

pystytään havaitsemaan ja mittaamaan satelliittikuvilta.

Rajoitukset

Noin 10 vuotta sitten satelliittikaukokartoitusmenetelmien käytön suurimmiksi yhteisiksi esteiksi koettiin kuvien riittämättömän tarkkuus, kuvien saatavuus ja kuvien hinta. Kaupunkialueilla, joissa pysyviä sirottajia on runsaasti, PS-menetelmä on varsin tarkka (~1 mm). ERS-1/2-aikasarjat kattavat suurimmat osat maapallosta ja niiden avulla voidaan maankuoren liikkeitä tutkia 90-luvun alusta alkaen. Sen sijaan tällä hetkellä tapahtuvia vajoamia varten tarvitaan esimerkiksi Envisat-satelliitin kuvia, joiden osalta saattaa olla vaikeuksia saada riittävän monta kuvaa kohteesta. Kuvien määrän optimointi onkin palvelun tarjoamisen tärkein haaste, sillä se vaikuttaa suoraan myös hankittavan aineiston hintaan.

Menetelmän tarkkuuteen vaikuttavat myös olosuhteet. Metsäalueilla ei esiinny tarpeeksi runsasta määrää sirottajia ja interferometriakin heikkenee ajan kuluessa, jotta maankuoren liikkeiden määrittäminen olisi luotettavaa. Muut virheitä aiheuttavat tekijät ovat lähinnä olosuhteiden muutoksia, kuten ilmakehän muutokset, lumi, loska ja kosteusmuutokset. Menetelmän käyttö edellyttää, että kohteessa ja väliaineessa (ilmakehä) ei ole tapahtunut sanottavia muutoksia kuvanottojen välillä pysyvien sirottajien osalta. Tämän vuoksi kaupunkialueet, kalliokolot ja vähän kasvillisuutta käsittävä kovan maan alueet ovat parhaita interferometri-an soveltamisalueita.

Mahdollisuudet

Parhaiten PS-tekniikkaa pystytään hyödyntämään rakennettujen alueiden liikkeiden seurannassa. Selkein sovelluskohde maanpinnan liikkeissä on rakennusten vajoaminen. Tähän mennessä projektissa on tehty vajoamiskartta kahdesta Suomen kaupungista. Myös Euroopan avaruusjärjestön *Global Monitoring for Environment and Security* (GMES) -ohjelmassa on yhtenä palvelukomponenttina riskitiedon antaminen maanpinnan liikkeistä. Ohjelmassa on vastaavalla PS-tekniikalla prosessoitu muutamia Euroopan kaupunkoja. **Maa ja Vesi** on tehnyt sopimuksen

palvelun päätarjoajan, **Terraфирman**, kanssa ja seuraavaksi on tarkoitus tuottaa vajoamiskartta Vaasan kaupungista. Vaasan kohdalla kyse on lähinnä maannoususta. Pysyvillä sirottajilla voidaan tutkia sekä maan painumaa että nousua. Tekniikan lisähyöty perinteisiin mittauksiin nähden on paikallisten maannousun poikkeamien löytäminen.

Eräs mahdollinen sovellusalue on ydinjätteiden säilytysalueiden maankuoriliikkeiden (kallioliikkeiden) seuranta. Ydinjätteiden säilytyspaikassa on tärkeätä, että kallioperä pysyy muuttumattomana. Silloin SAR-interferometria voisi tuottaa tietoa, liikkuuko maanpinta vai ei.

Samaa menetelmää, jolla seurataan öljykenttien maanpinnan liikkeitä, voidaan soveltaa esimerkiksi maanpinnan vajoamisen mittaamiseen pohjavesien pumppauksessa ja kaivostoiminnassa.

Miranda Saarentaus toimii Jaakko Pöry Infra / Maa ja Vedessä kaukokartoitusryhmän vetäjänä ja vastaa kaukokartoitusliiketoiminnan hyödyntämisestä paikkatiedossa. Sähköposti miranda.saarentaus@pory.fi.

Arto Vuorela toimii kaukokartoitusasiantuntijana Jaakko Pöry Infra / Maa ja Vesi Oy:ssä. Hän on ollut mukana kehittämässä InSAR-ohjelmistoa, jolla tuotetaan korkeusmalleja ja osallistunut tuotantoprojekteihin. Sähköposti arto.vuorela@pory.fi.

