

Tietoa Maasta

MAANMITTAUSLAITOKSEN ASIAKASLEHTI 3/2016

**Mittauksia
metristä
valovuoteen**



SISÄLTÖ 3/2016



- 3** PÄÄKIRJOITUS
- 4** AJANKOHTAISTA
- 6** LASERKEILAIN REPPUUN JA MENOKSI
Laserkeilaus levittäytyy kaikkialle ja tuottaa yhä tarkempaa tietoa.
- 8** MITTAUKSIA MAAN ALLA JA PÄÄLLÄ
Ei toista ilman toista: painovoimatietoa tarvitaan muun muassa korkeusjärjestelmän ylläpitoon.
- 12** MAAILMAN TARKIMMAT MITTAUKSET
Kuinka pitkä on todellinen metri? Maailman paras mittanormaali löytyy Nummelasta maan alta.
- 14** ASIAKAS ON YKKÖNEN
Asiakkaalle tärkeintä on palvelukokemus – ei se, kenen viranomaisen palvelusta on kyse eikä se, millä teknologialla palvelu tuotetaan.
- 16** LYHYESTI
- 18** FAKTA OM LANDET
Mätningar under och på Jordens yta
- Kunden i centrum*
- Världens mest exakta mätningar*
- Ta laserskannern med dig*



Teemme maanmittaustoimituksia, ylläpidämme kiinteistöjä koskevia rekistereitä, tuotamme kartta-aineistoja, huolehdimme lainhuudoista ja kiinnityksistä, kehitämme tietojärjestelmiä sekä edistämme paikkatietojen tutkimusta ja soveltamista.

Maanmittauslaitoksen asiakaslehti **Tietoa Maasta**. Julkaisija Maanmittauslaitos. Päätoimittaja **Pirkko Yliselä** toimitus **Lea Kujanpää** käännökset **Maria Soininen** ja **Jari Tolonen** ulkoasu **Pekka Jussila** painopaikka Juvenes Print, Tampere 2016. ISSN-L 1457-9367, ISSN 1457-9367 (painettu), ISSN 2242-0002 (verkkójulkaisu). Jakelu, osoitteenmuutokset ja tilaukset Maanmittauslaitos, Viestintä, Ilari Räsänen, 040 503 3326, tietoaasta@maanmittauslaitos.fi, PL 84, 00521 HELSINKI. Kannen kuvaus **Ilari Räsänen**.



4041 0729
Painotuote

Digitalisaatio luo haasteita paikannustarkkuudelle

MAAILMA MUUTTUU koko ajan. Maapallomme on dynaaminen järjestelmä, jossa muutokset ovat jatkuvia. Mannerlaatat liikkuvat, painovoimassa tapahtuu muutoksia, maankuori kohoaa tai vajoaa, on seismisiä ja vulkaanisia muutoksia. Nämä globaalit ja paikalliset muutokset luovat jatkuvan haasteen ylläpitää Suomen geodeettisia perusjärjestelmiä, jotka mahdollistavat tarkan ja luotettavan paikannustiedon maassamme.

Digitaalisaation myötä paikannustarkkuuden haasteet ovat kasvaneet. Älyliikenteessä puhutaan reaaliaikaisesta senttimetriluokan tarkasta absoluuttisesta sijainnista. Tulevaisuuden älykkäässä lentoliikenteessä myös tarkka korkeusinformaatio on välttämätöntä. Yhdistämällä painovoimajärjestelmään korkeus ja koordinaatio voimme muun muassa seurata, mihin vedet virtaavat.

Kansallinen koordinaatistomme FINREF on tietyn ajanhetken realisaatio absoluuttisen globaalien koordinaatiston suhteen. Jo nyt sen luomishetkestä olemme liikkuneet noin 0,5 metriä. Samoin korkeusjärjestelmämme on uudistettu sadan vuoden aikana vain kolme kertaa, vaikka Vaasan seudulla maa kohoaa lähes senttimetrin vuodessa.

Painovoimajärjestelmäämme tarkennetaan jatkuvasti. Paikannusratkaisumme perustuu lähes aina satelliittipaikannukseen. Aluksi käytimme vain USA:n laivaston satelliittipaikannusjärjestelmää nimeltään GPS. Nyt käytössä on lisäksi venäläinen Glonass, kiinalainen Beidou ja eurooppalainen Galileo. Näiden satelliittien yhteiskäyttöä paikannuksessa kutsutaan GNSS-paikannukseksi.

Paikannussatelliitit kiertävät maapalloa noin 20000 km:n korkeudessa. Paikannusratkaisu perustuu kolmiointiin, jossa mitataan vähintään neljän satelliitin lähettämän tarkan aikasignaalin kulkua (etäisyyttä) kohteeseen. Ratkaisu saadaan globaalissa järjestelmässä, josta se muunnetaan kansalliseen koordinaatistoon tuntemalla näiden mallien väliset matemaattiset yhtälöt.

Satelliittien rata noudattaa maapallon painovomakenttää ja painovoiman muuttuminen aiheuttaa virheen paikannukseen. Lisäksi maapallon asento avaruudessa muuttuu jatkuvasti. Mikäli haluamme päästä tarkkaan paikannuksen on meidän otettava huomioon globaalisti nämä muutostekijät.

Maapallon sijainti ja asento avaruudessa voidaan määrittää ainoastaan globaaleilla VLBI-mittauksilla. Satelliittien ratojen muutoksia voidaan mitata seuraamalla satelliitin etäisyyttä maasta satelliittilaserin avulla. Näin saadaan myös informaatiota painovoima-anomaliosta. Vertaamalla em. mittauksia GNSS-mittauksiin voidaan reaaliaikaisesti korjata ja mallintaa näitä paikannuksen virhetekijöitä.

Maapallolla on noin 20 geodeettista perusasemaa, joilla tehdään edellä mainittuja mittauksia. Nämä asemat määrittävät globaalien koordinaatiston. Meillä Suomessa on yksi näistä asemista, Metsähovi. Metsähovin mittaukset luovat linkin globaaleihin järjestelmiin ja mahdollistavat tarkan geodeettisen runkoverkon luomisen Suomeen. Nämä ovat elintärkeitä tulevaisuuden digitaalisessa yhteiskunnassa.

On tärkeää, että tiedostamme, mitä vaatimuksia uudet digitalisaation myötä tulevat älystrategiat luovat nykyisille perusjärjestelmille. Jos perusjärjestelmät eivät ole luotettavassa kunnossa, ei ole mahdollista luoda korkeaa tarkkuutta vaativia sovellutuksia, kuten älyliikennettä.



Jarkko Koskinen on ylijohtaja Maanmittauslaitoksen Paikkatietokeskuksessa.

Asunto-osakerekisterin valmistelu etenee

MAA- JA METSÄTALOUSMINISTERIÖ käynnisti keväällä hankkeen, jonka tehtävänä on toteuttaa asunto-osakerekisteri. Tämän hetken tärkein tavoite on luoda edellytykset asuntojen vaihdannan ja vakuushallinnan prosessien sähköistämiseksi.

– Tietoja tarvitaan myös muista vakuuskelpoisista asunnoista kuin vain osakkeilla hallittavista huoneistoista. Ehkä oikeampi nimitys voisi olla huoneistojen ja hallintaoikeuksien rekisteri, pohtii hankejohtaja **Antti Kosonen** maa- ja metsätalousministeriöstä.

Maanmittauslaitoksen vastuulla olevan valmisteluprojektin aikana on tarkoitus kuvata toteutettavan järjestelmän toiminta- ja tietoarkkitehtuuri.

– Tietojen tuottamisen ja ylläpidon toimijat ja vastuut on määriteltävä siten, että järjestelmä vastaa mahdollisimman hyvin eri osapuolien asettamia vaatimuksia. Julkishallinnon ja yksityissektorin tarpeet pyritään huomioimaan tavoitetilan kuvauksessa

siten, että eri osapuolet voivat sitoutua toteutuksen mukanaan tuomiin toimintatapojen muutoksiin, Kosonen sanoo.

Yhtenä välitavoitteena on paperisista osakekirjoista luopuminen ja omistusoikeuden kirjaaminen sähköiseen järjestelmään. Jo yksistään osakekirjojen siirtelystä ja säilytyksestä luopumisen on arvioitu tuottavan useiden miljoonien vuosittaiset säästöt.

– Teemme yhteistyötä Patentti- ja rekisterihallituksen, Väestörekisterikeskuksen, Verohallinnon ja Maanmittauslaitoksen kesken, sillä tarvitsemme luotettavasti yksilöivän tiedon siitä, millaisia omistuskohteet ovat ja kuka ja millä perusteella kohteita hallinnoi, selventää Kosonen.

Hanke edellyttää uuden rekisteritiedon ylläpidon lisäksi muutoksia myös nykyisiin vakiintuneisiin rekisterinpidon prosesseihin. Varsinaiseen toteutukseen on tarkoitus päästä käsiksi vuoden 2017 alusta.

