

Hannu Hyyppä ja Marika Ahlavo

Hanke mahdollistaa tuoreimman mittaus-, sensori- ja tietotekniikkakehityksen nopean hyödyntämisen poikkitieteellisen innovaatioketjun osana.

Luonnonvarariskien hallintaa tarkoilla paikkatietomenetelmillä

Nyt on tarve avoimempaan tiedonkulkuun ilmastomuutostutkimuksesta päättäjille ja kansalaisille.

Marika Ahlavo ja Hannu Hyyppä

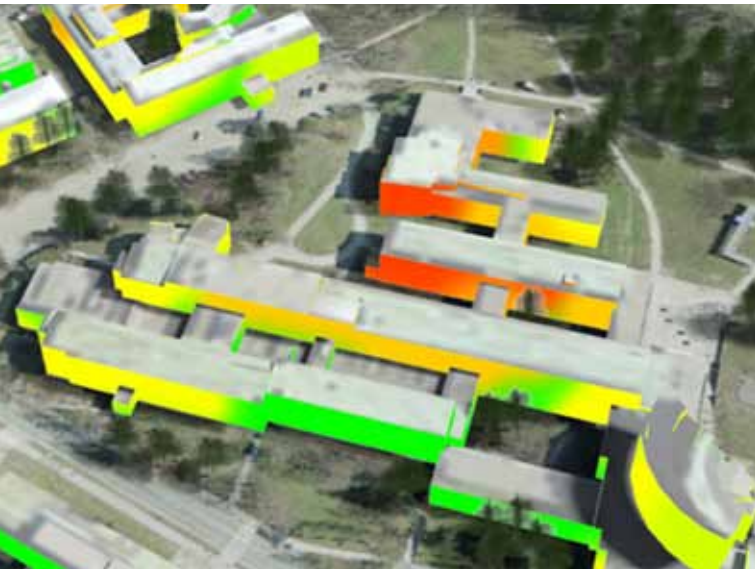
ILMASTONMUUTOS-TERMILLÄ tarkoitetaan useimmiten pääasiassa ihmisen toiminnasta johtuvaa, ilmakehän lisääntyvästä kasvihuonekaasupitoisuudesta aiheutuvaa globaalia ilmaston lämpenemistä. Luonnonvarasektorille tästä aiheutuu muutoksia toimintaympäristöön, jotka tulisi pystyä ennakoimaan ja hallitsemaan. Paikkatiedolta vaaditaan tarkkuutta ja sopivuutta nopeaan tarkasteluun. Taloudelliset hyödyt ovat konkreettisia, kun ennakointi saadaan osaksi yhteiskunnan toimintaa.

Ilmastomuutoksen vaikutusten tutkimus on laajentunut nykyään enemmän ilmastomuutoksen hallintatoimiin, siihen sopeutumiseen ja sen hillintään. Monitieteistä, tieteidenvälistä ja eri tiedetraditioihin nojaavaa tutkimusta tarvitaan liittämään yhteen eri alojen tutkimusta ja edistämään ilmastomuutoksen kokonaisvaltaista ymmärtämistä. Nyt on tarve muodostaa ilmastomuutoksen tutkimuksesta päättäjille ja kansalaisille mahdollisimman hyvä käsitys. Sopeutumista ilmastomuutoksen vaikutuksiin voidaan tarkastella esim. teknisestä, taloudellisesta, infrastruktuureihin liittyvästä ja vaikkapa kulttuurin näkökulmasta.

LUHAGEOIT – LUONNONVAROJEN HALLINTA GEOIT-RATKAISUILLA -HANKE KOKOAA YHTEN ALAN TOIMINTAA

Yhteistyö mahdollistaa olemassa olevan pirstaleisen tutkimustiedon ja osaamisen hyödyntämisen nopeammin tulevien turvallisuusrisien ennakoimisessa.

