

osoittavat, että valtioneuvoston tulisi huomioida kuntien kiinteistökaupoissa. Nykykäytännön mukaan kunnat myyvät kaavoitettuja liike- ja teollisuustontteja tai rakennuksia yrityksille pääosin suoralla neuvottelumenettelyllä. Tämä jättää tulokinnanvaraa sen osalta, onko hinta oikea ja menettely kaikkien potentiaalisten ostajien kannalta tasapuolinen.

Käsittelyssä olevien tapausten valossa näyttäisi siltä, että valtioneuvoston soveltamisen ”harmaalla alueella” voi olla useitakin tulokinnanvaraisia kuntien kiinteistökauppoja. Mikäli joku osapuoli käynnistäisi näistä kantelullaan komission tutkinnan, sen lopputulos olisi epävarma. EY-tuomioistuimen ratkaisut puuttuvat toistaiseksi. Komission linja näyttää ennakkotapausten perusteella kuitenkin tiukalta. Kantelusta seuraava komission tutkinta ja päätös siirtää todistustaakan yleensä vastaajille. Komission tutkinta ei kuitenkaan keskeytä lainvoimaisten päätösten toimeenpanoa. Toisaalta – mikäli joku kantelisi ja kantelu menestyisi – kunta saisi tai mahdollisesti olisi velvoitettu perimään itse yritykselle liikaa maksamansa ”tuet” jälkikäteen takaisin. Nykyisten perintäsäädösten mukaan valtio olisi vastuussa perinnän toimeenpanosta.

Komission ohjeistuksen mukaisen linjan omaksuminen tarkoittaisi käytännössä kuntien maapolitiikan uudelleenarviointia yritysten kanssa tehtävien kiinteistökauppojen osalta. Kaupanteon ja hinnanmäärityksen tulisi olla läpinäkyvää ja hinnoittelun tulisi perustua objektiivisiin hintavertailuihin. Komission päätösten perusteella paineet tähän suuntaan kasvavat. Tapausten määrä Euroopassa lisääntyy ja yleisön tietoisuus kasvaa. Valtioneuvoston kanteluista voi pahimmillaan tulla uusi valitustie kunnalliseen päätöksentekoon.

Toisaalta komission linjan omaksuminen johtaisi käytännössä kuntien ja yritysten välisten pelisääntöjen selkiytymiseen yritysten sijaintiratkaisuista päätettäessä. Tämä vähentäisi kuntien keskinäistä epätervettä kilpailua ja tervehdyttäisi kiinteistömarkkinoita. Kauppapaikkojen luovutuksen periaatteet selkiytyisivät, hinnoittelu tulisi läpinäkyväksi ja prosessin avoimuus lisääntyisi. Tämä parantaisi kuntien keskinäisen yhteistyön ja työnjaon edellytyksiä ja tukisi osaltaan kunta- ja palvelurakennemuutosten tavoitteita.

**Kirjoittaja on maankäyttöinsinööri Suomen Kuntaliitossa. Sähköposti [matti.holopainen@kuntaliitto.fi](mailto:matti.holopainen@kuntaliitto.fi).**



Hannu Kovula

**Markku Poutanen**

**Vanha ja uusi kohtaavat. GPS on mullistanut geodeettiset mittaukset.**

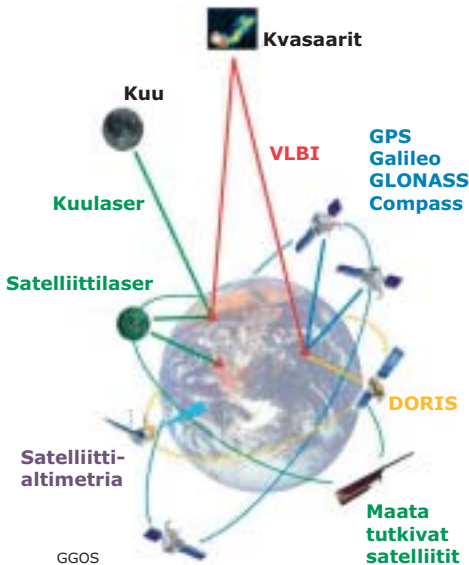
# Geodesian uudet aatteet

**Geodesian viime vuosien mullistukset tuntuvat jopa jokapäiväisessä elämässä. Vieläkö muutokset jatkuvat ja mitä uutta lähivuosina on odotettavissa?**