ASUNTO-
OSAKEYHTIÖN
HALLINNOINTI

HUONEISTON
TIETOJEN
HALLINTA

HUONEISTO

VAKUUKSIEN
HALLINTA

OMISTUSTEN
JA OIKEUKSIEN
HALLINTA

KaPA-LAKI VOIMAAN: MAANMITTAUSLAITOS YKSI TUKIPALVELUIDEN TUOTTAJISTA

Hallinnon yhteisistä sähköisen asioinnin tukipalveluista annettu laki, ns. KaPA-laki, tuli voimaan 15. heinäkuuta 2016. Lain tavoitteena on mahdollistaa Kansallisen palveluarkkitehtuurin (KaPA) sähköisen asioinnin tukipalveluiden laaja käyttö yhteiskunnassa. Yhdeksi tukipalveluiden tuottajaksi on nimetty Maanmittauslaitos, joka tarjoaa sähköisen asioinnin karttapalvelut koko julkishallinnolle.

– Olemme iloisia voidessamme olla osaltamme mukana rakentamassa julkishallinnon uusia sähköisiä palveluita, sanoo Tietopalvelut-tulosyksikön johtaja **Antti Saarikoski**. –Yhteentoimivilla ratkaisuilla tehostetaan resurssien käyttöä ja säästetään kustannuksia. Hallinnon karttapalvelu on osa tätä kehitystä.

Hallinnon karttapalvelun avulla verkkosivuille on helppo toteuttaa karttatoiminnallisuuksia myös silloin, kun organisaatiossa ei ole tarvetta erillisille karttasovelluksille. Palvelu otettiin käyttöön toukokuussa 2014, ja se perustuu Maanmittauslaitoksessa kehitettyyn Oskari-alustaan.

Hallinnon karttapalvelu on annettu valtion viranomaisten käyttöön maksutta. Myös kunnat ovat voineet liittyä palveluun pilottikäyttäjiksi.

– KaPA-lain ansioista hallinnon karttapalvelun asema virallistuu osaksi julkishallinnon yhteistä palveluinfrastruktuuria. Tämä tuo Maanmittauslaitoksen kartoille uusia käyttäjiä, ja sitä kautta se lisää toimintamme yhteiskunnallista vaikuttavuutta ja hyötyä kansantaloudelle, Saarikoski iloitsee.

Kuten muitakin asioinnin tukipalveluita, myös Hallinnon karttapalvelua voi käyttää maksutta kaikkialla julkishallinnossa. Käyttöoikeus on kaikilla julkishallinnon viranomaisilla sekä sopimuksella julkista tehtävää hoitavilla organisaatioilla.

Hallinnon karttapalvelun saa käyttöönsä täyttämällä verkkosivuilla olevan tilauslomakkeen. Aiemmin pilotointisopimuksen tehneet kunta-alan organisaatiot voivat ilman eri ilmoitusta ottaa Hallinnon karttapalvelun pysyvästi käyttöön.

Palvelu tarjoaa julkishallinnon käyttöön Maanmittauslaitoksen maasto- ja taustakartat, ilmakuvat sekä kiinteistörajat. Palveluun voidaan liittää myös asiakkaan omia kartta-aineistoja WMS-, WMTS- ja WFS-rajapintojen kautta.

YHTEENTOIMIVUUTTA JULKISHALLINTOON

KaPA eli Kansallinen palveluarkkitehtuuri tarjoaa yhteentoimivan infrastruktuurin, jonka avulla tiedon siirto organisaatioiden ja julkishallinnon palvelujen välillä on yksinkertaista ja sujuvaa.

Ohjelmassa luodaan kansallinen palveluväylä, jonka kautta tieto välittyy helposti organisaatioiden välillä. Yhteiset palvelunäkymät tarjoavat julkishallinnon asiakkaille pääsyn palveluihin, omiin tietoihin ja viesteihin yhdestä paikasta.

Ohjelman tavoitteena on helpottaa kansalaisten, yritysten ja yhteisöjen asiointia viranomaisten kanssa, parantaa tietojen yhteiskäyttöä ja tietojärjestelmien yhteentoimivuutta sekä edistää yritysten mahdollisuuksia hyödyntää julkisen hallinnon tietovarantoja ja palveluja.

Tukipalvelut on keskitetty Väestörekisterikeskukseen, joka tuottaa ja kehittää kansallista palveluväylää, palvelutietovarantoa, palvelunäkymää, tunnistuspalveluja, asiointivaltuuspalvelua sekä viestinvälityspalvelua.

Hallinnon karttapalvelua koskevan kokonaisuuden strategiasta ohjauksesta vastaavat valtiovarainministeriö ja maa- ja metsätalousministeriö yhdessä.

Lisätietoa Hallinnon karttapalvelusta

maanmittauslaitos.fi/hkp

Lisätietoa KaPAsta

esuomi.fi

TERVETULOA UUDISTUNEELLE KARTTAPAIKALLE!



**MML
KARTTA-
PAIKKA**

Karttapaikka uudistui loka-kuussa ja nyt karttojen selailu on entistä sujuvampaa myös mobiililaitteilla. Karttapaikalle pääsee Maanmittauslaitoksen

verkkosivuilta tai tutusta osoitteesta karttapaikka.fi.

Karttapaikalla voi selata ilmaiseksi Maanmittauslaitoksen kartta-aineistoja. Palvelu sisältää kartat, ilmakuvat ja ajantasaiset kiinteistörajat koko maasta. Tämän syksyn uutuuksena on karttataso, jossa on maaston korkeuseroja havainnollistava rinnevarjostus.

Karttatasoja voi katsella päällekkäin ja tasojen läpinäkyvyyttä säätämällä voi luoda mieleisensä karttanäkymän. Kartalla voi myös tehdä omia merkintöjä ja jakaa kartan linkkinä edelleen esimerkiksi sähköpostissa.

Karttapaikalta voi ostaa painettuja maasto- ja peruskart-

toja sekä räätälöityjä karttatulosteita. Karttojen tilaamiseen ja ostamiseen on tullut käyttöä helpottavia parannuksia, ja ostokset voi nyt maksaa verkkomaksun kautta.

TULE MUKAAN KEHITTÄMÄÄN PALVELUITAMME!

Karttapaikan uudistaminen on osa sähköisten palveluiden kehittämishankettamme, sillä kartta on keskeinen elementti useimmissa palveluissamme.

Haluatko olla mukana kehittämässä palveluitamme? Etsimme vapaaehtoisia asiakasraatiimme. Asiakasraadin jäsenenä pääset tutustumaan uusiin palveluihimme ensimmäisten joukossa.

maanmittauslaitos.fi/asiakasraati
karttapaikka.fi

LASERKEILAIN REPPUUN JA MENOKSI

Maaston muotoja kuvaavat laserkeilaimet kevenevät ja arkipäiväistyvät. Suomen Akatemian laserkeilauksen huippuyksikkö ennustaa, että 2020-luvulla laserkeilaukseen on kaikkialla ja se vaikuttaa positiivisesti jokaisen kansalaisen elämään.

LENTOKONEESTA TEHTÄVIÄ laserkeilaulentoja on tehty 1990-luvun puolesta välistä lähtien. Maan päällä suoritettavaa keilausta varten laserkeilaimia on ollut markkinoilla 2000-luvun alusta, ja mobiiliksi laserkeilaukseen muuttui kymmenisen vuotta sitten.

Maanmittauslaitoksen Paikkatietokeskuksen osastonjohtaja **Juha Hyypän** mukaan laserkeilauksen arkipäiväistyminen ja sen käyttö yleistyy kovaa vauhtia.

– 2000-luvun puolivälissä mobiili laserkeilaukseen tarkoitti pääasiassa autosta käsin tehtävää kartoitusta. Laserkeilauksen huippuyksikössä kehitettiin niin pieni laserkeilain, että sitä voidaan käyttää selkäreppussa tai vaikkapa kumiveneessä, kertoo myös Suomen Akatemian huippuyksikköä johtava Hyypä.

Pienellä reppuun mahtuvalla keilaimella voidaan tehdä tehokkaasti esimerkiksi puuston koelamittauksia, joita tarvitaan ilmasta käsin suoritettavan laserkeilauksen tueksi metsävaratiedon keruussa.

Pienen koonsa lisäksi uudet laserkeilaimet ovat kevyitä. Paikkatietokeskuksen tutkimuspäällikkö **Anttoni Jaakkola** väitteli keväällä aiheenaan laserkeilaimen hyödyntäminen miehittämättömässä lentoaluksessa eli lennokissa. Jaakkolan kehittelemä kevyt laserkeilain maksaa satojen tuhansien sijasta muutaman tuhansia euroja, joten kynnys laserkeilaimen hankintaan ja hyödyntämiseen laskee näin huomattavasti. Miehittämättömällä lennokeilla tehtyjä keilauksia voidaan hyödyntää lukuisissa pienimuotoisissa hankkeissa, kuten esimerkiksi voimalinjojen kartoittamisessa.

