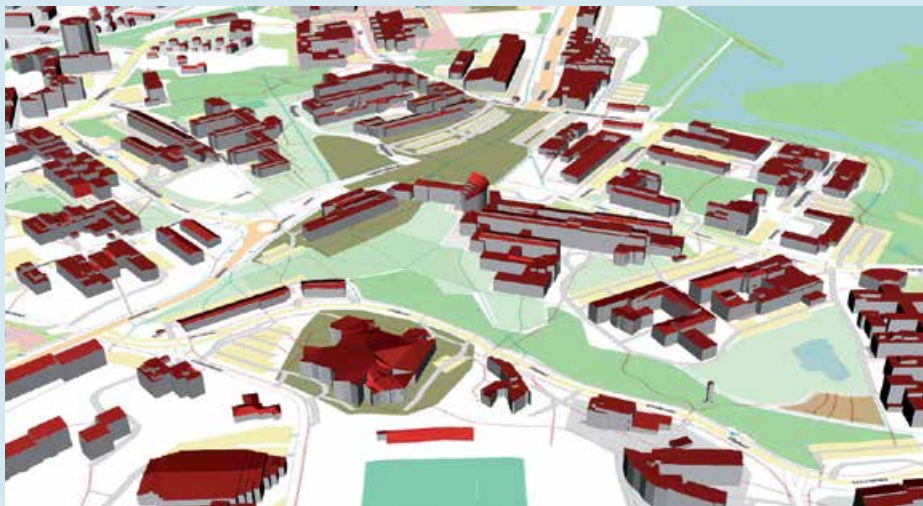


## MURROKSESSA

▶ PYRY KETTUNEN

# Geokuvien kolmannen ulottuvuuden aika on käsillä

Informaatioyhteiskunnan kannalta kolmas ulottuvuus on geokuvilla usein pikemmin haitta kuin hyöty, vaikka se tarjoaakin helppoa ja viihdyttävää katsottavaa. 3D-aineistojen lisääntyminen ja 3D-piirtotekniikan kypsyys näyttävät kuitenkin viimein nostavan myös kolmeulotteisen viihteellisen hyötyarvoa.



KUVIA: JAAKKO KÄHKÖNEN JA PYRY KETTUNEN

*Kattavat kolmeulotteiset paikkatietoaineistot mahdollistavat myös kartografinen 3D-geokuvien tuottamisen*

**K**olmeulotteisen ympäristön esittäminen kuvalla ympäristön ymmärtämiseksi on yksi ihmisen ikaikaisista tarpeista. Esitystekniikoista merkityksellisimpiä on ollut kolmen ulottuvuuden projisointi kaksiulotteiselle tasolle alkaen esihistorian piirroksista vaikkapa kalliioseinämään ja päättyen nykypäivän kolmeulotteiseen tietokonegrafiikkaan. Perspektiivikuvauksen historiaa on jäljitetty aina antiikin Kreikkaan saakka, joten kolmen ulottuvuuden piirtämistä tasolle ei voida pitää mitenkään tuoreena keksintönä. Silti fyysiset kolmeulotteisesti ympäristöä esittävät geospaatialiset kuvat (lyhennän geokuvat) jaksavat ihastuttaa meitä katsojia. Tässä kirjoituksessa pohdin, onko kolmeulotteisten geokuvien merkitys kokenut viime vuosina olennaista muutosta.

Mikä oikeastaan on kolmeulotteinen geokuva? Kaikki geokuvat kuvaavat kolmeulotteista todellisuutta, vaikka kolmatta ulottuvuutta (tyypillisesti korkeus) ei olisi piirretty varsinaisesti näkyville. Kolmeulotteinen geokuva tarkoittaakin tyypillisesti yläviihosta, maanpinnan kohteiden yläpuolelta piirrettyä, laajempaa maa-aluetta esittävää kolmeulotteisen todellisuuden projektiota kahdessa esitysulottuvuudessa, kuten paperilla tai näytöllä. Projisointitapoja on monia, jotka kukin soveltuvat hieman erilaisiin käyttötilanteisiin. Tavallisin on ihmisen näkökokemukselta vastaava perspektiiviprojektio, jossa kuvataso suunnasta poikkeavat viivat

