

## Katsaus Maan pinnanmuotoihin

GREGORY, KENNETH J. (2010). *The earth's land surface. Landforms and processes in geomorphology*. 348 s. SAGE Publications, London.

Tunnettu brittimaantieteilijä Ken Gregory on tuottanut eläkepäivinänsä jälleen uuden teoksen. Gregory on Lontoon yliopiston maantieteen emeritusprofessori, joka eläkkeelle päästyään siirtyi vierailevaksi professoriksi Southamptonin yliopistoon. Hän on vieraillut useita kertoja Suomessa, ja hänet on valittu Suomen Maantieteellisen Seuran kirjeenvaihtajajäseneksi. Gregoryn tutkimusten ja Suomessakin tenttikirjoihin käytettyjen oppikirjojen aiheena ovat olleet useimmiten fluviaaliset muodot ja prosessit, mutta hän on kirjoittanut oppikirjoja myös luonnonmaantieteen metodologiasta ja oppihistoriasta.

Tällä kertaa Gregory on kirjoittanut yleisen johdatusen Maan pinnanmuotoihin. Kirja on jaettu viiteen osaan ja 12 lukuun, joissa käydään läpi geomorfologian pääteemoja. Niiden yhteydessä esitellään joukko alan nimekkäitä tutkijoita, jotka ovat omalla tutkimus- ja julkaisu-toiminnallaan edistäneet tieteenalan kehitystä ja ymmärrystä.

Teoksen alkuun sijoitetussa Maan pinnan visualisointia käsittelevässä osassa tarkastellaan yleisellä tasolla maanpinnanmuotojen rakennetta, koostumusta ja tutkimusmenetelmiä. Viime aikoina varsinkin ymmärrys muotojen alueellisuudesta on lisääntynyt nopeasti satelliittien ja kaukokartoituksen myötä. Gregory on koonnut teoksen alkuun laajan taulukon Maan yleisistä mittasuhteista ja maanpinnalla vaikuttavista tekijöistä mukaan lukien ihmisen toiminta. Samoin on listattu geomorfologisen tutkimuksen merkkipaaluja ja niihin liittyviä tieteilijöitä aina Leonardo da Vincistä alkaen. Taulukoista selviää esimerkiksi, että jäätiköihin varastoitunut vesimäärä riittäisi ruokkimaan kaikkia maapallon jokia lähes 900 vuoden ajan. Jokien osuus vesivaroista on vähäinen (vain 0,0064 %), mutta silti niillä on suuri merkitys luonnolle ja ihmiselle. Tämän osoittavat vaikkapa kesän 2010 tuhoisat tulvat. Joet ovat merkittävin Maan pinnanmuotoihin vaikuttava tekijä. Seuraavalla sijalla on ihminen, sillä jo lähes puolet maapallon pinnasta on jollakin tavalla ihmisen muuttamaa.

Teoksen toisessa osassa käsitellään maapallon erilaisia sfäärejä, syklejä ja järjestelmiä. Gregoryn mukaan maapallosta voidaan erottaa parikymmentä erilaista kehää. Luokittelun perustan muodostavat itävaltalaisen geologin Eduard Suessin vuonna 1875 nimeämät atmosfääri, hydrosfääri, biosfääri ja litosfääri. Myöhemmin luokitte- lua on täsmennetty uusia kehiä nimeämällä. Niistä esimerkiksi maapallon kiinteän osan muodostavia kehiä ovat litosfääri, astenosfääri, toposfääri ja pedosfääri. Ihmisen vaikutuspiirissä olevaa vyöhykettä kutsutaan puolestaan joko ”ajatusen kehäksi” (noosfääriksi) tai antroposfääriksi.

Eri kiertokulkuihin ja järjestelmiin liittyvistä valtaisista energiamääristä saa hyvän käsityksen vaikkapa hydrologisen syklin tarkastelun yhteydessä. Teoksen mukaan auringon säteilyenergian ylläpitämä hydrologinen kierto sisältää saman määrän energiaa, jonka 40 miljoonaa 1 000 megawatin voimallaa kykenee tuottamaan. Kolmannes Auringosta Maahan tulevasta energiasta kuluu- kin pelkästään hydrologisen kierron veden haihtumisessa.

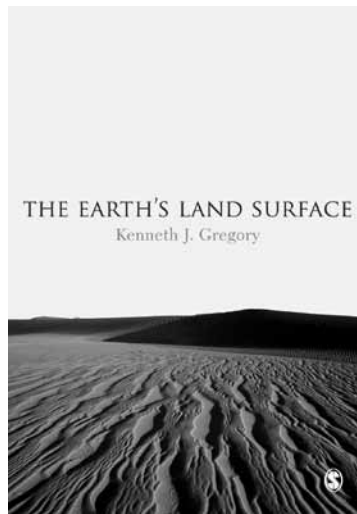
Maanpinnalla vaikuttavien järjestelmien säätelyä kuvataan erikseen pääkehien tarkastelun yhteydessä. Laattatektonikalla on tärkeä asema litosfäärin pitkän aikavälin dynaamisissa prosesseissa, kuten poimuvuorten ja siirrostopografian synnyssä. Paikallisesti kallioperän kiviaineskin voi vaikuttaa hyvin voimakkaasti erilaisten pinnanmuotojen syntyyn. Kalkkikivialueille ke-

hittyy usein tyypillinen karstitopografia doliineineen, uvaloineen ja tasapohjaisine poljelaaksoineen sekä tippukiviluolastoineen. Karstimuodot hankaloittavat monesti maankäyttöä ja varsinkin maataloutta, koska hedelmällinen pintamaa voi kadota karstiluolien uumeniin. Toisaalta erikoiset karstimuodot kiinnostavat ihmistä, ja varsinkin tippukiviluolien yhteyteen on syntynyt suosittuja matkailukohteita.