TEKSTI:
HELI LAAKSONEN

KUVA:
RIKU NIKKILÄ



MITÄ KORKEAMMALTA LASERKEILAA, SITÄ ENEMMÄN AINEISTOA KERRALLA SAA

Sen minkä kevyet ja pienikokoiset laserkeilaimet hankintahinnassa voittavat, ne häviävät kerralla laserkeilattavan pintalan määrässä. Korkealta, lentokoneista tehtäviä keilauksia tullaan edelleen tarvitsemaan puhuttaessa laajojen alueiden laserkeilaamisesta, kuten vaikkapa koko Suomen kattavasta keilausohjelmasta Maanmittauslaitoksella.

– Jos ilmasta käsin tehtävästä keilauksesta halutaan arvio, niin uskon että tulevien vuosien kuluessa siirrytään käyttämään multispektri-keilausta niin kartoitus- kuin metsävaratiedon keruussakin, visioi Hyyppä.

Multispektri-keilain tallentaa samanaikaisesti usean värikanavan laserpulsseja.

– Toistaiseksi multispektri-keilaimia on markkinoilla vähän. Tekniikka ei vielä ole kypsä käytettäväksi tuotannon laajoissa hankkeissa, kertoo maastotietotuotannon johtaja **Juha Vilhoma**. – Odotamme kuitenkin mielenkiinnolla huippuyksikön tutkimustuloksia multispektri-keilauksesta. Kun koko Suomi saadaan keilattua vuoteen 2019 mennessä, voi tämä uusi tekniikka olla käyttökelpoinen sen jälkeisiin keilaussuunnitelmiimme yhdessä Suomen metsäkeskuksen kanssa, Vilhomaa arvioi.

Multispektri-keilausdatan käyttöä on huippuyksikössä jo tutkittu. Tänä päivänä sekä kartoittamisessa että metsätaloudessa tarvitaan vielä ilmakuvia laserkeilauksen tueksi. Pelkästä multispektri-keilausaineistoista esimerkiksi teiden automaattinen kartoittaminen onnistuu lupaavasti ja puulajiluokituksessakin päästään parempaan puulajitunnistukseen kuin perinteisellä keilausaineiston ja ilmakuvan yhdistelmällä.

TUTKIMUS JA TUOTANTO KÄVELEVÄT KÄSI KÄDESSÄ

Laserkeilausalan tutkijoilla ja Maanmittauslaitoksella on ollut paljon yhteistyötä jo ennen multispektri-keilauksia tai huippuyksikön perustamistakin. Maanmittauslaitoksen vuonna 2008 aloittamat valtakunnalliset laserkeilaukset perustuivat yhdessä tehtyihin koetoihin silloisen Geodeettisen laitoksen kanssa.

– Maanmittauslaitoksen viime vuonna aloittama suurhanke, Kansallinen maastotietokanta, hyödyntää runsaasti Paikkatietokeskuksen ja huippuyksikön osaamista. Yhdessä Kansallisen maastotietokannan projektissa tutkitaan erilaisia tapoja tuottaa ja ylläpitää maastotietoaineistoja – siinä päästään kokeilemaan lennokkeja, listaa Vilhomaa.

TULEVAISUUS ON LASERKEILAUKSEN

Huippuyksikön vision mukaisesti laserkeilaus vaikuttaa jokaisen ihmisen elämään jo muutamien vuosien kuluttua. Moni tieteiliselokuvan jutulta vaikuttava asia on jo aivan tulemisensa kynnyksellä – tai jo toteutunut.

– Aivan lähivuosina laserkeilaus tulee tosissaan lyömään läpi automaattisen liikenteen mahdollistajana. Jo nyt tietyissä

automerkeissä on pieniä, hyvin kevyitä laserkeilaimia, jotka reaaliajassa mallintavat auton ympäristöä. Laserkeilain on jo nyt tärkein näkösensori itseajavissa robottiautoissa. Muun muassa Helsingin Hernesaaressa tällä hetkellä toimivat robottibussit toimivat nimenomaan lasernäkökyvyn avulla. Uskon, että 2020-luvulla suurin osa autoista on itseajavia, Hyyppä sanoo.

Se, missä kaikessa muussa laserkeilaimia hyödynnetään seuraavalla vuosikymmenellä, riippuu siitä, miten pieniä ja kevyitä niistä voidaan rakentaa.

– Seuraava askel tulee olemaan laserkeilauksen muuttuminen jollain muotoa itsestään selvytyksi. Laserkeilain tulee älypuhelimemme oleelliseksi osaksi aivan samoin, kuin nykyisin miellämme, että puhelimet hoitavat myös kameran virkaa, arvioi Hyyppä laserkeilauksen jokapäiväistymisestä ja visioi:

– Pohjois-Amerikassa on projekteja ampieisten kokoisista roboteista, jotka laserkeilaavat. Tällaisilla vehkeillä on tietysti suuri tilaus vaikkapa puolustusvoimissa tai joukkoistetussa kartoituksessa.

Laserkeilauksella näyttää olevan rajattomat hyödyntämismahdollisuudet, ja laserkeilauksen huippuyksikkö on näiden mahdollisuuksien luomisessa ykkösasemassa maailmanlaajuisestikin. ■

MITÄ ON LASERKEILAUUS?

Laserkeilaus on tehokas tapa tuottaa tarkkaa tietoa maanpinnasta sekä kolmiulotteista aineistoa maanpinnalla sijaitsevista kohteista. Laserkeilausta käytetään korkeusmallituotannossa sekä esimerkiksi puuston ja rakennusten kolmiulotteisessa mallintamisessa.

Laserkeilaus perustuu laserkeilaimen lähettämään laserpulssiin, jonka kulkema matka kohteeseen ja takaisin keilaimen mitataan tarkasti. Näin saadaan selville keilaimen etäisyys maanpintaan sekä muihin kohteisiin, joihin laserpulssi on matkallaan osunut – esimerkiksi talon kattoihin, puuston oksistoihin ja latvoihin.

Laserkeilaamalla maanpinnalla saadaan muodostettua kolmiulotteista tietoa myös vertikaalisista kohteista kuten rakennusten julkisivuista ja puiden rungoista.

Kaikki keilauksessa syntyvät pulssiosumat tallennetaan ja siitä muodostetaan kolmiulotteinen aineisto eli pistepilvi.

Mittauksia Maasta

Maan painovoima, korkeustiedot ja koordinaatit

TEKSTI:
KATRI ISOTALO



n alla ja päällä

järjestelmät kytkeytyvät yhä tiiviimmin toisiinsa.

KUVITUS:
ILARI RÄSÄNEN



AIVAANKAPPALEET OVAT

aina olleet olennainen osa maanmittausta. Taivaankappaleiden suuntien mittausta oli pitkään perusta sille, että esimerkiksi pohjoisen ja eteläisen Suomen kartat voitiin liittää toisiinsa ja emämaan kolmioverkkoon.

Tarkemman kolmiomittausverkoston aikaansaamiseksi perustettiin vuonna 1918 Geodeettinen laitos, ja työ valmistui vuonna 1987.

Tällä hetkellä Geodeettisen laitoksen työ jatkuu Maanmittauslaitoksen Paikkatietokeskuksessa, ja geodesian ja geodynamiikan osastonjohtaja **Markku Poutasen** katse on edelleen taivaalla. Nyt tosin seuraan ihmisen sinne lähettämiä kappaleita.

Paikkatietokeskuksella on kansainvälisestäkin merkittävää osaamista satelliittien ratojen laskemisessa, jota voidaan hyödyntää muun muassa avaruusrumun putoamisen ennakoinnissa.

– Avaruusromua putoaa aina vain enemmän, vaikka uudet satelliitit saadaankin tulevaisuudessa hallitusti alas. Avaruusromun seuranta on meillä tosin enemmänkin sivutuote, Markku Poutanen kertoo. Varsinainen tuote on tässä tapauksessa Maan painovoimamittaukset, sillä satelliitit liikkuvat painovoimakentän mukaan.

Maata ei mitatakaan vain Maan päällä tai taivaalla vaan myös Maan kuoren sisällä. – Maan keskipiste liikkuu, ja se vaikuttaa niin koordinaatistoon kuin satelliittien lentoratoihinkin, selittää Poutanen.

Maan asennon ja keskipisteen määritykseen tarvitaan maailmanlaajuisista havaintoverkkoa, jonka yksi peruspiste on Paikkatietokeskuksen Metsähovin tutkimusasema. Lohjan Tytyrin kaivoksessa puolestaan seurataan Maan kuoren kallistumisliikkeitä.

