

KATSAUS
FOTOGRAMMETRIAN JA KAUKOKARTOITUKSEN
TOIMINTAAN SUOMESSA V. 2001

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	3
	3.1 International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS).....	3
	3.2 OEEPE (Organisation Européenne d'Etudes Photogrammétriques Expérimentales)	3
4	JULKAISUTOIMINTAA	4
5	TUTKIMUS- JA KEHITYSTOIMINTA.....	10
	5.1 Geodeettinen laitos, Kaukokartoituksen ja fotogrammetrian osasto	10
	5.2 Helsingin kaupunki, Kiinteistövirasto, Kaupunkimittausosasto	11
	5.3 Maanmittauslaitos	11
	5.4 Oy Mapvision Ltd.....	11
	5.5 Novo / Novosat Oy	12
	5.6 Suomen ympäristökeskus.....	12
	5.7 Tampereen teknillinen korkeakoulu, Geoinformatiikan laboratorio.....	12
	5.8 Teknillinen korkeakoulu, Avaruustekniikan laboratorio.....	12
	5.9 Teknillinen korkeakoulu, Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorio	13
	5.10 TOPOGRAFIKUNTA	13
	5.11 VTT Kaukokartoitusryhmä.....	13
6	VAPAAMUOTOISET KUVAUKSET VUODEN 2001 TOIMINNASTA.....	15
	6.1 Geodeettinen laitos, Kaukokartoituksen ja fotogrammetrian osasto	15
	6.2 Espoo-Vantaan ammattikorkeakoulu, Maanmittaustekniikan koulutusohjelma ...	16
	6.3 Helsingin kaupunki, Kiinteistövirasto, Kaupunkimittausosasto	16
	6.4 Intergraph Finland Oy.....	18
	6.5 Lentokuva Närhi.....	19
	6.6 Maanmittauslaitos	19
	6.7 Oy Mapvision Ltd.....	20
	6.8 Novo / Novosat Oy	21
	6.9 Suomen ympäristökeskus.....	22
	6.10 Tampereen teknillinen korkeakoulu, Geoinformatiikan laboratorio.....	22
	6.11 Teknillinen korkeakoulu, Avaruustekniikan laboratorio.....	23
	6.12 Teknillinen korkeakoulu, Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorio	25
	6.13 TOPOGRAFIKUNTA	26
	6.14 VTT Kaukokartoitusryhmä.....	27

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:

Geodeettinen laitos, Kaukokartoituksen ja Fotogrammetrian osasto
Espoo-Vantaan ammattikorkeakoulu, Maanmittaustekniikan koulutusohjelma
Helsingin kaupunki, Kiinteistövirasto, Kaupunkimittaussosasto
Intergraph Finland Oy
Lentokuva Närhi
Maanmittauslaitos
Oy Mapvision Ltd
Novo / Novosat Oy
Suomen ympäristökeskus
Tampereen teknillinen korkeakoulu, Geoinformatiikan laboratorio
Teknillinen korkeakoulu, Avaruustekniikan laboratorio
Teknillinen korkeakoulu, Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorio
Topografikunta
VTT, Kaukokartoitusryhmä

2 OPETUS- JA KOULUTUSTOIMINTA

2.1 Peruskoulutus (tutkintoon tähtäävä koulutus)

Espoo-Vantaa amk, Maanmittaustekniikan koulutusohjelma	Luennot (tuntia)	Harjoitukset (tuntia)	Projektityö (tuntia)	Oppilaat (kpl)
Fotogrammetria (pakollinen)	36	28	30	8
Fotogrammetrian jatkokurssi (valinnainen)	21	21	8	20
Kaukokartoitus (valinnainen)	35	49	-	14

Teknillinen korkeakoulu, Avaruustekniikan laboratorio	Luennot	Harjoitukset	Oppilaat
Satelliittitietoliikenne	27	13	20
Kaukokartoitus	27	27	13
Avaruustekniikan laboratoriotyöt A	0	40	14
Avaruustekniikan laboratoriotyöt B	0	40	1
Avaruuslaitetekniikka	27	27	28
Avaruustekniikan tutkijaseminaari (myös jatko-opintokurssi)	54	0	20
Avaruustekniikan erikoistyö		tutkielma	-

Teknillinen korkeakoulu, Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen lab.	Luennot	Harjoitukset	Oppilaat
Fotogrammetrinen kartoitus	26	26	19
Digitaalinen kuvankäsittely	26	36	21
Kaukohavainnoinnin perusteet	26	26	16
Analyttinen fotogrammetria	26	26	6
Kaukokartoitus I	36	68	6
Kaukokartoitus II	26	156	-
Fotogrammetrian erikoissovellutukset	26	26	4
Fotogrammetrian, kuvatulkinnan ja kaukokartoituksen seminaari	8	-	4

Erikoistyö		tutkielma	5
Fotogrammetrian perusteet	26	26	55
Fotogrammetrian yleiskurssi	26	26	14
Digitaalinen fotogrammetria I	26	36	7
Digitaalinen fotogrammetria II	26	26	2
Kuvatulkinnan ja kaukokartoituksen perusteet	8	40	48
Kaukokartoituksen yleiskurssi	26	26	12
Kuvatekniikan harjoitustyöt		tutkielma	3
Tutkakuvat kaukokartoituksessa	26	26	9

2.2 Jatko- ja täydennyskoulutus

Teknillinen korkeakoulu, Avaruustekniikan laboratorio	Luennot	Harjoitukset	Oppilaat
Avaruustekniikan lisensiaattikurssi I	27	54	15
Avaruustekniikan lisensiaattikurssi II	27	54	4
Avaruustekniikan erityiskysymyksiä	40	26	7

Teknillinen korkeakoulu, Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen lab.	Luennot	Seminaarit	Osallistujia
Fotogr., kuvatulkinnan ja kaukokartoituksen tutkijaseminaari	20	-	-
Paikannus ja navigointi (tutkijakoulukurssi 12.-15.11.2001 yhdessä Geodesian ja kartografian laboratorion kanssa)	22	-	32

3 KANSAINVÄLISET YHTEYDET

3.1 International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS)

www.isprs.org

Fotogrammetrian ja Kaukokartoituksen Seura ry on ISPRS:n varsinainen jäsen. Prof. Henrik Haggrén on ollut vuonna 2001 ISPRS:n komissio III työryhmän 1 "Sensor Pose Estimation" puheenjohtajana. Ilkka Niini on saman työryhmän sihteeri. Aino Savolainen on ISPRS:n kunniajäsen.

Vuonna 2001 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 OEEPE (Organisation Européenne d'Etudes Photogrammétriques Expérimentales)

www.oeepe.org

OEEPE:n toimintaan on osallistuttu seuraavasti: edustajina ovat olleet Risto Kuittinen (GL) ja Juha Vilhomaa (MML), jotka ovat osallistuneet vuonna 2001 tiede- ja hallintokomitean kokouksiin Edinburghissa (RK) ja Roomassa (RK, JV). Vuonna 2001 valittiin R. Kuittinen OEEPE:n tulevaisuuden puheenjohtajaksi, toimikausi alkaa 7.6.2002 ja päättyy vuonna 2004. Vuonna 2001 päätettiin, että Suomi järjestää OEEPE:n hallintokomitean kokouksen 5.-7.6.2002, joka on järjestön sadas kokous. Suomalaisia on osallistunut OEEPE:n tutkimushankkeisiin (GPS ja INS suorassa georeferoinnissa) ja sen järjestämiin

seminaareihin vuoden kuluessa, sekä olleet mukana valmistelemassa OEEPE:n tutkimushankkeita. Alan laitoksille ja yrityksille on jaettu OEEPE:n uutislehteä.

4 JULKAISUTOIMINTAA

Ahokas, Eero; Kaartinen, Harri; Matikainen, Leena; Hyyppä, Juha; Hyyppä, Hannu, Accuracy of high-pulse-rate laser scanners for digital target models. Earsel 2001, Paris, 14-16 May 2001. Paris 2001, Earsel, Elektroninen julkaisu (CD-rom)

Arslan, A., Wang, H., Pulliainen, J., and Hallikainen, M., Effective permittivity of wet snow using strong fluctuation theory, Progress in Electromagnetics Research, vol. 31, pp. 279-296.

Babichenko, S., Leeben, A., Poryvkina, I., Shalapyonok, A., Seppälä, J. 2001. Variability of *Chlorella* sp. fluorescence in response to different nitrogen conditions. *International journal of remote sensing*, vol. 22, no 2 & 3, p. 403-414. ISSN 0143-1161.

Butora, R., Rautiainen, K., and Hallikainen, M., Two dimensional aperture synthesis radiometer for soil moisture and sea surface salinity measurements, The Photogrammetric Journal of Finland, vol. 17, no. 1, pp. 7.15.

Engdahl, M., Borgeaud, M., and Rast, M., The use of ERS-1/2 tandem interferometric coherence in the estimation of agricultural crop heights, IEEE Trans. on Geoscience and Remote Sensing, vol. 39, no. 8, pp. 1799-1806.

Engdahl, M., and Hyyppä, J., Multitemporal INSAR in land-cover classification, Proc. of the 3rd International Symposium on Retrieval of Bio- and Geophysical Parameters from SAR Data for Land Applications, Sheffield, UK. L

Engdahl, M., and Hyyppä, J., Unsupervised land-cover classification using multitemporal ERS-1/2 tandem INSAR data, Proc. of the SPIE Remote Sensing Conference, Toulouse, Ranska, 8 pp. L

Frösen, Jaakko; Fiema, Zbigniew.T.; Koistinen, Katri; Lavento, Mika; Holmgren, Richard; Gerber, Yvonne; Mikkola, Erko; Ylönen-Peltonen, Raija; Heiska, Nina; Lahelma, Antti, The 2000 Finnish Jabal Harûn Project: Preliminary Report. In: Annual of the Department of Antiquities of Jordan 45. Amman, Jordania 2001, 359-376.

Haggrén, Henrik, 3D - monet ulottuvuudet: Johdanto aiheeseen (3D - unlimited dimensions: Introduction). Espoo 2001, Poligon . 8

Haggrén, Henrik, Fotogrammetrian peruskurssi. Espoo 2001, Teknillinen korkeakoulu, Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorio. 167 Elektroninen julkaisu <http://foto.hut.fi/opetus/300/luennot/luennot.html>

Haggrén, Henrik, Fotogrammetrian yleiskurssi. Espoo 2001, Teknillinen korkeakoulu, Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorio. 87 Elektroninen julkaisu <http://foto.hut.fi/opetus/301/luennot/luennot.html>

Haggrén, Henrik; Nuikka, Milka; Junnilainen, Hanne; Järvinen, Jaakko, Photogrammetric approach for archaeological documentation of an ancient road. CIPA 2001 International Symposium Surveying and Documentation of Historic Buildings - Monuments - Sites Traditional and Modern Methods, Potsdam, 18.-21.9.2001. 1.

Haggrén, Henrik; Munk Sørensen, E. Una visión general de la Academia Virtual: Métodos y Técnicas. Topografía t Cartografía, 2001. Vol. XVIII, nro 104, s. 27-34.

