella koottu ja Google Earthistä kaapattu kuva, joka esittää Satakunnan hiekkakiven syväkairausten sijaintia. Satelliittikuvan päällä on kuvatasona Suomen osuus kartasta Geological Map of the Fennoscandian Shield 1:2 000 000 (GTK) sekä polygoneina hiekkakivialue ja diabaaseja karttasarjasta Geological Map of Finland 1:100 000, Pre-Quaternary Rocks (GTK). Karttakuvan alapuolelle on avattu kuvailutietoa sisältävän ikkunan linkistä kairasydämen valokuva.

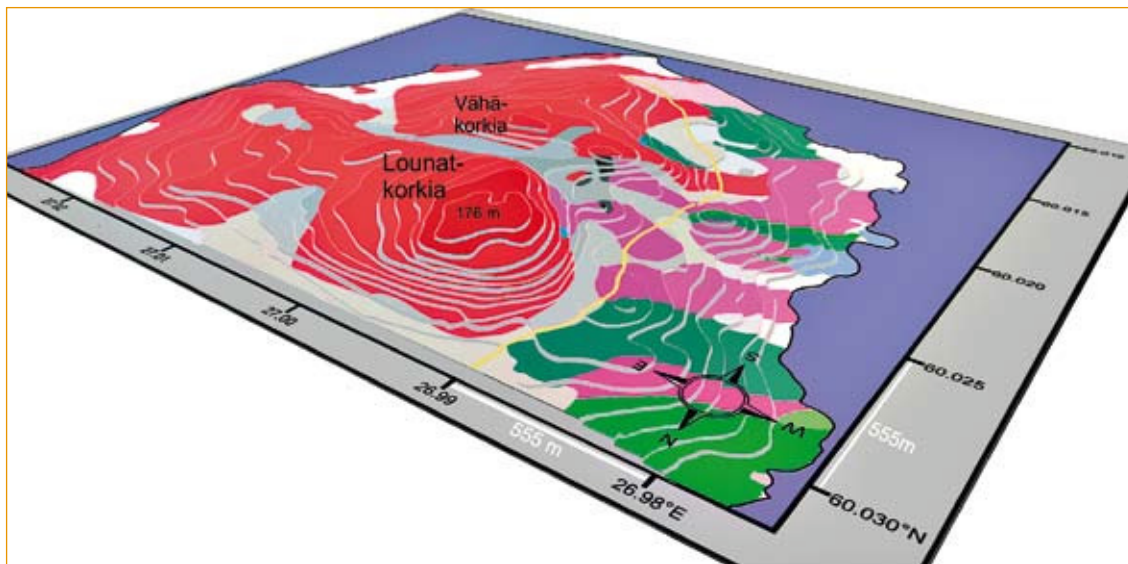
Figure 1. Drilling sites of Satakunta Sandstone in southwest Finland. The image has been exported from Google Earth and it is based on the material of GTK's webservice Sedimentary rocks in Finland. Geological Map of the Fennoscandian Shield 1:2 000 000 (GTK) has been added as an image overlay and the sandstone and some diabase areas from Geological Map of Finland 1:100 000, Pre-Quaternary Rocks (GTK) are shown as polygons on top of it. Below the map, an image of one drill core has been opened via the link in the information box.

keesta voi vaihtaa paikanmerkin ikonin, väriä ja kokoa. Kohtaan "Description" voi kirjoittaa tekstin, jonka haluaa esittää tietokoneessa. Siihen voi kirjoittaa tavallisen tekstin lisäksi html-kiel-  
 tä, jonka avulla tietokoneeseen voi lisätä omassa tietokoneessa tai internetissä olevia kuvia, tai linkin, joka aukaisee kuvat internet-selaimessa. Kun `<img src="" />` korvataan kuvan hakemistopolulla tai internet-osoitteella, komento `<img src="" />` aukaisee tietokoneessa tiedoston kuva1.jpg. Komennolla `<a href="" />` aukaisee tiedoston kuva1.jpg. Sedimenttikivipalvelussa useiden kairasydänten tietokoneista voi aukaista valokuvia kairasydämistä sekä raportointilomakkeita, joissa esitetään graafisesti kivilaji ja raekokoon vaihtelut.

