

KATSAUS
FOTOGRAMMETRIAN JA KAUKOKARTOITUKSEN
TOIMINTAAN SUOMESSA V. 2003

Koonnut Ulla pyysalo

FOTOGRAMMETRIAN JA KAUKOKARTOITUKSEN SEURA

SISÄLLYSLUETTELO

1	KATSAUKSEN LÄHDEAINEISTO	2
2	OPETUS- JA KOULUTUSTOIMINTA	2
	2.1 Peruskoulutus (tutkintoon tähtäävä koulutus)	2
	2.2 Jatko- ja täydennyskoulutus	3
3	KANSAINVÄLISET YHTEYDET	4
4	JULKAISUTOIMINTAA	5
5	TUTKIMUS- JA KEHITYSTOIMINTA	12
	5.1 Geodeettinen laitos, Kaukokartoituksen ja fotogrammetrian osasto	12
	5.2 Joensuun yliopisto	12
	5.3 Lentokuva Närhi	12
	5.4 Maanmittauslaitos	13
	5.5 Mapvision Ltd	13
	5.6 Novosat	13
	5.7 Teknillinen, korkeakoulu, Avaruustekniikan laboratorio	13
	5.8 Teknillinen korkeakoulu, Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorio	14
	5.9 Topografikunta	14
	5.10 Turun yliopiston maantieteen laitos ja tietokonekartografien laitos	14
6	VAPAAMUOTOISET KUVAUKSET VUODEN 2003 TOIMINNASTA	16
	6.1 Espoo-Vantaan teknillinen ammattikorkeakoulu, maanmittausosasto	16
	6.2 Geodeettinen laitos, Kaukokartoituksen ja fotogrammetrian osasto	16
	6.3 Joensuun yliopisto, Metsätieteellinen tiedekunta	17
	6.4 Lentokuva Antero Närhi	18
	6.5 Maanmittauslaitos	19
	6.6 Mapvision Ltd	20
	6.7 Novo	21
	6.8 Teknillinen korkeakoulu, Avaruustekniikan laboratorio	22
	6.9 Teknillinen korkeakoulu, Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorio	23
	6.10 Topografikunta	25
	6.11 Turun yliopiston maantieteen laitos ja Tietokonekartografien laboratorio ..	26

1 KATSAUKSEN LÄHDEAINEISTO

Fotogrammetrian ja Kaukokartoituksen Seuran sääntöjen 10. pykälän mukaan seuran johtokunnan tulee esittää vuosikokouksessa selostus edellisen vuoden fotogrammetrisestä toiminnasta. Katsausta varten lähetettiin n. 50 kyselylomaketta sellaisille virastoille, laitoksille tai yrityksille, joiden toimintaan fotogrammetria tai kaukokartoitus liittyvät.

Fotogrammetrian ja Kaukokartoituksen Seuran johtokunta kiittää seuraavia kyselyyn vastanneita yrityksiä ja laitoksia:

- Espoo-Vantaan teknillinen ammattikorkeakoulu, maanmittausosasto
- Geodeettinen laitos, Kaukokartoituksen ja Fotogrammetrian osasto
- Helsingin yliopisto, Maantieteen laitos
- Joensuun yliopisto, Metsätieteellinen tiedekunta
- Lentokuva Närhi
- Maanmittauslaitos, ilmakuvakekus
- Mapvision
- Novo / Novosat Oy
- Svenska yrkeskolan
- Teknillinen korkeakoulu, Avaruustekniikan laboratorio
- Teknillinen korkeakoulu, Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorio
- Topografikunta
- Turun yliopisto, Maantieteen laitos ja Tietokonekartografian laitos

2 OPETUS- JA KOULUTUSTOIMINTA

2.1 Peruskoulutus (tutkintoon tähtäävä koulutus)

Espoo-Vantaa amk, Maanmittaustekniikan koulutusohjelma	Luennot (tuntia)	Harjoitukset (tuntia)	Projektityö (tuntia)	Oppilaat (kpl)
Kaukokartoituksen perusteet	28	35	20	40
Kaukokartoitus (valinnainen)	42	35	30	10
Fotogrammetrian jatkokurssi (valinnainen)	35	35	20	9
Kuvankäsittely	28	14	30	14

Helsingin yliopisto, maantieteen laitos	Luennot (tuntia)	Harjoitukset (tuntia)	Oppilaat (kpl)
Paikkatiedon hankinta digitaalisen ilmakuva-aineiston avulla	12	18	8
Kaukokartoituksen perusteet	24	36	20

Joensuun yliopisto, metsätieteellinen tiedokunta	Luennot (tuntia)	Harjoitukset (tuntia)	Oppilaat (kpl)
Metsäsuunnittelun ja -ekonomian perusteet (kk-osuus)	4	-	50
Satelliittikaukokartoitus (3 ov)	16	16	20
Metsän mittaus (3 ov)	4	4	35
Kaukokartoituksen peruskurssi (2 Ov)	12	16	20

Svenska yrkeshögskolan	Luennot (tuntia)	Harjoitukset (tuntia)	Oppilaat (kpl)
Fotogrammetri (1 ov)	26	14	

Teknillinen korkeakoulu, Avaruustekniikan laboratorio	Luennot	Harjoitukset	Oppilaat
Satelliittitietoliikenne (2 ov)	27	13	24
Kaukokartoitus (3 ov)	27	27	25
Avaruustekniikan laboratoriotyöt (2,5 ov)	0	40	14
Avaruuslaitetekniikka (3 ov)	27	27	21
Avaruustekniikan tutkijaseminaari (myös jatko-opintokurssi) (2 ov)	54	0	10
Avaruustekniikan erikoistyö (3 ov)		tutkielma	-

Teknillinen korkeakoulu, Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen lab.	Luennot	Harjoitukset	Oppilaat
Fotogrammetrinen kartoitus	26	26	14
Digitaalinen kuvankäsittely	26	36	16
Kaukohavainnoinnin perusteet	26	26	10
Analyttinen fotogrammetria	26	26	4
Kaukokartoitus I	36	68	9
Kaukokartoitus II	26	156	5
Fotogrammetrian erikoissovellutukset	26	26	3
Fotogrammetrian, kuvatulkinnan ja kaukokartoituksen seminaari	8	-	5
Erikoistyö		tutkielma	4
Fotogrammetrian perusteet	26	26	68
Fotogrammetrian yleiskurssi	26	26	14
Digitaalinen fotogrammetria I	26	36	-
Digitaalinen fotogrammetria II	26	26	4
Kuvatulkinnan ja kaukokartoituksen perusteet	8	40	33
Kaukokartoituksen yleiskurssi	26	26	12
Kuvatekniikan harjoitustyöt		tutkielma	1
Tutkakuvat kaukokartoituksessa	26	26	-

Turun yliopisto, Maantieteen laitos ja Tietokonekartografien laboratorio	Luennot	Harjoitukset	Oppilaat
Johdatus geoinformatiikkaan (2 ov)	10	40	70
Kaukokartoitusmenetelmät (3 ov)	20	60	20

2.2 Jatko- ja täydennyskoulutus

Helsingin yliopisto, maantieteen laitos	Luennot	Harjoitukset	Oppilaat
Geoinformatiikka lukion maantieteen opetuksessa – täydennyskoulutuskurssi	20	28	30

Teknillinen korkeakoulu, Avaruustekniikan laboratorio	Luennot	Harjoitukset	Oppilaat
Avaruustekniikan lisensiaattikurssi I (5 ov)	27	54	15
Avaruustekniikan lisensiaattikurssi II (5 ov)	27	54	1
Avaruustekniikan erityiskysymyksiä (3 ov)	40	26	8

Teknillinen korkeakoulu, Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen lab.	Luennot	Seminaarit	Osallistujia
Fotogr., kuvatulkinnan ja kaukokartoituksen tutkijaseminaari	20	-	-
Geomatiikka (tutkijakoulukurssi 2-5.12. ja kevät 2004 yhdessä Geodesian ja kartografian laboratorion kanssa)	40	-	18

Turun yliopisto, Maantieteen laitos ja Tietokonekartografien laboratorio	Luennot	Harjoitukset	Oppilaat
Seminar in geoinformatics (1-4 ov)		seminaari	
Geoinformatiikan projektityö, (2-4 ov)	10	50	

3 KANSAINVÄLISET YHTEYDET

3.1 ISPRS

www.isprs.org

Fotogrammetrian ja Kaukokartoituksen Seura ry on ISPRS:n varsinainen jäsen. Useat seuran jäsenet ovat osallistuneet ISPRS:n komissioiden kongresseihin vuoden aikana. Aino Savolainen on ISPRS:n kunniajäsen. Seura osallistui ISPRS:n äänestyksiin vuoden 2003 aikana.

Vuonna 2003 ISPRS:n eri komissioiden yhdyshenkilöinä ovat toimineet:

Komissio

- I Eero Ahokas
- II Reino Ruotsalainen
- III Tapani Sarjakoski
- IV Kirsi Virrantaus
- V Henrik Haggrén
- VI Anita Laiho-Heikkinen
- VII Antti Vertanen

3.2 EuroSDR (EuroSDR is an acronym for European Spatial Data Research)

www.oeepe.org

Seuran jäsen Risto Kuittinen on toiminut EuroSDR:n presidenttinä vuonna 2003.

