

# Laser Scanning 2007 and SilviLaser 2007

Espoossa 12.–14.9.2007



**Professori Juha Hyyppä avasi konferenssin valaisemalla ohjelmaa ja logistiikkaa.**

**Laserkeilaus on eniten kasvava tutkimusalue modernissa maanmittauksessa ja sen hyödyntämisessä. Kuluvan vuoden alan tapahtumien kuten Paikkatietomarkkinoiden sekä Kaukokartoituspäivien esityksistä useat sivusivat laserkeilausta. Suomi onkin laserkeilaustutkimuksen kärkimaita.**

**E**spoossa TTK Dipolissa pidetyn konferenssin aikana 250 osallistujal-

la 24 eri maasta oli mahdollisuus kuulla ja nähdä 76 esitystä laserkeilauksesta ja sen sovelluksista. Järjestyspaikka on vaihdellut aktiivisimpien tutkimustahojen luona, joten vuonna 2007 tapahtuma järjestettiin Suomessa, Geodeettisen laitoksen ja Teknillisen korkeakoulun yhteistyönä prof. **Juha Hyyppän** ja prof. **Henrik Haggrénin** toimissa isäntinä.

## **Laser Scanning ja SilviLaser – konferenssit yhdessä**

”Yhdistämällä Laser Scanning-konferenssi, joka painottuu perinteisesti laserkeilausmenetelmiin ja -teknologiaan sekä metsäpuolen SilviLaser-konferenssi, haluttiin saattaa yhteen poikkitieteelliset toimijat ja tutkijaryhmät, laserkeilainaineiston toimittajat, ohjelmistojen kehittäjät, sovelluskehittäjät ja loppukäyttäjät niin ilma- kuin maalaserkeilausaloilta”, kertoo konferenssin järjestelytoimikunnan presidentti Juha Hyyppä.

## **Suuri osallistujien ja esitelmöitsijöiden määrä ilahdutti ja säikäytti järjestäjät**

Laserkeilauskonferenssien yhdistäminen tuotti järjestäjille päänvaivaa useampaan otteeseen. Konferensseihin odotettiin edellisten vuosien osanottajamäärien perusteella maksimissaan 140 osallistujaa. Varhain selvisi, että osanottaja- ja esitelmöitsijämäärät nousisivat pilviin. Varatut tilat jouduttiin vaihtamaan suurempiin, jotta kaikille halukkaille olisi voitu taata osallistuminen konferenssiin. TTK Dipolin auditorio rajasi osallistujamäärän 250 henkilöön – tämäkin raja rikkoontui viikkoja ennen konferenssin alkua.

Vapaa-ajan ohjelma sisälsi käynnin Espoon modernin taideteen museoon EMMAan, jossa oli Espoon kaupungin vastaanotto taidenäyttelykierroksineen sekä illallinen. Ohjelmatarjontaan kuului perinteisen saunan lisäksi syksyinen sieniretki Nuuksiin. Geodeettisen laitoksen ja TTK:n fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorion henkilökunnasta kootun 25 järjestäjän toimesta koko

tapahtuma onnistui erinomaisesti. Järjestelyt olivatkin mittavat ja niihin oli valmistauduttu liki kaksi vuotta. Osallistujat kiittelivät kahden eri konferenssin järjestämistä samanaikaisesti.

## **Kiinteistö- ja rakennusala vasta heräämässä laserkeilauksen mahdollisuuksiin**

Konferenssin ohjelma jakautui karkeasti neljään osaan: laseraineiston käsittelymenetelmät, metsäsovellukset, maalaserkeilaus ja sen sovellukset sekä eri laseraineistojen yhdistäminen keskenään ja digitaalisten kuvien kanssa. Konferenssin tieteellisesti mielenkiintoisinta antia olivat simulointiesitykset ja laserkeilauksen kalibrintipaneeli. Näissä kävi ilmi, että laserkeilaus tutkimuskohteena on jo kypsässä iässä. Perustutkimuksen lisäksi pääpaino siirtyy sovellusaloille lisäten perustutkimuksen määrää ja yritystoimintaa. Metsän tutkimukseen painottuva lisäarvopalvelu on selkeästi yritysten painopisteala, mikä näkyi sekä näyttelyssä että tutkimuspanoksena konferenssis- sa. Metsien inventoinnista on tu-



**Maalaserkeilaus soveltuu vaativienkin rakennuskoh- teiden 3D-mallintamiseen.**



**Terra-ohjelmistoilla tehty 3D-malli Otaniemestä käyttäen apuna laserkeilausta ja digitaalikuvia.**

Kuvat: Arttu Soininen, Harri Kaartinen, Peter Korhonen, Heikki Kauhanen, Anna Erving ja Hannu Hyyppä.

lossa laserkeilaussovellus useassa maassa samanaikaisesti.

