

**FOTOGRAMMETRIAN JA KAUKOKARTOITUKSEN SEURA**

**KATSAUS FOTOGRAMMETRIAN JA KAUKOKARTOITUKSEN  
TOIMINTAAN SUOMESSA VUONNA 2005**

Koonnut Kirsi Karila

## SISÄLLYSLUETTELO

1	Yleistä .....	2
2	Toiminta kansainvälisissä yhteisöissä.....	2
3	Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen tutkimus .....	3
4	Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen koulutus.....	4
5	Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen tuotanto ja tuotekehitys.....	5
5.1	Julkishallinto .....	5
5.1.1	Maanmittauslaitos.....	5
5.1.2	Topografikunta .....	5
5.1.3	TEKES.....	5
5.1.4	Suomen ympäristökeskus .....	6
5.1.5	Merentutkimuslaitos .....	6
5.2	Yksityissektori.....	7
5.2.1	FM-International Oy.....	7
5.2.2	FM-Kartta Oy .....	7
5.2.3	Maa ja Vesi/Pöyry Oyj .....	7
5.2.4	SITO Oy .....	8
5.2.5	Suomen Kartoitus ja Mittaus Oy .....	8
6	Alan kehitystrendit 2005.....	8

## **1 YLEISTÄ**

Fotogrammetrian ja Kaukokartoituksen Seura ry:n sääntöjen mukaan seuran johtokunta laatii vuosittain yhteenvedon fotogrammetrisesta toiminnasta maassamme ja esittää sen seuran vuosikokouksessa. Yhteenvedo on perinteisesti perustunut alan toimijoille lähetettyihin kyselylomakkeisiin ja niihin saatuihin vastauksiin.

Seuran johtokunta päätti v. 2005 uudistaa yhteenvedon laatimistavan. Kyselylomakkeisiin perustunut tiedon hankinta todettiin huonosti toimivaksi. Vastaamisaktiivisuus on ollut viime vuosina vaatimatonta. Lisäksi alan toiminta on nykyaikana hyvin monivivahteista eikä yhdellä lomakkeella ole mahdollista kattaa alan koko kirjoa.

Yhteenvedon laatimiseen tarvittavat tiedot päätettiin hankkia haastattelemalla alalla toimivien organisaatioiden avainhenkilöitä. Lisätietolähteenä käytettiin myös toimijoiden Internet – kotisivuja.

Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen tekniikoita käytetään nykyään hyvin laajalti myös perinteisen paikkatiedon tuottamistoiminnan ulkopuolella. Erilaiset ympäristön tilan seurantarpeet ja luonnonvarojen kestävään kehitykseen perustuva käyttö ovat lisänneet alan teknologian tuntemusta ja käyttöä maassamme. Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen tekniikoita on sisällytetty usean yliopiston ja korkeakoulun antamaan opetukseen.

Toiminnan laaja-alaisuuden vuoksi yhteenvedo ei ole täysin kattava, vaan siinä on pyritty keskittymään sellaiseen toimintaan ja toimijoihin, joilla fotogrammetria ja kaukokartoitus muodostavat merkittävän osan tutkimus-, opetus-, tuotanto- tai liiketoiminnasta.

## **2 TOIMINTA KANSAINVÄLISISSÄ YHTEISÖISSÄ**

Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen seura on jäsenenä ISPRS:ssä (International Society of Photogrammetry and Remote Sensing). ISPRS:n kahdeksalle komissiolle on valittu FKS:n jäsenistä yhteyshenkilöt. Yhteyshenkilöt ja heidän komissionsa ovat:

I: Image Data Acquisition - Sensors and Platforms

Juha Vilhomaa, Maanmittauslaitos, Ilmakuvakeskus

II: Theory and Concepts of Spatio-temporal Data Handling and Information

Maarit Mikkelsson, Merenkulkulaitos

III: Photogrammetric Computer Vision and Image Analysis

Eija Honkavaara, Geodeettinen laitos, Kaukokartoituksen ja fotogrammetrian osasto