GPS EI TUNNISTA ALAMÄKIÄ

Tietoa painovoimasta tarvitaan ennen kaikkea korkeuksien mittaamiseksi satelliittipaikkannuksen

avulla. Tutkimusvälineinä käytetään gravimetrejä ja painovoimaa mittaavia satelliitteja.

– GPS ei tiedä, missä on alamäki, selittää Poutanen. – Esimerkiksi Suomenlahdella GPS väittää merenpinnan olevan Viipurinlahdella yli neljä metriä alempana kuin Porkkalan edustalla.

Perinteinen vaaitus kertoo toista: kummassakin paikassa merenpinta on samalla korkeudella. Syynä ovat painovoimaan vaikuttavat maan sisäiset tiheyden muutokset, joista GPS ei tiedä mitään. Se mittaa vain etäisyyksiä Maan keskipisteeseen, kun taas vaaituksella saadaan korkeuksia merenpinnan suhteen.

– Myös tarkan korkeusjärjestelmän ylläpitoon tarvitaan painovoimatietoa, Painovoima-tutkimusryhmää johtava **Mirjam Bilker-Koivula** korostaa. – Kansallinen korkeusjärjestelmämme N2000 ja siihen liittyvä geoidimalli perustuvat Geodeettisen laitoksen mittauksiin, joita Paikkatietokeskus nyt ylläpitää.

UUDEN TEKNOLOGIAN HYÖDYNTÄMINEN VAATII AJATTELUTAVAN MUUTOKSIA.

Painovoiman vaikutus tulee esille myös punnituksissa. Erot ovat suurimmat napojen ja päiväntasaajan välillä.

– Jos punnitaan jousivaa’alla tonnin kulturalasti Lapissa, niin Helsingissä samalla vaa’alla mitattaessa siitä on kadonnut kilo, Poutanen havainnollistaa.

Vaakojen vakaaminen oli jo historiassa osa maanmittarin työtä, vaikkei painovoimamittauksien tarkkuuteen päästyäkään. Vakauskokouksissa maanmittarit tarkistivat kruununmakasiinien mitat ja punukset, jotta kukaan ei päässyt huijaamaan punnituksissa. Talviaikana tapahtuvalla toiminnalla haluttiin parantaa myös maanmittareiden toimeentuloa.

KORKEUSTIETOA JA TARKKOJA KOORDINAATTEJA

Maanmittauslaitoksen painovoimaverkko sisältää nyt noin 35000 pistettä. Painovoimaa ja sen muutoksia mitataan sekä absoluuttisesti että suhteellisesti. Näin saadaan tietoa muun muassa pohjaveden vaihteluista tai muista painovoimaan vaikuttavista ilmiöistä.

Paikkatietokeskuksen käyttämä painovoiman muutoksia mittaava suprajohtava gravimetri on yksi maailman tarkimmista. Siinä painovoimaa perinteisesti mitannut jousi on korvattu suprajohtavalla sähkömagneetilla, jonka lämpötila pidetään nesteheliumin avulla lähellä absoluuttista nollapistettä. Laitteella havaittiin muun muassa Perämeren maaliskuinen maanjäristys painovoimamittausten sivutuotteena. Japanin suurmaanjäristyksen synnyttämät maapallon laajuiset järistysaallotkin havaittiin Suomessa vielä kaksi kuukautta tapahtumasta.

-Kun tietoa maan sisältä kerätään eri puolilla maailmaa, saadaan tietoa järjestyksiä aiheuttavista mekanismeista, perustelee Markku Poutanen. - Grönlannin jäätiköiden sulaminenkin näkyy painovoimamittauksissa. Kun nämä tiedot yhdistetään maan nousun tutkimuksiin, voimme ennustaa, että ainakaan Vaasan seudulla vesijättöön liittyvät maanmittaus-toimitukset eivät lopu.

ÄLYÄ LIIKENTEeseen

Paikannus- ja tietoliikenneteknologian kehittyminen mahdollistavat myös uudenlaisia sovelluksia liikenteeseen.

Maanmittauslaitos osallistuu muun muassa Liikenneviraston vetämään Aurora-hankkeeseen, jossa tavoitellaan Suomelle edelläkävijyyttä liikenteen digitalisaation ja robotiikan kehittämisessä. Esimerkiksi Tunturi-Lapin matkailukeskuksissa voidaan tulevaisuudessa nähdä itsenäisesti ilman kuljettajaa liikkuvia ajoneuvoja, jotka osaavat hyödyntää ajantasaista tietoa, keliin ja liikenteeseen liittyvää informaatiota.

Paikkatietokeskuksen ylläpitämän FinnRef-verkon tuottaman korjaustiedon ansiosta koko Suomessa päästään noin 0,5 metrin paikannustarkkuuteen. Poikkeuksellista on, että tieto on kaikille avointa.

RAJAPYYKIT VIRTUAALISIKSI JA MÄÄRÄALAT HISTORIAAN?

Koordinaattiverkoston tarkentuessa ja mittaustekniikan kehittyessä maanmittausalalla keskustellaan jo siitä, voisivatko rajapyykit olla virtuaalisia. Teknisesti tämä olisi mahdollista, sillä rajapyykithän määräytyvät koordinaattien mukaan. Siitä huolimatta ensisijaisena rajamerkinä pidetään yhä maastossa näkyvää pyykkiä. Rajojen mieltäminen suhteelliseksi nykyisen absoluuttisuuden sijaan edellyttäisi melkoista ajattelutavan muutosta.

Ajattelutavat ovat jo muuttumassa monella muulla maanmittauksen saralla kuten kiinteistön ulottuvuuksissa, käsitteissä ja asiakirjoissa.

Maanmittauslaitoksessa on käynnissä kuntien kanssa yhteinen projekti kolmiulotteisen kiinteistön muodostamisen mahdollistamiseksi. 3D-kiinteistöksi voitaisiin muodostaa vaikkapa maanalainen tila, johon tulee parkkiluola. Kolmiulotteiset kiinteistöt

mahdollistavaa lainsäädäntöä ei tosin vielä ole, mutta Maanmittauslaitoksessa aiotaan olla valmiita 3D-maanmittauksiin jo ensi vuonna.

Lainsäädäntömuutoksen vaatisi myös määräala-käsitteestä luopuminen.

-Kiinteistötunnusten muuttuminen ei enää edellytä määräala-käsitettä. Siitä luopuminen yksinkertaistasi erityisesti tietojärjestelmiä mutta myös kiinteistöjärjestelmää, selittää kehittämisspäällikkö **Jani Hokkanen**.

Asiakirja- ja karttapuolella pohditaan, voisiko toimitusprosessin kääntää ympäri niin, että kiinteistötoimituksessa tiedot päivitetäisiin suoraan kiinteistörekisteriin ja -kartalle ja asiakkaalle toimitettaisiin "otteet" näistä heti toimituksen päätteeksi. Tämä tarkoittaisi erillisistä toimituskartoista ja -pöytäkirjoista luopumista.

-Kartta olisi hieman yksinkertaistettu nykyisestä toimituskartasta, ja uskomme sen olevan suurimmalle osalle asiakkaista myönteinen muutos, kertoo Hokkanen.

Maailman muuttuminen on herättänyt pohdiskelua koko katasterijärjestelmän tulevaisuudesta kansainvälisestikin. Maanmittauslaitoksen Katasteri 2035 -hankkeessa kiinteistötekniikan tutkimukseen yhdistetään urauurtavasti tulevaisuudentutkimusta. Millaista kiinteistöjärjestelmää tarvitsemmekaan tulevaisuudessa, tarkan sijaintitiedon merkitys tuskin on uhattuna. ■

MAAILMAN TARKIMMAT MITTAUKSET

Metrin mitta on sata senttiä – kuulostaa yksinkertaiselta. Mutta kun pääsee juttusille Maanmittauslaitoksen Paikkatietokeskuksessa tutkimuspäällikkönä työskentelevän Jorma Jokelan kanssa, alkaa ymmärtää, että tarkassa mittaamisessa ei senttien avulla päästä pitkälle.

TEKSTI: SARI PUTKONEN

KUVA: MAANMITTAUSLAITOS

METRI ON pituusmittojen perusyksikkö, josta johdetaan muut mitat, kuten senttimetri ja kilometri. Metrini mitan mallikappale on nähtävissä Pariisissa Mittojen ja painojen museossa, mutta viralliseksi mittakappaleeksi tuo vuonna 1799 valmistettu platinatanko ei enää kelpaa. **Jorma Jokela** Maanmittauslaitoksen Paikkatietokeskuksesta kertoo, että vuodesta 1983 alkaen metri on määritelty siksi matkaksi, jonka valo kulkee tyhjiössä 1/299 792 458 sekunnissa.