4 JULKAISUTOIMINTAA

AHOKAS, E., KAARTINEN, H. and J. HYYPPÄ, 2003. A quality assessment of airborne laserscanner data. ISPRS WG III/3 Workshop '3-D reconstruction from airborne laserscanner and InSAR data', Dresden, Germany 8-10 October 2003. The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol. XXXIV, part 3/WG13, pp. An electronic version is available at http://www.isprs.org/commission3/wg3/workshop_laserscanning/.

AHOKAS, E., KAARTINEN, H., YU, X.W., HYYPPÄ, J. and H. HYYPPÄ, 2003. Analysing the effects related to the accuracy of laser scanning for digital elevation and target models. In: Geoinformation for European-wide Integration (ed. T. Benes). *Proceedings of the 22nd Symposium of the European association of remote sensing laboratories*, Prague, Czech Republic, 4-6 June 2002, Millpress, Rotterdam 2003, pp.13-18.

Alho, P. & J. Käyhkö (2003). Hydraulinen tulvamallinnus paikkatietomenetelmien avulla – Möðrudalur, Koillis-Islanti (Hydraulic flood modeling using GIS – Möðrudalur, north-east Iceland). *Terra* 115: 138–149.

Alho, P. (2003). Landcover characteristics in NE Iceland with special references to jökulhlaup geomorphology. *Geografiska Annaler*, 85A: 213-227.

Anttila Perttu, 2003. Suunnitteluinventoinnin tehostaminen VISU-menetelmällä. Seminaarijulkaisussa: Yksityismetsien suunnittelun uudet tuulet. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 900.

Arslan A., Huining W., Pulliainen J., Hallikainen M., "Application of empirical neural networks to chlorophyll-a estimation in coastal waters using remote optosensors," *IEEE Sensor Journal*, no 3, s. 376-382, 2003.

Arslan A.N., Wang H., Pullianinen J., Hallikainen M., "Scattering from wet snow by applying strong fluctuation theory," *Journal of Electromagnetic Waves and Applications*, vol. 17, no. 7, s. 1009-1024, 2003.

Butora R., "Image reconstruction in static L-band aperture synthesis radiometry," Helsinki University of Technology, Laboratory of Space Technology, Report 51.

Butora R., Camps A., "Noise maps in aperture synthesis radiometric images due to cross correlation of visibily noise," *Radio Science*, vol. 38, nro 4, 1967, 2003.

Butora R., Martín-Neira M., Rivada-Antich A.-L., "Fringe-washing function calibration in aperture synthesis microwave radiometry," *Radio Science*, vol. 38, no 2, 1032, 2003.

Cavero, P.; Haggrén, H.; Soerensen, Munk, Activities of FIG Commission 2 on Education. *Optical 3D 2003*, Zürich, 22.-25.9.2003.

Ekeboom, J. & Erkkilä A. (2003). Using aerial photography for identification of marine and coastal habitats under the EU's Habitats Directive. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 13: 287-304.

ENGDAHL, M.E. and J.M. HYYPPÄ, 2003. Land-cover classification using multitemporal ERS-1/2 InSAR data. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, Vol. 41 (7):1620-1628.

Haggrén, Henrik, Designing and producing digital replicas of cultural heritage artifacts. ICHIM2003, Paris, France, 8.-12.9.2003.

Haggrén, Henrik, Fundamentals of Photogrammetry in Context of Heritage. 3DIM2003, Banff, Canada, 8.-10.10.2003.

Heikkilä Juho, Satellite Image Based Landuse Classification and Forest Inventory in India – Feasibility Study. Technical Collaboration with Forest Survey in India. Contract: AIDCO/B7-6200/01/0376, Metsähallitus Group. Novosat Ltd, 12th April 2003. 63 p.

Heiskanen, J., Kajuutti, K., Jackson, M., Elvehøy H.& P. Pellikka (2003). Assessment of glaciological parameters using Landsat satellite data in Svartisen, Northern Norway EARSel eProceedings 2, 1/2003.

Holopainen, M. and J. Hyypä, 2003. Possibilities with laser scanning in practical forestry. Proceedings of the Scandlaser Scientific Workshop on Airborne Laser Scanning of Forests, September 3-4, 2003, Umeå, Sweden, final ed. Swedish University of Agricultural Sciences, pp. 265-274.

HONKAVAARA, E., 2003. Calibration block structures for GPS/IMU/camera-system calibration. Photogrammetric Journal of Finland, Vol. 18(2):3-15.

Honkavaara, E., 2003. Digitaalisten kuvien laatu. Teoksessa: Pikseleitä ja pistepilviä – kuvauksen uudet ulottuvuudet (toim. Jokela, J.). Maanmittaustieteiden päivät 20.-21.11.2003, Teknillinen korkeakoulu, Espoo. Maanmittaustieteiden Seuran julkaisu n:o 40, s. 48-56.

Honkavaara, E., Ilves, R. and J. Jaakkola, 2003. Practical results of GPS/IMU/Camera-system calibration. Proceedings of International Workshop: Theory, Technology and Realities of Inertial/GPS Sensor Orientation, Castelldefels, Spain, 22.-23.9.2003, CD-ROM, 10 p.

Hyypä, H. ja J. Hyypä, 2003. Laserkeilauksen laatu ja sen osatekijät. Teoksessa: Pikseleitä ja pistepilviä – kuvauksen uudet ulottuvuudet (toim. Jokela, J.). Maanmittaustieteiden päivät 20.-21.11.2003, Teknillinen korkeakoulu, Espoo. Maanmittaustieteiden Seuran julkaisu n:o 40, s. 63-71.

Hyypä, Hannu; Törmä, Markus; Lumme, Juho; Heikkinen, Jussi; Haggrén, Henrik Digitaalinen kuvankäsittely kaukokartoituksessa 2002. Final Report. Espoo: TKK/Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorio, 2003. 25 (HUT/Inst. of Photogrammetry and Remote Sensing, reports 6/2003).

Hyypä, J., Hyypä, H., Maltamo, M., Yu, X., Ahokas, E. and U. Pyysalo, 2003. Laser scanning of forest resources – some of the Finnish experience. Proceedings of the Scandlaser Scientific Workshop on Airborne Laser Scanning of Forests, September 3-4, 2003, Umeå, Sweden, final ed. Swedish University of Agricultural Sciences, pp. 53-59.

Hyypä, J., Naesset, E., Olsson, H., Granqvist Pahlén, T. and H. Reese (eds), 2003. Proceedings of the ScandLaser Scientific Workshop on Airborne Laser Scanning of Forests, 3-4 September, 2003, Umeå, Sweden, final ed. Swedish University of Agricultural Sciences. ISSN 1401-1204.

HYYPÄ, J., YU, X., RÖNNHOLM, P., KAARTINEN, H. and H. HYYPÄ, 2003. Factors affecting object-oriented forest growth estimates obtained using laser scanning, The Photogrammetric Journal of Finland, Vol. 18(2):16-31.

Hyypä, J.; Hyypä, H.; Maltamo, M., Yu, X. W.; Ahokas, E.; Pyysalo, U. Laser Scanning of Forest Resources - Finnish Experience. Scandlaser Scientific Workshop on Airborne Laser Scanning of Forests, 03.-04.09.2003, Umeå, Ruotsi. Umeå 2003, Swedish University of Agricultural Sciences, 52-58.

Hyypä, Juha; Hyypä, Hannu, Laser scanning research in Finland. In: Laserskanning och digitala bilder - idag och imorgon. Tukholma 2003, 9.

Hyypä, Juha; Hyypä, Hannu, Laserkeilauksen laatu ja sen osatekijät. In: Jokela, Jorma (toim.), Pikseleitä ja pistepilviä - kuvauksen uudet ulottuvuudet. Helisinki 2003, Maanmittaustieteiden Seura ry., 63-71.

Hyypä, Juha; Xiaowei, Yu; Rönnholm, Petri; Kaartinen, Harri; Hyypä, Hannu Factors Affecting Object-Oriented Forest Growth Estimates Obtained Using Laser Scanning. The Photogrammetric Journal of Finland, 2003. Vol. 18, nro 2, 16-31.

Junnilainen, Hanne, Corona-kuvan oikaisu karttaprojektioon .Espoo: TKK/Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorio, 2003. 18 (HUT/Inst. of Photogrammetry and Remote Sensing, publications 1/2003).

Kaartinen Antti and Ikola Timo. INTERFEROMETRIC DEM IN NOVOSAT. STATUS REPORT ON OCTOBER 29TH 2002. OMEGA WP 3.2. Novosat Ltd, 26 p.
Kaasalainen, M., Pravec, P., Krugly, Y.N., Sarounova, L., Torppa, J., Virtanen, J., Kaasalainen, S., Erikson, A., Nathues, A., Durech, J., Wolf, M., Lagerros, J.S.V., Lindgren M., Lagerkvist, C.-I., Koff, R., Davies, J., Mann, R., Kuvsnirak, P., Gaftonyuk, N.M., Shevchenko, V.G., Chiorny, V.G. and I.N. Belskaya, Photometry and models of eight near-Earth asteroids. Icarus, in press.

KAASALAINEN, S., 2003. Laboratory photometry of planetary regolith analogs I. Effects of grain and packing properties on opposition effect. Astron. Astrophys. 409 (2003):765-769.
Kajuutti, Kari; Pitkänen, Tuija; Geist, T.; Heiskanen, J.; Pellikka, Petri Comparison of terrestrial photographs and laser scanner in production of digital elevation models for glacier. EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, France, 6.-11.4.2003.

