



Tapani Sarjakoski

Tapani Sarjakoski
L. Tiina Sarjakoski

Mitä uutta tarkat 3D-aineistot tarjoavat retkeilijälle?

Laserkeilaukseen perustuvat kolmiulotteiset maastomallit ovat uuden teknologian synnyttämä tietotuote, mutta mikä on niiden arvo esimerkiksi luonnossa liikkujalle?

Uudet tietotuotteet uudella tekniikalla

Kolmiulotteiset maastomallit ovat merkittävä tulevaisuuden karttojen ja karttapalveluiden hyödyntämä menetelmä. Maaston kolmiulotteisuuden hahmottaminen karttatiedon avulla on taito, jonka paljon karttaa käyttävät luonnossa liikkujat, etenkin suunnistajat hallitsevat. Maastokartoissa kuten peruskartoissa ja retkeilykartoissa korkeutta kuvataan korkeuskäyrillä ja korkeusluvuilla. Perinteisessä maastokartoituksessa korkeuskäyrät mitattiin stereoskooppisesti ilmavalokuvilta.

Uudet laserkeilaukseen perustuvat menetelmät ovat kuitenkin kovaa vauhtia syrjäyttämässä ilmakuvien käytön maaston korkeustiedon keräämisessä. Lentokonepohjaisella laserkeilauksella kerätään tiheä pistepilvi, jonka pisteet kuvaavat maanpinnan ja kohteiden kolmiulotteista sijaintia. Pistepilvistä puolestaan tehdään malleja eri tarkoituksiin: maaston muodosta, puustosta, teistä,

taloista ja muista rakennetuista kohteista. Laserkeilaukseen perustuvat mallit ovat siis uuden teknologian synnyttämä tietotuote, mutta entä mikä on näiden arvo luonnossa liikkujalle?

Maaston kuvauksen tarkkuus tulee paranemaan huomattavasti. Laserkeilauksella saavutetaan helposti 20–30 cm:n korkeustarkkuus, jopa parempi, jos lentokorkeutta madalletaan. Maanmittauslaitoksen nykyisen peruskartan korkeuskäyristä tehdyn mallin tarkkuus on noin puolitoista metriä, joten parannus on melkoinen. Lisäksi uudet maastomallit kuvaavat yksityiskohtia ennen näkemätömän tarkasti.

Laserkeilauspohjaisten maastomallien kartografiset hyödyt

Laserkeilauspohjaisissa maastomalleissa on kohteen mallinnus ja kohteen visuaalinen esittäminen erotettu toisistaan ja tämä tuo joustavuutta erilaisten esitystapojen luomiseksi. Niinpä voimme johtaa samas-

ta tietokannasta helposti useita esityksiä. Voimme tehdä korkeuskäyräesityksiä käyttötarkoituksen mukaan valitulla käyrävälillä, voimme käyttää myös rinnevalovarjostusta, jolloin maaston kaltevuuserot näkyvät hyvin, ja voimme myös tehdä erilaisia perspektiiviesityksiä. Maastomalli tarjoaa siis niin monia mahdollisuuksia, että niitä on vaikea hyödyntää painetun paperikartan avulla. Multimediapuhelimet ja muut mukana kuljetettavat laitteet ovatkin oiva laiteympäristö näiden mahdollisuuksien hyödyntämiseen.

Tietokantapohjainen lähestymistapa tuo myös joustavuutta erilaisiin käyttötapauksiin. Autonavigointilaitteet ovat muuttaneet ihmisten suhtautumista suunnistamiseen autolla kuljettaessa. Enää ei välttämättä tarvitse suunnitella reittiä itse autoilijan tiekarttaa käyttäen vaan tehtävän voi antaa navigaattorille. Navigaattorin muistissa on tiekartta tietokantana. Sen avulla navigaattorin ohjelma pystyy laskemaan parhaimman reitin käyttäen eri perusteita: lyhyin reitti, nopein reitti, reitti jonka varrella turistikohteet sijaitsevat jne. Ohjelma ei siis katsele tiekarttaa, vaan käyttää tietokantaa, joka kuvaa tiestöä kohteina ja niiden välisinä yhteyksinä. Samaa voimme ajatella tulevaisuuden maastonavigaattorin tarjoavan myös retkeilijöille. Voimme kertoa sille reittimme alku- ja päätepisteen. Maastonavigaattori puolestaan laskee meille reitin tai joukon vaihtoehtoisia reittejä perustuen eri kriteereihin: helpoin reitti, nopein reitti, urheilullisesti haastava reitti, kulkukelpoinen reitti, joko polkuja pitkin tai umpimetsässä. Kaikki tämä on mahdollista vain jos maastonavigaattorin sydämessä on tarkka ja laadukas maastoa kuvaava tietokanta.