Geodeettinen laitos, Aalto-yliopisto, Metropolia, Turun yliopisto, Helsingin yliopisto, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus ja Suomen ympäristökeskus ovat aloittaneet monialaisen totutut hallinto- ja toimintarajat ylittävän yhteishankkeen, jossa kehitetään uusin paikkatiedon menetelmin kaukokartoitusta hyödyntäen GeolT-ratkaisuja ilmastomuutoksen riskien hallintaan. ”Yhdessä tuotettua tarkkaa paikkatietoinformaatiota tullaan demonstroidaan mm. tulevaisuuden karttavisuaalisointijärjestelmissä ja kännykköpohjaisissa 3D-pelimoottoreissa”, kertovat Aalto-yliopiston muotoilijat **Matti Kurkela** ja **Juho-Pekka Virtanen**. Tuloksia välitetään mm. kansallisen ilmastopaneelin, päättäjien ja kansalaisten käytettäväksi ja arvioitaviksi. Tavoitteena hankkeessa on avoimpi



Juha-Pekka Virtanen ja Martti Kurkela

3D-tekniikat mahdollistavat ilmastomuutostutkimuksessa tärkeän paikkaan sidotun tiedon esittämisen mm. energia-, eko- tai materiaalitehokkuudesta.

Yhteisöllinen luonnon monimuotoisuuden kartoitus ja geokoodatut valokuvat avaavat uusia mahdollisuuksia.

Hannu Hyyppä ja Marika Ahlqvist



LISÄTIETOJA MAA- JA METSÄTALOUS-MINISTERIÖN RAHOITAMASTA MONIALAISESTA HANKEESTA ANTAVAT:

- **Geodeettinen laitos:** professori Juha Hyyppä, tutkimuspäällikkö Eija Honkavaara, professori Tapani Sarjakoski
- **Helsingin yliopisto:** professori Markus Holopainen, dosentti Päivi Lyytikäinen-Saarenmaa
- **Turun yliopisto:** akatemiattutkija Petteri Alho
- **Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus:** tutkija Jere Kaivosoja
- **Syke:** yksikönjohtaja Yrjö Sucksdorff

tiedonkulku ilmastomuutostutkimuksesta päätöksenteon ja kansalaisten tueksi. Lisäksi etsitään uusia toimintamalleja tutkimustahojen yhteistyölle. Hanke täydentää Lynet-sektorin tutkimusta luonnonvara- ja ympäristötutkimuskysymysten ratkaisemisessa sekä olevassa olevia Suomen Akatemian ja Tekesin tutkimuskokonaisuuksia. Luonnonvarasektorille kehitetyt ratkaisut toimivat myöhemmin pohjana laajennettaessa tulevaisuuden turvallisuusriskien ennustamista myös rakennettuun ympäristöön. Hanke tulee tarjoamaan päättäjille, medialle ja kansalaisille tulevaisuuden vision, vaikutusmahdollisuudet ja päätöksenteon läpinäkyvyyttä.

RISKIEN HALLINTA JA ENNAKOINTI OSANA TOIMINTAA

Maailmanlaajuisestikin ilmastomuutoksen aiheuttamat paikalliset riskit ja niiden ennakointi ovat valjastaneet eri alojen tieteen tekijät toimimaan yhdessä. Tulvat, kovat tuulet ja hyönteiset saattavat aiheuttaa laajoja metsä- ja viljelystuhoja. Sama luonnonvoima saa aikaan hyvin erilaisia ongelmia osuessaan joko viljelyalueille, metsään tai kaupunkiin. Tuhoja voidaan kuitenkin ennakoinnilla vähentää. Tiivis kaupunkiympäristö haavoittuu helposti ja aineelliset, taloudelliset ja henkiset vahingot ovat useimmiten moninkertaiset harvaan asuttuihin tai asumattomiin alueisiin verrattuna. Vahingot tulevat kalliiksi yhteiskunnalle ja sille kaupungille, johon luonnonvoimat kulloinkin iskevät.

UUDET TARKAT PAIKKATietoaineistot ja tiedon AVOIMUUS MULLISTAVAT PAIKKATietoalan ja AINEISTON Käytettävyyden

Paikkatietoaineistot tarkentuvat ja toimivat vähitellen insinörialojen suunnittelun tukena. Tästä hyvänä esimerkkinä ovat mobiilikartoituksen ja UAV-tekniikan ratkaisut. Kolmiulotteisia tietokantoja ja -malleja voidaan tuottaa yhä nopeammin saaduista pistepilvistä. Automaattiset tulkinta- ja muutostulkintamenetelmät maasto- ja ympäristötietojen keräyksessä ja ajantasaisuudessa tulevat nopeuttamaan ja tarkentamaan maastotietokannan täsmäpäivitystä ja laadun tarkastamista. Vaatimukset ajantasaisen tiedon saamisesta eri aloille sovellettavan paikkatiedon käyttöön kasvaa jatkuvasti, kun tieto tutkimuksen suomista mahdollisuuksista leviää tutkimuslaitoksista kentälle. Ilmastomuutos vaatii eri toimijoita varautumaan uusiin riskeihin, joista olemme saaneet jo vuosien varrella esimakua niin kotimaasta kuin ulkomailta.