Kyseessä on maallikolle käsittämättömän lyhyt aika, noin 0,000 000 0033 sekuntia. SI-mittayksikköjärjestelmän mukaisen metrin mittaaminen – tai asiantuntijakielellä realisoiminen – ei olekaan ihan yksinkertainen tehtävä. Metrini määritelmälle on kuitenkin syynsä: kun metri on sidottu luonnon vakioon, metri on saman mittainen kaikkialla maailmassa.

Kun metrin mitta halutaan saada käytettävään muotoon, apuun tulee Teknologian tutkimuskeskus VTT:n Mittatekniikan keskus MIKES laserteknologioineen. MIKES kalibroi myös Paikkatietokeskuksen kvartsimetrit, joita käytetään Nummelan normaaliperusviivan mittauksissa.

864 METRIÄ VAKAATA VIIVAA

Vuonna 1933 perustettu Nummelan normaaliperusviiva kulkee maan alla ja on nykyään 864 122,9 millimetriä pitkä, millimetrin kymmenyksen tarkkuudella. Viivan pituus tarkistetaan noin neljän vuoden välein ja metrin mittana käytetään kvartsimetriä.

Perusviiva on mittanormaali, jonka avulla kalibroidaan mittalaitteita. Maailman parhaaksi mittanormaaliksi Nummelan perusviivan tekee sen vakaus.

– Perusviivan vakaus ja maasto-oloissa saavutettu erinomainen tarkkuus tekevät siitä maailmanlaajuisesti ainutlaatuisen mittanormalin, josta tarkka mittakaava voidaan välittää sekä tieteellisiin että käytännön sovelluksiin, kertoo Jokela.

Viivan vakaudesta voidaan kiittää olosuhteita.

– Sen alla on kymmeniä metrejä Nummelanharjun hiekkaa, josta vesi hulahtaa läpi, joten maa ei roudi eikä heiluttele perusviivapilareita, Jokela kuvailee. – Kallio ei tarkoitukseen sovi lämpölaajenemisen takia.

Alunalkujaan perusviivaa tarvittiin kartoituksessa. Nummelassa kalibroidiin 24-metriset invarlangat, joita käytettiin kolmiomittauksessa, jossa Suomeen rakennettiin geodeettinen runkoverkko koko maan kartoitusta varten.

SATELLIITTI-PAIKANNUKSEN TARKKUUTTA PAREMMAKSI

Perusviivalla on paikkansa myös gps-laitteiden ja kansainvälisten koordinaattijärjestelmien kehitystyössä, kertoo erikoistutkija **Hannu Koivula** Paikkatietokeskuksesta.

Euroopan unionin metrologiatutkimusohjelmassa Paikkatietokeskuksen Metsähovin tutkimusasemalle Kirkkonummelle rakennettiin testikenttä, jonne siirrettiin mittakaava Nummelasta. Testikenttää hyödyntäen Metsähovin avaruus- ja satelliittigeodeettiset havaintolaitteet pyritään kytkemään toisiinsa siten, että tarkkuus on millimetriä parempi.

Metsähovin havaintolaitteet ovat osa maailmanlaajuista asemaverkostoa, jolla ylläpidetään kansainvälisiä, satelliittipaikannuksen mahdollistavia koordinaatioita.

KANSAINVÄLISTÄ YHTEISTYÖTÄ

Nummelassa tehdään kansainvälistä tutkimusyhteistyötä.

– Siellä kalibroidaan maailman tarkimpia jo käytössä olevia etäisyysmittareita ja testataan uusia prototyypppejä, Jokela kertoo.

Usein tavoitteena on metrin määritelmään jäljitettävän mittakaavan siirtäminen kalibroidulla laitteella maailmalle.

Metrologiassa eli mittaustieteessä alan huippuja ovat Paikkatietokeskuksen ja MIKESin ohella Saksan ja Ranskan kansalliset metrologia-alan laitokset PTB ja CNAM, jotka kehittävät uusia laseretäisyysmittareita luotettavaan pitkien etäisyyksien mittaamiseen. Pitkät etäisyydet ovat tässä yhteydessä metristä kilometriin. Molemmissa laitoksissa laitteiden testipaikaksi valittiin Nummela.

Suomessa MIKESissä on kehitetty laserspektroskopiaan perustuva mittalaite lämpötilan määrittämiseen useiden satojen metrien etäisyyksillä. Nummelassa suoritettujen mittauksien osoittivat, että laite soveltuu hyvin lämpötilan määrittämiseen koko perusviivan 864 metrin matkalla.

– Elektronisia etäisyysmittareita käytettäessä sään vaihtelut vaikuttavat signaalin kulkuu-aikaan. Lämmön tarkka mittaaminen on sen vuoksi välttämätöntä, selventää Jokela.

**MAAILMAN PARAS
MITTANORMAALI
LÖYTYY NUMMELASTA.**



Tutkimuspäällikkö Jorma Jokela pitää kädessään Suomen tarkinta metrin mitta. – Tämä kvartsinen mittanormaali on käsityötä viime vuosisadan alusta, Jokela kertoo.

Maanmittauslaitoksen Paikkatietokeskuksen sekä PTB:n, CNAM:n ja MIKESin kehitystyö on osa Euroopan unionin rahoittamaa metrologia-tutkimusohjelmaa.

– Toiveena on, että saamme kehityksen alla olevat instrumentit samaan pakettiin, Jokela visioi.

Kun laserteknologiaan perustuvat menetelmät ja laitteet etäisyyden mittaamiseksi saadaan yhtä varmoiksi kuin Nummelan perusviivalla käytettävä vanha Väisälän menetelmä, saadaan mittausten jäljitettävyysetju metrin määrittelymään lyhemmäksi, mikä parantaa tarkkuutta. Jäljitettävyys tarkoittaa sitä, että käytettävästä mittalaitteesta on katkeamaton yhteys joko kansallisiin tai kansainvälisiin mittanormaaleihin, jolloin metri on kaikkialla saman mittainen. ■

VAKAUSTOIMISTO MITTAVÄLINEIDEN VARTIJANA

Tällä hetkellä VTT:n MIKES toimii kansallisena metrologialaitoksena, joka vastaa kansainvälisen SI-mittayksikköjärjestelmän toteutuksesta Suomessa. Lisäksi on muutamia muita kansallisia mittanormaallaboratorioita, kuten Maanmittauslaitoksen Paikkatietokeskus. MIKESille tehtävät siirtyivät vuonna 1991 tekniseltä tarkastuskeskukselta, joka sai ne Maanmittaushallitukselta vuonna 1974.

Vuosina 1921–1974 mittausjärjestelmästä vastasi Maanmittaushallituksen Vakaustoimisto. Kansainväliseen metrisopimukseen Suomi oli liittynyt vuonna 1920.

Vakaustoimiston tehtäviin kuuluivat muun muassa viljankoettimien, lämpömittareiden, laboratoriovälineiden ja spriitehtaiden mittasäiliöiden vakaaminen. Se suoritti myös olutpanimoiden keittokattiloiden ja käymisastioiden määriytykset.

ASIAKAS ON YKKÖNEN

Maanmittauslaitoksen strategian tiekartassa 2016 – 2020 asiakkaalla on entistä vahvempi rooli tulevaisuuden palveluiden määrittämisessä ja palvelujen kehittämisessä. Palvelujen laajuuden ja niiden laadun arvioi asiakas. Ilman asiakasta palveluja ei tarvita. Siksi asiakkaan ääni kuuluu voimakkaana Maanmittauslaitoksen toiminnassa.

TEKSTI:

PIRKKO YLISELÄ JA MERVI LAITINEN

KUVAT:

RIKU NIKKILÄ

MAANMITTAUSLAITOKSEN UUDISTETUN STRATEGIAN keskiössä on asiakas.

– Teemme työtä eli sekä palveluja että tuotteita asiakkaille. Emme itsellemme, toteaa pääjohtaja **Arvo Kokkonen** ja jatkaa: – Asiakas on kansalainen, yrittäjä, yritys tai henkilö.

– Joku voisi naurahtaa, että asiakkaillehan näitä tuotteita ja palveluja olemme aina tehneet. Asia ei vain ole ollut niin yksinkertainen, huomauttaa viestintäjohtaja **Pirkko Yliselä**. – Perinteisesti olemme tehneet tuotteen, tuoneet sen markkinoille ja myöhemmin kysyneet, että mitäs pidätte. Jälkikäteen olemme kuulleet tai todenneet, mitä mieltä asiakas on ollut. On ollut sekä iloisia yllätyksiä että harmittavia takaiskuja.

HYVIÄ JA KEHITETTÄVIÄ PALVELUJA

Näistä onnistumisista Karttapaikka, Kansalaisen Karttapaikkana ja Ammatillaisen Karttapaikanakin tunnettu karttapalvelu, on ollut 20 vuotta Maanmittauslaitoksen tähtituote ja tunnettu brändi.