Hallikainen, M., Pulliainen, J., and Praks, J., Remote sensing of northern forest and land use, Proc. of the EMEA 2001 International Symposium on Environmental Monitoring in East Asia, Kanazawa, Japan, p. 17. L

Hallikainen, M., Praks, J., Pulliainen, J., and Arslan, A., Recent progress and challenges in radar remote sensing of snow, Proc. of the 3rd International Symposium on Retrieval of Bio- and Geophysical Parameters from SAR Data for Land Applications, Sheffield, UK, 8 pp. L

Hallikainen, M., Takala, M., and Pulliainen, J., SSM/I response to dry snow and land-cover categories, Proc. of the IEEE 2001 International Geoscience and Remote Sensing Symposium, Sydney, Australia, CD-ROM. L

Härmä, P., Vepsäläinen, J., Hannonen, T., Pyhälähti, T., Kämäri, J., Kallio, K., Eloheimo, K., Koponen, S. 2001. Detection of water quality using simulated satellite data and semi-empirical algorithms in Finland. *The Science of the Total Environment*, [online] vol 268, no. 1-3, p. 107-121. [cited 05.04.2001]. Available from: <http://www.sciencedirect.com/web-editions>. ISSN 0048-9697.

Inkilä, Keijo, Analyttinen fotogrammetria. Espoo 2001, Teknillinen korkeakoulu, Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorio. 200

Inkilä, Keijo, Kalman - suodatus ja pns-tasointu. Maanmittaus, 2001. Vol. 76, nro 1-2, 3-19.

Pellikka, Petri; Kajuutti, Kari; Koskinen, Riikka; Jackson, Miriam; Stötter, Hans; Haggrén, Henrik; Luukkonen, Kukka-Maaria; Sharov, Aleksey; Guneriussen, Tore, Development of an operational monitoring system for glaciers - synthesis of earth observation data of the past, present and future. International Workshop on Geo-Spatial Knowledge Processing for Natural Resource Management, Varese, Italy, June 28.-29. 2001.. 1.

Heikkilä, J., Satelliittikuvaperusteinen metsänuudistamisalojen seuranta – Raportti 7.2.01. Novosat Oy. 10 s.

Heikkilä, J. & Tokola, T. Experiences in use of SMAP classifier and RSP method in forest inventory applications in Inner Mongolia, China. The Finnish Society of Photogrammetry, Remote Sensing, Institute of Photogrammetry and Remote Sensing / Helsinki University of Technology, The Photogrammetric Journal of Finland Vol. 17 No. 2 2001 pp. 32–43.

Heikkinen, Jussi, Video measurements for forest inventory . Photonics West (Electronic Imaging) Videometrics and Optical Methods for 3D Shape Measurement, San Jose, CA, USA, 21.-26.01.2001. San Jose, USA 2001, SPIE, s. 93-100.

Hyypä, Hannu, Laatumittari asfalttipäällysteelle. Rnet, 2001. Nro 2, 32-33.

Hyypä, Hannu; Hyypä, Juha, Effects of stand size on the accuracy of remote sensing-based Forest inventory. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 2001. Vol. XIX, nro 12, 2613-2621.

Hyypä, Hannu; Hyypä, Juha, Quality of 3-dimensional infrastructure models using airborne laserscanning. The Photogrammetric Journal of Finland, 2001. Vol. 17, nro 2, 43-53.

Hyypä, Juha; Hyypä, Hannu, Analyzing the effects related to the feasibility of imaging spectrometer AISA for estimation of stand attributes. The Photogrammetric Journal of Finland, 2001. Vol. 17, nro 2 , 44-57.

Hyypä, Juha; Hyypä, Hannu, Assessing forest stand attributes by integrated use of high-resolution satellite imagery and laserscanner. Contract No ENV4-CT98-0747. Final Report.. (15). Espoo: TKK, 2001. 81 (HUT/Reports of Institute of Photogrammetry and Remote Sensing 2/2001).

Hyypä, Juha; Hyypä, Hannu; Inkinen, Mikko, Forest inventory with laserscanning. OEEPE workshop on Airborne Laserscanning and Interferometric SAR for digital Elevation Models, Stockholm, 1-3 March

2001. Stockholm 2001, OEEPE,

Hyypä, Juha; Hyypä, Hannu; Kukko, Antero, Inventing single trees with laser scanner. Fifth International Airborne Remote Sensing Conference, 17-20 September 2001, San Francisco. San Francisco 2001, Elektroninen julkaisu (CD-rom)

Hyypä, Juha; Hyypä, Hannu; Lohr, Uwe, HIGH-SCAN - Assessing forest stand attributes by integrated use of high-resolution satellite imagery and laserscanner. Contract No ENV4-CT98-0747 Data acquisition report. Report on WP 2, WP 4 and WP 5.. (15). Espoo: TKK, 2001. 52 (HUT/Reports of Institute of Photogrammetry and Remote Sensing 1/2001).

Hyypä, J., Kelle, O., Lehtikoinen, M., Inkinen, M., 2001, A segmentation-based method to retrieve stem volume estimates from 3-dimensional tree height models produced by laser scanner, IEEE Transactions of Geoscience and Remote Sensing, 39:969-975, May 2001.

Hyypä, Juha; Pyysalo, Ulla; Hyypä, Hannu; Samberg, Andre, Elevation accuracy of laser scanning-derived digital terrain and target models in forest environment. 20th EARSeL Symposium and Workshops, Dresden, Germany, 14-17 June, 2000, 8p.. Dresden 2001, EARSeL, Elektroninen julkaisu (CD-rom)

Hyypä, Juha; Schardt, Mathias; Haggrén, Henrik; Koch, Barbara; Lohr, Uwe; Scherrer, HU; Paananen, Raito; Luukkonen, Heikki; Ziegler, Michaela; Hyypä, Hannu; Pyysalo, Ulla; Friedländer, Hans; Uuttera, Janne; Wagner, Stephan; Inkinen, Mikko; Wimmer, Andreas; Kukko, Antero; Ahokas, Eero; Karjalainen, Mika, HIGH-SCAN: The first European-wide attempt to derive single-tree information from laserscanner data. The Photogrammetric Journal of Finland, 2001. Vol. 17, nro 2, 58-68.

Häme, Tuomas, 2001, Terra-satelliitti kerää tietoa ekosysteemeistä, Positio 4/2001, pp. 16 - 17

Häme, Tuomas, Stenberg, Pauline, Andersson, Kaj, Rauste, Yrjö, Kennedy, Pamela, Folving, Sten, Sarkeala, Janne, 2001, AVHRR-based forest proportion map of the Pan-European area, Remote Sensing of Environment, Nr. 77, 2001, pp. 76 – 91.

Härmä, P., Vepsäläinen, J., Hannonen, T., Pyhälähti, T., Kämäri, J., Kallio, K., Eloheimo, K., and Koponen, S., Detection of water quality using simulated satellite data and semi-empirical algorithms in Finland, The Science of Total Environment, vol. 268, no.1-3, pp. 107-121.

IGN-FI, Survey and observation system of forests in Russia. IGN – France International, 2001

Kaasalainen, S., Piironen, J., Muinonen, K., Karttunen, H., Peltoniemi, J., Miloslavskaya, O. and Näränen, J., 2001 Laboratory photometry and polarimetry of regolith-type particulate samples, Asteroids 2001.

Kallio, K., Kutser, T., Hannonen, T., Koponen, S., Pulliainen, J., Vepsäläinen, J., and Pyhälähti, T., Retrieval of water quality by airborne imaging spectrometer in various lake types at different seasons, The Science of Total Environment, vol. 268, no.1-3, pp. 59-77.

Karjalainen M., Kuittinen R., Junnikkala V., Karvonen T., Nguyen Minh Hieu and Tran Thi Thu Ha, Rice Yield Estimation Using SAR Images, Meteorological Data and GIS, Proceedings of the ERS-Envisat Symposium, 16-20 October 2000, Gothenburg, Sweden. 8 p.

Kelhä, Väinö, Rauste, Yrjö, 2001, Combining AVHRR and ATSR satellite sensor data for operational boreal forest fire detection, 3rd International Workshop on Remote Sensing and GIS applications to Forest Fire Management: New methods and sensors, Paris, 17 - 18 May 2001, European Association of Remote Sensing Laboratories EARSEL, Paris 2001, pp. 85 – 87. E

Koistinen, Katri, Menneisyys tallentuu panoraamakuville. Positio, 2001. Nro 4, 18-19.

- Koponen, S., Pulliainen, J., Kallio, K., Vepsäläinen, J., Hallikainen, M. 2001. Use of MODIS data for monitoring turbidity in Finnish lakes. In: Scanning the present and resolving the future. IEEE 2001 International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS), 9-13 July, University of New South Wales, Sydney, Australia. [CD-rom]. Sydney, IEEE. 3 p. ISBN 0-7803-7033-3. L
- Koponen, S., Pulliainen, J., Servomaa, H., Zhang, Y., Hallikainen, M., Kallio, K., Vepsäläinen, J., Pyhälähti, T., and Hannonen, T., Analysis on the feasibility of multi-source remote sensing observations for chl-a monitoring in Finnish lakes, *The Science of Total Environment*, vol. 268, no.1-3, pp. 95-106.
- Koskinen, J., Snow monitoring using microwave radars ('nippuväitöskirja'), Teknillinen korkeakoulu, Avaruustekniikan laboratorio, Report 44, tammikuu 2001, ISBN 951-22-5308-9, ISSN 0786-8154.
- Koskinen, J., Pulliainen, J., Hyypä, J., Engdahl, M., and Hallikainen M., 2001, The seasonal behavior of interferometric coherence in boreal forest, *IEEE Trans. on Geoscience and Remote Sensing*, vol. 39, no. 4, pp. 820-829.
- Kutser, T., Herlevi, A., Kallio, K., Arst, H. 2001. A hyperspectral model for interpretation of passive optical remote sensing data from turbid lakes. *The Science of the Total Environment*, [online] vol 268, no. 1-3, p. 47-58. [cited 05.04.2001]. Available from: <http://www.sciencedirect.com/web-editions>. ISSN 0048-9697.
- Lahtinen, J., Gasiewski, A., Klein, M., and Corbella, I., A calibration method for fully polarimetric microwave radiometers, Teknillinen korkeakoulu, Avaruustekniikan laboratorio, Report 48.
- Lahtinen, J., and Hallikainen, M., Helsinki University of Technology fully polarimetric calibration standard (FPCS) for microwave radiometry, Teknillinen korkeakoulu, Avaruustekniikan laboratorio, Report 49.
- Lahtinen, J., Tauriainen, S., and Hallikainen, M., Fully polarimetric radiometer system for remote sensing, Program and abstracts of the Specialist Meeting in Microwave Remote Sensing, Boulder, USA, p. 21. L
- Lahtinen, J., Tauriainen, S., and Hallikainen, M., Fully polarimetric radiometer system for remote sensing, URSI XXVI Convention on Radio Science and Second Finnish Wireless Communication Workshop, Tampere, Digest of technical papers, p. 159-160.
- Lahtinen, J., Tauriainen, S., and Hallikainen, M., HUT fully polarimetric radiometer system, Proc. of the IEEE 2001 International Geoscience and Remote Sensing Symposium, Sydney, Australia, CD-ROM. L
- Manninen, Terhikki, Stenberg, P., Voipio, P., Smolander, H., Häme, Tuomas, 2001, LAI-estimation of boreal forests using C-band VV and HH polarization radar images, 3rd International Symposium on Retrieval of Bio- and Geophysical Parameters from SAR Data for Land Applications, Sheffield, 11 - 14 Sept. 2001, ESA, Sheffield 2001, 8 p. E
- Manninen, Terhikki, Ulander, L., 2001, Forestry parameter retrieval from texture in CARABAS VHF-band SAR images, *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, Vol. 39, 2001, Nr. 12, pp. 2622 – 2633.
- Matikainen, L., Hyypä, J., Kaartinen, H., Ahokas, E., Yu, X. 2001. Quality of high-pulse-rate laser scanners for updating of city maps. Proceedings of the Fifth International Airborne Remote Sensing Conference and Exhibition, San Francisco, USA, 8p.
- Metsämäki, S., Vepsäläinen, J., Pulliainen, J., Koskinen, J., Huttunen, M., and Hallikainen M., The applicability of C-band SAR and optical data for snow monitoring in boreal forest, Proc. of the 3rd International Symposium on Retrieval of Bio- and Geophysical Parameters from SAR Data for Land Applications, Sheffield, UK. L

Metsämäki, S., Vepsäläinen, J., Koskinen, J., Huttunen, M., Pulliainen, J. 2001. Estimation of snow covered area by applying apparent regional transmissivity. In: *Remote sensing in the third millenium: from local to global/La télédétection au troisième millénaire: du global au local. 23rd Annual Canadian Remote Sensing Symposium/23e Symposium Canadien sur la Télédétection, 10e Congrès de L'Association, québécoise de télédétection. August 21-24 août, 2001, Sainte-Foy, Quebec, Canada. Proceedings/Compte-rendu, Volume 1.* Quebec, Université Laval. 10 p. ISBN 0-920203-29-9.