Paikanmerkkien lisäksi muita objekteja Google Earthissä ovat esimerkiksi kuvatason ja polygonien. Kuvatason ovat satelliittikuvan päällä esitettävissä rasterimuotoisia kuvia, polygonit vektorimuotoisia monikulmioita. Sedimenttikivipalvelun eräs kuvataso on Suomen kallioperäkarta, jonka voi ladata Google Earthiin. Myös valokuvia

Ahvenanmaalla sijaitsevista klastisista raontäyteitteistä esitetään kuvatasona, jotka tulevat näkyviin, kun näkökenttä on kohdistettu tarpeeksi lähelle kohdetta. Polygoneina sedimenttikivipalvelussa esitetään esimerkiksi Satakunnan hiekkakivi, Pohjanlahden sedimenttikivialueet (Suomen puolella sijaitsevat) sekä Lumparnin impactirakenteen sedimenttikivet. Polygonit on säädetty läpinäkyviksi, joten kivilajien tulkittuja ääri-  
 rajoja voi verrata satelliittikuvasta ilmenevään maankäyttöön.

Kuvatason ja polygonien kohdekansio valitaan hiiren oikeanpuoleisella painikkeella. Tämän jälkeen vasemmanpuoleisella painikkeella valitaan "Add" ja avautuvasta laatikosta "Image Overlay..." tai "Polygon...". Kuvatasoksi liitetään kuvan sijainti ilmoitetaan kohdassa "Link:". Yleensä lisättävä kuva sijaitsee käyttäjän omassa tietokoneessa. Silloin sen sijainti kerrotaan Windowsista tutulla tavalla aloittaen painamalla ikkunan painiketta "Browse...". Jos kyse on internet-palvelimella olevasta kuvasta, sen täydellinen internet-osoite kopioidaan kyseiseen kohtaan. Kuvataso ilmestyy satelliittikuvan päälle vaalean-



Kuva 2. Google Earthiä hyödyntämällä tehty perspektiivinäkymä kohti Suursaaren eteläkärkeä. Kuva tehty Koppelmaan, Niinin ja Kivisillan kallioperäkartan perusteella.

Figure 2. A perspective view towards the southern tip of Island of Suursaari as an example of graphics that can be done with the help of Google Earth. Bedrock map by Estonian geologists Koppelmaa, Niin, and Kivisilla.



vihreän kehyksen sisään. Kehyksen reunat vedetään hiirellä halutulle paikalle hiiren vasemmanpuoleista painiketta pohjassa pitäen. Tällöin kuva vääntyy automaattisesti kehysten mukaiseksi. Ohjelma esittää kuvatasoinen siten kuin se näkyisi pallopinnalla. Siksi alunperin suorakulmaisen, pinta-alataan suuren kuvan reunat ovat kaarevia ja kuvatasoinen leveys itä-länsi-suunnassa muuttuu, kun sitä liikuttaa pohjois-etelä-suunnassa. Kehyksen paikkaa vaihdetaan liikuttamalla sitä sen keskipisteestä hiiren vasemmanpuoleista painiketta pohjassa pitäen. Kehystä voi pyörittää salmiakin muotoisesta osasta kehyksen vasemmassa reunassa. Kuvatasot ovat oletusarvoisesti läpinäkymättömiä, mutta satelliittikuvan saa näkymään niiden läpi käyttämällä vetopalkkia "Transparency:". Välilehdestä "Altitude" voi säätää kuvatasoinen korkeutta maanpinnasta. Tämä on hyödyllistä esimerkiksi silloin, kun esitetään yhtä aikaa useita kuvatasoja, jotka ovat eri korkeuksilla. Polygonit piirretään itse satelliittikuvan tai kuvatasojen päälle painamalla hiiren vasemmanpuoleista painiketta aina, kun polygonin sivun suunnan halutaan muuttuvan.