**SATELLIITTIPAIKANNUS GPS** mullisti geodeettiset mittaukset, mutta sen vaikutukset ulottuvat jokapäiväiseen elämään saakka. Auto- ja käsinavigaattorit ovat arkipäivää, metritarkkuinen paikannus onnistuu keneltä tahansa ja runkoverkkojen senttimetrin tarkka mittaus sujuu murto-osassa siihen aiemmin tarvittua ajasta. Eurooppalainen Galileo-paikannusjärjestelmä on tuloillaan, Venäjä ehostaa GLONASS-järjestelmäänsä ja Kiinanakin on alkanut rakentaa omaansa.



**Geodesian kolme peruspilaria. Niitä kaikkia tarvitaan koordinaatistojen luonnissa ja ylläpidossa.**



GGOS

**Moderni geodesia käyttää perinteisten maanpäällisten mittausten lisäksi monipuolisesti satelliittitekniikkaa.**

Käyttö, käytettävyys, datan saatavuus, luotettavuus ja tarkkuusvaatimukset kasvavat. Käyttäjäkunta on kuitenkin yhä heterogeenisempää. Tämä asettaa suuret vaatimukset sekä koordinaatioille ja datalle että niihin liittyville oheistiedoille. Koordinaatimuunnosten on oltava läpinäkyviä, eri tekniikoita on pystyttävä yhdistämään ja samalla on huolehdittava siitä että senttimetrin tarkat koordinaatit todella ovat sitä, mitä niiden kuvitellaan olevan. Kuinka geodesia pysyy tässä vauhdissa mukana ja pystyykö se vastaamaan uusiin haasteisiin?

### Geodesian kolme peruspilaria

Heinrich Bruns, matemaatikko, tähtitieteilijä ja geodeetti, esitti jo 1800-luvun lopulla ajatuksen geodesian kolmesta peruspilarista: geometrinen geodesia, astronomiset mittaukset ja painovoima. Satelliittipaikannuksen myötä nämä geodesian kolme perustehtävää ovat tulleet entistään ajankohtaisemmiksi.

Havaintotarkkuuden lisääntyessä koordinaattijärjestelmien tarkkuus ja pysyvyys ovat yhä tärkeämpiä. Tämä koskee sekä globaaleita että paikallisia järjestelmiä. Mannerlaattojen liikkeet, mutta myös paikalliset maankuoren liikunnat täytyisi tuntea nykyistä paremmin, jotta hallittaisiin koordinaatistojen ajalliset muutokset ja tulevaisuuden tarkkuusvaatimukset. Uudet mittaukset tuovat esille vanhojen

verkkojen epätarkkuudet, mutta mukana on myös todellisista liikkeistä aiheutuneita muutoksia. Globaalimuutosten tutkimiseen ja seuraamiseen, jopa kansallisten tai paikallisten koordinaattijärjestelmien ylläpitoon tarvitaan kymmeniä vuosia stabiileina pysyviä vertausjärjestelmiä.