Valmiuksia tutkimukselle

Geodeettisella laitoksella aloitettiin rakentamaan keväällä 2006 testiympäristöä, jota voitaisiin käyttää erilaisten mobiilien ja

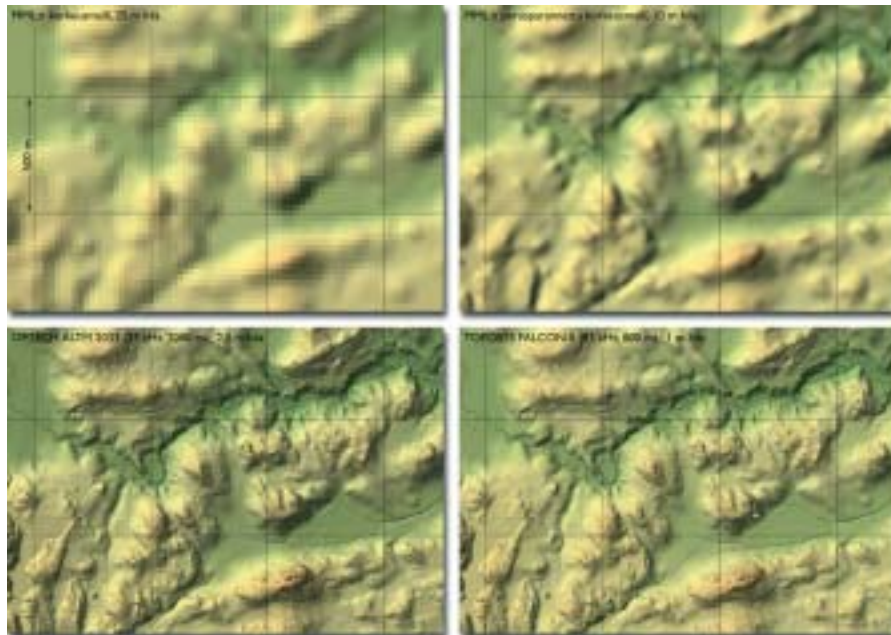
Panoraamakuva Nuuksion Haukkalammen rantakallioilta.

jokapaikan sovellusten kehittämiseen ja testaukseen. Nuuksion kansallispuiston ja sen ympäristön kattava noin 250 km²:n alue valittiin tarkoitukseen mm. ihanteellisen sijaintinsa vuoksi. Testiympäristön keskeisin osa on monipuoliset alueen käsittävät paikkatietoaineistot, joista yksi on maaston korkeusmalli perustuen laserkeilausaineistoihin. Aineistot kerättiin vuosina 2006 ja 2007 toteutettujen mittauskampanjoiden tuloksena. Sama alue katettiin väri- ja infrapunaortokuvilla 20 cm:n maastoresoluutioon perustuen vuonna 2007 digitaalikameralla tehtyyn ilmakuvaukseen.