Niini Ilkka: Tarkat kolmiulotteiset kuvamittaukset teollisuudessa, Esitelmä Mittaus- kartoitustekniikan kerho POLIGONI:n seminaarissa 3D – monet mahdollisuudet 28.11.2001

Nilson, T., Olsson, H., Anniste, J., Lukk, T., and Praks, J., Thinning-caused change in reflectance of ground vegetation in boreal forest, *Int. Journal of Remote Sensing*, vol. 22, no. 14, pp. 2763-2776.

Parmes, Eija, 2001, Tunnetko käsitteet mittakaava, pikselikoko ja erotuskyky? *Positio 2/2001*, pp. 15 – 16.

Pellikka, P., 2001. Application of vertical wide-angle photography and airborne video data for phenological studies of beech forests in the German Alps. *International Journal of Remote Sensing*, **22**: 2675-2700.

Praks, J., Operation of AISA spectrometer in FOREMMS airborne campaign, *URSI XXVI Convention on Radio Science and Second Finnish Wireless Communication Workshop, Tampre, Digest of technical papers.*

Praks, J., Alasalmi, H., and Hallikainen, M., Polarimetric properties of boreal forest in L- and C-band SAR images, *Proc. of the IEEE 2001 International Geoscience and Remote Sensing Symposium, Sydney, Australia, CD-ROM. L*

Praks, J., and Hallikainen, M., Remote sensing of boreal forest with polarimetric L- and C-band SAR images, *Proc. of the 3rd International Symposium on Retrieval of Bio- and Geophysical Parameters from SAR Data for Land Applications, Sheffield, UK. L*

Pulliainen, J., and Hallikainen, M., Retrieval of regional snow water equivalent from space-borne passive microwave observations, *Remote Sensing of Enviroment*, vol. 75, no. 1, pp. 76-85.

Pulliainen, J., Kallio, K., Eloheimo, K., Koponen, S., Servomaa, H., Hannonen, T., Tauriainen, S., and Hallikainen, M., A semi-operative approach to water quality retrieval from remote sensing data, *The Science of Total Enviroment*, vol. 268, no.1-3, pp. 79-93.

Pulliainen, J., Koskinen, J., and Hallikainen, M., Compensation of forest canopy effects in the estimation of snow covered area from SAR data, *Proc. of the IEEE 2001 International Geoscience and Remote Sensing Symposium, Sydney, Australia, CD-ROM. L*

Pulliainen, J., Takala, M., and Hallikainen M., Estimation of snow water equivalent and snow depth from SSM/I data for boreal forests of Canada, Finland and Russia, *Program and abstracts of the Specialist Meeting in Microwave Remote Sensing, Boulder, USA. L*

Pulliainen, J., Takala, M., and Hallikainen M., Microwave emission mode-based technique for estimating snow water equivalent (SWE) from satellite data in boreal forest and sub-arctic regions, *Geophysical Research Abstracts*, 26th General Assembly of the European Geophysical Society, Nice, Ranska. L

Pulliainen, J., Vepsäläinen, J., Kallio, K., Koponen, S., Pyhälähti, T., Härmä, P., Hallikainen, M. 2001. Monitoring of water quality in lakes and coastal regions using simulated ENVISAT MERIS data.. In: *Proceedings of The ERS - ENVISAT Symposium - Looking at our Earth in the New Millennium. Gothenburg, 16 - 20 October 2000. [CD-rom]. 10 p. Paris, European Space Agency. 10 p. ESA Special Publications ; SP-46*

- Päivinen, Risto, Schuck, Andreas, Häme, Tuomas, Väätäinen, Seppo, Kennedy, Pamela, Folving, Sten, 2001, Combining earth observation data and forest statistics, European Forest Institute and Joint Research Centre of European Commission, Joensuu, Ispra, Italy, European Forest Institute, Research Report : 14, EUR 19911 EN ISBN 952-9844-84-0, 104 p.
- Rautiainen, K., Butora, R., and Hallikainen, M., HUT-2D airborne aperture synthesis radiometer, Program and abstracts of the Specialist Meeting in Microwave Remote Sensing, Boulder, USA, pp. 23-24. L
- Rautiainen, K., Butora, R., Hallikainen, M., Uusitalo, J., and Auer, T., Measurement of the HUT-2D aperture synthesis radiometer four-element subassembly, Proc. of the IEEE 2001 International Geoscience and Remote Sensing Symposium, Sydney, Australia, CD-ROM. L
- Vepsäläinen, J., Metsämäki, S., Koskinen, J., Huttunen, M., and Pulliainen, J., Estimation of snow cover area by applying apparent regional transmissivity, Proc. of the IEEE 2001 International Geoscience and Remote Sensing Symposium, Sydney, Australia, CD-ROM.
- Roivas, Vesa, 2001, HIRESMAP 2 - Korkean erotuskyvyn satelliittikuvien käyttö maastotietokannan ajantasaistuksessa. Loppuraportti, Novosat Oy, 30.11.2001, 31 s.
- Roivas Vesa, 2001. VHR-satelliittikuvat topografisessa kartoituksessa, Diplomityö. Fotogrammetrian ja Kaukokartoituksen laboratorio, Maanmittausosasto, Teknillinen Korkeakoulu. 151 s.
- Rönholm, Petri, Kuvien interpolaatiomenetelmien laadun vertailua. Espoo: Teknillinen korkeakoulu, Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorio, 2001. 21 (Reports of Institute of Photogrammetry and Remote Sensing).
- Saarentaus Miranda, 2001, Muutoskuva kertoo enemmän. Maanmittauslaitos. Positio 4/2001 s. 6–7
- Salmenperä, H., Virheteorian ja tasoituslaskun alkeet. TTKK/Geoinformatiikka 2/2001. 56 s. + liitteet 5 s.
- Salmenperä, H., Runko- ja kartoitusmittaukset. TTKK/Geoinformatiikka 4/2001. 197 s. + liitteet 33 s.
- Santala, Jaakko; Koistinen, Katri (Toim.), Koordinaatistot murroksessa. Espoo: Maanmittaustieteiden Seura ry., Suomen Maanmittausinsinöörien Liitto ry, 2001. 126 (Maanmittaustieteiden Seuran julkaisu 39).
- Similä, M., Arjas, E., Mäkyne, M., and Hallikainen, M., A Bayesian classification model for sea ice roughness from scatterometer data, IEEE Trans. on Geoscience and Remote Sensing, vol. 39, no. 7, pp. 1586-1595.
- Törmä Markus. BALANS - Planning and management in the Baltic Sea Region with land information from EO, WP 4400: UPDATING AND CHANGE DETECTION. Version 1.0, 4.1.2001 Environment and Climate Programme, Area 3.3: Centre for Earth Observation. 23 p.
- Törmä, Markus, Tiedustelu kaukokartoituksen avulla: välineitä, menetelmiä ja suojautumismahdollisuuksia. Tutkimusraportti. Helsinki: Novosat Oy, 2001. 80 (Novosat).
- Törmä, Markus; Heikkinen, Jussi; Pyysalo, Ulla, Väli­raportti projektissa "MMM: Digitaalinen kuvankäsittely kaukokartoituksessa". Espoo: Teknillinen korkeakoulu, Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorio, 2001. 15 (Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorion julkaisu).
- Törmä, Markus; Ikola, Timo, Database Validation. Balans-project (EU contract ENV4-CT98-0748) WP 5600 report. Helsinki: Novosat Oy, 2001. 110 (Novosat).
- Törmä, Markus; Ikola, Timo, Maastouttamiskartta. Tutkimusraportti.. Helsinki: Novosat Oy, 2001. 20

(Tutkimusraportti).

Törmä, Markus; Kylmäaho, Jani, AUTO-TIE: Satelliittikuviin perustuvan tiestön tunnistuksen automatisointi. Helsinki: Novosat Oy, 2001. 20 (Novosat).

Törmä, Markus; Rainio, Heikki; Ruohomäki, Timo, Kasvillisuuden ja eräiden maalajien luokittelukoe käyttäen Aisa-spektrometriaineistoa: Lammin testialue. Espoo: Geologian tutkimuskeskus, 2001. 17 (GTK/RS/2001/3).

Törmä, Markus; Rönholm, Petri, Satelliittikuvien tulkinnan parantaminen sekä kuvakorjausten että kontekstin huomioimisen avulla. Espoo: Teknillinen korkeakoulu, Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorio, 2001. 34 (Loppuraportti).

Wang, H., Microwave emission models of snow ('nippuväitöskirja'), Teknillinen korkeakoulu, Avaruustekniikan laboratorio, Report 46, huhtikuu 2001.

Wang, H., Arslan, A., Pulliainen, J., and Hallikainen, M., Microwave emission model for wet snow by using radiative transfer and strong fluctuation theory, Progress in Electromagnetics Research, vol. 31, pp. 297-316.

Widen, N., 2001. Directionally independent spectral indices, 8th International symposium on Physical measurements and signatures in remote sensing, January 2001, Aussois, France, p. 265.

Vepsäläinen, J., Metsämäki, S., Koskinen, M., Huttunen, M., Pulliainen, J. 2001. Estimation of snow covered area by applying apparent regional transmissivity. In: Kajander, J. & Kuusisto, E. (eds.). *Northern Research Basins. 13th International Symposium & Workshop, Saariselkä, Finland, Murmansk, Russia, August 19-24, 2001. Proceedings.* Helsinki, Finnish Environment Institute. P.191-199. ISBN 952-11-0946-7.

Vepsäläinen, J., Metsämäki, S., Koskinen, M., Huttunen, M., Pulliainen, J. 2001. Estimation of snow covered area by applying apparent regional transmissivity. In: Scanning the present and resolving the future. IEEE 2001 International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS), 9-13 July, University of New South Wales, Sydney, Australia. [CD-rom]. Sydney, IEEE. 3 p. ISBN 0-7803-7033-3.

Vuorela Arto, VIHJEANALYYSI – menetelmä muutosseurantaan ja karttatietokantojen ajantasaistukseen. Raportti. Novosat Oy 3.1.2001. 82 s. Raportin lyhennelmä 15.1.2001 33 s.

