

Analyysiyksikön vaikutus vesivarojen hallinnassa käytettävissä paikkatietoanalyyseissa

Aura Salmivaara, Aalto University (aura.salmivaara@gmail.com)

Mallinnuksella tuotettua dataa käytetään monenlaisissa sovelluksissa, yhdistäen sitä muun tiedon kanssa. Vesivarojen hallinnan alalla esimerkiksi veden saatavuutta mallinnetaan ja yhdistetään väestötiedon kanssa, jotta voidaan arvioida veden niukkuutta (Falkenmark et al. 1989, Rockström et al. 2009, Rijsberman, 2006). Malleista ja muista lähteistä saatu paikkatieto mahdollistaa veden niukkuuden arvioimisen monessa eri mittakaavassa ja vapaavalintaisella analyysiyksiköllä. Analyysiyksikkönä käytetään yleensä valuma-alueita, mutta myös valtioiden rajat tai säännöllinen hilasolurakenne voivat olla sen perusteena.

Veden niukkuuteen vaikuttaa fyysisesti määritetyn veden saatavuuden lisäksi esimerkiksi ilmasto-olot, maankäyttö, ja pohjavesiolosuhteet, jolloin analyysiyksikön optimointi monimutkaistuu. Lisäksi toimenpiteet käynnistetään ja kohdistetaan mahdollisesti käyttäen hallinnollisia aluerajauksia. Vapaavalintaisuus aiheuttaa myös epävarmuutta tulosten suhteen, sillä ne riippuvat valitusta analyysiyksiköstä merkittävästi. Ilmiön taustalla on maantieteen alalla tunnettu termi Modifiable Areal Unit Problem (MAUP), jonka vaikutusta vesivarojen hallinnassa ei kuitenkaan yleensä tiedosteta. Posterissa esitetään tulokset analyysistä (Salmivaara et al., arvioitavana), jossa käytettiin 21 erilaista aluejakokriteeriä ja vertailtiin veden niukkuuden jakautumista näiden välillä. Analyysi kattaa monsuuni-Aasian ja sen merkittävät jokivaluma-alueet, joissa väestötiheys ja veden niukkuus ovat yksi isoimmista haasteista.

Tulokset vaihtelivat merkittävästi riippuen analyysiyksikkökriteeristä: erot esimerkiksi merkittävän vedenniukkuuden alueilla elävästä väestöstä ovat kolminkertaiset (2.11 miljardia vs. 782 miljoonaa). Eroista huolimatta myös yhteneväisyyksiä löytyi. Esimerkiksi useimpien aluejakokriteerien mukaan Indus-joen ja Keltaisenjoen alueet sekä Intian ja Kiinan luoteisosat kärsivät veden niukkuudesta. Analyysin perusteella voidaan suositella useamman aluejakokriteerin käyttämistä. Tämä on erityisen tärkeää vesivarojen hallinnassa, jossa perinteisesti risteävät erilaiset aluejaot (esim. valuma-alue vs. valtion tai läänien rajat). Veden niukkuuteen liittyvät tekijät vaikuttavat monessa eri mittakaavassa, jolloin myöskään tarkimman mahdollisen resoluution käyttö ei välttämättä ole paras mahdollinen ratkaisu.

Lähteet

Falkenmark, M.; Lundqvist, J.; Widstrand, C. Macro-scale water scarcity requires micro-scale approaches. Aspects of vulnerability in semi-arid development. *Natural Resources Forum* 1989, 13, 258-267.

Rockström, J.; Falkenmark, M.; Karlberg, L.; Hoff, H.; Rost, S.; Gerten, D. Future water availability for global food production: the potential of green water for increasing resilience to global change. *Water Resources Research*, 2009, 45(7)

Rijsberman, F.R. Water scarcity: Fact or fiction? *Agricultural Water Management* 2006, 80, 5-22.

Salmivaara, A., Porkka, M., Kummu, M., Keskinen, M., Guillaume, J.H.A., Varis, O. Exploring the Modifiable Areal Unit Problem in spatial water assessments: a case of water shortage in Monsoon Asia, arvioitavana