Kallio K., Koponen S., Pulliainen J., "Feasibility of airborne imaging spectrometry for lake monitoring- a case study of spatial chlorophyll a distribution in two meso-eutrophic lakes," International Journal of Remote Sensing, no. 24, s. 3771-3790, 2003.

Karila, K., Hyypä, J. and M. Karjalainen, 2003. Differential INSAR studies in the boreal forest zone in Finland. ESA Fringe03 Workshop on Advances in SAR interferometry from ERS and ENVISAT missions, Frascati, Italy, December 3, 2003. An electronic version will be available at <http://earth.esa.int/fringe03>.

Karila, Kirsi, Differentiaali-interferometria ja sen soveltaminen jäätiköiden tutkimukseen, esimerkkitapaus: Svartisen. Espoo: TKK/Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorio, 2003. 29 (HUT/Inst. of Photogrammetry and Remote Sensing, publications 2/2003).

Karjalainen, M., Hyypä, J. and Y. Devillairs, 2003. Urban Change Detection in the Helsinki Metropolitan Region Using Radarsat-1 Fine Beam SAR Images. 2nd GRSS/ISPRS Joint Workshop on Remote Sensing and Data Fusion over Urban Areas 2003, pp. 273-277.

Karjalainen, M., Kaartinen, H., Hyyppä, J. ja R. Kuittinen, 2003. Maatalouden monitorointi satelliitti-SAR-kuvien avulla, projektin Precision measurements in forestry and agriculture utilizing advanced remote sensing techniques raportti 20. helmikuuta 2003, Geodeettinen laitos, sisäinen raportti, 29 p.

Kukko, A., Hyyppä, J. and R. Kuittinen. Use of HRSC-A for sampling bidirectional reflectance, submitted to ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing.

Kurvonen L., Pulliainen J., Hallikainen M., "Active and passive microwave remote sensing of boreal forests," Acta astronautica, no. 51, s. 707-713, 2003.

Lahtinen J., "Fully polarimetric radiometer system for airborne remote sensing," Väitöskirja, Helsinki University of Technology, Laboratory of Space Technology, Report 53.

Lahtinen J., Gasiewski A.J., Klein M., Corbella A., "A calibration method for fully polarimetric microwave radiometers," IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, no. 3, s. 588-602, 2003.

Lahtinen J., Hallikainen M., "HUT fully polarimetric calibration standard for microwave radiometry," IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, no. 3, s. 603-611, 2003.

Lahtinen J., Pihlflyckt J., Mononen I., Tauriainen S., Kempainen M., Hallikainen M., "Fully polarimetric microwave radiometer for remote sensing," IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, no. 8, s. 1869-1878, 2003.

Lönnqvist, M.; Törmä, Markus; SYGIS - The Finnish Archaeological Project in Syria. CIPA 2003 International Symposium, Antalya Turkey, 30.9.-4.10.2003. 609-614.

Maltamo Matti & Pitkänen Juho, 2003. Laserkeilauksen metsätaloudelliset sovellusmahdollisuudet. Pikseleitä ja pistepilviä - kuvauksen uudet ulottuvuudet.

Maanmittaustieteiden päivät 20.-21.11.2003. Maanmittaustieteiden Seuran julkaisu 40. p. 72-79. TKK, Espoo.

Maltamo Matti, Eerikäinen Kalle, Pitkänen Juho, Hyyppä, Juha, Vehmas Mikko, 2003.

Combination of single tree laser scanning and theoretical distribution functions in the estimation of plot volume and number of stems. Proceedings of the workshop Scandlaser scientific workshop on airborne laser scanning of forests. Swedish University of Agricultural Sciences Department of Forest Resource Management and Geomatics. Working paper. September 3 & 4, 112/2003, p. 197-210. Umeå, Sweden.

Maltamo, M., Eerikäinen, K., Pitkänen, J., Hyyppä, J. and M. Vehmas, 2003. Combination of single tree laser scanning and theoretical distribution functions in the estimation of plot volume and number of stems. Proceedings of the Scandlaser Scientific Workshop on Airborne Laser Scanning of Forests, September 3-4, 2003, Umeå, Sweden, final ed. Swedish University of Agricultural Sciences, pp. 198-211.

Maltamo, M., Eerikäinen, K., Pitkänen, J., Hyyppä, J. and M. Vehmas. Estimation of timber volume and stem density based on scanning laser altimetry and expected tree size distribution functions, submitted to Remote Sensing of Environment.

Maltamo, M., Mustonen, K., Hyyppä, J., Pitkänen, J. and X. Yu. The accuracy of estimating individual tree variables with airborne laser scanning in boreal nature reserve, submitted to Canadian Journal of Remote Sensing.

Matikainen, L. ja J. Hyyppä, 2003. SAR-kuvat kartoituksessa ja karttojen ajantasaistuksessa. Teoksessa: Pikseleitä ja pistepilviä – kuvauksen uudet ulottuvuudet (toim. Jokela, J.).

Maanmittaustieteiden päivät 20.-21.11.2003, Teknillinen korkeakoulu, Espoo. Maanmittaustieteiden Seuran julkaisu n:o 40, s. 13-18.

MATIKAINEN, L., HYYPPÄ, J. and H. HYYPPÄ, 2003. Automatic detection of buildings from laser scanner data for map updating. Workshop '3-D reconstruction from airborne laserscanner and InSAR data', Dresden, Germany 8-10 October 2003. The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol. XXXIV, part 3/WG13, pp. 218-224. An electronic version is available at http://www.isprs.org/commission3/wg3/workshop_laserscanning/.

Matikainen, L.; Hyyppä, J.; and Hyyppä, H.; Automatic detection of buildings from laser scanner data for map updating. Workshop 3-D reconstruction from airborne laserscanner and InSAR data, Dresden, Saksa, 07.-10.10.2003.. Dresden 2003, ISPRS Commission III Working Group 3, 218-224.

Metsämäki S., Vepsäläinen J., Pulliainen J., Sucksdorff Y., "An improved linear interpolation method for estimation of snow covered area," Remote Sensing of Environment, no. 82, s. 64-78, 2003.

Næsset, E., Brandtberg, T., Gobakken, T., Holmgren, J., Hyyppä, J., Hyyppä, H., Maltamo, M., Nilsson, M., Olsson, H., Persson, Å. and U. Söderman. Laser scanning of forest resources: the Scandinavian experience, submitted to Scandinavian Journal of Forest Research.

Niini Ilkka: 3-D Glass Shape Measuring System. Grün, Kahmen (Eds.): Optical 3-D Measurement Techniques VI, Vol II, pp. 176-181, Zürich, Switzerland 2003. (E)

Norjamäki Ilkka, Radiometrisesti korjattuun Landsat TM -mosaiikkiin ja regressioanalyysiin pohjautuva puustotulkintamenetelmä. Metsänarvioimistieteen pro gradu -tutkielma maatalous- ja metsätieteiden maisterin tutkintoa varten. Helsingin yliopisto, metsävarojen käytön laitos 2003. 75 s.

Pellarin, T., Wigner, J.-P., Calvet J.-C., Berger M., Douville H., Ferrazzoli P., Kerr Y., Lopez-Baeza E., Pulliainen J., Simonds L., Walteufel P., "Two-year global simulation of L-band brightness temperatures over land," IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, no. 9, s. 2135-2139, 2003.

Peltoniemi, J., Kaasalainen, S., Näränen, J., Matikainen, L. ja J. Piironen. Measuring spectral and directional signatures in snow, submitted to IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing.

Pulliainen J., Engdahl M., Hallikainen M., "Feasibility of multi-temporal interferometric SAR data for stand-level estimation of boreal forest stem volume," Remote Sensing of Environment, vol. 85, no. 4, s. 397-409, 2003.

Pyrhönen, Sari, Näkemään oppii tekemällä - raportti progressiivisen oppimisverkoston toiminnan kehittymisestä. Espoo: TKK/Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorio, 2003. 43 (HUT/Inst. of Photogrammetry and Remote Sensing, reports 7/2003).

Pyysalo, Ulla, Katsaus fotogrammetrian ja kaukokartoituksen toimintaan Suomessa v. 2002. Espoo: 2003. 33 (Fotogrammetrian ja Kaukokartoituksen Seura ry:n kokoama vuosittainen katsaus 1). Elektroninen julkaisu <http://www.foto.hut.fi/seura/fsprs.html>

RÖNNHOLM, P., HYYPPÄ, H., PÖNTINEN, P., HAGGRÉN, H. and J. HYYPPÄ, 2003. A method for interactive orientation of digital images using backprojection of 3D data. The Photogrammetric Journal of Finland, Vol. 18(2):58-69.

Rönnholm, Petri, Laserdatan ja kuvien yhdistäminen. In: Jokela, Jorma (toim.), Pikseleitä ja pistepilviä - kuvauksen uudet ulottuvuudet. Helsinki 2003, Maanmittaustieteiden Seura ry., 93-98.

Rönnholm, Petri; Hyypä, Hannu; Pöntinen, Petteri; Haggrén, Henrik; Hyypä, Juha, Interactive Orientation Method - Basics and Utilities. The Photogrammetric Journal of Finland, 2003. Vol. 18, nro 2, 58-69.

Rönnholm, Petri; Hyypä, Hannu; Pöntinen, Petteri; Haggrén, Henrik, Interactive Relative Orientation Between Terrestrial Images and Airborne Laser Scanning Data. 3-D reconstruction from airborne laserscanner and inSAR data, Dresden, Saksa, 08. 10.10.2003. 2003, Institute of Photogrammetry and Remote Sensing, Dresden University of Technology, 130-135.