leikkaavat kuvan pakopisteissä. Geokuvien ominaispiirre on, että niillä tavoitellaan yleensä laajan maa-alueen kuvaamista. 3D-projektiokuvalla tämä johtaa helposti korkeusulottuvuuden havainnollisuuden katoamiseen, koska korkeuserot ovat varsinkin tasaisissa maastoissa metrisesti mitättömiä verrattuna maanpinnan tason kokoon. Korkeat rakennuksetkin kutistuvat huomaamattoman pistemäisiksi geokuvan mittakaavataso pienentyessä, ja kolmeulotteinen geokuva muuttuu nopeasti kaksiulotteisen näköiseksi. Osin tästä johtuneen kaksiulotteisen piirron perinne maastokartoissa, joissa korkeuseroja kuvataan korkeuskäyrillä ja rinnevarjosteilla. Edellä olevasta yhteenvetäen kolmeulotteinen geokuva on laajaa maa-aluetta suurella mittakaavatasolla kuvaava viihteellinen geokuva, joka mahdollistaa alueen kohteiden korkeuksien hahmottamisen.

leikkaavat kuvan pakopisteissä.

Edellä olevasta yhteenvetäen kolmeulotteinen geokuva on laajaa maa-aluetta suurella mittakaavatasolla kuvaava viihteellinen geokuva, joka mahdollistaa alueen kohteiden korkeuksien hahmottamisen.

Edellä olevasta yhteenvetäen kolmeulotteinen geokuva on laajaa maa-aluetta suurella mittakaavatasolla kuvaava viihteellinen geokuva, joka mahdollistaa alueen kohteiden korkeuksien hahmottamisen.

## Mitä kolmeulotteisella geokuvalla saavutetaan?

**K**olmeulotteisen geokuvan tenho perustuu edellä mainittuun havaintokokemuksen yhtenevyyteen ihmisen tavallisen näkökokemuksen kanssa. Korkeusulottuvuuden myötä kuvalla näkyvät maanpinnalla kulkemisessa korostuneesti havaittavat pystysuorat kohteet, kuten talojen julkisivut ja mäkien rinteet. Niiden kautta tuttuja kohteita on sujuva tunnistaa ja yhdistää ympäröiviin kohteisiin. Spatiaalisen tietämyksen rakentumista tarkasteltaessa kolmeulotteiset geokuvat

MURROKSESSA-PALSTA KÄSITTELEE ASIOITA JA ILMIÖITÄ, JOTKA MUUTTAVAT PAIKKATIETOALAA JA TOTUTTUJA TOIMINTAMALLEJA.

HALUATKO PUHEENVUORON? OTA YHTEYTTÄ TOIMITUKSEEN, POSITIO@MAANMITTAUS-LAITOS.FI

KUVA: CIAN PLUMBE



3D-aineistoista voidaan visualisoida valikoivasti haluttuja osia.

tarjoavat kaikkia spatiaalisen tietämyksen komponentteja eli maamerkki-, reitti- ja rakennetietämystä. Staattisten kolmeulotteisten geokuvien käytettävyyttä kokeellisesti tutkittaessa onkin havaittu, että ne tukevat reitinkulkua kaksikulotteisia kuvia paremmin ainakin rakennetussa ympäristössä.

Kolmeulotteisen geokuvan helppotajuisuudella on kuitenkin hintansa. Kolmesta kahteen ulottuvuuteen projisoitaessa jää kuvalle aina korkeiden ja jyrkkien kohteiden taakse katvealueita. Erityisen ongelmallista tämä on rakennetuissa ympäristöissä, joissa pystysuorat rakenteet peittävät geokuvalla merkittäviä osia maanpinnasta ja kuvan informatiivinen täydellisyys kärsii huomattavasti. Lisäksi samoissa kokeissa, joissa kolmeulotteisuuden on todettu helpottavan reitinkulkua, on ihmisten kyvyn arvioida pisteiden välisiä etäisyyksiä todettu heikentyneen verrattuna kaksikulotteisiin kuviin. Voi siis sanoa, että kolmeulotteisen kuvan tulokinnallinen helppous kostautuu helposti vääristyneempänä käsityksenä kuvatun ympäristön mittasuhteista.