RISKITietoisuus ja Taloudelliset Vahingot

Metsäpalot, tulvat ja lumi ovat vuosittain otsikossa Euroopan katastrofiuutisoinnissa. Esimerkkinä viimeaikaisista luonnonvoimista ja muutoksista ovat lähialueilla Pohjanmaan tulvat, Hannu- ja Tapani-myrskyt sekä kirjanpajan aiheuttamat metsätuhot Ruotsissa. Myrskytuhoista tuorena varoittavana kaukaisena esimerkkinä on marraskuussa New Yorkiin osunut Sandy-myrsky, jonka tuhoja korjataan edelleen. Viranomaisten vastuulle jäi mm. alueen asukkaiden turvallisuudesta huolehtiminen evakuoineilla, liikenne- ja metroverkoston ja virastojen sulkemisella. Median kautta saatoimme seurata myrskyn etenemistä ja tuhoa suoraan olohuoneestamme.

Myrsky aiheutti alueellisen tuhonsa lisäksi viivettä totuttuun toimintaan: lentoliikenne suljettiin, pörssi piti taukoa, kansainväliset virastot sulki ovensa ja kaupunki tyhjensi kansainvälisistä liikemiehistä. Vahingot ovat suurempia, mikäli ympäristökatastrofit alkavat näyttää toistumisen merkkejä samalla alueella. Yritysten

tulee huomioida paitsi liiketoiminnan riskit, myös ilmaston aiheuttamien riskien vaikutus omaan kiinteistö- ja maaomaisuuteensa sekä pyrittävä takaamaan henkilöstönsä turvallisuus. Pääkonttorit etsivät vähitellen turvallisemmat alueet omille toiminnoilleen, rakennuksilleen sekä työntekijöilleen. Asukkaat etsivät turvallisen asuinsijan itselleen ja omaisilleen.

LUONNONVOIMIEN ENNAKOINNILLE ON KYSYNTÄÄ

Olemassa olevan tutkimustiedon yhdistäminen asukkaiden tuottamaan visuaaliseen paikkatietoon on hyvässä vauhdissa mm. RYM Oy:n Energizing Urban Ecosystems (EUE) -hankkeessa. Paikallisten valokuvien ja satelliittikuvien hyödyntämistä aikasarjoina on tehty jo pitkään. Viljelijöille, metsänomistajille, mökkeilijöille, veneilijöille – tarvitaan tulevaisuuden ilmastonmuutoksen aiheuttamiin mahdollisiin riskeihin mobiileja paikkatietosovelluksia. Oman toiminnan vaikutuksia ympäristöön voidaan jo hyvin todentaa pelialustoilla. Pelimaailmoin voidaan vähitellen syöttää alueellista tietoa niin, että todellisuus ja tulevaisuus sekoittuvat. Nähtävissä on myös alueellisten ja valituille käyttäjäryhmille tuotettavien sovellusten kehittämisen nopeutuminen esim. huvi- ja virkistyskäyttöön.

TUTKIMUSTIEDOLLA TURVALLISUUTTA PÄÄTÖKSENTEKIJÖILLE JA KANSALAISILLE

Päätöksentekijöiden ongelmana on, etteivät tutkimuslaitosten ja yliopistojen tiedemiehet ja tutkijat osaa antaa vastauksia tarvittavalla nopeudella päätöksen tekoon liittyvissä ajankohtaisissa ja konkreettisissa kysymyksissä. Soveltavaa tietoa tarvitaan riskitilanteissa nopeasti.

Rakennetun ympäristön kannalta olisi myös kiinnostava etsiä ratkaisuja päivän polttaviin kysymyksiin kuten: kuinka ennakoida katastrofien aiheuttamia vahinkoja esim. yhteiskunnan toiminnan kannalta tärkeiden terveys- ja hyvinvointipalveluiden, liikenneverkon ja energiatuotannon toimivuuden ja muun hyvinvoinnin kannalta välttämättömän toiminnan osalta.