Toivonen T. & S Mäki (2003). The waters of Western Amazonia: Distribution patterns and their implications for the environment and inhabitants. In Mäki, S. Geographical variation and interactions in the Western Amazon Region: Providing tools for environmental planning. Annales Universitatis Turkuensis, Ser. AII, tom. 160.

Törmä, Markus, Validation of Remote Sensing Classifications: A case of BALANS classification. Espoo: TKK/Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorio, 2003. 101+36 (HUT/inst. of Photogrammetry and Remote Sensing, publications 4/2003).

Törmä, Markus; Engdahl, Markus, The Effect of Seasonal and Weather Conditions to Land Cover Class Separability in ERS Radar Data. International Geoscience and Remote Sensing Symposium IGARSS 2003, Toulouse, France, 21.-25.7.2003.

Törmä, Markus; Härmä, P.; Topographic Correction of Landsat ETM-images in Finnish Lapland. International Geoscience and Remote Sensing Symposium IGARSS 2003, Toulouse, France, 21.-25.7.2003. 1.

Widen, N. Assessing the accuracy of land surface characteristics estimated from multiangular remotely sensed data., accepted for publication in International Journal of Remote Sensing.

Xiao, Wei Yu; Hyypä, Juha; Rönnholm, Petri; Kaartinen, Harri; Maltamo, Matti; Hyypä, Hannu, Detection of Harvested trees and estimation on forest Growth Using Laser Scanning. ScandLaser Scientific Workshop on Airborne Laser Scanning of Forests, Uumaja, Ruotsi, 3.-4.9.2003. 2003, Department of Forest Resource Management and Geomatics, 114-123.

Yu Xiaowei, Hyypä Juha, Rönnholm Petri, Kaartinen Harri, Maltamo Matti, Hyypä Hannu, 2003. Detection of harvested trees and estimation of forest growth using laser scanning. Proceedings of the workshop Scandlaser scientific workshop on airborne laser scanning of forests. Swedish University of Agricultural Sciences Department of Forest Resource Management and Geomatics. Working paper. September 3 & 4, 112/2003, p. 114-123. Umeå, Sweden.

YU, X., HYYPPÄ, J. and H. KAARTINEN. Factors affecting the laser-derived DEM in forested areas, submitted to *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*.

YU, X., HYYPPÄ, J., KAARTINEN, H. and M. MALTAMO. Automatic determination of forest growth and detection on harvested trees using laser scanning, submitted to *Remote Sensing of Environment*.

YU, X.W., HYYPPÄ, J., RÖNNHOLM, P., KAARTINEN, H., MALTAMO, M. and H. HYYPPÄ, 2003. Detection of harvested trees and estimation of forest growth using laser scanning. *Proceedings of the Scandlaser Scientific Workshop on Airborne Laser Scanning of Forests*, September 3-4, 2003, Umeå, Sweden, final ed. Swedish University of Agricultural Sciences, pp. 115-124.

Zhan Y., Koponen S., Pulliainen J., Hallikainen M., "Water quality retrievals from combined Landsat TM data and ERS-2 SAR data in the Gulf of Finland," *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, no. 3, s. 622-629, 2003.

Zhang Y., Pulliainen J., Koponen J., Hallikainen M., "Empirical algorithms for Secchi disk depth using optical and microwave remote sensing data from the Gulf of Finland and the Arcipelago Sea," *Boreal Environment Research*, no. 8, s. 141-261, 2003.

5 TUTKIMUS- JA KEHITYSTOIMINTA

5.1 Geodeettinen laitos, Kaukokartoituksen ja fotogrammetrian osasto

1. Laserkeilaus-projektissa on selvitetty aineistojen muodostumista erilaisista luonnollisista kohteista, tutkittu tarkkuutta eri sovelluksissa sekä kehitetty tulkinta-algoritmeja. Lisäksi on vertailtu eri menetelmiä maasto- ja kohdemallin tuottamisessa.
2. Digitaalifotogrammetria: Geodeettinen laitos on tutkinut analogisen ilmakuvakameran ja GPS/IMU-järjestelmän kalibrointia. Lisäksi on tutkittu skannattujen ilmakuvien radiometrista laatua.
3. SAR-kuvien geodeettiset sovellukset: On tutkittu pysyvien sirottajien analyysiä sovelluskohteina mm. maanpinnan liikkeiden havaitseminen.
4. Radargrammetria-projektissa on selvitetty satelliittitutkajärjestelmien käyttöä maataloussovellutuksissa kuten satoarvioinnissa ja viljatuhojen (esim. lakoontuminen) seurannassa. Lisäksi on tutkittu kaupunkialueiden muutostulkintaa SAR-kuvien avulla.
5. BRDF ja spektrometria: Geodeettisen laitoksen kenttäkäyttöisellä goniometrillä mitattiin kaksisuuntaisheijastusfunktioita eri kohteille. Kehitettiin laskennallisia menetelmiä heijastusfunktioiden määrittämiseksi. Luodaan heijastuskirjotietokantaa, joka sisältää mahdollisimman kattavan kokoelman heijastuskirjoja eri mittausgeometrioilla.
6. Karttojen ajantasaistus –projektissa tutkittiin laserkeilausaineistojen käyttöä rakennuskarttojen ajantasaistuksessa.

5.2 Joensuun ylipoisto

Meneillään olevat tai vuonna 2003 päättyneet kaukokartoituksen tutkimushankkeet:

- Metsämaiseman pirstoutuminen
- Metsikön tilavuuden estimoiminen numeerisilta ilmakuvilta hahmontunnistusta hyväksikäyttäen
- Yksittäisten puiden tunnistaminen numeerisilta ilmakuvilta
- Laserkeilain datan käyttö metsämittauksessa

Kehityshankkeet:

- kaukokartoitusaineiston jakelu www-palvelimen kautta (Image Map Server tms.) ja siihen liittyvä paikkatietopalvelin.
- Maasto-GPS laitteiden hankinta.
- stereotyöaseman käyttö metsän mittauksessa (latvusmallit yms.)

5.3 Lentokuva Närhi

Kaukokartoituksen hyödyntämisestä timanttien etsinnässä on jatkettu. Vuonna 2003 olemme paikallistaneet c-13:sta , 'Valkoisen hiilen'.

5.4 Maanmittauslaitos

Vuonna 2003 kehittämisen painopiste oli GPS/IMU järjestelmän tehokkaassa käyttöönotossa. Geodeettisen Laitoksen kanssa yhteistyönä tehdyssä tutkimuksessa määritettiin, mitä parametreja tulee järjestelmäkaliibroinnissa määrittää ja kuinka kalibrointi tulee tehdä.

GPS/IMU dataa käytettiin tehokkaasti ilmakolmioinnin tukena. Datan käyttöönotto lyhensi ilmakolmiointiin tarvittavaa aikaa ja lisäsi laskennan luotettavuutta.

Lisäksi tehtiin joitakin ortokuvauksia käyttäen suoraa georeferointia sekä yksittäisiä stereomalleja minimaalisella maastotuella maastotietojen ajantasaistusta varten. Saadut kokemukset olivat positiivisia.

Ilmakuvaskanneri Leica DSW500 päivitettiin DSW600:ksi. Päivityksen myötä pikselikoon säätäminen on helppoa ja myös sävyjen hallinta on parantunut.

5.5 Mapvision Ltd

Mapvision Oy:n tuotekehitys keskittyi vuonna 2003 Mapvision IV –järjestelmän kehittämiseen ja tuotteistamiseen erityisesti autoteollisuuden sovellutuksiin.

5.6 Novosat

OMEGA-jäätikkötutkimushankkeessa tutkittiin korkeusmallien tuottamista erittäin korkearesoluutioisilta satelliittikuvilta jäätikköalueilta. Perehdyttiin satelliittikuvien geometriseen tarkkuuteen ja sen parantamiseen. Kuvien radiometriseen kalibrointiin, hyperspektrisiin sovelluksiin ja ilmakehän huomioimiseen perehdyttiin lisää. Novosatisa kehitettiin olemassa olevaan paikkatietoaineistoon ja satelliittikuvatulkintaan perustuvaa prosessia, jonka avulla voidaan toteuttaa alueellisesti luotettava, 1:50 000 - 1:100 000 mittakaavainen maankäyttö- ja puustotulkinta koko Suomen alueelta. Tästä syntyi Norjamäen gradu. Myös aineiston tuotanto alkoi.

5.7 Teknillinen, korkeakoulu, Avaruustekniikan laboratorio

Laboratorion kaukokartoitustutkimus koostuu: (1) mittauslaitteiden kehittämisestä ja rakentamisesta, (2) mikroaalto- ja optisen alueen mittausten suorittamisesta laboratorion Shorts SC-7 Skyvan lentokoneella, (3) lento- ja satelliittimittausaineiston tulkinta-algoritmien kehittämisestä. Tutkimuksen tärkeimmät sovellusalueet ovat lumipeitteen ja merijään ominaisuuksien kartoitus, metsien inventointi, vesistöjen kunnan monitorointi ja ilmakehätutkimus. Tutkimustoiminnan tärkeimmät rahoittajat ovat TEKES, Suomen Akatemia, Euroopan avaruusjärjestö (ESA) ja EU. Vuonna 2003 laboratoriossa oli käynnissä 10 kaukokartoitussovelluksien kehittämisprojektia, sekä 6 mittauslaitteiden rakentamisprojektia. Suurin osa projekteista jatkuu vuonna 2004.