"Hieman yllättäen yksikään esityksistä ei edes sivunnut kansallista laserkeilausta. Kiinteistö- ja rakennusala sivuavia esityksiä oli vain muutamia. Kuitenkin varsinkin maalaserkeilausten ja pienempien teollisuuskeilainten parhaat lisäarvopalvelut sivuavat näitä aloja", valaisi tutkija **Petri Rönnholm**. "Konferenssin aikana oli mielenkiintoista huomata, kuinka laserkeilausten yleistymisen lisää myös laajempaa kiinnostusta fotogrammetriaa kohtaan. Nämä kaksi teknologiaa ovat sekä päällekkäisiä että toisiaan täydentäviä. Yhdessä käytettynä ne tarjoavat tulevaisuudessa parhaat työkalut mitata ja luokitella ympäristöämme", jatkoi Rönnholm.

"Poikkitieteellisiä hyötyjä konferenssissa saatiin mm. laserkalibrointipaneelista. Sekä laserin pisteparven stabiilisuus että intensiteetin kalibrointi tarvitsevat lisätutkimusta. Geodeettisella laitoksella ja TU Wienillä on kalibroinnista yhteinen EuroSDR-hanke, jolla pyritään ratkaisemaan ongelmia koko Euroopan hyväksi", kertoo Juha Hyyppä.

### Itävaltalaiset ja suomalaiset

#### laserkeilausalan huiput kutsuesitelmien pitäjinä

Kaikki viisi kutsuesitelmäsiijää edustivat alansa huippuja eri osaamisalueilta. **Arttu Soininen** Terrasolid Oy:stä esitteli laserkeilaushjelmistojen kehityssuunta-

uksia ja tulevaisuuden trendejä. Suomalaiset *Terrasolid*-ohjelmat ovatkin laserpisteiden ja niiden avulla orto-oikaistavien ilmakuvien käsittelyssä jo vakiinnuttaneet asemaansa markkinajohtajana maailmanlaajuisesti. Professori **Wolfgang Wagner** TU Wienistä esitteli uuden sukupolven laserkeilausten ominaisuuksia laserin aallonmuodon (engl. *waveform*) hyödyntämisessä parempien maastomallien saamiseksi ja laseraineiston kalibroimiseksi. Professori **Matti Maltamo** Joensuun yliopistosta esitteli laserkeilauspohjaisten metsäinventointien kokemuksia ja mahdollisuuksia lukuisalle metsätutkijajoukolle. TkL Petri Rönnholmin erityisosaaminen on laserkeilausaineiston ja digitaalisten kuvien yhdistäminen, joita hän esitteli laserprojektiensa valossa. Professori **Norbert Pfeifer** TU Wienistä selvensi ilmalaserkeilausten ja maalaserkeilausten geometrisia näkökulmia. Parhaan paperin palkinnon saivat **Claus Brenner** (Univ. of Hanover) ja **Felix Morsdorf** (Univ. of Zürich) esityksistään, jotka käsitelivät maalaserkeilausten pistepilvien yhdistämisen automatisointia ja metsän laserkeilausten mallintamisesta.

### Esitelmät ja artikkelit saatavilla Internetistä

Kaikille hyväksytyille esitelmille tehtiin "full-paper review" eli kirjoitetut artikkelit arvioitiin kahden tai kolmen asiantuntijan toimesta. Parhaat esitelmät hyväksyttiin korjattuna konferenssiin. Tieteellisen toimikunnan jäsenenä toimi peräti 32 asiantuntijaa 13 eri maasta. Artikkelit ovat luettavissa osoitteessa <http://foto.hut.fi/ls2007/ls2007.html>.



**Hannu Hyyppä** työskentelee dosenttina TKK:lla ja on mukana TKK:n uudessa Rakennetun ympäristön mittauksen ja mallinnuksen instituutissa. Hän toimi LS/SL2007-konferenssin pääsihteerinä. Sähköposti: [hannu.hyyppa@tkk.fi](mailto:hannu.hyyppa@tkk.fi).

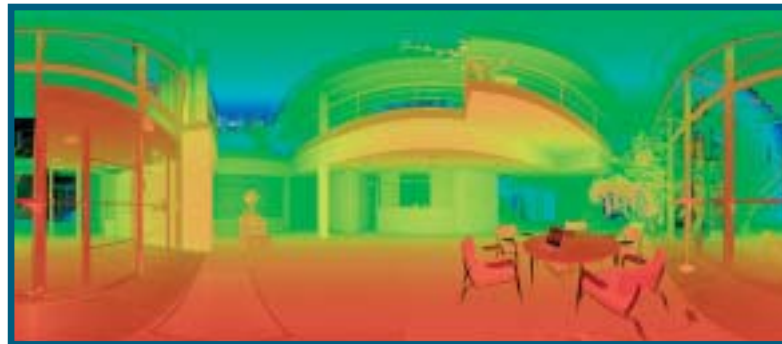


**Marika Ahlavo** on verkostosihteerinä TKK:n fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratoriossa ja toimi LS/SL2007-konferenssin koordinaattorina. Sähköposti: [marika.ahlavo@tkk.fi](mailto:marika.ahlavo@tkk.fi).