Useat tutkimuslaitokset ja SHOKit tuottavat jo kansalaisia kiinnostavaa tietoa. CLEEN-SHOKin MMEA-hankkeessa (Measurement, Monitoring and Environmental Assessment) mm. GL, Metropolia, VTT ja yritykset kehittävät EnviToria, joka pyrkii edistämään ympäristötiedon laajempaa hyödyntämistä luomalla ympäristötiedon markkinapaikan, jossa julkiset ja yksityiset tahot pystyvät jakamaan käsiteltyä monitorointi- ja ympäristötietoa keskenään.

Geodeettisen laitoksen esittämä ratkaisu GeoIT-demonstraattorille perustuu professori **Juha Hyypän** mukaan seuraaviin asioihin: "Paikkatietojen lähdeaineistojen tulo julkisuuteen tarkoittaa, että Maanmittauslaitoksen laserkeilauspisteaineistoista ja digitaalikuviista voidaan tuottaa karkea 3D-malli automaattisesti. Mobiilikeilauksella ja -kuvauksella voidaan tehdä tarvittavat tihennykset aineistoon. Kehitettyyn 3D-karttaliittymään yhdistetään virtuaalinen maailma ja todellinen maailma 3D-virtuaalimallin ja -pelimoottorin avulla siten, että se toimii kännykässä, tabletissa tai tietokoneessa. Lisäksi hyödynämme lisättyä todellisuutta (Augmented Reality), yhteisöllistä kartoitusta ja muita uusia teknologioita prosessissamme."

"Kun tämä mobiilimittausteknologian huikea kehitys yhdistetään spatiaaleihin tietoaaineistoihin ja sen avulla mallinnetaan globaali muutoksia (esim. tulvalaajuudet, ja -riskit sekä puuston myrsky- ja hyönteistuhot), voidaan ymmärrettävällä tavalla ennustaa ympäristön muuttumista", kertovat puolestaan Helsingin yliopiston

Hannu Hyypä ja Marika Ahlavo



Heurekan Klima X -näyttely tutustutti kävijät ilmastonmuutoksen arkeen – veteen ja sulavaan jähän.

metsätieteen professori **Markus Holopainen** ja akatemiatutkija **Petteri Alho** Turun yliopistosta. Nämä muutokset voidaan edelleen visualisoida kännykkäpohjaisissa karttasovelluksissa.

ILMASTONMUUTOS ALUEELLISEN TOIMINNAN OHJAAJANA

Ilmastonmuutos on todellisuutta. Alueelliset riskienhallintajärjestelmät on tehtävä kulloiseenkin tarpeeseen sopiviksi. Koko Suomen mittakaavassa alueellinen tuho ei ole kuitenkaan aiheuttanut mittavaa kansallista ongelmaa, koska korvausjärjestelmä on toiminut tähän saakka. Tiedon saamisessa alueellisesti uudelleen käyttöön riskien ennakoinnissa ovat yhteisenä haasteena edelleen tutkimustiedon tekijänoikeudet, ohjelmistojen yhteensopivuus, koordinaattit, eri alojen tekniset sanastot ja organisaatioiden väliset totut hierarkiat, yhteistyötavat ja käytännöt. Ilmastonmuutos on haaste, josta hankkeessa on otettu koppi. Yhdessä tekemällä voidaan päästä päivittelystä aitoon tiedon ja tietämyksen hyödyntämiseen yhteiskunnan hyvinvoinnin lisäämisessä. Ilmastonmuutoksen mukanaan tuomia ongelmia ei toki voida kokonaan poistaa, mutta sen mahdollisesti katastrofaalisia alueellisia vaikutuksia voidaan totutut rajat ylittävällä yhteistyöllä helpottaa.



Koordinaattori Marika Ahlavo toimii Aalto-yliopistossa Rakennetun ympäristön mittauksen ja mallinnuksen instituutissa. Sähköposti marika.ahlavo@aalto.fi.



TkT Hannu Hyypä toimii Metropolia Ammattikorkeakoulussa rakennus- ja kiinteistöalalla teknologiapäällikkönä. Sähköposti hannu.hyypa@metropolia.fi.