Lumipeitteeseen liittyvissä projekteissa tutkittiin lumipeitteen vesiarvon ja sen alueellisen laajuuden määrittämistä satelliittikuvista. Lumen vesiarvon ja alueellisen peittävyuden estimointi on erittäin tärkeä osa-alue hydrologiassa, tulvien ehkäisyssä ja vesivoimataloudessa. Laboratorio oli mukana yhdessä merijään kaukokartoitusprojektissa tutkimassa Itämeren jääkarttojen laadintaa ENVISAR SAR-tutkakuvista. SAR-kuviin perustuvien jääkarttojen avulla laivat pystyisivät välttämään merenkululle hankalia jääalueita entistä paremmin. Metsien inventointia lento- ja satelliittimittausaineistolla tutkittiin kahdessa projektissa. Järvien ja rannikkoalueiden veden laadun monitorointia lento- ja satelliittimittausaineistolla tutkittiin kahdessa projektissa. Useissa projekteissa pyrkimyksenä on kehittää operatiiviseen käyttöön soveltuvia menetelmiä.

Laboratorio rakentaa parhaillaan uutta lentokäyttöistä mikroaaltoalueen mittauslaitetta: 1.4 GHz synteettisen antenniapertuurin radiometriä. Synteettisen apertuurin radiometrin etuna tavalliseen radiometriin verrattuna on parempi resoluutio ja kuvan muodostus ilman mekaanista tai sähköistä antennikeilausta. Matalataajuisia radiometrejä (kuten 1.4 GHz) voidaan käyttää esim. maanpinnan kosteuden ja merialueiden pintaveden lämpötilan ja suolaisuuden määrittämiseen. Laboratorio on myös mukana useassa ESA:n projektissa kehittämässä satelliittikäyttöistä 1.4 GHz synteettisen antenniapertuurin radiometriä (SMOS).

5.8 Teknillinen korkeakoulu, Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorio

Projekteja vuonna 2003

- Development of Operational Monitoring System for European Glacial Areas - OMEGA
- Quality and applications of laser scanning in civil engineering
- Finnish Jabal Haroun Project
- ESA Envisat – Retrieval of boreal forest and surface characteristics from multisensor data
- Yksittäisten puiden rekonstruointi laserkeilauksella metsien inventoinnin apuna
- Spherical application of panoramic images
- Fotogrammetristen menetelmien käyttö puun laadun ja määrän arvioinnissa
- Digitaalinen kuvankäsittely kaukokartoituksessa
- SAR-kuvien geodeettiset sovellukset
- Fotogrammetriaan perustuva sijaintiperäinen tiedonkeruu ja visualisointi arkeologisissa kaivauksissa - Case: Finnish Jabal Haroun Project

5.9 Topografikunta

Topografikunta ei harjoita tutkimustoimintaa. Kehittämistoiminta on kohdistunut digitaalisten kartoitusmenetelmien ja digitaalisen kuvatuotannon äyttöönottoon sekä satelliittikuvien ja kaukokartoitusmenetelmien käyttöön. Tuotantotoimintaa vuonna 2003 on ollut:

Ilmakuvauksia 1:60 000 noin 100 000 km²
Ilmakuvauksia 1: 6 000 - 1: 10 000 noin 3000 ha
Stereokartoitus 1: 2000 noin 3000 ha
Lisäksi kartoitusta satelliittikuvien perusteella

Pistetihennys sädekimppumenetelmällä n 100 kuvaa

5.10 Turun yliopiston maantieteen laitos ja tietokonekartografien laitos

Kaukokartoitusaineistojen käyttö on Turun yliopistossa pääsääntöisesti soveltavaa. Tutkimushankkeissa analysoidaan ilmakehän ja monikanavaisia satelliittikuva-aineistoja (Landsat, SPOT) mm. Lounais-Suomesta, Saaristomereltä, Islannista, Perun Amazoniasta ja Tansaniasta. Kaukokartoitusaineistoja käytetään mm. maanpeitteen, veden laadun, tulvien, jäätiköiden, biodiversiteetin ja eroosion analysointiin ja mallintamiseen sekä maankäytön suunnitteluun. Osassa tutkimushankkeita käytetään myös tutkasatelliittiaineistoja (ERS-SAR) ja testataan yleisestikin useiden erilaisten kaukokartoitusaineistojen vuorovaikutteista käyttöä (esim. Omega-projekti). Kaukokartoitushankkeita luonnehtivat useiden paikkatietoaineistojen yhteiskäyttö eli kaukokartoitus- ja muuta paikkatietoaineistoa yhdistetään soveltavan tutkimuksen tarpeisiin (digitaaliset kartat, maastomittaukset jne). Viime vuoden aikana UTU-LCC:n tutkimus- ja kehitystoiminta on johtanut useiden digitaalisen karttapalvelimien julkaisemiseen, joista merkittävämpiä ovat Paikkatietolainaamo ja Lounaispaikka:

(<http://paikkatietolainaamo.utu.fi>), (<http://www.lounaispaikka.fi/>). Tietokonekartografian laboratoriossa on 6 pc työasemaa, skannereita, tulostimia ja muita erikoislaitteita (esim. GPS laitteet). Työasemissa on kaukokartoitusaineistojen analysointiin tarkoitettuja erikoisohjelmistoja.

6 VAPAAMUOTOISET KUVAUKSET VUODEN 2003 TOIMINNASTA

6.1 Espoo-Vantaan teknillinen ammattikorkeakoulu, maanmittausosasto

Toiminta fotogrammetrian ja kaukokartoitusosalalla v. 2003

Espoo-Vantaan teknillinen ammattikorkeakoulun maanmittausosaston koulutus on 4-vuotista AMK-insinöörikoulutusta, johon kuuluu perusopintoja 44 ov, yhteisiä ammatillisia opintoja 36 ov, pakollisia ammatillisia moduuleja (kiinteistö- ja mittaustoim ja maankäyttö- ja ympäristö) 20 ov sekä valinnaisia ammatillisia moduuleja 10 ov) ja valinnaisia sekä vapaastivalittavia ammatillisia ja yleisiä moduuleja ja opintojaksoja 20 ov. Opiskeluun kuuluu 20 ov pituinen käytännön harjoittelu ja 10 ov:n laajuinen insinööriyö. Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen opetusta on tarjolla sekä pakollisissa että valinnaisissa ammatillisissa moduuleissa.

Henkilöstö

Opetukseen on osallistunut koulutusohjelman kahden päätoimisen opettajan lisäksi myös 3 tuntiopettajaa ja digitaalisen kuvatyöaseman käyttöharjoituksiin myös laboratorioinsinööri. Laboratorioinsinööri on vastannut myös analyttisen stereokartoituskojeen ja digitaalisen kuvatyöaseman toiminnasta.

Laitteisto

Analoginen stereokartoituskoje B8
Analyttinen, BC2, Qasco laskentaohjelmisto, Kork kartoitusohjelmisto
Digitaalinen, ImageStation SSK (Stereo Softcopy Kit) (+Stella 7.1J)

6.2 Geodeettinen laitos, Kaukokartoituksen ja fotogrammetrian osasto

1) Toiminta yleensä

Geodeettinen laitos huolehtii Suomen kartoituksen tieteellisistä perusmittauksista ja paikkatietojen metrologiasta sekä tekee tutkimustyötä geodesian, geoinformatiikan ja kaukokartoituksen sekä niihin liittyvien tieteiden aloilla. Laitoksen tehtävänä on myös edistää geodeettisten, geoinformatiikan ja kaukokartoituksen menetelmien ja laitteiden käyttöönottoa erityisesti paikkatietojen hankinnassa ja käsittelyssä. Geodeettinen laitos ylläpitää geodeettisten ja fotogrammetristen mittausten osalta mittanormaaleja sekä toimii pituuden ja putoamiskiiktyvyyden kansallisena mittanormaallilaboratoriona.

2) Tutkimus- ja kehitystoiminta

1. Laserkeilaus-projektissa on selvitetty aineistojen muodostumista erilaisista luonnollisista kohteista, tutkittu tarkkuutta eri sovelluksissa sekä kehitetty tulkinta-algoritmeja. Lisäksi on vertailtu eri menetelmiä maasto- ja kohdemallin tuottamisessa.

2. Digitaalifotogrammetria: Geodeettinen laitos on tutkinut analogisen ilmakuvakameran ja GPS/IMU-järjestelmän kalibrointia. Lisäksi on tutkittu skannattujen ilmakuvien radiometrista laatua.

3. SAR-kuvien geodeettiset sovellukset: On tutkittu pysyvien sirottajien analyysiä sovelluskohteina mm. maanpinnan liikkeiden havaitseminen.

4. Radargrammetria-projektissa on selvitetty satelliittitutkajärjestelmien käyttöä maataloussovellutuksissa kuten satoarvioinnissa ja viljatuhojen (esim. lakoontuminen) seurannassa. Lisäksi on tutkittu kaupunkialueiden muutostulkintaa SAR-kuvien avulla.

5. BRDF ja spektrometria: Geodeettisen laitoksen kenttäkäyttöisellä goniometrillä mitattiin kaksisuuntaisheijastusfunktioita eri kohteille. Kehitettiin laskennallisia menetelmiä

heijastusfunktioiden määrittämiseksi. Luodaan heijastuskirjotietokantaa, joka sisältää mahdollisimman kattavan kokoelman heijastuskirjoja eri mittausgeometrioilla.