Juha Hyypä toimii osastonjohtajana ja professorina Geodeettisen laitoksen kaukokartoituksen ja fotogrammetrian osastolla. Sähköposti juha.hyypa@fgi.fi.

Kirsi Karila toimii tutkijana Teknillisen korkeakoulun Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratoriossa sekä Geodeettisella laitoksella. Sähköposti kirsi.karila@fgi.fi.

Valtakunnallisen kiinteistörekisterin käyttöönotto on aiheuttanut monia muutoksia kunnissa. Työtehtäviin on tullut muutoksia ja työmäärä on kasvanut. Mutta onneksi muutos on koettu oikean suuntaisena.

Valtakunnallinen kiinteistötietojärjestelmä otettiin käyttöön 1.6.2005. Kunnissa tehtiin paljon työtä edeltävinä vuosina onnistuneen laatuksen varmistamiseksi – korjattiin sekä kiinteistöjen ominaisuus- että sijaintitietoja. Tavoitteena oli parantaa kiinteistöjen ominaisuus- ja sijaintitietojen laatua ja luotettavuutta. Kunnat ovat tehneet tiivistä yhteistyötä alueensa maanmittaus- toimistojen kanssa.

Kiinteistötietojen monipuolinen käyttö kunnissa

Kiinteistötiedot ovat kunnassa monen muun toiminnon pohjana. Tämän takia kattava, virheetön kiinteistötieto koko kunnan alueelta tulee olla kunnan omassa järjestelmässä. Rakennuslupien käsittelyssä hyödynnetään ajantasaisia kiinteistötietoja. Kiinteistötoimitusten myötä rakennustunnuksiin tulee muutoksia. Rakennustunnusten on oltava kunnossa, jotta asukkaat sijoittuvat oikeisiin rakennuksiin. Kun perustiedot ovat kunnossa, aineistoa voidaan käyttää mitä erilaisimpiin tarkoituksiin. Monen tiedon analysointi perustuu kiinteistöjaotukseen. Tarpeita löytyy kunnan useilta sektoreilta. Halutaan selvittää esimerkiksi pohjavesialueella sijaitsevat kiinteistöt ja niillä sijaitsevissa rakennuksissa asuvien henkilöiden lukumäärä tai kunnan/suuren maanomistajan omistamat maa-alueet koko kunnan alueella ja tulostaa maanomistuskartta tai suunnitella omalääkerialueet.

”Kunnan kiinteistörekisterin parannuksella on saatu virheettömämpi rekisteri.”

SANASTOA Tutkakuvat, interferometria, pysyvät sirottajat

- **SAR** Synthetic Aperture Radar
- **dInSAR** differentiaali-interferometria, Differential SAR Interferometry
- **PS** Permanent Scatterers, pysyvät sirottajat
- **CTM** Coherent Target Monitoring

Kiinteistötietojärjestelmän tuomat muutokset on kunnissa koettu positiivisiksi ja työllistäviksi

KEMI:

Yhtenäinen koko valtakunnan kiinteistörekisteri on nyt nykyaikaa

Kemin kaupungin kiinteistötekniikko **Harri Mäki** on kokenut uuden valtakunnallisen kiinteistötietojärjestelmän positiivisena. Maanmittauslaitoksen *Rekisterinpito*-sovellus on suhteellisen helppo ja yksinkertainen käyttää. Erittymisesti sijaintitiedon käyttö kiinteistön haussa ja ylläpidossa tuo hyötyjä. ”Suuri hyöty sijainnillisesta kiinteistörekisteristä on esimerkiksi toimittaessa asemakaava-alueen rajamailla, jossa toimijoina on sekä kunta että maanmittaustoimisto”, kertoo Harri Mäki.

Harri Mäen mukaan uudistuksen

myötä tulleet järjestelmämuutokset ovat ainakin aluksi hidastaneet töitä. Lisäksi töitä on siirretty kaupunkien tehtäväksi. Työmäärä on lisääntynyt melkoisesti joutuessa monesta eri järjestelmästä ja kaikissa niissä pidettävistä kiinteistötiedoista. Esimerkiksi kunnille on siirtynyt kaava-alueella sijaitsevien tilatietojen ylläpito.