IV: Geodatabases and Digital Mapping

Lassi lehto, Geodeettinen laitos, Geoinformatiikan ja kartografian osasto

V: Close-Range Sensing - Analysis and Applications

Petteri Pöntinen, TKK, Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorio

VI: Education and Outreach

Arzu Cöltekin, TKK, Kartografian ja geoinformatiikan laboratorio

VII: Thematic Processing, Modeling and Analyses of Remotely Sensed Data  
Markus Törmä, SYKE Geoinformatiikka- ja alueidenkäyttöyksikkö ja  
TKK Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorio

VIII: Remote Sensing Applications and Policies  
Jenni Vepsäläinen, SYKE Geoinformatiikka- ja alueidenkäyttöyksikkö

### **3 FOTOGRAMMETRIAN JA KAUKOKARTOITUKSEN TUTKIMUS**

Alan tutkimusta harjoittavat maassamme pääasiassa Geodeettinen laitos ja Teknillinen korkeakoulu.

Geodeettisessa laitoksessa tutkimuksesta vastaa Kaukokartoituksen ja fotogrammetrian osasto. Laitoksen tutkimustoiminnan tärkeimpiä kohteita v.2005 ovat olleet:

- Digitaalisten ilmakuvakameroiden vertaileva tutkimus, jossa on selvitetty markkinoilla kaupallisesti saatavien suuriformaattisten digitaalikameroiden tuottamien kuvien ominaisuuksia ja laatua. Tutkimuksen yhteydessä on suoritettu runsaasti testilentoja. Tulosten analysointi jatkuu v. 2006.
- Laserkeilaus sekä fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laatu. Tutkimuksen kohteina on ollut sekä laserkeilauksen menetelmäkehitys että keilauksen käyttö puuston mittaamisessa. Kaukokartoituksen ja fotogrammetrian laatututkimus on käsittänyt laaja-alaisesti laadun kannalta tärkeitä osatekijöitä kuten testikenttiä, ilmakuvien laatua, järjestelmäkaliibrointia ja suorapaikannusta.
- SAR-tutkakuvauksessa käytettävät pysyvät sirottajat sekä tutkakuvien avulla tapahtuva maakuoren vajoaminen. Tutkimuksen avulla on saatu konkreettisia tuloksia esimerkiksi Turun kaupungin keskustan alueella tapahtuvasta vajoamisesta.
- Building and tree extraction –tutkimuksen koordinointi liittyen Euro SDR – tutkimuslaitoksen tutkimustyöhön.

Useassa osaston tutkimushankkeessa on ollut yhteistyökumppaneina sekä alan julkishallinnon organisaatioita että yrityksiä.

Vuonna 2005 ilmestyi 17 artikkelia referoiduissa sarjoissa tai konferensseissa. Lisäksi on julkaistu laserkeilauksen laatuohjeet. Geodeettinen laitos oli keskeisessä asemassa laadittaessa Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen seuran ohjeita Ortokuvien tuotannolle ja käytölle Suomessa. Laitos ylläpitää ja jakelee julkaisua verkkosivuillaan.

Geodeettinen laitos ylläpitää ilmakuvakameroiden testaukseen ja järjestelmäkaliibrointiin soveltuvia pysyviä testikenttiä. Näistä Jämsän testikenttää ylläpidetään yhteistyössä Maanmittauslaitoksen kanssa, ja se soveltuu korkeakuvauksiin. Sjäskullan testikenttä taas soveltuu matalakuvauksiin ja erotuskyvyn tutkimiseen.

Teknillinen korkeakoulun Maanmittausosaston Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorio on v. 2005 panostanut tutkimustoiminnassaan seuraaviin kohteisiin:

- Panoraamakuvien fotogrammetriset sovellukset -tutkimuksessa on kehitetty panoraamakuvauksen teorioita ja tekniikoita ja sovellusmahdollisuuksia sisä- ja

ulkotilakohteiden sekä ympäristökohteiden kartoittamisessa. Kehitetystä tekniikassa kuvat sidotaan toisiinsa samankeskeisiksi blokeiksi. Saatua panoraama-aineistoa voidaan hyödyntää mm. laserkeilauksen pistepilvien arvioinnissa. Tutkimushankkeeseen liittyen on syntynyt yksi väitöskirja ja toinen on valmistumassa.