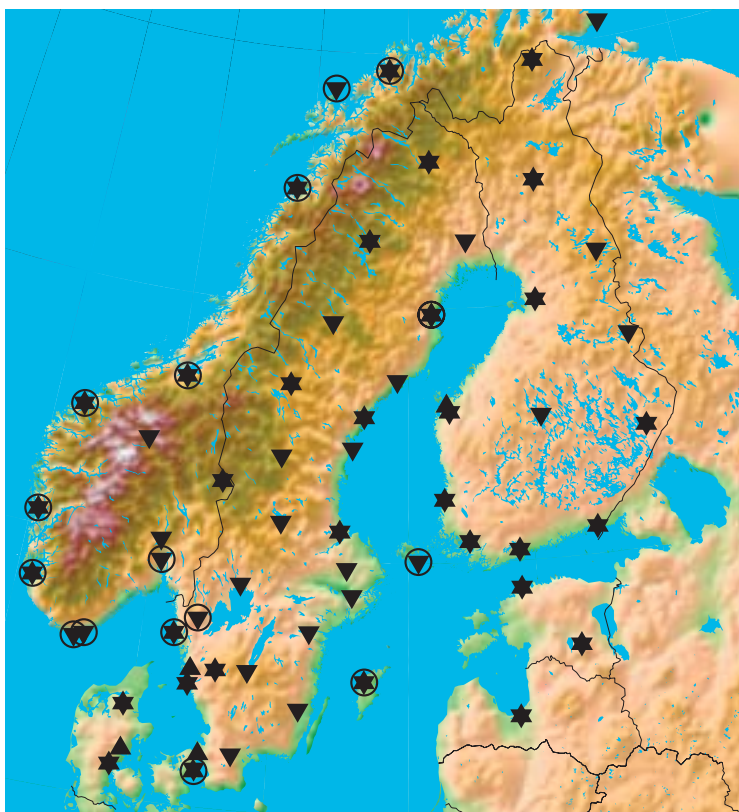
Paikannussatelliitit kiertävät radoillaan maapallon ympäri. Havaitisijan paikan laskemiseksi tarvitaan havaitisijan ja satelliitin välinen etäisyys. Paikanmäärittäystä varten tarvitsemme tiedon satelliitin radasta, mutta myös maapallon asennosta avaruudessa. Satelliittien radat ja maapallon asento kaukaisen tähtitaivaan suhteen ja pyörimisliikkeessä tapahtuvat muutokset saadaan mitatuksi avaruusgeodeettisin havainnoin. Satelliittilaser ja pitkäkantainterferometria (VLBI) ovat tässä korvaamattomia. Ilman niitä GPS-paikannus ei olisi mahdollista.

Kolmas pilari, painovoima, tulee mukaan, kun lasketaan satelliittien ratoja, mutta myös korkeudenmäärittäyksessä. Vaaituksin määritetyt korkeudet ovat painovoimaan sidottuja fysikaalisia suureita, ja satelliittimittausten avulla saaviin geometriin korkeuksiin täytyykin liittää painovoiman avulla luotu geoidimalli. Vasta sen jälkeen tiedämme, mihin suuntaan vesi virtaa. Satelliiteista tehtävät painovoimamittaukset kertovat globaaleista massanmuutoksista, esimerkiksi jäätiköiden sulamisesta ja meriveden korkeuden muutoksista. Paikallisilla mittauksilla nähdään mm. malmiesiintymät ja jopa pohjaveden korkeudenmuutoksen vaikutus painovoimaan.

### Horjuvatko pilarit

Geodesian tehtävänä on luoda ja ylläpitää havaintoverkosta ja muuta infrastruktuuria sekä tarjota käyttäjille pysyvät, tarkat ja ajantasaiset vertausjärjestelmät. Nämä eivät synny itsestään eivätkä ne pysy käytökelpoisina ilman korkeatasoista tutkimusta ja jatkuvaa ylläpitoa.

**Pohjoismaisen geodeettisen havaintojärjestelmän NGOS:n pisteistö Fennoskandian alueella. Kaikki pisteet ovat pysyviä GPS-asemia (kärkikolmiot). Kolmioilla on merkitty ne asemat joilla tehdään vuosittain absoluuttisia painovoimamittauksia ja ympyröillä ne asemat joilla on mareografi.**





Valitettavasti mittaukset ja havaintoverkot ovat nykyisin liiaksi taloudellisen ja poliittisen mielivallan alaisia ja lyhytnäköisten säästöjen nimissä infrastruktuuria on jo tuhottu. Viimeisimpänä esimerkkinä on maailmanverkossa olleiden Kanadan VLBI-asemien purkaminen. Vaikka havaintoasema tai mittausverkko myöhemmin palautettaisiin, jatkuva aikasarja on peruuttamattomasti menetetty.