6. Karttojen ajantasaistus –projektissa tutkittiin laserkeilausaineistojen käyttöä rakennuskarttojen ajantasaistuksessa.

3) Henkilöstö

Osastossa oli vuonna 2003 osastonjohtaja, erikoistutkija, 9 tutkijaa, 2 apulaistutkijaa ja 7 tutkimusapulaista sekä sihteeri. Henkilökunta ja työtehtävät näkyvät Geodeettisen laitoksen www-sivuilla osoitteessa: www.fgi.fi/osastot/foto/h_kunta/

4) Kojekanta/ohjelmistot

Kern DSR1 analyttinen stereomittauskoje
Photo Research PR713 -spektrometri
ASD Field Spec Pro Fr -spektrometri
Kenttägoniometri, malli GL
Delta-T Devices, Thetakit maankosteusmittari
eCognition, Definiens Imaging
ER-Mapper
Atlantis Earthview INSAR versio 2.1.0
FGIAT
Image Station SSK
Imagine, ERDAS
InBLOCK, Inpho
MATLAB 6
Microstation
PCI Geomatica 9.0

6.3 Joensuun yliopisto, Metsätieteellinen tiedekunta

1. Toiminta yleensä

Joensuun yliopiston metsätieteellinen tiedekunta on vireä, kansainvälinen tutkimus- ja koulutusyksikkö. Vuonna 1982 perustettu tiedekunta on itäsuomalaisen metsäosaamisen vahva ja monipuolinen ydin. Tiedekunnan toiminnan tavoitteena on tutkia pohjoisen havumetsäekosysteemin muodostamaa luonnonvaraa ja kouluttaa tämän luonnonvaran tutkimuksen, hoidon, suojelun ja käytön asiantuntijoita - metsänhoitajia. Opiskelijat ja jatko-opiskelijat voivat suorittaa tutkintoja kolmessa pääaineessa, joista Metsäsuunnittelu ja -ekonomia perehdyttää monitavoitteiseen metsäsuunnitteluun, luonnonvara- ja muiden tietojen hankintaan, kaukokartoitukseen, tietojärjestelmiin, taloudelliseen analyysiin ja metsäpolitiikkaan.

2. Tutkimus- ja kehitystoiminta

Meneillään olevat tai vuonna 2003 päättyneet kaukokartoituksen tutkimushankkeet:

- Metsämaiseman pirstoutuminen
- Metsikön tilavuuden estimoiminen numeerisilta ilmakuvilta hahmontunnistusta hyväksikäyttäen
- Yksittäisten puiden tunnistaminen numeerisilta ilmakuvilta
- Laserkeilain datan käyttö metsämittauksessa

Kehityshankkeet:

- Kaukokartoitusaineiston jakelu www-palvelimen kautta (Image Map Server tms.) ja siihen liittyvä paikkatietopalvelin.
- Maasto-GPS laitteiden hankinta.
- stereotyöaseman käyttö metsän mittauksessa (latvusmallit yms.)

3. Henkilöstö

Tiedekunnassa työskentelee 14 professoria, 80-120 tutkijaa, yliassistenttia ja assistenttia, sekä 10 laboratorio- ja toimistotyöntekijää. Näistä kaukokartoitusta ja fotogrammetriaa sivuavissa tutkimushankkeissa tai opetustehtävissä 2 professoria, 3 yliassistenttia ja n. 7 tutkijaa.

4. Kojekanta

- Unix-palvelin:
- ff.joensuu.fi: Sun Ultra Enterprise 3000 (2 prosessoria, 512 MB RAM, 80 GB levytilaa)
- Yhteensä noin 130 PC:tä mikroverkossa, joista noin 30:ssä X-emulaattori (graafinen käyttöliittymä Unix-palvelimiin)
- Unix-ohjelmistopakettit
- Erdas Imagine
- Arc/Info
- ArcView
- Grass

PC –koneet:

- suurin osa koneista Windows XP käyttöjärjestelmä, 256 MB muistia, 40 -80 GB kovalevyt
- Muutama kone Windows XP käyttöjärjestelmä, 1 GB keskusmuistia, 2x(40 -80) GB kovalevyt
- Stereo työasema, Windows XP käyttöjärjestelmä, 1 GB keskusmuistia, 2x 80 GB kovalevyt, Erdas Stereo Analyst –ohjelma, 3DLabs Wildcat 7000, StereoGraphics CrystalEyes WorkStation lasit.

PC-ohjelmistopakettit:

- Erdas Imagine, Stereo Analyst, ArcGIS 8.3, Arc/Info, ArcView, ArcPad, ArcPad Application Builder, MapInfo, Topos, eCognition, Idrisi

Käsitietokoneet:

- Compaq iPaq Pocket PC 7 kpl

Käsitietokone ohjelmistot:

- ArcPad

GPS laitteet

- Trimble XR (0.5 m) 1 kpl
- Trimble Power Pro (1 m) 1 kpl
- Trimble PocketGPS (3-5 m) 7 kpl

6.4 Lentokuva Antero Närhi

Kaukokartoituksen hyödyntämisestä timanttien etsinnässä on jatkettu. Vuonna 2003 olemme paikallistaneet c-13:sta , 'Valkoisen hiilen'.

6.5 Maanmittauslaitos

TUOTANTOTOIMINTA

Kartoitus-, maa- ja metsätalousilmakuvaukset
Mustavalkokuvia 7 700 kpl ja väri - / väri-infrakuvia 5390 kpl.

Digitaaliset kuvat
Digitaalisia ilmakuvia on tehty noin 14 000 kpl.

Fotogrammetrinen ilmakolmiointi
Orientointitekijät määritetty 7500 ilmakuvalle.

Ortokuvatuotanto
Digitaalisia ortokuvia valmistui noin 79 000 neliökilometrin laajuiselta alueelta.

Digitaalinen kartoitus

Digitaalisilla stereotyöasemilla parannetuista korkeuskäyristä ja mitatuista maanpintapisteistä laskettiin 10 metrin gridissä korkeusmallia noin 36300 neliökilometrin alueelta. Maanmittauslaitoksen maastotietojärjestelmän (MTJ) kohdemallin maastotietoja kerättiin noin 18 500 neliökilometrin alueelta. Digitaalisilla ortotyöasemilla ajantasaistettiin MTJ:n kohdemallin mukaisia maastotietoja noin 14 600 neliökilometrin alueelta. Näin ollen vektorimuotoista maastotietoaineistoa tuotettiin yhteensä noin 33100 neliökilometrin alueelta.

KEHITYSTOIMINTA

Vuonna 2003 kehittämisen painopiste oli GPS/IMU järjestelmän tehokkaassa käyttöönotossa. Geodeettisen Laitoksen kanssa yhteistyönä tehdyssä tutkimuksessa määritettiin, mitä parametreja tulee järjestelmäkaliibroinnissa määrittää ja kuinka kalibrointi tulee tehdä.

GPS/IMU dataa käytettiin tehokkaasti ilmakolmioinnin tukena. Datan käyttöönotto lyhensi ilmakolmiointiin tarvittavaa aikaa ja lisäsi laskennan luotettavuutta.

Lisäksi tehtiin joitakin ortokuvauksia käyttäen suoraa georeferointia sekä yksittäisiä stereomalleja minimaalisella maastotuella maastotietojen ajantasaistusta varten. Saadut kokemukset olivat positiivisia.

Ilmakuvaskanneri Leica DSW500 päivitettiin DSW600:ksi. Päivityksen myötä pikselikoon säätäminen on helppoa ja myös sävyjen hallinta on parantunut.

6.6 Mapvision Ltd

Toiminta yleensä

Mapvision Oy on fotogrammetristen Mapvision-konenäköjärjestelmien valmistaja ja myyjä. Järjestelmien käyttäjiä ovat lähinnä teollisuuslaitokset, joiden valmistamien tuotteiden laadunvarmistus edellyttää nopeaa ja tarkkaa kappaleen kolmiulotteisen muodon määrittämistä. Lisäksi Mapvision-järjestelmiä on tutkimuskäytössä.

Tutkimus- ja kehitystoiminta

Mapvision Oy:n tuotekehitys keskittyi vuonna 2003 Mapvision IV -järjestelmän kehittämiseen ja tuotteistamiseen erityisesti autoteollisuuden sovellutuksiin.

Tuotantotoiminta

Tuotantotoiminta käsittää uusien Mapvision-järjestelmien valmistuksen lähinnä muovi-, konepaja- ja autoteollisuuteen.

Mapvision Oy suorittaa myös vaativia erityismittauspalveluja valmistamillaan laitteilla. Mittaustuloksien avulla tehdään kohteiden CAD-malleja tai vertailuja jo olemassaoleviin CAD-malleihin nähden.

Henkilöstö

Henkilöstön kokonaismäärä on kymmenen henkeä, joista osa-aikaisia yksi.

Kojekanta

Mapvision IV -järjestelmät (useita).

6.7 Novo

1) Toiminta yleensä

Novon toimintaan vuonna 2003 fotogrammetria- ja kaukokartoitusosalalla kuuluivat erilaiset tuotanto- ja kehityshankkeet. Lisäksi ala liittyi läheisesti tarjoamaamme karttatietokantojen ylläpitoon sekä paikkatietopalvelusovelluksiimme. Vuoden lopussa ESRI- ja ERDAS-jälleenmyynti eriytettiin Novo Meridianista uudeksi ESRI Finland -yhtiöksi, ja Novosatin liittäminen WM-data Novoon alkoi.