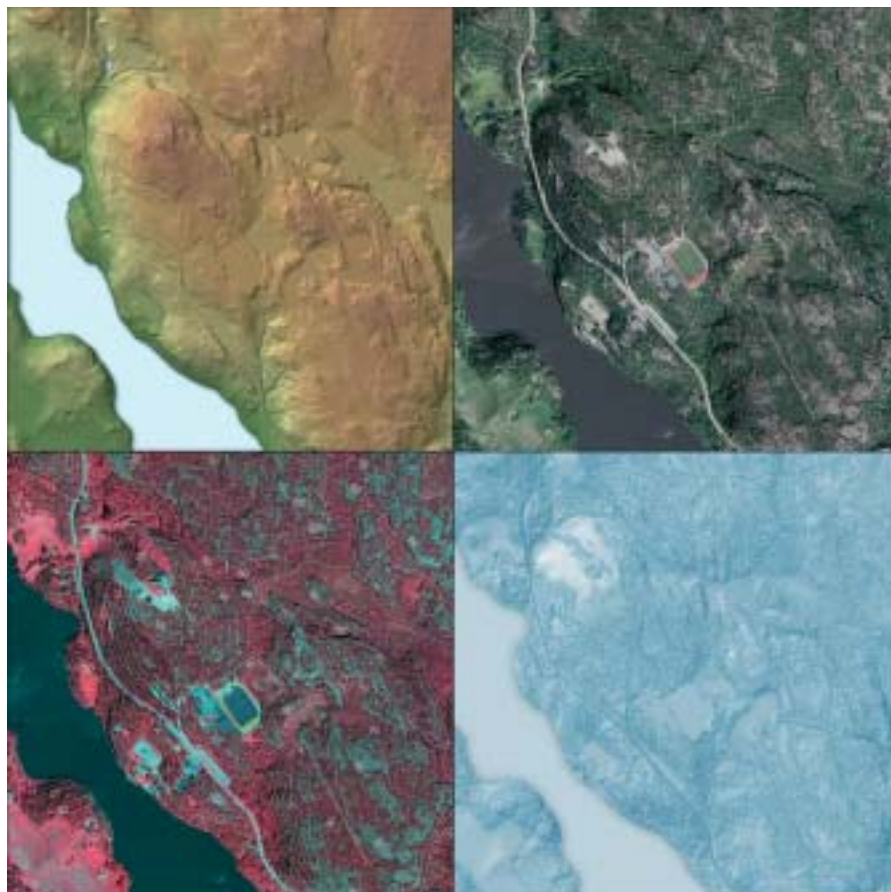
Laserkeilausaineistoa on käytetty myös lähtöaineistoina luotaessa 3D-malleja Nuuksion alueen keskeisistä rakennusryhmistä. Laserkeilausaineiston avulla on luotu rakennusten kolmiulotteiset geometriamallit, joiden päälle on liitetty digikameran kuvista tehdyt julkisivutekstuurit.

Uusia projekteja

Nuuksion testiympäristö ja tehdyt koetyöt tarjoavat hyvän pohjan alkaville uusille projekteille. Keväällä 2008 käynnistyi Tekes-rahoitteinen kaksivuotinen projekti *Monikanavajulkaisun hyödyntäminen vapaa-ajan liikunnan tukemisessa (MenoMaps)*. Tämä projekti on Geodeettisen laitoksen Geoinformatiikan ja kartografian osaston ja Taideteollisen korkeakoulun Muotoilun osaston yhteishanke, johon osallistuvat myös Metsähallitus, Maanmittauslaitos, Espoon kaupunki, Helsingin kaupunki, Tunturilatu ry, Solvalla-Finns Ab (Solvallan urheilupuisto) sekä UpCode Oy ja Affecto Finland Oy (Karttakeskus). Painetut kartat, sanomalehdet, verkko, kännykkä jne. muodostavat yhdessä käyttöliittymän luontoa koskevaan tietoon. Tavoitteena on kehittää tätä käyttöliittymää niin, että luonnossa liikkujalle muodostuisi helppokäyttöinen, hyödyllinen, haasteellinen ja viihteellinenkin



Tarkat korkeusmallit paljastavat maaston pienipiirteisyyden. Ylhäällä Maanmittauslaitoksen nykyisiin korkeusmalleihin, hilakoko 25 m ja 10 m, perustuvat esitykset, alhaalla vastaavasti laserkeilaukseen perustuvat esitykset, hilakoko 2,5 m ja 1 m.