IMATRA:

Kiinteistörekisteri muutos on ollut työllistävä, mutta hyvä

Imatran kaupungin mittaustekniikko **Lea Jääskeläinen** pitää uutta kiinteistörekisteriä hyvänä. Yksi yhteinen valtakunnallinen kiinteistörekisteri on koettu hyödylliseksi. Sama tieto on kaikilla kä-

tettävissä – sekä kunnassa ja maanmittaustoimistossa että oikeuslaitoksessa. Näin ollen tiedon saatavuus ja ajantasaisuus on parantunut. Aineiston laajuus yli kuntarajojen on myös koettu positiivisena asiana. Kiinteistötiedot ovat jatkuvan laadunparannuksen kohteena. Toimintamallissa

”Toimintatapoja ja -kriteereitä pitäisi edelleen yhtenäistää kunnissa ja Maanmittauslaitoksessa, kun käytössä on nyt yhteinen rekisteri.”



Harri Mäki tarkastelee nyt kiinteistötietoja kunnan näkökulmasta toimittuaan aikaisemmin Maanmittauslaitoksessa toimitusinsinöörinä.

**”Ajantasaiset kiinteistö-
tiedot ovat kunnassa
monen muun toiminnon
pohjatietona.”**

välittyy tieto heti kaikille käyttäjille.

Työmäärä on muutoksen myötä kuitenkin lisääntynyt, koska tietoja joudutaan tällä hetkellä ylläpitämään useissa järjestelmissä. ”Ongelmaksi koetaan laaja-alaisen, helppokäyttöisen ja ajantasaisen tietopalvelusovelluksen puuttuminen”, sanoo Lea Jääskeläinen. Asiakaspalvelussa joudutaan nyt käyttämään useita sovelluksia ajantasaisen tietojen hakuun. Ajantasaiset kiinteistötiedot ovat valtakunnallisessa kiinteistötietojärjestelmässä. Kunnan omista järjestelmistä haetaan lisäksi kiinteistön omistajatietoja osoitteineen, rakennuksia, väestöä ja tarkempia suunnitelmatietoja sekä sijaintitietoja.

**Aineiston parannus
kunnissa ennen latausta
on kannattanut**

Aineiston parannus sujui Harri Mäen mukaan Kemissä kohtalaisen hyvin ja se työ ehdottomasti kannatti tehdä. ”Saatiin virheettömämpi rekisteri”, Harri toteaa.

Imatran kaupungilla kunnostettiin koko kunnan sijaintiaineisto ennen tietojen latausta uuteen järjestelmään. ”Aineiston parannus on ehdottomasti kannattanut”, Lea Jääskeläinen kertoo. Kunnan sijaintitietoja verrattiin sekä Maanmittauslaitoksen sijaintitietoon että kunnan ominaisuustietoon. Sijaintitiedoille tehtiin sekä tekninen että sisällöll-



Lea Jääskeläinen ja Soili Mäkelä UKTJ-koulutuksessa Kouvolassa maaliskuussa 2005.

linen tarkastus. Kiinteistöjen lukumääriä verrattiin sekä ominaisuus- että sijaintiaineistossa. Ominaisuustietojen osalta verrattiin lisäksi kunnan omaa aineistoa KTJ:n sisältämiin tietoihin.

Työprosessit muutoksessa

Kuntien työprosesseista voidaan löytää seuraavat työvaiheet, jotka liittyvät kiinteistötietojen ylläpitoon jollakin tavalla:

- kaavoitus
- tonttijaon laadinta (myös laskenta)
- kiinteistötoimitus
- rakennushanke (rakennustunnuksen, sijainnin ja osoitteen ylläpito).

Edellisiä työvaiheita tukevat seuraavat toiminnot:

- maastotyöt
- erillinen rekisterin ylläpito (mm. määrälalat, kiinteistön omistaja ja osoite)
- rakennuskiellon asettaminen.

Kiinteistötietojärjestelmän muutos kosketti eniten kiinteistön muodostuksen työvaihetta. Kunnan koosta riippuen muutoksia on ollut joko hyvin vähän tai työvaiheita on jopa siirretty henkilöiltä toisille. Piirtäjien työnä ollut erillisen kiinteistörekisterikartan ylläpito on voinut siirtyä kiinteistörekisterinhoitajalla, joka päivittää sekä kiinteistön ominaisuus- ja sijaintitiedot samalla työvälineellä.

Kemissä työtehtäviä ei ole siirretty henkilöiltä toisille. Tulevaisuudessa tilanne voi muuttua.

