



Ilmastonkestävä **kaupunki**

Vettä läpäisemättömän pinnan tulkinta ilmakuvalta – Seudullinen maanpeiteaineisto

Mikko Pusa (HSY)/ Blom Kartta oy

ILKKA-hankkeen puitteissa toteutettiin Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymän (HSY) tilaamana koko pääkaupunkiseudun kattava maanpeiteaineisto. Aineiston tuottaja oli Blom Kartta oy.

Maanpeiteaineisto tuotettiin vuonna 2013 kesällä otettujen ortoilmakuvien automaattisella tulkinnalla. Ortoilmakuvissa oli mukana väri-infrapunakanava. Tulkinnan apuaineistoina hyödynnettiin kuntien omia rakennuspolygonia, Maanmittauslaitoksen maastotietokantaa ja laserkeilauspistepilviaineistoa sekä Liikenneviraston Digiroadia. Aineisto valmistui lokakuussa 2014 ja on saatavana avoimena datana sekä vektori- että rasteriformaateissa.

Ilmakuvatulkinnan lopputuotteena syntyneessä aineistossa maanpeite on luokiteltu kahdeksaan eri luokkaan (kuva 1. ja 2.). Seudullisen maanpeiteaineiston soveltamisen kannalta olennaisinta oli saada eroteltua toisistaan vettä läpäisemätön pinta ja viherpinta ja esitettyä tämä jako paikkatietona. Tässä yhteydessä esitetään pääpiirteittäin vettä läpäisemättömän pinnan kartoittamisen menetelmäkuvaus. Koko Seudullisen maapeiteaineiston tuotannon menetelmäkuvaus on saatavilla aineiston yhteydessä HSY:stä ja pääkaupunkiseudun kunnista.

| | |
|----------|-------------------------------------|
| 1 | Vettä läpäisemätön pinta |
| 1.1 | <i>Katualue</i> |
| 1.2 | <i>Rakennus</i> |
| 1.3 | <i>Muu vettä läpäisemätön pinta</i> |
| 2 | Viherpinta |
| 2.1 | <i>Matala kasvillisuus</i> |
| 2.2 | <i>Korkea kasvillisuus (puusto)</i> |
| 3 | Avokallio |
| 4 | Paljas maa |
| 5 | Vesialue |

Kuva 1. Seudullisen maanpeiteaineiston luokkajako.



Ilmastokestävä **kaupunki**

Vettä läpäisemättömän pinnan tulkitseminen ilmakuvalta Seudullisen maanpeiteaineiston yhteydessä

Katualue

Katualueet luokiteltiin Digiroad-aineiston bufferoimalla viivaelementit alueiksi. Digiroad-aineistossa teiden leveydet oli merkittynä vain osalle teistä, joten muille teille piti päätellä leveys manuaalisesti. Luokittelussa päädyttiin käyttämään vähintään kahdeksan (8) metrin tieleveyttä - (neljä (4) metriä tien keskilinjasta suuntaansa) kaikille Digiroad-aineiston teille.

Rakennus

Rakennusten luokittelussa käytettiin suoraan kunnilta saatuja rakennuspolygoneja.

Muu vettä läpäisemätön pinta ja Paljas maa

Ilmakuvia käytettiin luokiteltaessa kohteita kasvillisuusluokkaan, paljaaksi maaksi tai muuksi vettä läpäisemättömäksi pinnaksi. Tässä analyysissä käytettiin apuna ilmakuviin kanavasuhteista laskettua NDVI -arvoa. NDVI tarkoittaa normalisoitua kasvillisuusindeksiä (Normalized Difference Vegetation Index), joka lasketaan heijastuneen lähi-infrapunasäteilyn ja näkyvän valon määrän suhteena. NDVI-arvot laskettiin koko tulkinta-alueelle ja muodostettiin kasvillisuuden määrän osoittava NDVI-rasteri.

Luokiteltaessa aineistoja ilmakuviin NDVI-arvojen perusteella, on tulkinnessa etsitty visuaalisesti tarkastelemalla raja-arvo NDVI-arvolle, joka määrittää kohteet joko NDVI-arvolta pieniin tai suuriin kohteisiin. NDVI-arvoltaan suuret kohteet luokiteltiin kasvillisuusluokkiin ja pienet NDVI-arvot luokkiin paljas maa tai muu vettä läpäisemätön pinta. Raja-arvo luokittelulle on haettu tarkastelemalla eri puolilta projektialuetta kohteiden NDVI-arvoja ja hakemalla siten sopiva NDVI-raja-arvo.