- Laboratorio on ollut mukana Suomen Akatemian rahoittamissa tutkimushankkeissa, joissa on tutkittu rakennusprosessin kuvaamista ja kuva-aineiston hyödyntämistä, ja liikennetekniikan IT-tutkimusprojektissa, jossa on tutkittu liikenneympäristön mallintamista ja kuvien käyttöä liikenteen ohjaamisessa sekä kehitetty mobiilia, kuvien käyttöön perustuvaa kartoitusjärjestelmää.
- TEKES-rahoitteisia tutkimushankkeita ovat olleet Suomi-Kanada – tutkimusyhteistyön piiriin kuulunut APPLISARIN-tutkimushanke, jonka aiheena on tutkakuvien interferometriset sovellukset, sekä laserkeilauksen Full Wave Form –tutkimus.

Kaukokartoitusalan tutkimusta tehdään TKK:lla myös Sähkö- ja tietoliikennetekniikan osastolla Avaruustekniikan laboratoriossa.

#### **4 FOTOGRAMMETRIAN JA KAUKOKARTOITUKSEN KOULUTUS**

Fotogrammetriaan ja kaukokartoitukseen liittyvää opetusta on annettu useassa korkeakoulussa, yliopistossa, ammattikorkeakoulussa sekä ammatillisissa oppilaitoksissa.

Korkeakoulutasoisessa opiskelussa Teknillisen korkeakoulun Maanmittausosastolla on johtava rooli sekä kurssien lukumäärällä että opiskelijamäärällä mitattuna. Alan kurseja oli tarjolla kaikkiaan 17 ja lisäksi useita seminaareja sekä jatko-opiskelijoille suunnattua tutkijakoulutusta. Merkittävä opiskeluun liittyvä uudistus oli tutkinnon muuttuminen kaksivaiheiseksi siten, että ensin suoritetaan B.Sc -tasoinen noin 3 vuotta kestävä tutkinto ja tämän jälkeen kaksivuotinen M.Sc -tasoinen loppututkinto.

Kiinnostus alan opintoihin ollut kasvussa. Maanmittausosaston fotogrammetrian ja kaukokartoituksen tietyt kurssit ovat olleet hyvin suosittuja myös muiden osastojen opiskelijoiden keskuudessa. Esimerkiksi digitaalisen fotogrammetrian ja kuvankäsittelyn kurseilla noin puolet opiskelijoista on ollut Maanmittausosaston ulkopuolelta.

Muista korkeakouluista ja yliopistoista, jotka ovat antaneet alan opetusta mainittakoon Tampereen teknillinen yliopisto, Helsingin yliopisto, Turun yliopisto ja Oulun yliopisto.

Ammattikorkeakouluista Espoon-Vantaan, Mikkelin, Rovaniemen ja Vaasan ammattikorkeakoulujen opetusohjelmiin on sisällynyt fotogrammetrian ja kaukokartoituksen opetusta.

Ammattioppilaitoksista koulutusta ovat antaneet ainakin Helsingin Tekniikan alan ammattioppilaitoksen Vallilan koulutusyksikkö, Turun ammatti-instituutti, Hämeenlinnan, Mikkelin, Jyväskylän, Vaasan ja Rovaniemen ammattioppilaitokset.