– Kun palvelu syntyi, sen tarpeellisuutta ei pystytty kuvittelemaan. Eikä ainakaan sitä, että aikanaan maailman ensimmäinen valtakunnallinen karttapalvelu on edelleen suosittu, vaikka nykyisin karttapalveluja on tuhansia. Vaikka nimen muuttamisesta aina aika ajoin on keskusteltu, se on edelleen Karttapaikka, nyt entistä ehompana. Ammatillispuoli on jokin aikaa sitten yhdistetty Kiinteistötietopalveluun, kertoo Yliselä.

Esimerkiksi Kiinteistökaupan verkkopalvelussa on saatu miettiä uusia tapoja lähestyä asiakkaita. Kansalaiset eivät ole olleet valmiita tekemään kiinteistökauppaa verkossa. Isoissa, satojen tuhansienkin arvoisissa, kerran tai kaksi elämässä tehtävissä kaupoissa on luotettu asiantuntijaan. Kodin ostoon ja myyntiin halutaan edelleen kiinteistönvälittäjä tai pankki tai molemmat.

– Olemmekin käynnistäneet pankkien ja kiinteistönvälittäjien kanssa keskustelun, miten verkkopal-

velu palvelisi parhaiten heitä. Ja tuloksia on syntynyt ja lisää tulee. Asiakkaiden kanssa pitää olla nöyrä ja heitä pitää kuunnella herkillä korvalla, Yliselä painottaa.

DIGITAALISEN ASIOINNIN KEHITYSPOLULLA

Sekä Karttapaikka että Kiinteistökaupan verkkopalvelu palvelevat myös toista strategista askelta: digitaalista asiointia.

– Asiakkaille tärkein on palvelukokemus, ei se kenen viranomaisen palvelusta on kyse eikä vähääkään se millä teknologioilla palvelu tuotetaan, sanoo ylijohtaja **Marja Rantala**. – Ei asiakasta kiinnosta, kuka palvelun on tuottanut. Tärkeintä on, että se toimii, on helppokäyttöinen ja palvelee asiakasta.

– Maanmittauslaitos ja sen Tietotekniikan palvelukeskus kehittää palveluja verkostossa kaikki sidosryhmät huomioiden. Olemme käynnistäneet muun muassa palvelumuotoilukoulutuksen, jotta saamme vuoropuheluun asiakas- ja sidosryhmien kanssa lisää näkökulmia ja osaamista.

ERILAISIA ASIAKASKOHTAAMISIA

Verkkopalvelujen kautta asioivien asiakkaiden lukumäärä on suurin. Myös valtakunnallinen puhelinpalvelu kohtaa henkilökohtaisesti satoja asiakkaita päivittäin, ja toimitusinsinöörit kautta maan tapaavat tuhansia asiakkaita vuosittain.

– Maanmittauslaitoksen Tuotannossa ”Asiakas on ykkönen” tarkoittaa, että olemme lähellä asiakasta toimipisteissämme koko maan laajuisesti. Ammatitaitoinen henkilöstömme palvelee asiakkaita tasapuolisesti ja laadukkaasti, sanoo puolestaan tuotannon ylijohtaja **Irma Lähetkangas**.

Konkreettisena toimenpiteenä on sähköisten palveluiden kehittäminen.

– Tällä nopeutamme asiakkaan saamaa palvelua ja mahdollistamme asiakkaalle ajasta ja paikasta riippumattoman asioinnin.



TAVOITTEENA MIELLYTTÄVÄ JA TEHOKAS ASIAKASKOKEMUS

Asiakaskokemus on teemana aina ajankohtainen ja siihen on pureuduttu eri tavoin vuosien varrella. Uudessa strategiassa tämä tarkoittaa, että Maanmittauslaitos ottaa asiakaskokemuksen toiminnan lähtökohdaksi ja kehittää palveluja asiakkaiden tarpeiden pohjalta. Näin on tehty tiettyssä laajuudessa tähänkin asti, mutta toimintaa tehostetaan.

– Asiakkaille tehostaminen näkyy siten, että tarjoamme edistykselliset ja asiakaslähtöiset palvelut. Myös uudet toimintamallimme, prosessimme ja digitaaliset palvelumme parantavat merkittävästi Maanmittauslaitoksen tuottavuutta, Pirkko Yliselä kertoo.

Palveluita kehitettäessä ja arvioitaessa lähdetään liikkeelle asiakkaan tarpeita. Palveluita, joita asiakas ei tarvitse, ei kannata tuottaa.

– Siksi esimerkiksi sähköistä asiointia kehitettäessä otamme asiakasraadin avulla huomioon asiakkaan mielipiteen, annamme asiakkaan äänen kuulua ja kuuntelemme sitä aidosti, Yliselä painottaa.

– Me huolehdimme, että asiakas saa joko lainsäädännöllä turvatut oikeutensa tai tietovarannoistamme tuotetut tuotteet luotettavina, päättää pääjohtaja Arvo Kokkonen. ■

KANSALLISIA PAIKKATietoja SAATAVILLE EUROOPASTA

Maanmittauslaitos on yhdessä 39 muun partnerin kanssa työskennellyt kolmivuotisessa ELF-projektissa, joka päättyi lokakuussa. ELF tuo tarjolle kansallisia paikkatietoja Euroopassa.

– ELF on yksi esimerkki digitaalisesta alustataloudesta, joka mahdollistaa yrityksille helpon tavan ottaa käyttöön kansallisia paikkatietoja ja rakentaa niihin perustuvia sovelluksia. Tämähän on ollut pitkään mahdollista muun muassa navigointisovelluksissa, mutta ELF tarjoaa uusia mahdollisuuksia esimerkiksi vakuutusyhtiöille tai ympäristöön liittyville projekteille, kertoo yli-insinööri **Antti Jakobsson**.

Kansalliset maanmittauslaitokset vastaavat omista palveluista, ja ne yhdistetään dynaamisesti tarjolle ELF-alustan kautta.

– Loppukäyttäjät saavat palvelut tarjolle yritysten tekemien palvelujen kautta. Ne voidaan rakentaa suoraan ELF-alustaa käyttäviksi tai tarjota kaupallisten alustojen kautta.

Projektin loppuessa palveluja voi katsella demopalvelun kautta osoitteessa www.locationframework.eu ja myöhemmin niitä voi käyttää myös suoraan ELF-alustan tai kaupallisten alustojen kautta. Tarjolle tulee muun muassa uusi Euroopan pohjakartta yhtenäisenä ulkoasuna, kiinteistörajatietopalvelu, nimistö- ja osoitetietopalvelu sekä INSPIRE-direktiiviin pohjautuvia rajapintapalveluita (WFS).

– Suomi on ollut keskeisessä roolissa projektissa vastaten teknisestä koordinoimisesta, kansalliset palvelut yhdistävästä palvelusta sekä nimistö- ja osoitetietopalvelusta. Oskari-ohjelmistoa on käytetty demopalvelun toteuttamiseen. Spatineon palveluja on puolestaan käytetty suorituskykytestaukseen, palvelujen monitorointiin ja niin sanotun palvelukartan tekemiseen, Jakobsson toteaa.

elfproject.eu

PAIKKATIEDOT LIITETTÄVISSÄ SUOMI.FI-PALVELUVÄYLÄÄN

Pystytäänkö paikkatiedot kytkemään Suomi.fi-palveluväylään? Kysymystä selvitettiin Valtioneuvoston kanslian rahoittamassa tutkimushankkeessa, jota johti Maanmittauslaitoksen Paikkatietokeskus ja jonka muina osallistujina olivat Suomen Ympäristökeskus, Ilmatieteen laitos, Luonnonvarakeskus ja Geologian tutkimuskeskus.

Kansallisen Palveluarkkitehtuurin mukaisten palvelujen merkittävimmät hyödyt paikkatietosovelluksille ovat seuraavat:

- palveluväylän tarjoaa tietoturvallisen tietojen siirron
- palveluväylän viestien lokitietojen tallentuminen tukee palvelujen seuranta
- keskitetty kansallinen tunnistusratkaisu poistaa tarpeen ylläpitää palvelukohtaisia käyttäjätietoja
- kertakirjautuminen helpottaa palvelujen integrointia.

Hankkeessa kehitetyn sovittupalvelun avulla operatiivinen INSPIRE/OGC-yhteensopiva rajapintapalvelu voidaan liittää palveluväylään ilman että palveluun tarvitsee tehdä mitään muutoksia.

- ▶ INSPIRE: Infrastructure for Spatial Information in the European Community
- ▶ OGC: Open Geospatial Consortium

KARTTANÄYTTELY KIINNOSTI PORISSA

Maanmittauslaitos järjesti Porin palvelupisteelleen heinäkuussa Kartan tarina -näyttelyn, jossa kuljettiin kartoittajien jalanjäljillä 1500-luvulta nykypäivään. Jokaiselta vuosisadalta oli nähtävillä pari karttaa, joiden yhteyteen oli liitetty myös historiaa ja tarinaa eri ajanjaksojen kartoituksesta.