2) Tutkimus- ja kehitystoiminta

OMEGA-hankkeessa tutkittiin korkeusmallien tuottamista erittäin korkearesoluutioisilta satelliittikuvilta jäätikköalueilta. Perehdyttiin satelliittikuvien geometriseen tarkkuuteen ja sen parantamiseen. Kuvien radiometriseen kalibrointiin, hyperspektrisiin sovelluksiin ja ilmakehän huomioimiseen perehdyttiin lisää. Novosatin kehittiin olemassa olevaan paikkatietoaineistoon ja satelliittikuvatulkintaan perustuvaa prosessia, jonka avulla voidaan toteuttaa alueellisesti luotettava, 1:50 000 - 1:100 000 mittakaavainen maankäyttö- ja puustotulkinta koko Suomen alueelta. Tästä syntyi Norjamäen gradu. Myös aineiston tuotanto alkoi.

3) Tuotantotoiminta

Uusia kaupallisten satelliittikuvien välityssopimuksia solmittiin European Space Imagingin kanssa IKONOS-kuvien välitykseen. Novosat suoritti kuvatuotantoa MLL:lle. Siinä tunnistetaan erityisesti uusia teitä. Novosat vastasi jälleen EU-peltotukivalvonnassa tutkakuvien orto-oikaisusta sekä automaattisesta kasvilajiluokituksesta. Novosat suoritti InSAR-korkeusmallituotantoa ja -koulutusta mm. ulkomaalaisille asiakkaille. Laajoja kuvamosaiikkeja tuotettiin. ERDAS Imagineen tehtiin lisää räätälöintejä ja EML-käyttöliittymiä.

Televerkkojen suunnittelua varten tuotettiin useita kaupunkimalleja. Tuotimme Maplex-ohjelmistolla eri resoluutioisia valtakunnallisia rasterikarttoja. Eri vektoriaineistoista voidaan tuottaa automaattisesti visuaalisesti laadukkaita opaskarttoja. Nettipohjaisista karttasovelluksista tärkeimpiä oli FM-Kartta Oy:n kanssa julkistettu ilmakuva-apalvelu Ilmari (www.ilmari.fi), jolla ammattikäyttäjälle tarjotaan mahdollisuus saada orto-oikaistuja vääräväri-ilmakuvia taustakuvaksi GIS-sovellukseensa internetin kautta. GIS-ohjelmistojen valmistajille tarjotaan Ilmariin XML-rajapintaa ja Novo tarjoaa tällä hetkellä valmiita Ilmari-liityntöjä ArcView- ja MapInfo-ohjelmiin. Eri paikkatietoaineistoja hyödyntäviä mobiileita paikkatietopalveluita voidaan tuottaa kaikkiin mobiililaitteisiin, joihin on internetyhteys.

Uudella tekniikalla yhdistettiin sekä maasto- että merikartta, MeriTopo-kartaksi. Sen lähtöaineistona käytettiin MML:n uuden kuvaustekniikan topografiset karttavektorit sekä MKL:n vektorimuotoiset merikartat. Vektoriaineisto antaa mahdollisuuden matemaattisesti oikeisiin projektiomuunnoksiin sekä visuaalisesti ja geometrisesti erittäin hyvälaatuiseen karttaan. MeriTopo oli ensimmäinen uudessa WGS-koordinaatistossa painettu kartta.

4) Henkilöstö

19 henkeä, joista fotogrammetrian ja kaukokartoituksen alalla voidaan katsoa toimineen 10 henkeä.

5) Kojekanta/ohjelmistot

Useita ERDAS IMAGINE NT -työasemia. MapInfo Professional, Tellux Imager, ER Mapper, Adobe PhotoShop & Illustrator, Oracle, ArcIMS, ArcSDE, ArcGIS, ArcView, Maplex.

6.8 Teknillinen korkeakoulu, Avaruustekniikan laboratorio

Toiminta yleensä

Avaruustekniikan laboratorio antaa opetusta avaruusalaista yleensä sekä yksityiskohtiin paneutuvaa opetusta niillä aloilla, jotka ovat kehittyneet Suomen kannalta merkittäviksi avaruussovellus- ja avaruustutkimusaloiksi. Tärkeimmät opetusalat ovat kaukokartoitus, avaruuslaitetekniikka, satelliitti-tietoliikenne ja radioastronomia. Laboratorion tärkein tutkimusala on kaukokartoitus, erityisesti mikroaaltokaukokartoitus. Laboratorion toimintaa johtaa prof. Martti Hallikainen (puh. 451 2371, email martti.hallikainen@hut.fi).

Tutkimus- ja kehitystoiminta

Laboratorion kaukokartoitustutkimus koostuu: (1) mittauslaitteiden kehittämisestä ja rakentamisesta, (2) mikroaalto- ja optisen alueen mittausten suorittamisesta laboratorion Shorts SC-7 Skyvan lentokoneella, (3) lento- ja satelliittimittausaineiston tulkinta-algoritmien kehittämisestä. Tutkimuksen tärkeimmät sovellusalueet ovat lumipeitteen ja merijään ominaisuuksien kartoitus, metsien inventointi, vesistöjen kunnon monitorointi ja ilmakehätutkimus. Tutkimustoiminnan tärkeimmät rahoittajat ovat TEKES, Suomen Akatemia, Euroopan avaruusjärjestö (ESA) ja EU. Vuonna 2003 laboratoriossa oli käynnissä 10 kaukokartoitussovelluksien kehittämisprojektia, sekä 6 mittauslaitteiden rakentamisprojektia. Suurin osa projekteista jatkuu vuonna 2004.

Lumipeitteeseen liittyvissä projekteissa tutkittiin lumipeitteen vesiaron ja sen alueellisen laajuuden määrittämistä satelliittikuvista. Lumen vesiaron ja alueellisen peittävyuden estimointi on erittäin tärkeä osa-alue hydrologiassa, tulvien ehkäisyssä ja vesivoimataloudessa. Laboratorio oli mukana yhdessä merijään kaukokartoitusprojektissa tutkimassa Itämeren jääkarttojen laadintaa ENVISAR SAR-tutkakuvista. SAR-kuviin perustuvien jääkarttojen avulla laivat pystyisivät välttämään merenkululle hankalia jääalueita entistä paremmin. Metsien inventointia lento- ja satelliittimittausaineistolla tutkittiin kahdessa projektissa. Järvien ja rannikkoalueiden veden laadun monitorointia lento- ja satelliittimittausaineistolla tutkittiin kahdessa projektissa. Useissa projekteissa pyrkimyksenä on kehittää operatiiviseen käyttöön soveltuvia menetelmiä.

Laboratorio rakentaa parhaillaan uutta lentokäyttöistä mikroaaltoalueen mittauslaitetta: 1.4 GHz synteettisen antenniapertuurin radiometriä. Synteettisen apertuurin radiometrin etuna tavalliseen radiometriin verrattuna on parempi resoluutio ja kuvan muodostus ilman mekaanista tai sähköistä antennikeilausta. Matalataajuisia radiometrejä (kuten 1.4 GHz) voidaan käyttää esim. maanpinnan kosteuden ja merialueiden pintaveden lämpötilan ja suolaisuuden määrittämiseen. Laboratorio on myös mukana useassa ESAn projektissa kehittämässä satelliittikäyttöistä 1.4 GHz synteettisen antenniapertuurin radiometriä (SMOS).

Henkilöstö

Avaruustekniikan opetuksesta vastaa kaksi professoria ja kaksi assistenttia. Myös ulkopuolisia luennoitsijoita käytetään. Vuonna 2003 laboratoriossa työskenteli yhteensä 41 henkilöä (osapäiväiset mukaan lukien).

Kojekanta

Laboratorion kaukokartoitusmittauskalustoon kuuluu oma mittauslentokone (Short SC-7 Skyvan), itse rakennetut mikroaaltoinstrumentit (monikanavainen profiloiva radiometri, kuvaava radiometri, HUTSCAT- ja MINISCAT-skatterometrit, kuvaava SLAR-tutka) ja kuvaava AISA-spektrometri. Lentokoneessa voidaan myös lennättää samanaikaisesti laboratorion kaluston kanssa muita instrumentteja. Laboratorion PC- ja Unix-työasemilla ovat käytössä seuraavat datankäsittelyohjelmistot: Erdas Imagine, ER Mapper, Matlab 6, ARC/INFO, ja MAPINFO.

6.9 Teknillinen korkeakoulu, Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorio

1. Yhteystiedot

Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorio, PL 1200, 02015 TKK.

2. Fotogrammetria ja kaukokartoitus TKK:ssa

Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen tutkimusala sisältyy Teknillisessä korkeakoulussa geoinformaatiotieteisiin. Tutkimusalalla kehitetään menetelmiä kohteesta mitatun ja kohdetta esittävän kuvamuotoisen tiedon analysoimiseen, sen yhteensovittamiseen muun geoinformaation kanssa ja kuvien käyttöön geoinformaation tiedonhallinnan tukena. Geoinformaatio voidaan tässä yhteydessä ymmärtää koordinaatteina, karttoina, kuvina sekä analogisina malleina ja todellisina ympäristöinä sekä niihin liittyvinä kiinteistöinä, oikeuksina ja arvoina.