## 5 FOTOGRAMMETRIAN JA KAUKOKARTOITUKSEN TUOTANTO JA TUOTEKEHITYS

### 5.1 Julkishallinto

#### 5.1.1 Maanmittauslaitos

Maanmittauslaitoksen ilmakuvauus, pistetihennys- ja ortokuvatoiminnasta vastaa laitoksen ilmakuvakeskus. Ilmakuvauksia suoritettiin kahdella filmikameralla. Yhteensä kuvattiin n. 12 500 ruutua. Valtaosa tästä (n. 12 500 ruutua) tuli maastotietokannan tarpeisiin. Loput otettiin pääasiassa metsätalouden ja Maa- ja metsätalousministeriön IACS-peltolohkorekisterin tarpeisiin.

Ilmakuvakeskus on siirtynyt kuvauksen jälkeen kokonaan digitaaliseen tuotantoon. Filmit skannataan Leica DSW600 –skannerilla. Pistetihennys tehdään Leica Orima –ohjelmalla.

Ilmakuvakeskus teki v. 2005 yhdessä Geodeettisen laitoksen kanssa laajan digitaalisten ilmakuvakameroiden vertailevan tutkimuksen. Tutkimuksessa tehtiin koekuvauksia kolmella kaupallisella laitteistolla: Z/I DMC, Leica ADS 40 ja Vexcel Ultracam, jonka testauksessa yhteistyökumppanina oli myös FM-Kartta Oy. Leica ADS40:n testaus oli osana Viron maanmittauslaitoksen kamerahankintaa. Ilmakuvakeskuksen tavoitteena oli selvittää digitaalikameroiden soveltuvuutta maastotietokannan tuotantoon. Geodeettinen laitos tutkii kameroiden kuvanlaatua sekä kalibrointi- ja testausmenetelmiä. Tulosten analysointi jatkuu v. 2006.

Laitoksen varsinainen maastotietokannan fotogrammetrinen tuotanto tapahtuu maanmittaustoimistoissa. Laitoksella on tätä varten kaikkiaan n. 150 digitaalista stereotyöasemaa (Espa Systems). Työ on v. 2005 ollut valtaosin maastotietokannan ajantasaistusta ja perusparannusta. Maanmittaustoimistot ovat käyttäneet myös satelliittikuvia ajantasaistustyössä.

#### 5.1.2 Topografikunta

Topografikunta toteuttaa ilmakuvauksia yhteistoiminnassa ilmavoimien kanssa ja harjoittaa kartantuotantoa hyödyntäen fotogrammetriaa ja kaukokartoitusta. Topografikunnan ilmakuvlaboratorio toimii myös Suomen Open Skies –laboratoriona.

Tuotantotoimintaa vuonna 2005 on ollut

- Ilmakuvauksia 1:60 000 noin 75 000 km<sup>2</sup>
- Ilmakuvauksia 1:6000 – 1:10 000 noin 1200 ha
- Ilmakuvaskannauksia noin 2000 ruutua
- Stereokartoitusta 1:2000 noin 300 ha
- Lisäksi kartoitusta satelliittikuvien perusteella

#### 5.1.3 TEKES

TEKES:llä on ollut käynnissä AVALI –teknologiaohjelma, jonka tarkoituksena on luoda edellytyksiä avaruusliiketoiminnalle vapaasti kilpailluilla avaruusmarkkinoilla. Teknologiaohjelman puitteissa on toteutettu lukuisia kaukokartoitusalan tutkimus- ja yritysprojekteja. Lisäksi ohjelman puitteissa teetettiin kaukokartoitusselvitys, jonka toteutti Maa ja Vesi/Pöyry. Selvitys antaa kattavan kuvan kaukokartoitustoiminnan

nykyhetken tilanteesta Suomessa. Julkaisua on saatavissa TEKES:stä (Teknologiakatsaus 186/2005).

Tekes koordinoi suomalaisten osallistumista Euroopan avaruusjärjestön ESA:n tutkimus- ja tiedeohjelmissa. Suomi osallistuu myös ESA:n kaukokartoitusohjelmaan. Tulevaa mittavaa EU:n GMES (Global Monitoring of Environment and Security) –ohjelmaa on myös valmisteltu Suomen osalta.