Vuorela Arto, Satelliittikuvien puoliautomaattinen tukipistemittaus. Raportti. Novosat Oy, (Semi-automatic satellite image ground control point measurement, in Finnish), 31.1.2001. 11 s.

Vuorela Arto, Satelliittikuvat vihjetietojen antajina maaston muutoksissa. Viisari 3/2001 s. 9–10. Maanmittauslaitos.

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: On osallistuttu OEEPE:n koetyöhön 'Integrated Sensor Orientation'. Sjäokullan fotogrammetrista testikenttää on laajennettu.
3. Kaukokartoituksen yritystoiminnan lisääminen –projekti on tarjonnut suomalaisille yrityksille tietoa mm. teknologioista, rahoitusohjelmista, kansainvälisistä tapahtumista sekä partnerinhakumahdollisuuksista.

4. Radargrammetria-projektissa on selvitetty tulevien satelliittitulkajärjestelmien soveltuvuutta kartoitukseen, muutosten seurantaan ja karttojen ajantasaistukseen. Tutkimuksessa on paneuduttu SAR-kuvien oikaisuun sekä korkeusmallien tuottamismenetelmiin ja niiden tarkkuuteen.
5. BRDF ja spektrometria: Geodeettisen laitoksen kenttäkäyttöisellä goniometrillä mitattiin kaksisuuntaisheijastusfunktioita eri kohteille. Kehitettiin laskennallisia menetelmiä heijastusfunktioiden määrittämiseksi.

5.2 Helsingin kaupunki, Kiinteistövirasto, Kaupunkimittausosasto

Kehitystoiminnan painopiste oli 3D kaupunkimallin ja kantakartan kolmiulotteistamisessa, jota varten perustetun projektin toiminta jatkui mm. tuotantomenetelmien tutkimisella. Tätä varten oli vuosina 1999 ja 2000 suoritettu laajahkoilla alueilla laserkeilaus helikopterista. Koko laseraineisto saatiin luokiteltua ja mallinnettua v. 2001. Laserscannaus oli suoritettu helikopterista 200 m:n korkeudelta pistetiheyden ollessa noin 2 pistettä/m². Aineiston pohjalta suoritettiin kaupunkimittausosaston omaa käyttöä ajatellen tarvittavat tarkkuusselvitykset. Raportti aineiston käyttökelpoisuudesta valmistui syksyllä 2001.

5.3 Maanmittauslaitos

Maanmittauslaitoksessa on otettu tuotantokäyttöön JAKO/Maastotietojärjestelmä, jolla on noin 200 käyttäjää 13 maanmittaustoimistossa. Järjestelmällä ylläpidetään koko maan kattavaa maastotietokantaa jatkuvassa, noin 100 Gt tietokannassa. Tuotannon hajautus maanmittaustoimistoihin perustuu Smallworld-ohjelmiston hajautusmekanismiin, jossa keskitetty tietokanta sijaitsee Helsingissä UNIX-palvelimella. Tuotanto tehdään alueellisina kokonaisuuksina, jotka ovat tyypillisesti 1:100 000 lehden kattavia alueita. Järjestelmä sisältää varsinaisen maastoaineiston lisäksi digitaaliset ilmakuvat, ortokuvat, rasterimuotoiset lähestymiskartat, 25 m:n ja 10 m:n korkeusmallit sekä rakennus- ja huoneistorekisterin aineiston.

Digitaalinen stereotyöasema on toteutettu integroimalla Espa Systems Oy:n EspaCity-ohjelmisto Smallworld GIS-ohjelmistoon. Stereotyöasemia oli vuoden lopussa noin 120 kpl. Ilmakuvatuotannossa syntyvät stereotyöasemissa käytettävät epipolaarikuvat tallennetaan keskitettyyn teraluokan kuvapalvelinjärjestelmään, josta ne kopioidaan yöaikaan intranet-sovelluksella stereotyöasemiin. Digitaalisessa stereotyöasemassa on käyttäjällä käytössään kaksi kuvaputkea, toinen varustettuna polarisaatiolevyllä EspaCity-stereotyöskentelyyn ja toinen Smallworld-työskentelyyn. Stereonäkymässä päällellytetään maastotietokannan kohteet ja näkymät on synkronisoitu näyttämään samaa aluetta maastosta. Tietokantaan tallentaminen tehdään Smallworld-ohjelmistolla.

Maastotietokantaan tietoja viedään kolmessa prosessissa: perusparannus, määräaikainen ajantasaistus ja jatkuva ajantasaistus. Lisäksi korkeuskäyrät sovitetaan yhteen stereomallien kanssa ja niistä johdetaan uusi 10 m:n korkeusmalli. Kiinteistörajatietojen perusparannuksessa käytetään signaloitujen rajamerkkien mittaukseen integroitua EspaCityä ja JAKO/Kiinteistötietojärjestelmää. JAKO/maastotietojärjestelmässä ja JAKO/kiinteistötietojärjestelmässä nähdään aineistot ristiin ja kohteita voidaan kopioida tietokannasta toiseen, jonka avulla varmistetaan aineistojen yhteensopivuus.

Syksyn 2001 aikana testattiin Track'airin navigointiohjelmaa ja Applanixin GPS/IMU-järjestelmää. Kalibrointilento suoritettiin GL:n rakentamalla testikentällä Kirkkonummella ja varsinainen koelento Porvoon eteläpuolella sijaitsevalla rannikkoalueella. Kaikkiaan testikuvia otettiin 207 kpl. Testin tarkoitus oli lähinnä selvittää GPS / IMU-havaintojen käyttökelpoisuutta ilmakolmioinnin lähtöarvoina ja niiden riittävyttä ortokuvatuotannossa käytettäviksi kuvien orientointiparametreiksi.

5.4 Oy Mapvision Ltd

Mapvision Oy:n tuotekehitys keskittyi vuonna 2001 uuden Mapvision IV-järjestelmän kehittämiseen. Uuden tuotteen tarkkuus ja nopeus ovat merkittävästi edeltävää mallia paremmat.

5.5 Novo / Novosat Oy

OMEGA-tutkimushanke käynnistyi. Kyseessä on Euroopan komission osin rahoittama monivuotinen Euroopan jäätiköiden seurantahanke, jossa testataan erilaisia operatiivisia aineistoja ja mittausten menetelmiä jäätiköiden sulamisen ja ilmastomuutosten seurantaan varten. Menetelmiin kuuluvat laserkeilaus, satelliitti-InSAR, VHR-satelliittikuvat, jne. Kuvien radiometriseen kalibrointiin perehdyttiin.

Novosatissa tehtiin tutkimusta IKONOS-satelliittikuvien käytettävyydestä sekä kehitettiin menetelmä IKONOS-stereokuvilta tapahtuvaa kartoitusta varten. Tästä syntyivät arviot IKONOS-stereokuvien geometrisestä tarkkuudesta sekä mahdollisista sovelluskohteista. Novosat kehitti digitaalista stereotyöasemaa valmistavan kiinalaisen yhteistyökumppanin kanssa lisämoduulin IKONOS-stereokuvien käsittelemiseksi. Samalla Pro Hills -stereotyöasemaa kehitettiin vastaamaan paremmin länsimaisten käyttäjien vaatimuksia. IKONOS-stereokuvat ovat nyt kaupallisestikin saatavilla kaikille käyttäjille. Novosat tutki yhdessä MML:n kanssa VHR-satelliittikuvien käyttöä maastotietokannan ajantasaistuksessa.

BALANS-hankkeessa oltiin mukana tekemässä Itämeren ympäristön maanpinta- ja muutosluokitusta. Novo aloitti hankkeen, jossa panostetaan Kiinan tulvasuojelun tietojärjestelmiin. Tulevaisuuden satelliitti-SAR-kuviin perehdyttiin. Novosat investoi Maplex-ohjelmistoon, jolla se voi tuottaa vektoriaineistoista avulla rasterikarttoja lennosta. Esim. MML:n Maastotietokannasta tai ulkomaisista aineistoista voidaan tuottaa automaattisesti visuaalisesti hyviä opaskarttoja. Kehitystyötä tehtiin mm. sääntökirjastojen luomiseksi. Nettipohjaisia karttasovelluksia alettiin tehdä laajemmin, mm. globaalista merikorttien tietokantaa.

5.6 Suomen ympäristökeskus

Tutkimustoiminnan painopisteitä vuonna 2001 olivat lumen, pintaveden laadun ja maanpeitetyyppien kaukokartoitus.

5.7 Tampereen teknillinen korkeakoulu, Geoinformatiikan laboratorio

Toiminnan painopiste on ollut rakennusten mittaus- ja mallinnusmenetelmien kehittämisessä (korjausrakentaminen, tilahallinta).

5.8 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 ilmakedätkä tutkimus. Tutkimustoiminnan tärkeimmät rahoittajat ovat TEKES, Suomen Akatemia, Euroopan avaruusjärjestö (ESA) ja EU. Vuonna 2001 laboratoriossa oli käynnissä 13 kaukokartoitussovelluksien kehittämisprojektiä, sekä viisi mittauslaitteiden rakentamisprojektiä. Suurin osa projekteista jatkuu vuonna 2002.

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 RADARSAT SAR-tutkakuvista. SAR-kuviin perustuvien jääkarttojen avulla laivat pystyisivät välttämään merenkululle hankalia jääalueita entistä paremmin. Metsien inventointia lento- ja satelliittimittausaineistolla tutkittiin yhteensä neljässä 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 kahta uutta lentokäyttöistä mikroaltoaalueen mittauslaitetta: 36.5 GHz polarimetristä radiometriä ja 1.4 GHz synteettisen antenniapertuurin radiometriä. Polarimetrinen radiometri mittaa samanaikaisesti kaikki neljä Stokesin parametria, joista saadaan selville kohteen pinnan ja sisäisen rakenteen mahdollinen anisotropia. Synteettisen apertuurin radiometrin etuna tavalliseen radiometriin verrattuna on parempi resoluutio ja kuvan muodostus ilman mekaanista tai sähköistä antennikeilausta. Polarimetrisellä radiometrillä voidaan merialueilla määrittää tuulen suunta ja nopeus aallokon muodosta ainoastaan yhdellä mittauksella. Matalataajuisilla radiometreillä (kuten L-alue) voidaan käyttää esim. maanpinnan kosteuden ja merialueiden pintaveden lämpötilan ja suolaisuuden määrittämiseen.

5.9 Teknillinen korkeakoulu, Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorio

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-analyyseissä, ja
- luokittelijoiden automatisointi satelliittikuvien tulkinnassa.

Projekteja vuonna 2001

Perustutkimus (Suluissa on mainittu kunkin hankkeen päärahoittaja.):

- Sensorifuusio ympäristön 3-D mallintamiseksi (Suomen Akatemia)
- Digitaalinen kuvankäsittely kaukokartoituksessa (Maa- ja metsätalousministeriö)
- Videokuvaukseen perustuva metsän inventointi ja kartoitus (Helsingin yliopisto)
- Pintojen yhteensovitus pedikkeliruuvien asentamiseksi suljetussa tilassa (TKK)

Soveltava tutkimus (Suluissa on mainittu kunkin hankkeen pääkoordinaattori.):

- HIGH-SCAN projekti
- Aaroninvuoren arkeologiset kaivaukset (Finnish Jabal Haroun Project)
- Satelliittikuvien tulkinnan parantaminen sekä kuvakorjausten että kontekstin huomioimisen avulla (Matine)
- Metsän kuvioittainen arviointi laserkeilain- ja satelliittikuvilla (EU Environment and Climate Programme)
- Metsän 3-D kartoitus ja mittaus videokuvia käyttäen (TEKES)
- OMEGA: monivuotinen Euroopan jäätiköiden seurantahanke

5.10 TOPOGRAFIKUNTA

Topografiikunta ei harjoita tutkimustoimintaa. Kehittämistoiminta on kohdistunut digitaalisen stereotyö-aseman käyttöönottoon sekä satelliittikuvien ja kaukokartoitusmenetelmien käyttöön.