### Miksi kolmeulotteinen geokuva on kiinnostava nyt?

Kolmeulotteisen geokuvan käytettävyys on kokenut tietokonegraafikan kehittymisen myötä valtaisan muutoksen, kun kaikenlaiset geokuvat ilmakuviasta kartografisiin esityksiin on voitu viedä vuorovaikutteisesti katseltaviin selausympäristöihin.

Vaikka staattinen 3D-geokuva ei merkittävästi eroaisi valokuvaa edeltäneiden parhaiden detaljimaalareiden maisematauluista, saman kuvan tuominen vuorovaikutteiseen selausympäristöön muuttaa kuvan katselun ruudulla lähes fyysisen 3D-mal-

lin katselua vastaavaksi kokemukseksi, jossa näkymän liike antaa oleellisen lisäsisällön ympäristön ymmärtämiseksi. Liikuttava näkymä poistaa myös pystykohteiden peittävydestä johtuvan informaation epätäydellisyyden puutteen. Näkymän ohjaus tuo kuvan katsomiselle ja tulkinolle kuitenkin kognitiivisen lisähaasteen, ja kokeelliset tutkimukset ovatkin osoittaneet ihmisten suosivan kaksikulotteista nadiiriprojektiota ympäristön hahmottamista vaativissa tehtävissä vuorovaikutteisten kolmeulotteisten viestintäympäristöjen kustannuksella.

3D-grafiikan sijaan 3D-geokuvien kiinnostavuutta on kuitenkin nostamassa kolmeulotteisten aineistojen massiivinen kasvu, josta tässäkin lehdessä on erinomainen esimerkki. Kun hyvin suurten 3D-aineistojen tehokas keräys, tallentaminen ja prosessointi on käynyt mittaus- ja tietoteknisen kehityksen myötä mahdolliseksi, voidaan näistä aineistoista luoda myös uudenlaisia 3D-geokuvia. Niiden informaatiosisältö poikkeaa totutusta pintakuvaudesta esimerkiksi pintojen läpinäkyvyyden käytön kautta, mutta ne ovat silti spatiaalisesti tarkkoja sekä alueellisesti kattavia ja täydellisiä, ja siten katsojalle luotettavia kuten viistoilmakuvat konsanaan.

3D-aineistojen ominaisuustiedot mahdollistavat haluttujen kohteiden korostamisen kuvalla, jolloin saadaan aikaan temattisesti koostettuja, uusia näkökulmia tuovia geokuvia. 3D-aineistojen myötä jo kauan harjoitettu ympäristön mallintaminen ja virtuaalinen toisintaminen

muuttuu ympäristön haluttujen piirteiden kuvalliseksi viestimiseksi – voidaan puhua myös 3D-kartografiasta.

### Geokuvien kirjo kasvaa

Vaikka kaksikulotteiset geokuvat tuskin tulevat häviämään ylivoimaisen käyttötehokkuutensa vuoksi, tullemme näkemään entistä enemmän vaikuttavia ja ympäristökäsityksiämme muokkaavia kolmeulotteisia geokuvia myös hyötykäytössä, paitsi ruuduilla myös lisätyssä todellisuudessa ja virtuaalimaailmoissa. Elinympäristöjemme monimuotoinen ymmärtäminen ei tule jäämään ainakaan kuvallisen esittämisen viestintävoimasta kiinni. ◀

### LUETTAVAA:

- ▶ Döllner J., 2007. Non-Photorealistic 3D Geovisualization. In: Cartwright W., Peterson M. P. and G. Gartner (eds.) *Multimedia Cartography*, Springer, pp. 229–240.
- ▶ Häberling C., Bär H. and L. Hurni, 2008. Proposed Cartographic Design Principles for 3D Maps: A Contribution to an Extended Cartographic Theory. *Cartographica* 43: 175–188.
- ▶ Kettunen P., Irvankoski K., Krause C. M., Sarjakoski T. and L. T. Sarjakoski, 2012. Geospatial images in the acquisition of spatial knowledge for wayfinding. *Journal of Spatial Information Science* 5: 75–106.

TKT PYRY KETTUNEN TYÖSKENTELEE VANHEMPANA TUTKIJANA MAANMITTAUSLAITOKSEN PAIKKATIETOKESKUKSESSA (FGI) GEOINFORMATIIKAN JA KARTOGRAFIAN OSASTOLLA. SÄHKÖPOSTI: PYRY.KETTUNEN@MAANMITTAUSLAITOS.FI