Näytteitä Solvallasta Nuuksion testiympäristön aineistoista valmistetuista kokeellisista kartoista. Aineistoina on käytetty laserkeilaukseen perustuvaa korkeusmallia, puuston sisältävää pintamallia, sekä oikea- ja väärävärisiä ortokuvia.

käyttökokemus. Hankkeessa rakennetaan mobiililaitteille soveltuva web-palveluprototyyppi ja käyttötapausesimerkinä ulkoiluun suunnattu sovellus. Sisältö ja esitystapa sovitetaan myös tavallisella web-selaimella tapahtuvaa käyttöä varten. Hankkeessa kehitetään menetelmiä myös painettujen retkeilykarttojen kartografisen esitystavan sovittamiseksi uusia vaatimuksia vastaavaksi erityisesti 3D-esitystekniikat huomioiden. Nuuksion alueetta käytetään projektin testiympäristönä. Lisämotivaatiota hankkeelle antaa suunnitteluvaiheessa oleva Solvallaan rakennettava Nuuksion luontokeskus, jolloin myös alueen tietopalveluita on tarkoitus kehittää.

Geoinformatiikan ja kartografian osastolla käynnistyi syyskuussa myös EU-rahoitteinen hanke *Haptic, Audio and Visual Interfaces for Maps and Location Based Services (HaptiMap)*. Projektin koordinaattorina toimii Lundin yliopis-

Geoinformatiikan ja kartografian osastolla tehtyjä 3D-mallinnuksen koetöitä Nuuksion Pirttimäestä ja Oittaalta.

ton muotoilutieteiden (Design Sciences) osastossa toimiva kuntoutustekniikan tutkimuksen (Rehabilitation Engineering Research) ryhmä; kaikkiaan hankkeessa on 14 EU-rahoitusta saavaa osapuolta. Yritysosapuolista mainittakoon NAVTEQ, maailman johtava kaupallisten navigointisovelluksissa käytettävien tietietokantojen toimittaja, jonka Nokia vastikään osti. EU:n HaptiMap-projektiin myöntämä rahoitus on yli 6,6 milj. euroa. Osallistujien omarahoitus mukaan lukien on hankkeen kokonaisbudjetti lähes 9 milj. euroa. Geodeettisen laitoksen osuus on noin 10 %. Nelivuotisen HaptiMap-projektin tavoitteena on kehittää multimodaalisia paikkatietosovelluksia, jotka tukevat erityisryhmiä paikkatiedon hyödyntämisessä. Projektin lähtökohtana on oletus, että monipuolisempien tiedon esitysmuotojen ja käyttöliittymien suunnittelun avulla voidaan parantaa navigointijärjestelmien käytettävyyttä ja saavutettavuutta erityisesti erityisryhmien, kuten ikääntyneiden ja näkörajoitteisten kannalta. Projektissa kehitetään menetelmiä ja ohjelmistotyökaluja, joiden avulla sovelluskehittäjät voivat toteuttaa henkilökohtaiseen navigointiin helppokäyttöisiä paikkatietosovelluksia, jotka palvelevat myös erityisryhmien tarpeita. Yksi tämän projektin käyttöta-

pauksista näkörajoitteisille retkeilijöille tulee keskittymään Nuuksioon.

Edellä mainitut kaksi hanketta täydentävät toisiaan ja toisaalta hyötyvät sekä toisistaan että Nuuksion testiympäristöön jo tehdystä panostuksesta. Kaiken kaikkiaan Geodeettisen laitoksen Geoinformatiikan ja kartografian osasto tulee lähi vuosina olemaan vahvasti mukana tutkimuksessa henkilökohtaisen navigoinnin sovellusten tekemiseksi käyttökelpoisiksi myös luonnossa liikkujan tarpeisiin.

Tapani Sarjakoski on TkT, professori ja Geoinformatiikan ja kartografian osaston johtaja Geodeettisessa laitoksessa sekä dosentti TKK:ssa ja Helsingin yliopistossa. Tiina Sarjakoski on TkT ja tutkimuspäällikkö Geoinformatiikan ja kartografian osastolla sekä dosentti KTH:lla, Tukholmassa. Sähköposti Tapani.Sarjakoski@fgi.fi ja Tiina.Sarjakoski@fgi.fi.

Petteri Torvinen