5.11 VTT Kaukokartoitusryhmä

TaigaMosaic – Euraasian alueen JERS-SAR mosaikki Joint Research Centre'lle (2000-2002). Projektissa kehitetään menetelmä laajan alueen SAR-kuvamosaiikin tuottamiseksi. Geometriseen oikaisuun käytetään blokkitasoitusta. Pohjois-Euraasian alueesta muodostetaan mosaikki japanilaisen JERS-satelliitin L-kanavan SAR-kuvista. Projekti kuuluu Global Boreal Forest Monitoring –ohjelmaan (GBFM). Työ tehdään yhdessä Joint Research Centre'n (JRC) ja CS Italia S.r.l.'n kanssa.

Lehtialaindeksin estimointi ENVISAT ASAR-kuvista (ESA AO 1999-2002).

Tutkimuksessa kehitetään menetelmä metsien lehtialaindeksin (LAI) määrittämiseksi ENVISAT-satelliitin ASAR-kuvilta. Kehitystyössä käytetään kuva-aineistona ERS-, RADARSAT- ja LANDSAT-satelliittien kuva-aineistoa. Puun mallintamiseen ja takaisinsironnan analyttiseen mallintamiseen käytetään polynomisia Legendren sarjakehitelmiä. Projekti on ESA'n 'Announcement of opportunity'-projekti, jossa valmistaudutaan vuoden 2002 aikana laukaistavan ENVISAT-satelliitin kuva-aineiston hyödyntämiseen. Tutkimuksessa ovat mukana Metsäntutkimuslaitos, Suomenjoen tutkimusasema ja Helsingin yliopisto.

Antares – Kansallisen avaruustutkimusohjelman koordinointi (2001-2004).

VTT koordinoi Antares avaruustutkimusohjelmaa, joka keskittyy avaruustieteeseen ja kaukokartoituksen ympäristösovelluksiin. Ohjelma on kansainvälinen ja sen monista projekteista on linkki Euroopan Avaruusjärjestön ohjelmiin. Ohjelma on Tekes'in ja Suomen Akatemian rahoittama.

MODIS biomass (2000-2002).

Tutkimuksessa kehitetään geneerinen menetelmä metsän biomassan ja puulajiryhmien estimointiin kaukokartoitusaineistosta. Aineistona on optisia MODIS-, Landsat TM- ja Ikonos-kuvia sekä japanilaisen JERS-tutkasatelliitin L-kanavan SAR-kuvia.

Menetelmä toimii pienellä maastotiedon määrällä, ja sitä voidaan käyttää laajojen alueiden kartoituksessa. Tekes, VTT ja metsäteollisuus rahoittavat projektia.

HiProGen - High Level Information Product Generation and Formatting of Specific Applications (ESA, 2001 - 2002). ESA'n tilaamassa työssä kehitetään ja ohjelmoidaan algoritmeja korkean tason kuvatuotteiden generoimiseksi ENVISAT-aineistosta. Työ tehdään yhteistyössä englantilaisen Infoterran kanssa.

TESEO Carbon - Treaty Enforcement Services Using Earth Observation, Theme 2: Carbon (ESA, 2001-2002).

ESA'n tilaamassa työssä selvitetään kaukokartoituksen mahdollisuudet tukea Kioton ilmastopimuksen toimeenpanoa. Projektissa tuotetaan kaksi prototyyppituotetta, jotka testataan käyttäjien kanssa. Tuotteet voivat perustua joko optisiin kuviin, tutkakuviin tai niiden yhteiskäyttöön. Hankkeeseen osallistuvat myös Stora Enso Forest Consulting Ltd., Euroopan metsäinstituutti ja sveitsiläinen Gamma Remote Sensing GmbH.

FORFAIT - Forest Fire Risk and Hazard Assessment (EC/IST Programme, 2000-2002).

Hankkeessa kehitetään ja demonstroidaan päätöksentekojärjestelmää metsäpalojen riskien hallintaan. Hankkeeseen osallistuu yksitoista osapuolta eri puolilta Eurooppaa. VTT:n osuutena on toimittaa satelliittikuviin perustuvaa historiallista metsäpaloaineistoa järjestelmään.

ICA – Optisten kaukokartoituskuvien tekstuuranalyysi (2001-2002).

Independent Component Analysis-menetelmää (ICA) käytetään metsämuuttujien estimointiin 1 metrin resoluution Ikonos-kuvista lasketuista riippumattomista komponenteista. Menetelmä tuottaa (N kappaletta) kuvasuotimia, joista muodostetaan joukko piirrevektoreita (tai, tässä tapauksessa, kuvia). Näitä piirteitä käytetään metsämuuttujien estimointiin tai kuvan luokitukseen.

6 VAPAAMUOTOISET KUVAUKSET VUODEN 2001 TOIMINNASTA

6.1 Geodeettinen laitos, Kaukokartoituksen ja fotogrammetrian osasto

Kuvaus vuoden 2001 toiminnasta

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 putoamiskiihtyvyyden kansallisena mittanormaallilaboratoriona.

2) Tutkimus- ja kehitystoiminta

6. 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.
7. Digitaalifotogrammetria: On osallistuttu OEEPE:n koetyöhön 'Integrated Sensor Orientation'. Sjököllan fotogrammetrista testikenttää on laajennettu.
8. Kaukokartoituksen yritystoiminnan lisääminen –projekti on tarjonnut suomalaisille yrityksille tietoa mm. teknologioista, rahoitusohjelmista, kansainvälisistä tapahtumista sekä partnerinhakumahdollisuuksista.
9. Radargrammetria-projektissa on selvitetty tulevien satelliittitutkajärjestelmien soveltuvuutta kartoitukseen, muutosten seurantaan ja karttojen ajantasaistukseen. Tutkimuksessa on paneuduttu SAR-kuvien oikaisuun sekä korkeusmallien tuottamismenetelmiin ja niiden tarkkuuteen.
10. BRDF ja spektrometria: Geodeettisen laitoksen kenttäkäyttöisellä goniometrillä mitattiin kaksisuuntaisheijastusfunktioita eri kohteille. Kehitettiin laskennallisia menetelmiä heijastusfunktioiden määrittämiseksi.

3) Tuotantotoiminta

Tuotantotoimintaa ei ole.

4) Henkilöstö

Osastossa oli vuonna 2001 osastonjohtaja, erikoistutkija ja 9 tutkijaa. Henkilökunta ja työtehtävät näkyvät Geodeettisen laitoksen www-sivuilla osoitteessa: www.fgi.fi/osastot/foto/h_kunta/

5) Kojekanta/ohjelmistot

Silicon Graphics Indy työasema
Silicon Graphics Indigo 2
Sun Ultra 1 170E työasema
Intergraph InterPro 6700 / Imager
Intergraph TDZ 2000 GL2 / Image Station SSK
Kern DSR1 analyttinen stereomittauskoje
Photo Research PR713 -spektrometri
ASD Field Spec Pro Fr -spektrometri
Kenttägoniometri, malli GL
Delta-T Devices, Thetakit maankosteusmittari

MATLAB 6
Imagine, ERDAS
EVInSAR v.1.2, Atlantis Scientific Inc.
Radarsoft, PCI Geomatics
ECognition, Definiens Imaging

6.2 Espoo-Vantaan ammattikorkeakoulu, Maanmittaustekniikan koulutusohjelma

1) Opetus- ja koulutustoiminta lukuvuonna 2001-2002

- Peruskoulutus, pakollinen:
 - Fotogrammetria 3 ov. (luennot 36 t, harjoitukset 28 t, projektityö 30 t, 19 oppil.)
- Peruskoulutus, valinnainen:
 - Fotogrammetrian jatkokurssi 3 ov. (luennot 21 t, harjoitukset 21 t, projektityö 20 t, 8 oppil.)
 - Kaukokartoitus 4 ov. (luennot 35 t, harjoitukset 49 t 14 oppil.)

2) Kojekanta

Analyttinen stereokartoituskoje Wild Aviolyt BC2

Digitaalinen kuvatyöasema Zeiss/Intergraph Image Station SSK

Ilmakuvakamera Zeiss RMK A 15/23

6.3 Helsingin kaupunki, Kiinteistövirasto, Kaupunkimittausosasto

Katsaus fotogrammetriseen toimintaan vuonna 2001

1. Ilmakuvaukset

Ilmakuvauksia suoritettiin kaupunkimittausosaston toimeksiannosta seuraavasti:

- 1: 4 000 kartoituskuvaus väridiapositiiville 10 000 ha
- 1 : 8 000 inventointi- ja kartoituskuvaus 5 000 ha
- 1 : 20 000 väri-ilmakuvaus ortokuvien valmistamiseksi koko kaupungin kattavana

Osa matalakuvauksista suoritettiin perinteisen kuvauskauden ulkopuolella syksyllä aiemmin saatujen hyvien kokemusten perusteella.

Tämän lisäksi kaupunkimittausosaston toimesta suoritettiin viistokuvauksia helikopterista noin 1 000 ruutua. Viistokuvia on välitetty kuvasuurenoksina, sekä scannattuina digitaalikuvin suunnittelijoiden käyttöön.

2. Ilmakuvakartoitukset ja -mittaukset

1 : 500 kantakartan ajantasaistus	432 karttalehteä	432 ha
2D ja 3D puusto- ja miljöökartoitukset		240 ha
3D maastomallit	95 000 pistettä	260 ha
3D kaupunkimalli/ rakennukset ja rakenteet	16 500 pistettä	
Erikoismittaukset (massanlaskenta)	9 000 pistettä	3 ha

Kartoitukset ja mittaukset suoritettiin Leica Helavan digitaalisella stereotyöasemalla. Kuvat scannattiin digitaalimuotoon kaupunkimittausosaston omalla ilmakuvascannerilla Intergraph PS-1. Loppuvuodesta hankittiin 3D mallimittauksiin lisäkapasiteettia toisella digitaalisella stereotyöasemalla DiAP.

Lisäksi valmistettiin koko kaupungin alueesta digitaalinen ortokuva, joka on kaupungin suunnittelijoiden käytössä ATK-verkon kautta. Ortokuvaa varten värikuvaus oli suoritettu 1: 20 000 mittakaavaan. Kuvien oikaisussa käytettiin kantakartan korkeustietoa.

3. Kehitystoiminta

Kehitystoiminnan painopiste oli 3D kaupunkimallin ja kantakartan kolmiulotteistamisessa, jota varten perustetun projektin toiminta jatkui mm. tuotantomenetelmien tutkimisella. Tätä varten oli vuosina 1999 ja 2000 suoritettu laajahkoilla alueilla laserkeilaus helikopterista. Koko laseraineisto saatiin luokiteltua ja mallinnettua v. 2001. Laserscannaus oli suoritettu helikopterista 200 m:n korkeudelta pistetiheyden ollessa noin 2 pistettä/m². Aineiston pohjalta suoritettiin kaupunkimittausosaston omaa käyttöä ajatellen tarvittavat tarkkuusselvitykset. Raportti aineiston käyttökelpoisuudesta valmistui syksyllä 2001.