Atmosfäärin mielletään useimmiten kuuluvan maanpinnan läpupuoliseen maisemaan. Siellä tapahtuvat valo- ja säätelyt, joita ihmiset sekä ihastelevat että pelkäävät. Atmosfääriset olosuhteet tarjoavat myös erilaisia puitteita taiteilijoiden tulkinnoille maisemasta. Ilmakehään ja valtameriin liittyvät kiertoliikkeet saavat nekin voimansa auringon säteilystä, jonka tuottama lämpöenergia on

7 000 kertaa suurempi kuin Maan sisältä kumpuava lämpö. Säteilyenergia ja siihen liittyvät kiertot saavat aikaan kullekin alueelle ominaisen ilmaston sääilmäineen, jotka puolestaan ovat vaikuttavat siihen, millaiset maanpinnanmuodot alueelle ovat kehittyneet. Jatkuvan muutoksen alaisena olevat muodot voivat kehittyä joko hitaan ja tasaisen kehityksen, tai äkillisen luonnonhasardien, kuten hirmumyrskyjen ja tulvien myötävaikutuksella.

Biosfääri yhdessä maannoskerroksen, pedosfäärin, kanssa on ihmiselle hyvin tärkeä. Sen hyvä kunto ja monimuotoisuus ovat ihmiskunnan elinehto. Tuulen ja veden aiheuttama maanpinnan eroosio heikentää laajoilla alueilla viljelymaan tuotantokykyä. Eroosiota esiintyy kaikkialla jonkin verran, mutta joillakin alueilla se ylittää suuresti luontaisen tason. On arvioitu, että vuosien 1950 ja 1990 välisenä aikana jopa 20 prosenttia viljelyalueiden hedelmällisestä aineksestä on menetetty eroosion vaikutuksesta. Biosfäärin kasvit ja eläimet säätelevät maanpinnalla tapahtuvia prosesseja, mutta ne voivat tuottaa myös omia muotojaan. Noin kolme prosenttia maapallon ma- alasta on turvekerrostumien peitossa, ja Suomessa niiden osuus on lähes kolmannes maa-alasta. Myös eläimet voi-



vat saada aikaan näkyviä muotoja. Etanat voivat liuottaa kalkkikallioon onkaloita ja termiitit pystyvät rakentamaan jopa yhdeksän metriä korkeita kekoja, joita voi olla yli tuhat kappaletta hehtaarilla.

Maanpinnanmuotoja tuottavien ulkoisten ja sisäisten prosessien käsittelyn ja muotojen kehityksen tarkastelun jälkeen kirjassa käsitellään maanpinnanmuotoja erilaisissa ympäristöissä. Kaupungistuneiden alueiden pinnanmuodot ovat mielenkiintoinen ja harvoin käsitelty aihe. Niiden tarkastelu on perusteltua, koska kaupungistuneet alueet peittävät maapallon pinnasta pari prosenttia. Vaikka ihminen on taajaan asutuilla alueilla hävittänyt tai suuresti muuttanut alkuperäisiä maanpinnanmuotoja, on kaupunkien ydinalueillakin usein säilynyt joitakin luonnon muovaamia elementtejä. Vuosituhannen vaihteessa maapallolla oli jo 60 yli viiden miljoonan asukkaan kaupunkia. Ne ovat synnyttäneet uudenlaisia maisematyyppiä keinotekoisine muotoineen. Kokonaisia vuoria on voitu leikata pois ja pilvenpiirtäjät jättävät helposti varjoonsa maaston alkuperäiset muodot. Luonnon prosessit, kuten veden ja tuulen liike, toimivat hyvinkin poikkeavasti urbaanissa ympäristössä.

Kirjan lopussa käsitellään lyhyesti maanpinnanmuotojen ja ympäristön hoitoa sekä tulevaisuuden näkymiä. Gregoryn mukaan luonnonkatastrofeilta olisi helpompi välttyä, jos maankäyttö ja rakentaminen olisivat paremmin sopusoinnussa luonnossa vallitsevien lainalaisuuksien kanssa.

Tekstin yhteydessä lihavoidut avainkäsitteet on selitetty sanasto-osassa, ja lähdeluettelo on lähes 30 sivua pitkä. Oppikirjoissa yleisesti käytetyn tavan mukaisesti kirjan osien loppuun on listattu myös aihepiiriä koskevaa lisäkirjallisuutta sekä esitetty kysymyksiä lukijan pohdittavaksi.

Teoksessa on suhteellisen runsas kuvitus, joukossa myös vuoden 2002 *Fennian* erikoisnumerosta (180: 1–2) lainattu Itämeren kehitysvaiheita esittävä piirros. Lopussa olevia värikuvalaattoja lukuun ottamatta kuvat ovat mustavalkoisia ja suoria kopioita alkuperäisistä, minkä vuoksi kuvituksen taso on hiukan kirjava. Kirjan teksti on usein pohdiskelevaa, ei niinkään kaikenkattavaa geomorfologista kuvausta. Vahvinta antia on erilaisten geomorfologisten ympäristöjen tarkastelu. Teos auttaa erinomaisesti ymmärtämään geomorfologisten prosessien toimintamekanismeja ja niiden vaikutuksesta syntyneiden muodostumien perusolemusta. Kirjan sisältöön perehtynyt lukija tulee nopeasti vakuuttuneeksi Gregoryn pitkän elämäntyön tuottamasta laaja-alaisesta aiheen hallinnasta. Teos on epäilemättä sovelias myös yliopistolliseksi oppikirjaksi syventävien opintojen yhteydessä.

MATTI TIKKANEN

*Geotieteiden ja maantieteen laitos,  
Helsingin yliopisto*