Google Earth on hyödyllinen apuväline myös lohkodeigrammien piirtämisessä. Tämän mahdollistaa ohjelman kyky muuttaa pystynäkymä perspektiivinäkymäksi. Se tapahtuu kuvaruudun oikean yläreunan navigointityökalun avulla. Perspektiiviä muutetaan navigointityökalun yläosassa olevasta vaakapalkista, jonka avulla satelliittikuvaa tai siihen yhdistettyjä kuvatasoja voi tarkastella mistä tahansa kulmasta. Näkymän voi tallentaa kuvana valitsemalla "File", "Save", "Save image...". Kuvia, joissa satelliittikuva on näkyvässä, on luvallista liittää esimerkiksi omiin Word-tiedostoihin tai kotisivuihin, kunhan niistä ei poista alareunan valkoisia logoja. Kuvia voi hyödyntää sellaisenaan tai niitä voi editoida lisää jonkun kuvankäsittelyohjelman avulla. Niitä voi käyttää myös pohjakuvana kuvalle, joka piirretään alusta asti uudestaan kuvankäsittelyohjelmalla. Kuva 2 on lohkodeigrammi, jonka olen tehnyt Google Earthiä hyödyntäen. Kuvaruudulla sitä voi pyörittää ja kallistella mihin tahansa asentoon sekä zoomata. Kuvassa kivilajit on esi-

tetty väreihin ja topografisen kartan korkeuskäyrät terasseina 10 m välein. Punainen väri kuvaa kvartsimaa- ja pöporfyryria, joka muodostaa saaren korkeimmat huiput. Etuja Google Earthin avulla tuotetun pohjakuvan käyttämisessä on kuviin saatavat koordinaatit, perspektiivitoiminnot, mitataava ja pohjoissuunta.

Paikkatiedon jakaminen Google Earthin avulla on erittäin helppoa. Kun esitettävät kohteet on tallennettu omiin kansioihin ja nämä yhteen pääkansioon, niistä tehdään kmz-tiedosto. Pääkansio valitaan hiiren oikeanpuoleisella painikkeella, minkä jälkeen hiiren vasemmanpuoleisella painikkeella valitaan "Save As...". KHz-tiedoston voi useimmiten lähettää sähköpostin liitetiedostona, koska tiedostokokoo on pieni. Jos käytettävissä on internet-palvelin, kmz-tiedoston voi tallentaa sinne, ja kuka tahansa voi ladata sen internetin välityksellä. Google Earth on ilmaisena kaikkien saatavilla ja satelliittikuva toimii koko maapallon kattavana pohjakarttana.

#### English summary:

#### Google Earth as a geological tool – GTK's webservice "Sedimentary rocks in Finland" as an example

*Google Earth is a simple but very handy program for presenting and distributing information tied to certain locations. It is a free-ware available for everyone and provides an accurate map of most of the world. GTK's webservice "Sedimentary rocks in Finland" serves as an example of utilizing Google Earth as a tool in geology. At <http://www.gtk.fi/geology/sedimentaryrocks/html/introduction.htm> you can download a kmz-file and explore the material with Google Earth in your own computer. In the file, drilling sites, outcrops, clastic dikes, and boulders of sedimentary rocks are presented with placemarks. By clicking them, additional information and links to images can be seen in information boxes. Everyone can do a comparable presentation with Google Earth, save it as a kmz-file in the program and distribute it, for example, by e-mail.*

**Jussi Pokki**  
Helsingin Yliopisto  
Geologian laitos  
[jussi.pokki@helsinki.fi](mailto:jussi.pokki@helsinki.fi)