INTERGRAPH



Yleistä: Intergraph Finland Oy edustaa Suomessa Z/I Imagingin digitaalisen fotogrammetrian ja –kuvankäsittelyn tuotteita. Tuotteitamme käyttävät Suomessa alan johtavat yksityiset yritykset, julkisen sektorin organisaatiot sekä oppilaitokset.

Z/I Imaging on Intergraph Corporationin ja Carl Zeissin yhteisyritys, jossa yhdistyvät Carl Zeissin optiikan ja hienomekaniikan osaaminen sekä Intergraphin kokemus työasema- ja ohjelmistokehityksestä. Z/I Imagingin tuotevalikoima kattaa koko digitaalisen fotogrammetrian ja kuvankäsittelyn työnkulun eri vaiheet.

Tuotevalikoima: Z/I Imagingin tuotevalikoimaan kuuluu laite- ja ohjelmistoratkaisuja seuraavilta osa-alueilta

- Ilmakuvausjärjestelmät: Digitaaliset ja analogiset ilmakuvakamerat, kuvauslentojen suunnittelu, paikannus ja orientoinnit (GPS/INS)
- Fotogrammetriset skannerit
- Digitaaliset stereotyöasemat: ImageStation 2001, ImageStation SSK
- Digitaalisen fotogrammetrian ohjelmistot: skannaus, projektinhallinta, orientoinnit, stereodigitointi, maastomallin- ja ortokuvantuotanto sekä työnkulun eri vaiheiden automatisointi
- Digitaalinen kuvankäsittely: ilma-, satelliitti- ja tutkakuvat
- Kuvatiedon hallinta ja jakelu

Yhteystiedot:

Intergraph Finland Oy
Kutojantie 11
02630 ESPOO

puh. (09) 804 641
fax ((09) 8046 4333
www.intergraph.com/finland
www.ziimaging.com

myyntijohtaja Timo Tolkki, timo.tolkki@intergraph.com, 050-564 4224

6.5 Lentokuva Närhi

Lentokuva Närhi, On jatkanut vuoden 2001 "omaa-linjaansa" mineraalien ja kaukokartoituksen tutkimuksissaan. Olemme onnistuneet löytämään ns. C-kiteitä .

6.6 Maanmittauslaitos

PL 84

00521 Helsinki

Vuoden 2001 toimintaan liittyviä pääkohtia fotogrammetrian alalta

TUOTANTOTOIMINTA

Kartoitus- ja maa- ja metsätalousilmakuvaukset

Mustavalkokuvia 12 502 kpl ja väri - / väri-infrakuvia 3715 kpl.

Digitaaliset kuvat

Digitaalisia ilmakuvia on tehty noin 15 300 kpl.

Fotogrammetrinen ilmakolmiointi

Orientointitekijät määritettiin noin 8400 ilmakuvulle.

Stereokartoitus

Stereokojeella kerättiin maastotietojärjestelmän kohdemallin mukaisia maastotietoja noin 23 000 neliökilometrin alueelta.

Ortokuvatuotanto

Digitaalisia ortokuvia valmistui noin 48 000 km² laajuiselta alueelta. Lisäksi Suomen – Norjan välisen valtakunnan rajankäynnin 1:10 000 mittakaavaisia ortokuvakarttalehtiä valmistui 23 kpl ja 1:20 000 karttalehtiä 14 kpl.

GIS ja digitaalinen kartoitus

Vektorimuotoista maastotietoaineistoa tuotettiin noin 15700 neliökilometrin alueelta. Lisäksi maastotietoja on ajantasaistettu noin 14900 neliökilometriä .

KEHITYSTOIMINTA

Maanmittauslaitoksessa on otettu tuotantokäyttöön JAKO/Maastotietojärjestelmä, jolla on noin 200 käyttäjää 13 maanmittaustoimistossa. Järjestelmällä ylläpidetään koko maan kattavaa maastotietokantaa jatkuvassa, noin 100 Gt tietokannassa. Tuotannon hajautus maanmittaustoimistoihin perustuu Smallworld-ohjelmiston hajautusmekanismiin, jossa keskitetty tietokanta sijaitsee Helsingissä UNIX-palvelimella. Tuotanto tehdään alueellisina kokonaisuuksina, jotka ovat tyypillisesti 1:100 000 lehden kattavia alueita. Järjestelmä sisältää varsinaisen maastoaineiston lisäksi digitaaliset ilmakuvat, ortokuvat, rasterimuotoiset lähestymiskartat, 25 m:n ja 10 m:n korkeusmallit sekä rakennus- ja huoneistorekisterin aineiston.

Digitaalinen stereotyöasema on toteutettu integroimalla Espa Systems Oy:n EspaCity-ohjelmisto Smallworld GIS-ohjelmistoon. Stereotyöasemia oli vuoden lopussa noin 120 kpl. Ilmakuvatuotannossa syntyvät stereotyöasemissa käytettävät epipolaarikuvat tallennetaan keskitettyyn teraluokan kuvapalvelinjärjestelmään, josta ne kopioidaan yöaikaan intranet-sovelluksella stereotyöasemiin. Digitaalisessa stereotyöasemassa on käyttäjällä käytössään kaksi kuvaputkea, toinen varustettuna polarisaatiolevyllä EspaCity-stereotyöskentelyyn ja toinen Smallworld-työskentelyyn. Stereonäkymässä päällellytetään maastotietokannan kohteet ja näkymät on synkronisoitu näyttämään samaa aluetta maastosta. Tietokantaan tallentaminen tehdään Smallworld-ohjelmistolla.

Maastotietokantaan tietoja viedään kolmessa prosessissa: perusparannus, määräaikainen ajantasaistus ja jatkuva ajantasaistus. Lisäksi korkeuskäyrät sovitetaan yhteen stereomallien kanssa ja niistä johdetaan uusi 10 m:n korkeusmalli. Kiinteistörajatietojen perusparannuksessa käytetään signaloitujen rajamerkkien

mittaukseen integroitua EspaCityä ja JAKO/Kiinteistö tietojärjestelmää. JAKO/maastotietojärjestelmässä ja JAKO/kiinteistö tietojärjestelmässä nähdään aineistot ristiin ja kohteita voidaan kopioida tietokannasta toiseen, jonka avulla varmistetaan aineistojen yhteensopivuus.

Syksyn 2001 aikana testattiin Track'airin navigointiohjelmaa ja Applanixin GPS/IMU –järjestelmää. Kalibrointilento suoritettiin GL:n rakentamalla testikentällä Kirkkonummella ja varsinaisen koelento Porvoon eteläpuolella sijaitsevalla rannikkoalueella. Kaikkiaan testikuvia otettiin 207 kpl. Testin tarkoitus oli lähinnä selvittää GPS / IMU-havaintojen käyttökelpoisuutta ilmakolmioinnin lähtöarvoina ja niiden riittävyttä ortokuvatuoannossa käytettäviksi kuvien orientointiparametreiksi.

6.7 Oy Mapvision Ltd



Oy Mapvision Ltd
Tietäjäntie 10, 02130 ESPOO
puh. 0208 389 389 fax 09 529 100
e-mail: mapvision@mapvision.fi
WWW: <http://www.mapvision.fi>

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 2001 uuden Mapvision IV –järjestelmän kehittämiseen. Uuden tuotteen tarkkuus ja nopeus ovat merkittävästi edeltävää mallia paremmat.

Tuotantotoiminta

Tuotantotoiminta käsittää uusien Mapvision IV –järjestelmien valmistuksen lähinnä muovi- ja autolasiteollisuuteen. Edellisen laiteversion Mapvision III E valmistus on lopetettu.

Mapvision Oy suorittaa myös vaativia erityismittauspalveluja valmistamillaan laitteilla. Mittaustuloksien avulla tehdään kohteiden CAD-malleja.

Henkilöstö

Hautamäki Mika	Juslin Janne	Järvi Mikko
Leikas Esa	Niini Ilkka	Valtonen Terho

Kojekanta

Mapvision IV -järjestelmät (useita).



Novo / Novosat Oy

Opastinsilta 12 B, FIN-00520 HELSINKI

Tel. +358 (0)205 6686, Fax +358 (0)205 66 5505

www.novosat.com

Sähköpostiosoitteet: etunimi.sukunimi@novogroup.com

Toimitusjohtaja Jussi Paavilainen.

1) Toiminta yleensä

Novosat Oy:n toimintaan vuonna 2001 fotogrammetria- ja kaukokartoitusosalalla kuuluivat erilaiset tuotanto- ja tutkimushankkeet. Lisäksi ala liittyy tarjoamaamme karttatietokantojen ylläpitoon sekä <http://mapser.com>- ja muihin paikkatietopalvelinsovelluksiimme läheisesti.

2) Tutkimus- ja kehitystoiminta

OMEGA-tutkimushanke käynnistyi. Kyseessä on Euroopan komission osin rahoittama monivuotinen Euroopan jäätiköiden seurantahanke, jossa testataan erilaisia operatiivisia aineistoja ja mittausten menetelmiä jäätiköiden sulamisen ja ilmastomuutosten seurantaan varten. Menetelmiin kuuluvat laserkeilaus, satelliitti-InSAR, VHR-satelliittikuvat, jne. Kuvien radiometriseen kalibrointiin perehdyttiin.

Novosatisa tehtiin tutkimusta IKONOS-satelliittikuvien käytettävyydestä sekä kehitettiin menetelmä IKONOS-stereokuvilta tapahtuvaa kartoitusta varten. Tästä syntyivät arviot IKONOS-stereokuvien geometrisestä tarkkuudesta sekä mahdollisista sovelluskohteista. Novosat kehitti digitaalista stereotyöasemaa valmistavan kiinalaisen yhteistyökumppanin kanssa lisämoduulin IKONOS-stereokuvien käsittelemiseksi. Samalla Pro Hills -stereotyöasemaa kehitettiin vastaamaan paremmin länsimaisten käyttäjien vaatimuksia. IKONOS-stereokuvat ovat nyt kaupallisestikin saatavilla kaikille käyttäjille. Novosat tutki yhdessä MML:n kanssa VHR-satelliittikuvien käyttöä maastotietokannan ajantasaistuksessa.

BALANS-hankkeessa oltiin mukana tekemässä Itämeren ympäristön maanpinta- ja muutosluokitusta. Novo aloitti hankkeen, jossa panostetaan Kiinan tulvasuojelun tietojärjestelmiin. Tulevaisuuden satelliitti-SAR-kuviin perehdyttiin. Novosat investoi Maplex-ohjelmistoon, jolla se voi tuottaa vektoriaineistoista avulla rasterikarttoja lennosta. Esim. MML:n Maastotietokannasta tai ulkomaisista aineistoista voidaan tuottaa automaattisesti visuaalisesti hyviä opaskarttoja. Kehitystyötä tehtiin mm. sääntökirjastojen luomiseksi. Nettipohjaisia karttasovelluksia alettiin tehdä laajemmin, mm. globaalista merikorntien tietokantaa.