#### *5.1.4 Suomen ympäristökeskus*

Suomen ympäristökeskus (SYKE) on ympäristöministeriön tutkimus- ja kehittämiskeskus. SYKEN Tietokeskuksen Geoinformatiikka- ja alueidenkäyttöyksikössä (GEO) kehitetään kaukokartoitustekniikkaa ympäristön tilan seurannan tarpeisiin. Yksikkö tuottaa operatiivisesti päivittäin erilaisia tietopalveluja satelliittikaukokartoituksen avulla, joten kehityskohteena ovat erityisesti kansallisten ympäristöseurantojen tietotarpeista lähtevät tiedontuotantomenetelmät ja -prosessit. Erityisenä kehittämiskohteena on tuotetun ympäristötiedon yhdistäminen ympäristön tilan kehittymistä kuvaaviin malleihin.

SYKE/GEO kaukokartoitus keskittyy seuraaville aihealueille:

- Pintavesien laatu ja lämpötila
- Lumipeite (erityisesti sulantavaiheen seuranta hydrologisia malleja varten)
- Öljypäästöjen seuranta Itämerellä
- Maanpeitekartoitukset (Corine Land Cover)

SYKE/GEO osallistuu aktiivisesti erilaisiin kansallisiin ja kansainvälisiin kaukokartoituksen tutkimushankkeisiin. Myös tiedon tuotannon osalta osallistutaan erilaisiin kansainvälisiin yhteistyöjärjestelyihin, kuten EU:n ja ESA:n GMES-ohjelma (Global monitoring of Environment and Security). SYKE osallistuu tiedon tuottajana seuraaviin GMES:n GSE-palvelukeskuksiin: GSE Land (maanpeitteen kehitys, sisävesien laatu), GSE Polar View (lumipeite) ja GSE Marcoast (meriveden laatu). Lisäksi SYKE osallistuu tiedon hyödyntäjänä GSE PROMOTE (ilmakehä ja ilmanlaatu) toimintaan.

Kaukokartoitusteknologian kehittämisen ja tiedontuotannon parissa SYKE:ssa työskennellään noin 10 henkilötyövuoden edestä vuodessa.

#### *5.1.5 Merentutkimuslaitos*

MTL:n jääpalvelun tehtävänä on kartoittaa operatiivisesti Itämeren merijäätä ja meriveden pintalämpötilaa. Tällä hetkellä hyödynnetään NOAA AVHRR-, RADARSAT ScanSARWide-, Envisat ASAR-kuvia. Jääpalvelun järjestelmässä pystytään tällä hetkellä hyödyntämään NOAA AVHRR-, RADARSAT ScanSARWide- ja Envisat ASAR-kuvia. Jääpalvelu välittää sekä AVHRR- että SAR-kuvia operatiivisesti suomalaisille ja ruotsalaisille jäänmurtajille. SAR-datalle jääpalvelussa tehdään geometriset korjaukset ja dataformaattimuunnokset, sekä jäänmurtajille lähetettäviin kuviin resoluution heikennys, maamaskaus ja formaattimuunnokset. SAR-tietoa käytetään myös automaattisessa jääluokittelussa, jossa tuotetaan jokaisesta SAR-kuvasta operatiivisesti hienon resoluution jäänpaksuuskarttoja.

MTL:n optisen alueen kaukokartoitustoiminta kartoittaa operatiivisesti sekä kasviplanktonin että erityisesti sinilevien alueellista levinneisyyttä. Kaukokartoitustuotteet julkaistaan Itämeriportaali (www.itameriportaali.fi), joka on laajin Itämeren ympäristön tilaan liittyvä portaali.