Samaan aikaan SuomiAreena-tapahtumaviikon kanssa pidetty näyttely keräsi yhteensä lähes 400 kävijää. Näyttelyssä oltiin kiinnostuneita esimerkiksi siitä, millaiselta oma asuinpaikkakunta vanhoissa kartoissa näytti. Modernilla Tassu-monikosketusnäytöllä näyttelyvieraat saivat itse liikkua Suomen kartalla ja vaihdella erilaisia karttatasoja.

NÄYTTELY UUSITAAN MARRASKUUSSA

Kartan tarina -näyttelyyn voi tutustua myös 8.–9. marraskuuta Paikkatietomarkkinoilla, joka on kaikille avoin tapahtuma Messukeskuksessa Helsingissä. Näyttelyssä nähdään silloin Helsingin karttoja.



ARKTISEN ALUEEN PAIKKATIEDOT YHDESTÄ PAIKASTA

Arctic SDI (Spatial Data Infrastructure) -hankkeen tarkoituksena on tarjota karttoja ja muuta paikkaan sidottua tietoa arktisesta alueesta ympäristön muutosten tarkkailua ja päätöksentekoa varten. Kohderyhminä ovat arktisen alueen poliitikot ja muut päätöksentekijät, tiedeyhteisö, yritykset sekä kansalaiset.

Arktisen alueen paikkatietoihin pääsee tutustumaan verkkopalvelussa, jossa on mm.

- geoportaali paikkatiedon etsimiseen ja tarkasteluun
- metatietohakemisto
- taustakarttasarja arktiselta alueelta avoimena WMTS-rajapintapalveluna
- paikkatietoaineistoja eri teemoista useilta arktisella alueella toimivilta organisaatioilta

Geoportaali perustuu Maanmittauslaitoksen kehittämään Oskari.org-ohjelmistoon, jonka avoin lähdekoodi on kenen tahansa hyödynnettävissä. Oskari on alustana useissa verkkopalveluissa, esimerkiksi MML:n Hallinnon karttapalvelussa, Paikkatietoihkonassa ja Tampereen kaupungin karttapalvelussa.

arctic-sdi.org
geoportal.arctic-sdi.org

HUIPPUTEKNIKKAA JA HYVINVOINTIA PAIKKATIETOMARKKINOILLA

Paikkatietomarkkinat pidetään 8.–9.11. Messukeskuksessa Helsingissä. Tänä vuonna teemana on huipputekniikkaa ja hyvinvointia, mikä näkyy niin luentojen aiheissa kuin keskiviikkona pidettävässä Demotorissa. Demotori antaa näytteilleasettajille mahdollisuuden esitellä laitteitaan ja keksintöjään. Kävijät puolestaan saavat kokeilla, tutkia ja kysyä.

– Olemme erittäin innoissamme Demotorista, sillä kävijöitä kiinnostaa kovasti tutustua laitteiden toimintaan, eikä messuosastoilla ole useinkaan tilaa näytöksille, kertoo Paikkatietomarkkinoiden ohjelmasta vastaava **Kirsi Mäkinen**.

Tiistaina aamupäivällä pääluentosalin ohjelmassa keskitytään hyvinvointiin. Avausluennon pitää geoinformatiikan professori **Jarmo Rusanen**, joka luennoi sosiaali- ja terveyspalveluverkon tulevaisuudesta. Rusanen on tutkinut paikkatietojen avulla muun muassa sote-palveluiden saavutettavuutta.

Ilmapäivällä Taksattoriklubi järjestää Metsätieto ja sähköiset palvelut -seminaarin, jonka ohjelmassa esitellään muun muassa sitä, miten huipputekniikkaa voidaan hyödyntää metsänhoidossa.

Paikkatietomarkkinat ovat Suomen suurin paikkatietoalan ammattitapahtuma. Se järjestetään tänä vuonna 26. kertaa. Tapahtuman sisäänpääsy on maksuton, mutta kävijöiden tulee rekisteröityä joko etukäteen Paikkatietomarkkinoiden verkkosivuilla tai paikan päällä infotiskillä.

www.maanmittauslaitos.fi/paikkatietomarkkinat2016

SATELLIITTIPAIKANNUKSEN MERKITYS ON KASVUSSA

Navigoinnin tutkimuksen kansainvälinen yhteisö kokoontui Helsinkiin European Navigation Conferenciin (ENC2016) touko-kesäkuun vaihteessa. Konferenssin teemana olivat paikannus-, navigointi- ja ajanmääritysteknologioiden innovaatiot ja niiden sovellukset maalla, merellä ja ilmassa.

– Satelliittipaikannus on osa jokapäiväistä arkeamme, kertoo järjestelyistä vastanneen Maanmittauslaitoksen Paikkatietokeskuksen professori **Heidi Kuusniemi**.
– Esimerkiksi sähköverkkojen ja tietoliikenneverkkojen sekä liikenteen palvelujen toiminta edellyttää satelliittipaikannusta tai tarkkaa aikatietoa.

EU:n komissio arvioi viime vuonna, että satelliittinavigoinnin markkinat olisivat vuonna 2018 yli 40 miljardia euroa. Kasvusta iso osa kulkee ihmisten mukana taskuissa ja käsilaukuissa, älypuhelimissa.

– Konferenssi tuki tavoitetta tehdä Suomesta suotuisa toimintaympäristö digitaalisille palveluille ja digitaalisuuteen perustuville liiketoimintamalleille, summaa Kuusniemi.

KIINTEISTÖRAJOISTA AVOINTA DATAA 1.1.2017 ALKAEN

Kiinteistöjaotusta, kiinteistötunnusta ja rajamerkkejä koskeva tieto muuttuu avoimeksi ja maksuttomaksi tietoaaineistoksi 1.1.2017 alkaen.

Kiinteistörekisterin sijaintitiedot esitetään kiinteistörekisterikartalla. Kartalla näkyvät kiinteistöjen ja muiden rekisteriyksiköiden rajat, rajamerkit ja kiinteistötunnukset.

Tietojen avaaminen koskee ainoastaan kiinteistöjen sijaintitietoja. Tämä tarkoittaa, että kiinteistörekisterikarttatuotteessa olevia tietoja karsitaan ennen avaamista. Siitä poistetaan nykyisen tuotteen sisältämiä kiinteistörekisterin tietoja, joita ovat muun muassa kiinteistön nimi ja pinta-ala tiedot.

maanmittauslaitos.fi/ammattilaisille

TAPAHTUMISSA TAVATAAN

Paikkatietomarkkinat

Messukeskuksen Kokoustamo,
Helsinki
8. – 9.11.2016

Meidän viikonloppu

Messukeskus, Helsinki
11. – 13.11.2016

Studia

Messukeskus, Helsinki
29. – 30.11.2016



Paljon onnea Karttapaikka!

Maanmittauslaitoksen Karttapaikka-palvelun syntymäpäiviä vietettiin lauantaina 17.9., jolloin oli kulunut päivälleen 20 vuotta palvelun julkistamisesta.

Karttapaikka oli käyttöönottohetkellään ensimmäinen kansallisen karttalaitoksen julkaisema verkkopalvelu, joka tarjosi nähtäväksi koko maan kattavat kartat. Karttapaikan käyttö on ollut maksutonta alusta alkaen, mutta alkuaikoina tarkimmat kartat sai käyttöönsä vain maksua vastaan.

Karttapaikkaa juhliittiin somessa jo torstaina 15.9. sillä mikäpä olisi sopinut paremmin syntymäpäivän juhlintaan kuin Throwback Thursday, jolloin sosiaalisessa mediassa muistellaan menneitä ja jaetaan vanhoja valokuvia.

Tule kanssamme Instagramiin!



Maanmittauslaitos on avannut Instagram-tilin, jossa kerromme toiminnastamme kuvin ja sanoin.

Instagramin kautta haluamme tehdä Maanmittauslaitosta tunnetuksi etenkin alaa valitsevien nuorten ja heidän vanhempiensa keskuudessa.

Instagram otettiin käyttöön kesällä, jolloin SuomiAreenan valloittanut Raija seikkaili myös Insta-tilillämme. Tervetuloa seuraamaan meitä!

Löydät Maanmittauslaitoksen Instagramista nimellä [maanmittaus](#).

MÄTNINGAR UNDER OCH PÅ JORDENS YTA

Jordens gravitationsfält, höjduppgifter och koordinatsystem är allt mer sammankopplade med varandra.

JORDENS MITTPUNKT flyttar på sig och detta påverkar både koordinatsystem och satelliternas omloppsbanor. Satelliternas rörelser styrs av Jordens gravitationsfält.