3) Tuotantotoiminta

Satelliittikuvien puoliautomaattiset tukipistemittausjärjestelmät ja orto-oikaisut olivat käytössä, samoin toimivat muut peruskuvankäsittelypalvelut sekä kaikkien satelliittikuvien välitys. Novosat aloitti säännöllisen muutosvihjekuvatuotannon SPOT- ja IRS Pan -kuvilta erityisesti uusien teiden tunnistamiseksi. Myös uudet rakennukset ja johtoyhteydet kiinnostavat MML:a. Metsäyhtiöille tehtiin projekteja, joissa hakkuut myös vektoroitiin. Novosat oli mukana kehittämässä Pietarin ympäristöviranomaisille laittomien metsähakkuiden tunnistamisprosesseja Landsat-kuvilta. Novosat vastasi jälleen EU-peltotukivalvonnassa SAR-kuvien orto-oikaisusta sekä automaattisesta kasvilarjiluokituksesta. RADARSAT Stereo SAR -korkeusmalleja tuotettiin ulkomaankohteisiin. Suomen alueella tuotettiin myös ERS-1/2 InSAR -korkeusmalleja. ERDAS Imagineen alettiin räätälöidä omia EML-käyttöliittymiä. Novosat on myös ERDAS-jälleenmyyjä.

Aloitettiin koko Turkin alueen maanpintaluokittelu ja yhdistelmäkuviin tekeminen Landsat 7 -kuvilta teleoperaattoritoimintoja varten. Tässä laajassa hankkeessa käytämme osin visuaalista tulkintaa ja paikallisia kumppaneita ja aineistoja. Muutenkin tuotimme aktiivisesti palveluja teleoperaattoreille. Kiinassa Beijing Novon Tellux Imager -kuvankäsittely/kartoitusohjelmisto otettiin valtion laitosten hankintalistalle mukaan, ja sillä on jo useita kymmeniä käyttäjiä. Myös japanilaiset kiinnostuivat ohjelmistosta.

4) Henkilöstö

Novosatissa toimi vuonna 2001 22 henkeä, joista fotogrammetrian ja kaukokartoituksen alalla voidaan katsoa toimineen 7 henkeä.

5) Kojekanta/ohjelmistot

5 NT-työasemaa ERDAS Imagine, Mapinfo Professional, Tellux Imager, ER Mapper, Adobe PhotoShop & Illustrator, Oracle, ArcIMS, ArcSDE, ArcGIS, ArcView, Maplex

6.9 Suomen ympäristökeskus

<http://www.vyh.fi/syke/syke.html>

Suomen ympäristökeskuksessa harjoitetaan sekä kaukokartoitusmenetelmien kehittämistä että satelliittihavainnoista prosessoitujen aineistojen käyttämistä muun tutkimus- ja seuranta-toiminnan apuna. Tarkoituksena on kehittää ja ylläpitää järjestelmiä, joita voidaan käyttää operatiivisesti ympäristön tilan seurannassa. Tutkimustoiminnan painopisteitä vuonna 2001 olivat lumen, pintaveden laadun ja maanpeitetyyppien kaukokartoitus. Vuonna 2001 tuotettiin mm. operatiivisesti päivittäin lumitilannekarttoja hydrologisen mallinnuksen avuksi ja meren pintalämpötilakarttoja tutkimustoiminnan tarpeisiin.

6.10 Tampereen teknillinen korkeakoulu, Geoinformatiikan laboratorio

Rakennustekniikan osasto

<http://www.ce.tut.fi/geod/>

TOIMINTA FOTOGAMMETRIAN JA KAUKOKARTOITUKSEN ALALLA V. 2001

Tutkimus- ja kehitystoiminta

Laboratorion toiminta on jatkunut pääosin entiseen tapaan. Toiminnan painopiste on ollut rakennusten mittaus- ja mallinnusmenetelmien kehittämisessä (korjausrakentaminen, tilahallinta).

Opetuksesta

Opetusta annetaan rakennustekniikan, arkkitehtuurin, ympäristötekniikan ja tuotantotalouden (liikenne- ja kuljetustekniikka) koulutusohjelmissa. Opintojaksoja, joissa fotogrammetrialla, kaukokartoituksella, GIS:llä tai digitaalisella kartoituksella on oma osuutensa, on seuraavasti:

Rakennusmittausten perusteet	(R-os. 2 ov)
Yhdyskuntamittaukset	(R-os. 3 ov)
Talonrakennuksen mittaukset	(R-os. 2 ov)
Muodonmuutosmittaukset	(R-os. 2 ov)
Kaukokartoitus ja ympäristötietojärjestelmät	(R- ja Y-os. 3 ov)
Paikkatietoanalyysi	(R-, Y- ja Tuot.-os. 3 ov)

Aihepiiriin liittyviä laitteita ja ohjelmistoja

Analyttinen stereokoje Wild BC2
Digitaalinen stereotyöasema DVP
Ascorecord tarkkuuskomparaattori
Kamerat Zeiss UMK 1318, Wild P32 (2 kpl), Canon ION RC-560
Dragon (kaukokartoitussovelluksiin), ER-Mapper
ArcView, Mapinfo, Vertical Mapper, AutoCAD, VID
Kalibrointi-, tasointus- yms. ohjelmistoja (X-net, GPS-net, 3D-win, yhteistasoitus)

Henkilökuntaa

Prof. Hannu Salmenperä	puh. 03-365 2807	email hannu.salmenpera@tut.fi
Prof. Tapio Majahalme	puh. 03-365 2889	email tapio.majahalme@tut.fi
Assistentti Hannu Kupila	puh. 03-365 2808	email hannu.kupila@tut.fi
Erikoislab.mest. Esko Järvinen	puh. 03-365 2809	email esko.jarvinen@tut.fi
Erikoistutkija Mauri Laasonen	puh. 03-365 2879	email mauri.laasonen@tut.fi
Toim.siht. Pirkko Lehtonen	puh. 03-365 2873	email pirkko.lehtonen@tut.fi

Opetustoiminta vuonna 2001

Peruskoulutus

Tampereen teknillinen korkeakoulu, Rakennustekniikan osasto (fotogrammetrian ja kaukokartoituksen osuudet opintojaksoista)	Luennot	Harjoitukset	Oppilaat
Rakennusmittausten perusteet	6	6	55
Yhdyskuntamittaukset	6	6	10
Rakennusmittaukset	6	6	18
Kaukokartoitus ja ympäristötietojärjestelmät	20	20	16

6.11 Teknillinen korkeakoulu, Avaruustekniikan laboratorio

<http://www.space.hut.fi>

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, satelliittitietoliikenne ja radioastronomia. Laboratorion tärkein tutkimusala on kaukokartoitus, erityisesti mikroaltekaukokartoitus. Laboratorion toimintaa johtaa prof. Martti Hallikainen (puh. 451 2371, email martti.hallikainen@hut.fi).

Tutkimus- ja kehitystoiminta

Laboratorion kaukokartoitustutkimus koostuu: (1) mittaustaitteiden kehittämistä ja rakentamisesta, (2) mikroalto- ja optisen alueen mittausten suorittamisesta laboratorion Shorts SC-7 Skyvan lentokoneella, (3) lento- ja satelliittimittausaineiston tulkinta-algoritmien kehittämistä. Tutkimuksen tärkeimmät sovellusalueet ovat lumipeitteen ja merijään ominaisuuksien kartoitus, metsien inventointi, vesistöjen kunnan monitorointi ja ilmakedätutkimus. Tutkimustoiminnan tärkeimmät rahoittajat ovat TEKES, Suomen Akatemia, Euroopan avaruusjärjestö (ESA) ja EU. Vuonna 2001 laboratoriossa oli käynnissä 13 kaukokartoitussovelluksien kehittämisprojektiä, sekä viisi mittaustaitteiden rakentamisprojektiä. Suurin osa projekteista jatkuu vuonna 2002.

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 vesivoimaloudessa. Laboratorio oli mukana yhdessä merijään kaukokartoitusprojektissa tutkimassa Itämeren jääkarttojen laadintaa RADARSAT SAR-tutkakuvista. SAR-kuviin perustuvien jääkarttojen avulla laivat pystyivät välttämään merenkululle hankalia jääalueita entistä paremmin. Metsien inventointia lento- ja satelliittimittausaineistolla tutkittiin yhteensä neljässä 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 kahta uutta lentokäyttöistä mikroaltoalueen mittaustaitetta: 36.5 GHz polarimetristä radiometriä ja 1.4 GHz synteettisen antenniapertuurin radiometriä. Polarimetrinen radiometri mittaa samanaikaisesti kaikki neljä Stokesin parametria, joista saadaan selville kohteen pinnan ja sisäisen rakenteen mahdollinen anisotropia. Synteettisen apertuurin radiometrin etuna tavalliseen

radiometriin verrattuna on parempi resoluutio ja kuvan muodostus ilman mekaanista tai sähköistä antennikeilausta. Polarimetrisellä radiometrillä voidaan merialueilla määrittää tuulen suunta ja nopeus aallokon muodosta ainoastaan yhdellä mittauksella. Matalataajuisilla radiometreillä (kuten L-alue) voidaan käyttää esim. maanpinnan kosteuden ja merialueiden pintaveden lämpötilan ja suolaisuuden määrittämiseen.

Henkilöstö

Avaruustekniikan opetuksesta vastaa kaksi professoria ja kaksi assistenttia. Myös ulkopuolisia luennoitsijoita käytetään. Vuonna 2001 laboratoriossa työskenteli yhteensä noin 30 henkilöä.

Kojekanta

Laboratorion kaukokartoitusmittauskalustoon kuuluu oma mittauslentokone (Short SC-7 Skyvan), itse rakennetut mikroaltoinstrumentit (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 instrumenttejä. Laboratorion PC- ja Unix-työasemilla ovat käytössä seuraavat datankäsittelyohjelmistot: Erdas Imagine, ER Mapper, Matlab 5.2, ARC/INFO, ja MAPINFO.

Opetus- ja koulutustoiminta

Perusopinnot

Kevään kurssit

S-92.121 Satelliittitietoliikenne, 2 ov, 27+13, 20 oppilasta

S-92.131 Kaukokartoitus, 3 ov, 27+27, 13 oppilasta

S-92.182 Avaruustekniikan laboratoriotyöt A (avaruuslaitetekniikkaa), 3 ov, 0+40, laboratoriotöitä+tutkielma, 14 oppilasta

S-92.184 Avaruustekniikan laboratoriotyöt B (kaukokartoitusta), 3 ov, 0+40, laboratoriotöitä+tutkielma, 1 oppilasta

Syksyn kurssit

S-92.113 Avaruuslaitetekniikka, 3 ov, 27 + 27, 28 oppilasta

Kurssit syksyllä ja keväällä

S-92.205 Avaruustekniikan tutkijaseminaari, 2 ov, 54+0, 20 oppilasta (myös jatko-opintokurssi)

S-92.305 Avaruustekniikan erikoistyö, 3 ov, suoritus tutkielmalla, ei luentoja

Jatko-opinnot

Kevään kurssi

S-92.605 Avaruustekniikan lisensiaattikurssi II (aihe: Radioastronomian uudet haasteet), 5 ov, 27+54, 4 oppilasta

Syksyn kurssit

S-92.305 Avaruustekniikan erityiskysymyksiä (aihe: Spacecraft power technologies), 3 ov, 40 + 26, 7 oppilasta

S-92.505 Avaruustekniikan lisensiaattikurssi I (aihe: Kaukokartoitusaineistojen spatiaalisen käyttökelpoisuuden parantaminen havaintojen mallinnuksen avulla), 5 ov, 27+54, 15 oppilasta

6.12 Teknillinen korkeakoulu, Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorio

<http://foto.hut.fi>

1. Yhteystiedot

Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorio, PL 1200, 02015 TKK.