Tosiaikainen palvelutoiminta tarvitsee tuotteita, joita voidaan toimittaa nopeasti eri kohderyhmille. Toimitusaika on näissä sovellutuksissa kymmenestä minuuteista enintään vuorokauteen satelliitin ylilennosta. Eräitä keskeisiä tutkimuskohteita kaukokartoituksen hyväksikäytössä ovat mm. seuraavat: kuviin liittyvien geometrinen ja mittauskulman vaihteluun liittyvien vääristymien oikaisu, suodatukset ja tasoitukset, kuvien ominaisuuksien luokittelun kehittäminen, käytettävissä olevan pintatiedon avulla tehtävät kalibroinnit, kuva-aineiston kytkeminen muuhun meri- ja jäätietoon, erityisesti numeerisiin ennusteisiin (data-assimilaatio), sekä digitaalisen tiedon viestitysjärjestelmien kehittäminen, esim. Itämeriportaali.

Kaukokartoituksen parissa työskentelee keväällä 2006 noin 8 henkilöä.

## **5.2 Yksityissektori**

### *5.2.1 FM-International Oy*

Yhtiö on suorittanut ilmakuvauksia sekä filmikameralla (n. 1300 kuvaa) että Vexcel Ultracam- digitaalikameralla (n. 2000 kuvaa).

Fotogrammetrinen tuotantolinja on kokonaan digitaalinen. Pistetihennykset suoritetaan Inpho:n MatcAT-ohjelmalla, stereokartoitukset DatEM Summit Evolution – järjestelmällä ja ortokuvatuotanto Inpho OrthoBox /DTMBox- ohjelmilla. Ilmakuvafilmit skannataan Zeiss Scai –skannerilla.

### *5.2.2 FM-Kartta Oy*

Yhtiö on kuvannut Suomessa filmikameroilla n. 9 500 ja digitaalikameralla (Vexcel Ultracam) noin 2 500 kuvaa. Ilmakuvafilmit skannataan Leica DSW 600 –skannerilla. Pistetihennykset suoritetaan valtaosin Inpho MatchAT-ohjelmalla. Suurikaavaisessa kartoituksessa käytetään myös analyyttisiä plottereita (Leica BC2) sekä pistetihennyksessä että stereokartoituksessa.

Yhtiön digitaalinen fotogrammetrinen tuotanto tehdään digitaalisilla stereotyöasemilla (Z/I Imagestation 2kpl, SummitEvolution 2 kpl, Leica SocetSet 1kpl).

Ortokuvatuotannossa on siirrytty v. 2005 käyttämään Inpho:n OrthoBox-järjestelmää ja ortokuvien tarvitseman korkeusmallin tuotannossa Inpho:n MatchT-ohjelmaa. Sävyjen säätämisessä käytetään tarvittaessa Photoshop-ohjelmaa.

Laserkeilauksia suoritettiin v. 2005 kartoitushankkeiden yhteydessä sekä metsätalouden tarpeisiin yhteensä noin 600 neliökilometriä. Keilauslennot suorittavat yhtiön kanssa samaan konserniin kuuluvat TopEye Ruotsista ja Blom Geomatics Norjasta.

### *5.2.3 Maa ja Vesi/Pöyry Oyj*

Tutkimus- ja kehitystoiminnan puolella Tekesin AVALI-teknologiaohjelman puitteissa tuotettiin kaukokartoituspalveluita suomalaisen kaukokartoituksen rakenteesta ja lähitulevaisuuden näkymistä sekä vertailtiin niitä kanadalaisten vastaavaan toimintaan. Applisarin-hankkeessa perehdyttiin (hanke jatkuu) tarkkaan maankuoren liikkeen seurantaan pysyvien sirottajien tekniikoilla tutkasatelliittikuvilta. Hyperspektrian mm.



laser-indusoituun fluoresenssiin perustuvan spektrometrian mahdollisuuksien ja ilmakehän ominaisuuksien mallintamisen kehitystä seurattiin.

Tuotantopuolella Maa ja Vesi oy harjoitti kuvanvälitystä ja kuvankäsittelypalveluja toimittaen asiakkailleen satelliittikuvia systeemikorjattuina, orto-oikaistuna tai muuten käsiteltynä. Ulkomaiselle asiakkaalle tehtiin InSAR-kuvaparien valintaprojekti korkeusmallituotantoa varten. Maanmittauslaitokselle toimitettiin kuvatuotteita muutoksenseurantaan.