### KANSAINVÄLISTÄ HUIPPUTUTKIMUSTA LASERKEILAUKSESTA – SUOMI ALAN KÄRKIMAITTA

Kansainvälinen fotogrammetrian ja kaukokartoituksen kattojärjestö ISPRS, *International Society for Photogrammetry and Remote Sensing*, on järjestänyt joka toinen vuosi laserkeilaukseen keskittyvän workshopin, joka on kattanut sekä ilmasta että maasta tehtyjen keilausten tieteellisiä uutuuksia. Vuonna 2003 konferenssi järjestettiin Dresdenissä Saksassa, kaksi vuotta myöhemmin tilaisuus järjestettiin Hollannissa, Enchedessä.

Metsän laserkeilaustutkijat järjestivät Kanadassa ja Australiassa vuonna 2002 ensimmäiset alan konferenssit, jotka saivat jatkoa Ruotsissa vuonna 2003 metsälaserkonferenssista – ScanLaser. Metsälaserkonferenssi on saanut jatkoa ja on vakiinnuttanut asemansa vuosittaisena alan konferenssina. Vuosina 2004–2006 se on järjestetty Freiburgissa (Saksa), Blacksburgissa, (USA) ja Matsuyamassa (Japani). Tulevat laserkonferenssit järjestetään seuraavasti: SilviLaser 2008 Edinburghissa Ross Hillin toimissa isäntänä ja Laser Scanning 2009, jonka pitopaikka ja isäntä tullaan päättämään ISPRS-kongressin yhteydessä.



Maalaserkeilaus soveltuu hyvin sisätalakeilaukseen tuottaen tiheän pistepilven, jota voidaan visualisoida mm. etäisyyskuvina.

### LASERKEILAIMELLA MITTATARKKAA AINEISTOA YMPÄRISTÖSTÄ KOHTEESEEN KOSKEMATTA, NOPEASTI JA LUOTETTAVASTI

Helikopterista tai lentokoneesta tehtävän laserkeilausten yhteydessä suoritetaan yleisesti myös kohteen digitaalkuvaus. Tietotekniikan kehitys ja sen käytön lisääntyminen ovat johtaneet siihen, ettei pelkkä maanpinnan muotojen ja korkeusvaihteluiden kuvaaminen enää riitä. Malliin halutaan mukaan myös jo olemassa olevia yksilöllisiä kohteita ja piirteitä kuten puita, siltoja, taloja jne. Laserkeilainmenetelmän sovellukset kaupunkialueilla ovat mm. kolmiulotteinen (3D) kaupunkimallinnus, kaavoitus ja maankäyttö, maisemasuunnittelu, kartoitus, teiden ja katujen suunnittelu ja arkkitehtuuri. Useat maat on kokonaisuudessaan keilattu laserkeilauksella, esimerkkinä mainittakoon Alankomaat ja Sveitsi. Laserkeilaus on suhteellisen edullista vertailtaessa sitä muihin 3D/4D-tiedon tuottamismenetelmiin. 4D-paikkatieto sisältää taval-

lisen 3D-tiedon (x,y,z) lisäksi ajan. Lisäksi etuna perinteisiin mittaumenetelmiin pidetään mm. vaikeakulkuisten kohteiden nopeaa ja turvallista mittausta.

Maalaserkeilaus on vastaavasti maanpinnalta tapahtuvaa lasermittausta. Se on syrjäyttämässä perinteistä mittausta varsinkin suurissa rakennusmittauksissa. Laserkeilain voidaan sijoittaa myös liikkuvaan ajoneuvoon mm. autoon, jolloin voidaan puhua liikkuvasta kartoituksesta.

Teollisuuskeilaimen eli ns. 3D-esineskannerin toimintaperiaate on pyyhkäistä laser-säteellä kohdetta ja ohjata heijastunut valo objektiivin kautta sensoreille, jolloin muodostetaan pistepilvi. Pistepilveä voidaan myöhemmin muokata CAD-ohjelmissa. Esineskannereita käytetään mm. lääketieteessä, arkeologiassa sekä useilla aloilla erilaisten pintojen ja muotojen muutosten seuraamisessa.