2. Fotogrammetria ja kaukokartoitus TKK:ssa

Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen tutkimusala sisältyy Teknillisessä korkeakoulussa geoinformaatio-tieteisiin. 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 kuvatekniikkaan ja sen käyttämiseen sovellus-alueista riippumatta. Geoinformaatiotieteiden sovellusesimerkit saattavat liittyä ympäristön tilan seurantaan satelliittikuvilta, rakennetun ympäristön kartoittamiseen ilmakuvilta, rakennusten tilanhallintaan videokuvilta, 3-D kohteiden digitointiin, sekä mallien fotorealistiseen esittämiseen. Merkittävän geoinformaatiotieteiden ulkopuolisen sovellusalueen ovat 1980-luvulla 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 "Geoinformaatiotieteiden tutkijakoulua".

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 videokuvien hyväksikäyttöön teollisuuden tuotannon-ohjauksen 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 tulkinnessa.

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 2001

Perustutkimus (Suluissa on mainittu kunkin hankkeen päärahoittaja.):

- Sensorifuusio ympäristön 3-D mallintamiseksi (Suomen Akatemia)
- Digitaalinen kuvankäsittely kaukokartoituksessa (Maa- ja metsätalousministeriö)
- Videokuvaukseen perustuva metsän inventointi ja kartoitus (Helsingin yliopisto)
- Pintojen yhteensovitus pedikkeliruuviin asentamiseksi suljetussa tilassa (TKK)

Soveltava tutkimus (Suluissa on mainittu kunkin hankkeen pääkoordinaattori.):

- HIGH-SCAN projekti
- Aaroninvuoren arkeologiset kaivaukset (Finnish Jabal Haroun Project)
- Satelliittikuvien tulkinnan parantaminen sekä kuvakorjausten että kontekstin huomioimisen avulla (Matine)
- Metsän kuvioittainen arviointi laserkeilain- ja satelliittikuvilla (EU Environment and Climate Programme)
- Metsän 3-D kartoitus ja mittaus videokuvia käyttäen (TEKES)
- OMEGA: monivuotinen Euroopan jäätiköiden seurantahanke

5. Lisätietoja

- Fotogrammetrian ja kaukokartoituksen laboratorio: Henrik Haggrén, 09- 451 3900, Henrik.Haggren@hut.fi
- Videokameroiden kalibrointi: Anita Laiho-Heikkinen, 09- 451 3893, Anita.Laiho-Heikkinen@hut.fi
- Digitaalinen fotogrammetria: Keijo Inkilä, 09- 451 3894, Keijo.Inkila@hut.fi
- Dynaaminen mallintaminen: Olli Jokinen, 09- 451 3907, Olli.Jokinen@hut.fi
- Kolmiulotteisen mittausgeometrian visualisointi: Katri Koistinen, 09- 451 3895, Katri.Koistinen@hut.fi
- Kaukokartoituksen kuvankäsittely: Markus Törmä, 09- 451 3896, Markus.Torma@hut.fi
- Kolmiulotteinen videodigitointi, panoraamakuvat: Petteri Pöntinen, 09- 451 3898, Petteri.Pontinen@hut.fi
- Kolmiulotteinen laserkeilainkuvaus: Ulla Pyysalo, 09- 451 3898, Ulla.Pyysalo@hut.fi
- Fotogrammetrinen kartoitus: Jussi Heikkinen, 09- 451 3897, Jussi.Heikkinen@hut.fi
- Kuvien georeferointi: Petri Rönnholm, 09- 451 3908, Petri.Ronnholmut.fi
- Stereovalokuvaus: Raimo Laurén, 09- 451 3899, Raimo.Lauren@hut.fi

6.13 TOPOGRAFIKUNTA

Kuvaus vuoden 2001 toiminnasta fotogrammetrian ja kaukokartoituksen alalla

1) Toiminta yleensä

Topografikunta toteuttaa ilmakuvausyksikön yhteistoiminnassa ilmavoimien kanssa ja harjoittaa kartantuo-
tantaan hyödyntäen fotogrammetriaa ja kaukokartoitusta.

2) Tutkimus- ja kehittämistoiminta

Topografikunta ei harjoita tutkimustoimintaa. Kehittämistoiminta on kohdistunut digitaalisen stereotyö-
aseman käyttöönottoon sekä satelliittikuvien ja kaukokartoitusmenetelmien käyttöön.

3) Tuotantotoiminta

Ilmakuvausyksikön 1:60 000 noin 90 000 km² (mv pankromaattinen)

Ilmakuvausyksikön 1:30 000 noin 300 km² (väri-infrapuna)

Ilmakuvausyksikön 1: 6 000 - 1: 10 000 noin 3000 ha (väripositiivi)

Stereokartoitus 1: 2000 noin 4000 ha

Uudis- ja täydennyskartoitus 1: 20 000 /1: 50 000 noin 4 000 km²

Lisäksi kartoitusta satelliittikuvien perusteella

Pistetihennys sädekimppumenetelmällä n. 50 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

Analyttiset stereokojeet Wild B8/ADAM-muuntosarja , 2 kpl

Digitaaliset stereotyöasemat ESPA, 2 kpl

Kuvankäsittelytyöasemia ER Mapper ohjelmistolla useita

Graafisia työasemia, tulostimia yms useita.

6.14 VTT Kaukokartoitusryhmä

VTT Remote Sensing Group

Toiminta vuonna 2001

1) General

The Remote sensing group belongs to the Information Systems research area of VTT Information Technology. We concentrate on the production of image interpretation chains for the users. We carry out assignments for international customers together with Finnish companies. Our special internationally recognized expertise includes forestry applications, geometrical and radiometrical corrections of images, image mosaicking, and sea ice applications. The image data comes from airborne or satellite instruments. We develop methods to analyse both optical and radar images.

2) Tutkimus- ja kehitystoiminta vuonna 2001

Seuraavassa lyhyt kuvaus osasta vuoden 2001 projekteja.

TaigaMosaic – Euraasian alueen JERS-SAR mosaikki Joint Research Centre'lle (2000-2002).

Projektissa kehitetään menetelmä laajan alueen SAR-kuvamosaiikin tuottamiseksi. Geometriseen oikaisuun käytetään blokkitasoitusta. Pohjois-Euraasian alueesta muodostetaan mosaikki japanilaisen JERS-satelliitin L-kanavan SAR-kuvista. Projekti kuuluu Global Boreal Forest Monitoring –ohjelmaan (GBFM). Työ tehdään yhdessä Joint Research Centre'n (JRC) ja CS Italia S.r.l.'n kanssa.

Lehtialaindeksin estimointi ENVISAT ASAR-kuvista (ESA AO 1999-2002).

Tutkimuksessa kehitetään menetelmä metsien lehtialaindeksin (LAI) määrittämiseksi ENVISAT-satelliitin ASAR-kuvilta. Kehitystyössä käytetään kuva-aineistona ERS-, RADARSAT- ja LANDSAT-satelliittien kuva-aineistoa. Puun mallintamiseen ja takaisinsironnan analyttiseen mallintamiseen käytetään polynomisia Legendren sarjakehitelmiä. Projekti on ESA'n 'Announcement of opportunity'-projekti, jossa valmistaudutaan vuoden 2002 aikana laukaistavan ENVISAT-satelliitin kuva-aineiston hyödyntämiseen. Tutkimuksessa ovat mukana Metsäntutkimuslaitos, Suomenjoen tutkimusasema ja Helsingin yliopisto.

Antares – Kansallisen avaruustutkimusohjelman koordinointi (2001-2004).

VTT koordinoi Antares avaruustutkimusohjelmaa, joka keskittyy avaruustieteeseen ja kaukokartoituksen ympäristösovelluksiin. Ohjelma on kansainvälinen ja sen monista projekteista on linkki Euroopan Avaruusjärjestön ohjelmiin. Ohjelma on Tekes'in ja Suomen Akatemian rahoittama.

MODIS biomass (2000-2002).

Tutkimuksessa kehitetään geneerinen menetelmä metsän biomassan ja puulajiryhmien estimointiin kaukokartoitusaineistosta. Aineistona on optisia MODIS-, Landsat TM- ja Ikonos-kuvia sekä japanilaisen JERS-tutkasatelliitin L-kanavan SAR-kuvia.

Menetelmä toimii pienellä maastotiedon määrällä, ja sitä voidaan käyttää laajojen alueiden kartoituksessa. Tekes, VTT ja metsäteollisuus rahoittavat projektia.

HiProGen - High Level Information Product Generation and Formatting of Specific Applications (ESA, 2001 - 2002). ESA:n tilaamassa työssä kehitetään ja ohjelmoidaan algoritmeja korkean tason kuvatuotteiden generoimiseksi ENVISAT-aineistosta. Työ tehdään yhteistyössä englantilaisen Infoterran kanssa.

TESEO Carbon - Treaty Enforcement Services Using Earth Observation, Theme 2: Carbon (ESA, 2001-2002).

ESA:n tilaamassa työssä selvitetään kaukokartoituksen mahdollisuudet tukea Kioton ilmastopimuksen toimeenpanoa. Projektissa tuotetaan kaksi prototyyppituotetta, jotka testataan käyttäjien kanssa. Tuotteet voivat perustua joko optisiin kuviin, tutkakuviin tai niiden yhteiskäyttöön. Hankkeeseen osallistuvat myös Stora Enso Forest Consulting Ltd., Euroopan metsäinstituutti ja sveitsiläinen Gamma Remote Sensing GmbH.

FORFAIT - Forest Fire Risk and Hazard Assessment (EC/IST Programme, 2000-2002).

Hankkeessa kehitetään ja demonstroidaan päätöksentekojärjestelmää metsäpalojen riskien hallintaan. Hankkeeseen osallistuu yksitoista osapuolta eri puolilta Eurooppaa. VTT:n osuutena on toimittava satelliittikuviin perustuvaa historiallista metsäpaloaineistoa järjestelmään.

ICA – Optisten kaukokartoituskuviin tekstuurianalyysi (2001-2002).

Independent Component Analysis-menetelmää (ICA) käytetään metsämuuttujien estimointiin 1 metrin resoluution Ikonos-kuvista lasketuista riippumattomista komponenteista. Menetelmä tuottaa (N kappaletta) kuva-suotimia, joista muodostetaan joukko piirvektoreita (tai, tässä tapauksessa, kuvia). Näitä piirteitä käytetään metsämuuttujien estimointiin tai kuvan luokitukseen.

The research work consists mainly of applied research and software development for remote sensing image analysis.

Applied Remote Sensing Research

- Method and Algorithm Development: preprocessing, segmentation, and interpretation
- User Requirement Study
- Sensor and System Feasibility Study
- Other Applied Remote Sensing Research

Remote Sensing Software

- NOAA AVHRR Data Processing Software
- Image Registration (GEOSAR, GLOBREK, TATE, INREC, FINDCTP)
- Interpretation Programs (PROBA)
- Image Visualisation Programs (VIP)
- Other Remote Sensing Software

Prototypes of Remote Sensing Workstations

- Forest Fire Workstations
- Aerial Video Workstations
- Environmental Workstations (e.g. water and forests)

Other Prototypes of Remote Sensing Workstations

Remote Sensing Instruments

The SILVACAM Color Infrared Video Camera
Laser Video Profilometer

3) Staff

The personnel of the Remote sensing group has been 10 staff members and one foreign visitor. The group has backgrounds in surveying, physics, forestry, geophysics, signal processing, computer science, and mathematics.

4) Hardware and software

The principal tool is a computer network consisting of NT workstations and one Linux workstation. A significant part of the image interpretation software has been developed in-house. Other software consists of ER Mapper, Mathematica, MATLAB, SAS and IDL.