Metsien inventointihankkeita toteutettiin Suomessa ja lähialueilla. Televerkkojen yleissuunnittelua varten tuotettiin maanpintaluokitusaineistoja. Metadatan hallintaprojekteja ja 3D-visualisointimalleja tehtiin sekä mm. Laosista SPOT/VHR-kuvamosaiikki blokkitasoituksella sähkölinjan suunnittelua varten. Mosambikilaiselle ympäristökeskukselle annettiin peruskoulutusta ArcGIS-, ArcPad- ja ERDAS IMAGINE -käytössä. Yhtiö on panostanut erityisesti terrestriaalisen laserkeilaukseen ja sen kehittämiseen. Käytössä on kaksi Leican järjestelmää, joilla suoritettiin ns. as-built-mallinnusta, tehdasalueiden ja maanpinnan alapuolisten tilojen mallinnuksia terrestriaalisella laser-keilauksella. Suoritettiin lentokonelaserkeilausprojekteja ja annettiin koulutusta laser-aineiston käsittelystä ja käytöstä. Lisäksi tehtiin luottamuksellisia fotogrammetria- ja kaukokartoitusalan hankkeita. Analyttisellä stereomittauskojeella tuotettiin maastomalleja ja pohjakarttoja normaalisti.

Käytössä on ollut useita ERDAS IMAGINE NT -työasemia. Muita kojeita ja ohjelmistoja MapInfo Professional, Socet Set, Leica Cyclone, Zeiss Planicomp P3, ArcGIS, ArcIMS, ArcSDE, ER Mapper, Tellux Imager. Paikkatietotiimin 16 hengestä fotogrammetrian ja kaukokartoituksen alalla voidaan katsoa toimineen 6 henkeä.

#### 5.2.4 SITO Oy

Yhtiö on panostanut v. 2005 laserkeilaukseen ja toteuttanut joitakin merkittäviä hankkeita kuten keilauksen Lempäälän-Pirkkalan alueella (n. 100 neliökilometriä) ja Helsingin kaupungin keilausprojektin (n. 85 neliökilometriä). Hankkeisiin on liittynyt myös ortokuvien tuottaminen.

Fotogrammetrisessa tuotannossaan yhtiö käyttää pistetihennykseen MatcAT-ohjelmaa ja stereokartoitukseen EspaSystems:n järjestelmää.

#### 5.2.5 Suomen Kartoitus ja Mittaus Oy

Yhtiö on aloittanut pieniformaattisella ilmakuvakameralla suoritettavat ilmakuvaukset ja niihin pohjautuvat ortokuvatuotannon. Käytössä on Enso Mosaic -järjestelmä, joka kattaa koko tuotantolinjan.

Fotogrammetrinen tuotanto tapahtuu digitaalisilla stereotyöasemilla (Diap 2kpl) ja ananyttisellä plotterilla Leica BC2.

## 6 ALAN KEHITYSTRENDIT 2005

Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen kehitystrendit painottuvat uusien sensorityyppien markkinoille tuloon ja käyttöönottoon. Laserkeilaustekniikka on jo vakiinnuttanut asemansa tiedonkeruumenetelmänä, ja sille ollaan kehittämässä jatkuvasti uusia sovellusalueita. Digitaalikameroiden käyttö ilmakuvauksessa alkoi käytännössä vuonna 2005, ja siihen liittyvien tuotantoprosessien ja laadunvalvontamenetelmien kehittäminen on käynnissä. Erilaisten fotogrammetrisin ja

kaukokartoitusmenetelmin tuotettujen aineistojen kysyntä ja hyödyntäminen ovat kasvussa. On merkkejä, että ko. aineistoista tulee jopa suurta yleisöä kiinnostavaa materiaalia, johtuen Internet:n mukanaan tuomista mahdollisuuksista, esimerkkinä Google Earth-palvelu.