Piirtäjä	KT1. Edellytysten selvitys ja toim. kirjaus	KT3. Toimintuksen tiedotus			KT6. Toimituskartan piirtäminen					
Kiinteistörekisterin hoitaja							KT8a. Rekisteröinti	KT8b. MML kiinteistön tallennus	KT9. Kiinteistökartan päivitys	
Kartantarkastaja										KT10. Kiinteistökartan tarkastus
Osoitesihteri						KT7. Osoitteiden tallennus				
Toimitusinsinööri		KT2. Toimintuksen tietojen tarkistus	KT4. Toimintuksen valmistelu	KT5. Toimituskokous						

Kiinteistötoimituksen työvaiheet Vantaalla.

Imatralla työprosessit ovat vielä työn alla – he hakevat sopivaa käytäntöä. Työtehtävät saattavat joiltain osin muuttua.

Tietojen ylläpito kunnassa on haasteellista

Kunnissa on jouduttu miettimään työprosesseja uudelleen. ”Toimintatapoja ja -kriteereitä pitäisi edelleen yhtenäistää kunnissa ja Maanmittauslaitoksessa, kun käytössä on nyt yhteinen rekisteri”, toteavat sekä Lea Jääskeläinen että Harri Mäki.

Rekisteröinti on kaupunkien osalta hidastunut, koska toimitukset menevät esirekisterin kautta valtakunnalliseen kiinteistötietojärjestelmään.

Nykyinen ylläpitoviesti ei pidä sisälleen kaikkia niitä tietoja, joita kunnista katsottuna on tarpeellista ylläpitää (valtakunnallisessa) kiinteistötietojärjestelmässä. Kunnissa joudutaan ylläpitämään kiinteistön tietoja sekä omalla että Maanmittauslaitoksen *Rekisteröintiväline*-sovelluksilla. Perustiedot ja sijainti lisätään ensin kunnan omaan järjestelmään, josta tiedot siirretään ylläpitoviestin muodossa Maanmittauslaitoksen rekisteröin-

tivälineelle. Loput tiedot lisätään vasta rekisteröintivälineellä. Tarpeellisten, mutta ylläpitoviestissä siirtymättömien tietojen tallentaminen kahteen kertaan on järjetöntä.

Maanmittauslaitoksen paluuviestissä siirtyvät kaikki, myös vain rekisteröintivälineellä tallennettavat, tiedot. Paluuviesti sisältää kuitenkin vain nykytilanteen voimassaolevan tiedot. Maanmittaustoimiston tekemissä muutoksissa kuntaan ei välity tieto pyykeistä tai rajoista, jotka on toimituksessa lakkautettu. Paluuviestissä tulevat käsiteltävän kiinteistön kaikki rajat, vaikka ne olisivatkin olleet jo olemassa. Kunnan päässä haasteena on tuplatietojen käsittely.

Lea Jääskeläinen Imatralla on huolestunut siitä, miten kunnan pohjakartta-aineisto saadaan pidettyä ajan tasalla. Jos esimerkiksi maanmittaustoimisto on tehnyt perusparannusta toimituksen ulkopuolella, parannettujen kohteiden huomioiminen paluuviestin luvun yhteydessä kunnan järjestelmään on tällä hetkellä hankalaa. Toimituksen yhteydessä tehdystä perusparannuksesta ei tehdä merkintöjä toimitusasiakirjoihin. Perus-

kartan päivityksen uutta toimintatapaa pitää selvittää vielä lisää osana kunnan muita prosesseja.

Tietojen aito kierrätys tulevaisuuden toiveena

Kiinteistötietojärjestelmän muutoksen suunnittelun alkuvaiheessa keskusteltiin tietojen aidosta kierrätyksestä. Tämän tulee olla jatkossakin tavoitteena. Tavoitetilassa kaikki tarvittavat ylläpitotehtävät tehdään ja tietopalvelut annetaan suoraan kunnan omalla järjestelmällä, josta tiedot vain siirretään valtakunnalliseen järjestelmään tai siirtyvät valtakunnallisesta järjestelmästä. Kuntien kannalta on tärkeää myös paluuviestin kehittäminen. Maanmittaustoimistojen tekemistä muutoksista tulee kuntiin lisätyt ja muutetut kohteet. Tärkeä lisä on tieto, mitä kohteelle on tehty (uusi/muutettu/poistettu). Kehityksen suunta on hyvä, mutta työtä riittää edelleen joustavan kokonaiskäytön saavuttamiseksi.

Kirjoittaja on DI ja työskentelee Centroid Sito Oy:ssä. Centroid Sito kuuluu Sito-yhtiöihin.