Laboratorion perustutkimus ja jatkokoulutus keskittyy yleisesti kuvatekniikkaan ja sen teoriaan ja sovelluksiin. Geoinformaatiotieteiden sovellusesimerkit saattavat liittyä ympäristön tilan seurantaan satelliittikuvilta, rakennetun ympäristön kartoittamiseen ilmakuvilta, rakennusten tilanhallintaan videokuvilta, 3-D kohteiden digitointiin, sekä mallien fotorealistiseen esittämiseen. Uudet sovellukset perustuvat kuvaustekniikoihin; esimerkkinä laserkeilaus, SAR-tutkakuvauus, panoraamakuvaus ja digitaalinen ilmakuvauus. Merkittävän geoinformaatiotieteiden ulkopuolisen sovellusalueen ovat muodostaneet teollisen tuotantotoiminnan 3-D mittausjärjestelmät. Niissä fotogrammetria tarjoaa välittömän mahdollisuuden hyödyntää uusinta kuvaustekniikkaa esimerkiksi autotehtaan, telakoiden, konepajojen ja lasinvalmistuksen paikoitus- ja muotoa tarkistavissa ohjausmittauksissa. Samoin teollisuuden tutkimustehtävissä fotogrammetriaa sovelletaan yhä useammin ja kohteen koosta riippumatta moninaisten pinta-, muoto-, muodonmuutos- ja liikeratatietojen hankintaan.

Tutkimusryhmässä työskentelee yhteensä noin 15 henkilöä, joista puolet on korkeakoulun jatko-opiskelijoita. Professori vastaa fotogrammetrian ja kaukokartoituksen jatkokoulutuksesta osana geomatiikan ja kaukokartoituksen tutkijakouluja.

3. Tutkimuksen painopistealueet

Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorio on kansallisesti merkittävä tutkimusyksikkö, jossa sekä perus- että soveltavalla tutkimuksella on kummallakin vahva asema. Tätä edesauttaa laboratorion vahva tutkimustausta sekä keskeinen asema TKK:n geoinformaatiotieteiden tutkimuskentässä. Kansainvälisesti merkittävimmät tutkimustulokset ovat liittyneet laserkeilainaineiston käyttöön metsä- ja rakennetun ympäristön mallinnuksessa, kuvien hyväksikäyttöön teollisuuden tuotannonohjauksen ja laadunvarmistuksen tehtävissä, fotogrammetrian matemaattisten perusteiden projektiiviseen mallintamiseen, moniprosessoriverkkojen kehittämiseen geometrisen kuvankäsittelyn tarpeisiin, sekä neuraaliverkkojen hyväksikäyttöön kuvatekniikan luokittelutehtävissä.

Tällä hetkellä tutkimuksen painopistealueita ovat

- perspektiivisen kuvautumisen tarkka mallintaminen moniulotteisissa kuvauksissa,
- 3-D piirteisiin perustuvat kuvien ja kohteiden väliset koordinaatistomuunnokset,
- videokuvaukseen perustuvan 3-D digitoinnin menetelmä- ja järjestelmäkehitys,
- 3-D ympäristö- ja tilamallien tiedonkeruu ja -hallinta,
- itseorganisoituvien neuraaliverkkojen soveltaminen kuva-analyysissa, ja
- luokittelijoiden automatisointi satelliittikuvien tulkinnassa.

Ulkopuolinen tutkimusrahoitus on viime vuosina ollut perustutkimuksen osalta pääosin Suomen Akatemialta ja yksittäisiltä rahastoilta, soveltavan tutkimuksen osalta TEKES:iltä ja maa- ja metsätalousministeriöltä. Osa jatko-opintoja tukevasta käytännönläheisestä tutkimustyöstä rahoitetaan teollisuuden tuotekehityshankkeina.

4. Projekteja vuonna 2003

- Development of Operational Monitoring System for European Glacial Areas - OMEGA
- Quality and applications of laser scanning in civil engineering
- Finnish Jabal Haroun Project
- ESA Envisat – Retrieval of boreal forest and surface characteristics from multisensor data
- Yksittäisten puiden rekonstruointi laserkeilauksella metsien inventoinnin apuna
- Spherical application of panoramic images
- Fotogrammetristen menetelmien käyttö puun laadun ja määrän arvioinnissa
- Digitaalinen kuvankäsittely kaukokartoituksessa
- SAR-kuvien geodeettiset sovellukset
- Fotogrammetriaan perustuva sijaintiperäinen tiedonkeruu ja visualisointi arkeologisissa kaivauksissa - Case: Finnish Jabal Haroun Project

6.10 Topografikunta

1) Toiminta yleensä

Topografikunta toteuttaa ilmakuvausyhteistoiminnassa ilmavoimien kanssa ja harjoittaa kartantuotantoa hyödyntäen fotogrammetriaa ja kaukokartoitusta.

2) Tutkimus- ja kehittämistoiminta

Topografikunta ei harjoita tutkimustoimintaa. Kehittämistoiminta on kohdistunut digitaalisen stereotyöasemien käyttöönottoon sekä satelliittikuvien ja kaukokartoitusmenetelmien käyttöön.

3) Tuotantotoiminta

Ilmakuvaus 1:60 000 noin 100 000 km²
Ilmakuvaus 1: 6 000 - 1: 10 000 noin 3000 ha
Stereokartoitus 1: 2000 noin 3000 ha
Lisäksi kartoitusta satelliittikuvien perusteella
Pistetihennys sädekimppumenetelmällä n 100 kuvaa

4) Henkilöstö

Kokonaan tai osittain fotogrammetrian ja kaukokartoituksen tehtävissä 15 - 20 henkilöä.

5) Kojekanta

Ilmakuvalaboratorio
Käytettävissä ilmavoimien Leica/Wild RC30 kamerakalusto
Analyttinen stereokoje Leica/Wild BC3
Digitaaliset stereotyöasemat ESPA, 3 kpl
Kuvankäsittelytyöasemia ER Mapper ohjelmistolla , useita
Graafisia työasemia, tulostimia yms useita.
Vexcel UltraScan 5000 fotogrammetrinen skanneri
Ohjelmistot digitaaliseen kolmiointiin ja ortokuvien tuotantoon

6.11 Turun yliopiston maantieteen laitos ja Tietokonekartografien laboratorio

Tietokonekartografian laboratorio (<http://www.sci.utu.fi/kartografia/compcart/>) on geoinformatiikan menetelmiä (kaukokartoitus, GIS, digitaalinen kartografia) hyödyntävän monitieteisen tutkimuksen ja opetuksen resurssi Turun yliopistossa. Laboratoriota ylläpitää maantieteen laitoksen henkilökunta ja toimintaa rahoittavat yhdessä maantieteen, biologian ja geologian laitokset. Vuonna 2003 laboratoriossa järjestettiin useita kaukokartoitukseen perustuvia kursseja ja laboratoriossa analysoitiin kaukokartoitusaineistoja eri tutkimussovellusten tarpeisiin.

Tutkimus- ja kehitystoiminta

Kaukokartoitusaineistojen käyttö on Turun yliopistossa pääsääntöisesti soveltavaa. Tutkimushankkeissa analysoidaan ilmakehän ja maanpinnan satelliittikuva-aineistoja (Landsat, SPOT) mm. Lounais-Suomesta, Saaristomereltä, Islannista, Perun Amazoniasta ja Tansaniasta. Kaukokartoitusaineistoja käytetään mm. maanpeitteen, veden laadun, tulvien, jäätiköiden, biodiversiteetin ja eroosion analysointiin ja mallintamiseen sekä maankäytön suunnitteluun. Osassa tutkimushankkeita käytetään myös tutkasatelliittiaineistoja (ERS-SAR) ja testataan yleisestikin useiden erilaisten kaukokartoitusaineistojen vuorovaikutteista käyttöä (esim. Omega-projekti). Kaukokartoitushankkeita luonnehtivat useiden paikkatietoaineistojen yhteiskäyttö eli kaukokartoitus- ja muuta paikkatietoaineistoa yhdistetään soveltavan tutkimuksen tarpeisiin (digitaaliset kartat, maastomittaukset jne). Viime vuoden aikana UTU-LCC:n tutkimus- ja kehitystoiminta on johtanut useiden digitaalisen karttapalvelimien julkaisemiseen, joista merkittävämpiä ovat Paikkatietolainaamo (<http://paikkatietolainaamo.utu.fi>) ja Lounaispaikka (<http://www.lounaispaikka.fi/>). Tietokonekartografian laboratoriossa on 6 pc työasemaa, skannereita, tulostimia ja muita erikoislaitteita (esim. GPS laitteet). Työasemissa on kaukokartoitusaineistojen analysointiin tarkoitettuja erikoisohjelmistoja.

Henkilöstö

Maantieteen laitoksella ja Tietokonekartografian laboratoriossa työskentelee noin kymmenkunta kaukokartoitukseen perehtynyttä tutkijaa ja opettajaa. Geoinformatiikan opetushenkilökunnassa on yksi kokopäivätoiminen opettaja (geoinformatiikka) ja useita osa-aikaisia opettajia (esim. laboraattori, tuntiopettajat).

Esimerkkejä tutkimushankkeista

- Amazon Research Team (UTU-ART): remote sensing applications for biodiversity and land use planning in Western Amazonia
- Environmental Change in Iceland (LANDIS): aiming to develop methods and techniques for addressing and understanding desertification and flooding in Iceland.
- Flood hazards in Finland (EXTREFLOOD): research project involved in modelling and mapping of extreme floods, producing flood scenarios and delivering flood information to stake holders
- OMEGA Project: development of Operational Monitoring System for European Glacial Areas– synthesis of earth observation data of the present, past and future