Viime aikojen muotina on ollut koko geodesia-sanan hävittäminen niin alan laitosten kuin geodesian opetuksen nimistä. Miksi? Tilalle ovat tulleet sellaiset mitään tarkoittamattomat sanahirviöt kuin geomatiikka. Kun alan opiskelijat on menetetty samassa myllerryksessä, on koko tarpeeton geodesian opetuskin voitu lakkauttaa. Mistä löytyvät tulevaisuuden osaajat ja kuka kykenee jatkossa luomaan ja ylläpitämään koordinaattijärjestelmiä?

Yhtenä syynä lienee se, että geodesian menetelmiä ja geodeettisten havaintoverkkojen ja pysyvien, stabiilien vertausjärjestelmien merkitystä ei tunneta. Tutkimuksen lisäksi yhteiskunnallisten tarpeiden huomioonottaminen ja geodeettisten menetelmien tunnetuksi tekeminen ovat lähivuosien suuria haasteita. Samalla on pyrittävä nykyistä paremmin tuomaan havainnot yhtenäisessä ja käyttökelpoisessa muodossa käyttäjien saataville. Perinteisesti havaintoverkot ovat olleet erillisiä (koordinaatistot, vaaitusverkot, painovoima), joten eri havaintotyyppien yhdistäminen ja yhteiskäyttö on ollut vaikeaa.

**Maito tulee tölkissä kaupasta. Mutta mitä tekemistä maidon kanssa on noilla hassun näköisillä lehmäksi kutsutuilla eläimillä tai lehmiä hoitavilla maanviljelijöillä? Koordinaatit tulevat GPS-vastaanotimesta. Mihin koordinaatistoja tai geodeetteja enää tarvitaan?**



**Metsähovin satelliittilaser on osa kansainvälistä havaintoverkkoa.**

### **Geodeettiset havaintojärjestelmät**

Geodesian vastaus haasteisiin on *Kansainvälisen geodeettisen yhdistyksen* (IAG) perustama globaali havaintojärjestelmä, *Global Geodetic Observing System*, GGOS. Heinäkuussa Italian Perugiassa pidetyssä yleiskokouksessa GGOS:n rakenne vakiintui ja siitä tuli kiinteä osa IAG:n toimintaa. GGOS:n yhtenä tarkoituksena on tuoda havaintoverkkojen tuottamat aineistot paremmin käyttäjien saataville sekä palvella tutkimusta ja koordinaattijärjestelmien ylläpitoa.

IAG on jäsenenä 69 jäsenvaltion, Euroopan unionin ja 46 organisaation muodostamassa YK:n alaisessa hallitusten välisessä GEO-sopimuksessa (*Group on Earth Observations*). Myös Suomi on allekirjoittanut GEO:n perustamisasiakirjan. GEO:n päämääränä on luoda Maata tutkivien havaintojärjestelmien verkosto. Samalla olisi pyrittävä turvaamaan myös kansallisten infrastruktuurien jatkuvuus, sillä nykyiset havaintoverkot perustuvat mukana olevien laitosten vapaaehtoiseen toimintaan. GEO-sopimuksen kautta Suomelle mahdollisesti tulevat velvoitteet, samoin kuin EU:n paikkatietoon liittyvä INSPIRE-direktiivi, vaikuttavat myös kansallisten infrastruktuurien ylläpitoon.

*Pohjoismaisen geodeettisen komission* (NKG) työryhmä NGOS (*Nordic Geodetic Observing System*) on GGOS:n alueellinen sovellus, jonka tarkoituksena on seurata mahdollisimman tarkoin GGOSin

**“Viime aikojen muotina on ollut koko geodesiasanan hävittäminen niin alan laitosten kuin geodesian opetuksen nimistä. Miksi? Tilalle ovat tulleet sellaiset mitään tarkoittamattomat sanahirviöt kuin geomatiikka. Kun alan opiskelijat on menetetty samassa myllerryksessä, on koko tarpeeton geodesian opetuskin voitu lakkauttaa.”**

periaatteita ja tavoitteita. NGOS käsittää Fennoskandian lisäksi Islannin, Grönlandin, Huippuvuoret, Pohjois-Atlantin ja suuren osan Arktista merialuetta. NGOS on Pohjoismaissa tärkein geodeettinen hanke tulevina vuosina. Se tarjoaa mm. pohjoismaisten koordinaatti- ja korkeusjärjestelmien yhteensopivuuden, pääsien pysyvien havaintoverkkojen dataan tai metadataan, sekä geodeettisten havaintoaineistojen yhtenäisyyden ja virhekontrollin.