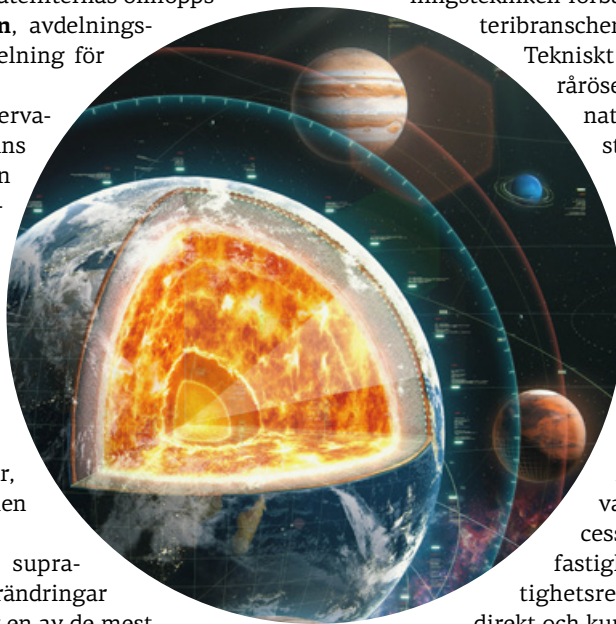
– Geodatacentralen har även internationellt sett betydande expertis när det gäller att räkna ut satelliternas omloppsbanor, berättar **Markku Poutanen**, avdelningsdirektör för Geodatacentralens avdelning för geodesi och geodynamik.

Det behövs ett globalt observationsnät för att bestämma jordaxelns lutning och Jordens mittpunkt. En grundpunkt för detta observationsnät är Geodatacentralens forskningsstation i Skoggård.

Uppgifter om tyngdkraften behövs framför allt för att mäta höjder med hjälp av satellitpositionering. Vårt nationella höjdsystem N2000 och geoidmodellen som hör till höjdsystemet baserar sig på Geodetiska institutets mätningar, som dess efterföljare Geodatacentralen upprätthåller.

Geodatacentralen använder en supraledd gravimeter för att mäta förändringar i tyngdkraften. Denna gravimeter är en av de mest exakta i hela världen.

– När man på olika håll i världen samlar in data från Jordens inre, får man information om exempelvis de mekanismer som orsakar jordbävningar, säger Markku Poutanen. I tyngdkraftsmätningarna syns även hur glaciärerna på Grönland smälter.



När dessa uppgifter kombineras med landhöjningsforskning kan vi uppskatta att lantmäteriförrättningarna som berör tillandning inte kommer att ta slut åtminstone i Vasatrakten.

I och med att koordinatnätverket blir mer exakt och mätningstekniken förbättras diskuterar man redan i lantmäteribranschen om rårösen kunde vara virtuella.

Tekniskt skulle detta vara möjligt eftersom rårösen bestäms utgående från koordinater. Däremot skulle det krävas en rätt stor ändring i tankesätt för att man skulle kunna föreställa sig relativa fastighetsgränser i stället för absoluta som i dag.

På många plan håller tankesätten på att förändras. Lantmäteriverket och kommunerna samarbetar i ett projekt för att möjliggöra tredimensionell fastighetsbildning.

När det gäller handlingar och kartor undrar man om det skulle vara möjligt att vända förrättningsprocessen åt andra hållet så att man vid en fastighetsförrättning skulle uppdatera fastighetsregistret och fastighetsregisterkartan direkt och kunden skulle få ett ”utdrag” över dessa uppgifter genast efter förrättningen. Detta skulle betyda att man slopade de förrättningskartor och förrättningsprotokoll som används i dag.

Oavsett hur fastighetssystemet ser ut i framtiden är behovet av exakta lägesuppgifter knappast hotat. ■

Kunden i centrum

I Lantmäteriverkets strategivägkarta 2016–2020 spelar kunden en allt viktigare roll när verket skapar framtida tjänster och förbättrar sina tjänster. Kunden värderar tjänsternas omfattning och kvalitet. Utan kunder behövs tjänsterna inte. Därför är kunden så viktig för Lantmäteriverkets verksamhet.

Kunden står i centrum av Lantmäteriverkets nya strategi.

– Vi arbetar, det vill säga producerar både tjänster och produkter, för våra kunder. Inte för oss själva, konstaterar generaldirektör Arvo Kokkonen och fortsätter: – Våra kunder är medborgare, företagare, företag och personer.

– Någon kunde kanske skratta till och säga att vi har ju alltid producerat produkter och tjänster för våra kunder. Saken har inte alltid varit så klar, påpekar kommunikationsdirektör **Pirkko Yliselä**.

– Traditionellt har vi skapat en produkt, lanserat den på marknaden och senare frågat kunderna vad de tycker om den. Vi har efteråt hört eller konstaterat kundernas åsikt. Vi har haft både glada överraskningar och tråkiga bakslag.

När Lantmäteriverket tar fram och värdesätter tjänster utgår vi från kundens behov. Tjänster som våra kunder inte behöver är inte lönsamma att producera.

– Detta är orsaken till att när vi tar fram exempelvis nya e-tjänster anlitar vi en kundpanel för att beakta kundernas åsikt och låta deras röst bli hörd. Vi lyssnar på kunderna på riktigt, betonar **Pirkko Yliselä**.

– Vi sörjer för att våra kunder får sina lagstadgade rättigheter eller produkter ur vårt datalager på ett tillförlitligt sätt, avslutar generaldirektör **Arvo Kokkonen**.

Världens mest exakta mätningar

En meter är grundenheten för längdmått från vilken alla andra mått, exempelvis centimetern, härleds. Från och med 1983 har metern officiellt definierats som den sträcka som ljuset färdas i vakuum på 1/299 792 458 sekunder.

Metermättet gjordes användbart av Mätteknikcentralen VTT MIKES med sin laserteknik. MIKES har även kalibrerat Geodatacentralens kvartsmetermått, som används vid kontrollmätningar av längden av normalbaslinjen i Nummela, som är 864 122,9 millimeter lång.

Baslinjen är en mätnormal som används vid kalibreringen av världens mest exakta ibrukvarande avståndsmätare.

Baslinjen i Nummela är en i världsklass unik mätnormal på

grund av dess stabilitet och utomordentliga precision i terrängförhållanden.

Baslinjen tjänar sitt syfte även i olika forskningsprojekt. De nationella metrologiska instituten i Tyskland och Frankrike, som inom Europeiska unionens metrologiforskningsprogram utvecklar nya laseravståndsmätare, har valt att testa sina instrument i Nummela.

Från Nummela flyttades skalan även till Geodatacentralens testfält i Skoggård som utnyttjas bland annat i ett projekt där man försöker koppla ihop rymdobservationsinstrument och satellitgeodetiska instrument med en precision som är bättre än en millimeter.

Ta laserskannern med dig

Laserskannerutrustning som avbildar terrängformationer blir allt lättare och vardagligare. Enligt Finlands Akademis spetsforskningsenhet för laserskanning kommer laserskanning att finnas överallt på 2020-talet och den kommer att inverka positivt på alla medborgares liv.

Laserskanning är ett effektivt sätt att producera exakta data om markytan och tredimensionella data om objekt på markytan. Laserskanning baserar sig på en laserpuls som sänds från en skanner. Laserpulsen mäter exakt avståndet mellan objektet och skannern. På detta sätt får man reda på avståndet från skannern till markytan och till andra objekt som träffats av laserpulsen – exempelvis hustak, trädens grenverk och toppar.

Laserskanningsflygningar har utförts med flygplan från mitten av 1990-talet. Laserskanningsutrustning som lämpar sig för skanning på marknivå har funnits på marknaden från början av 2000-talet och mobil utrustning ungefär i tio års tid.

Vid spetsforskningsenheten för laserskanning utvecklade man en så liten laserskanner att man kan lägga den i en ryggsäck eller använda den från en gummibåt, säger avdelningsdirektör Juha Hyypä från Geodatacentralen vid Lantmäteriverket.

Med en skanner som ryms i en ryggsäck kan man effektivt mäta exempelvis på trädbeståndsprovarealer. Laserskanningar från obemannade flygfarkoster kan utnyttjas i många olika projekt, exempelvis vid kartläggning av kraftledningar.

Laserskanning blir snabbt en del av vardagen och allt allmännare. Dess användningsmöjligheter ser ut att vara nästan oändliga.



PAIKKA TIETO MARKKINAT

GIS-EXPO

PAIKKATIEDON AMMATTITAPAHTUMA

8.–9.11.2016

HELSINKI ► UNIVERSUMI

PAIKKATIETOMARKKINAT 2016
Huipputekniikkaa & Hyvinvointia

Messukeskuksen Kokoustamo, Helsinki
ti 8.11. klo 9–17 | ke 9.11. klo 9–15
Maksuton sisäänpääsy.

Katso ohjelma ja ilmoittaudu kävijäksi:
www.paikkatietomarkkinat.fi