

Tekijä ja työn nimi: Kirsi Karila	
Tutkakuvien käyttö maanpinnan liikkeiden havaitsemiseen	
Päivämäärä: 19.01.2004	Sivumäärä: 83
Osasto: Maanmittausosasto	Professuuri: Maa-57 Fotogrammetria ja kaukokartoitus Pääaine: Kaukokartoitus
Työn valvoja: Professori Henrik Haggrén, Teknillinen korkeakoulu Työn ohjaaja: Professori Juha Hyyppä, Geodeettinen laitos	
<p>SAR-interferometriä on tekniikka, jota voidaan käyttää korkeusmallien tuottamiseen ja korkeusmallin ollessa tunnettu, maanpinnan liikkeiden havaitsemiseen SAR-tutkakuvilta. Liikkeen havaitseminen perustuu kohteesta takaisin tutkaan heijastuneen signaalin vaiheen mittaamiseen ja kahden eri ajankohtana otetun tutkakuvan vaiheiden vertaamiseen. Sovelluksia ovat mm. maanjäristysten ja tulivuorten purkausten seuranta, jäätiköt ja kaupunkialueiden vajoaminen.</p> <p>Erilaiset virhelähteet kuitenkin vaikeuttavat liikkeen mittaamista. Kohteen muuttuminen, ilmakehä sekä korkeusmallin ja satelliitin ratatietojen virheet aiheuttavat ongelmia. Viime vuosina on kehitetty uusia interferometrisia tekniikoita, joiden avulla virhelähteet voidaan ottaa huomioon. Pysyvät sirottajat ovat kohteita, jotka säilyvät muuttumattomina kuvien oton välillä, esimerkiksi rakennuksia tai kallioita. Näitä sirottajia ja pitkää kuvien aikasarjaa hyväksi käyttäen voidaan ilmakehän aiheuttamat virheet mallintaa ja poistaa kuvilta. Liike saadaan mitattua tarkemmin, kun useamman interferogrammin sisältämä tieto yhdistetään</p> <p>Mahdollisuuksia käyttää tätä tekniikkaa Suomen olosuhteissa on tutkittu testialueella Lounais-Suomessa. Alueelta prosessoitiin 24 ERS-satelliittien vuosina 1992–2002 ottamaa SAR-kuvaa. Suomessa asutus on harvaa ja kasvillisuus on runsasta, mikä vaikeuttaa tekniikan soveltamista liikkeen mittamiseen. Tämän tutkimuksen perusteella näyttää siltä, että alueella on riittävästi pysyviä sirottajia, ja että pitkän ajanjakson vaihe-arvojen analysointi voidaan suorittaa käyttäen hyväksi pysyviin sirottajiin perustuvaa tekniikkaa.</p>	
Avainsanat: Differentiaalinen SAR-interferometriä (DINSAR), maanpinnan liikkeet, pysyvät sirottajat (PS)	Kieli: suomi

Author and the title: Kirsi Karila The use of SAR images in ground deformation detection	
Date: 19.01.2004	Number of pages: 83
Department: Surveying Department	Chair: Maa-57 Photogrammetry and Remote Sensing Major: Remote Sensing
Supervisor: Professor Henrik Haggrén, Helsinki University of Technology Instructor: Professor Juha Hyypä, Finnish Geodetic Institute	
<p>SAR-interferometry (INSAR) is a technique often used for digital elevation model generation from synthetic aperture radar (SAR) images. If the DEM is known, INSAR can be applied to measure land movement. To detect the displacement, the phase of the radar signal scattered back from the target is measured and the phases of two radar images acquired at different times are compared. Typical application areas for SAR-interferometry are volcanoes, earthquakes, glaciers and urban subsidence.</p> <p>Different error sources make movement detection more difficult. Changes in the target, atmosphere and errors in the digital elevation model and satellite orbits cause problems. New interferometric techniques that take these error sources into account have been developed recently. Permanent scatterers are targets that remain changeless between the acquisitions, for example buildings or rocks. By exploiting these scatterers and long time-series of SAR-data the atmospheric delay can be modeled and removed from the images and displacement can be measured. When information from several interferograms is combined, it is possible to make more accurate measurements.</p> <p>Possibilities to use this technique in Finland have been studied at the test area located on the southwest coast of Finland. A total of 24 SAR images from 1992-2002 and acquired by ERS-satellites were processed. Since Finland is sparsely inhabited and heavily vegetated, therefore the use of INSAR-techniques is difficult. Based on this study, permanent scatterers exist in the area and the analysis of long-term phase values can be carried out using techniques based on the permanent scatterers.</p>	
Keywords: Differential SAR interferometry (DINSAR), land uplift, ground subsidence, deformation, permanent scatterers (PS)	Language: Finnish