#### **Suomi mukana kehityksessä**

Suomessa Geodeettisen laitoksen mittausasemat ja verkot ovat osa kansainvälistä geodeettista verkostoa ja laitos on mukana

myös GGOS:n ja NGOS:n toiminnassa. Eriyisen keskeinen merkitys on Suomen pysyvän GPS-verkon, FinnRefin, lisäksi Metsähovin tutkimusasemalla, jossa ovat mm. satelliittilaser ja geodeettinen VLBI. Kumpiakkin on maailmassa vain kolmisenkymmentä. Metsähovin pohjoinen sijainti on merkittävä, koska polaarialueilla havaintoasemia on erittäin vähän. Esimerkiksi Metsähovin satelliittilaser on maailman pohjoisin.

EUREF-FIN-koordinaattijärjestelmä perustuu FinnRef-verkkoon ja GPS:llä uudelleen mitattuun kolmioverkkoon, jotka on liitetty osaksi eurooppalaista koordinaattijärjestelmää. Uusi valtakunnallinen korkeusjärjestelmä N2000 on liitetty naapurimaiden korkeusverkkoihin ja se on yhteensopiva eurooppalaisen korkeusjärjestelmän määrittelyn kanssa. Kansallinen painovoimaverkko perustuu Geodeettisen laitoksen mittaamiin yli 40:een ensimmäisen luokan pisteeseen ja näihin liitettyihin runsaaseen 30 000 painovoimapisteeseen. Lähivuosina toteutetaan myös painovoimaverkon uudistaminen.

Kansallisten järjestelmien kautta myös paikalliset koordinaatit voidaan sitoa globaaleihin järjestelmiin. Mitä pitemmälle integrointi viedään, sitä paremmin jo olemassa olevia infrastruktuureita voidaan käyttää hyväksi. Tässä riittää haastetta aina kuntien ja kaupunkien tasolle saakka.

**Kirjoittaja on professori ja Geodeettisen laitoksen geodesian ja geodynamiikan osaston johtaja. Sähköposti markku.poutanen@fgi.fi.**



Pekka Lehtonen

**“Mistä löytyvät tulevaisuuden osaajat ja kuka kykenee jatkossa luomaan ja ylläpitämään koordinaattijärjestelmiä”, kysyy Markku Poutanen.**

**Maanmittauslaitoksessa on asetettu projekti, jonka tehtävänä on laatia yksityiskohtainen suunnitelma kiinteistöjen kirjaamisasioiden siirtämiseksi käräjäoikeuksista Maanmittauslaitokseen. Projektin johtoryhmän puheenjohtaja Arvo Kokkonen (oik.) ja projektipäällikkö Ari Tella (kesk.) ja projektiryhmän jäsen Tuomas Lukkarinen (vas.) aikovat tuottaa esityksen toimenpiteiksi 15.10.2007 mennessä.**



**Hallitusohjelman mukaan pääministeri Matti Vanhasen II hallitus parantaa kansalaisten oikeusturvaa ja oikeuden tasa-arvoista saatavuutta keskittämällä käräjäoikeuksien voimavaroja lainkäyttötehtäviin. Kiinteistöjen kirjaamisjärjestelmä uusitaan ja kirjaamisasiat siirretään Maanmittauslaitokselle. Maanmittauslaitos on käynnistänyt yhdessä oikeusministeriön kanssa projektin kirjaamisasioiden yksityiskohtaisen siirtosuunnitelman laatimiseksi (ns. KIRSU-projekti).**