Luokka "muu vettä läpäisemätön pinta" tuotettiin ilmakuviin avulla käyttämällä hyödyksi NDVI-rasteria ja Maastotietokannan taajama-alueajasta maskina. Taajama-alueilla alueet, missä NDVI-arvo oli pieni, luokiteltiin muuksi vettä läpäisemättömäksi pinnaksi. Lisäksi muuksi vettä läpäisemättömäksi pinnaksi luokiteltiin parkkialueet, eli maastotietokannan parkkialueet-maskin alle jäävät alueet.

Luokka "paljas maa" tuotettiin ilmakuviin avulla käyttämällä hyödyksi NDVI-rasteria ja taajamamaskia. Taajama-alueiden ulkopuolella alueet, missä NDVI-arvo oli pieni, luokiteltiin paljaaksi maaksi.

Tulokseen ja menetelmään liittyen on huomioitava ilmakuviin keskinäiset erot

Puiden varjot ilmakuviin haittaavat sävyarvojen perusteella tehtyä luokittelua, joten mm. varjossa olevat nurmikkokohteet saattavat luokitella eri luokkaan kuin auringossa olevat nurmikkoalueet. Lisäksi metsässä suurten puiden aiheuttamat varjot metsikön sisällä pienempien puiden päälle johtavat siihen, että tiheäänkin metsään voi tulla NDVI-arvoltaan pieniä alueita, jotka luokitella siten ilmakuvatulkinnalla joko paljaaksi maaksi tai muuksi vettä läpäisemättömäksi pinnaksi.

Yksilölliset erot samaan luokkaan kuuluvien kohteiden heijastuksissa johtavat siihen, että kohteet, joissa NDVI-arvo on lähellä raja-arvoa, voi paikoitella luokitella eri luokkaan. Lisäksi ilmakuviin sävyerot eri puolilla tulkinta-alueita voivat aiheuttaa eroja NDVI-arvoissa ja siten luokittelussa.



Ilmastokestävä **kaupunki**

Ilmakuvatulkinnan voi tehdä myös ohjatulla luokittelulla

Toinen yleinen menetelmä ilmakuvatulkinnan tuottamiseksi on ohjattu luokittelu (ks. lisätiedot). Tällöin tulkitavalta kuvalta määritellään kohdealueita (ROI), jotka edustavat haluttua maanpeitettä. Tällaisia kohdealueita valitaan useita kullekin halutulle luokalle erikseen. Tämän jälkeen kuvatulkintaohjelma automaattisesti tulkitsee koko kuva-alueen ja lopputuotteena saadaan luokiteltu esitys maanpeitteestä, jota voidaan tarvittaessa manuaalisesti vielä parantaa. Kohdealueiden määrittämisessä voidaan hyödyntää muita paikkatietoaineistoja apuna.

Ilmakuvatulkintaan soveltuvia ohjelmistoja on useita. Avoimen lähdekoodin ohjelmista kannattaa tutustua ainakin Monteverdiin ja QGIS:n uusimpien versioiden laajennusosiin. Kaupallisista ohjelmista yleisesti käytetty ohjelma on Ecognition.

Lisätietoa:

NDVI (NASA): http://earthobservatory.nasa.gov/Features/MeasuringVegetation/measuring_vegetation_1.php

QGis: <http://www.qgis.org/fi/site/>

Monteverdi: <http://www.orfeo-toolbox.org/otb/monteverdi.html>

Ecognition: <http://www.ecognition.com/>

Vettä läpäisemättömän pinnan kartoittamisesta kaukokartoitusaineistoista:

Yuan, F. & M.E. Bauer. Mapping Impervious Surface Area Using High Resolution Imagery: A Comparison of Object-based and Per Pixel Classification.

<ftp://ftp.ecn.purdue.edu/jshan/proceedings/asprs2006/files/0178.pdf>

Lu, D. & Q. Weng. (2006). Use of Impervious Surface in Urban Land-use Classification.

<http://isu.indstate.edu/~qweng/RSE06.pdf>

Morrissey, L.A., Pelletier, K., Callahan, J. Shaw, H. & T, DiPietro. Mapping Impervious Surfaces with High Resolution Quick-Bird Satellite Data.

https://www.uvm.edu/rsenr/sal/leslie/NEARC07_poster_impervF.pdf



Ilmastonkestävä **kaupunki**



Kuva 2. Esimerkkikuva maanpeiteaineistosta.

30.10.2014