

Taloustiede ja kestävä kehitys – ekologin näkökulma

■ Mikko Mönkkönen

Ekologia on tiede, joka tutkii eliöiden suhdetta ympäristöönsä. Ekologiaa raamittaa evoluutioteoria ja periaatteessa kyse on evolutiivisesta näytelmästä ekologian näyttämöllä (Hutchinson 1965). Tieteenalan keskeinen sisältö on tutkia, kuinka eliöt muuttavat rajallisia ja usein voimakkaasti kilpailtuja resursseja mahdollisimman suureksi jälkeläismääräksi. Yksilö, joka tässä parhaiten onnistuu, siirtää omia geenejään seuraavaan sukupolveen muita yksilöitä enemmän. Evoluution tuottamat keinot tässä kisailussa ovat moninaiset. Resurssien käytön ja tulosten maksimoinnin näkökulma määrittelee ekologian luonnon taloustieteeksi, missä evoluution periaatteet muodostavat markkinat.

Taloustiede puolestaan tutkii, kuinka rajalliset resurssit voidaan jakaa rationaalisesti usein keskenään ristiriitaisten tavoitteiden välillä; kuinka ihmisyksilöt ja yhteiskunnat suhtautuvat resursseihinsa, niiden käyttöön, jakamiseen, jalostamiseen ja kauppaan. Samankaltaisuus taloustieteen lähtökohdissa ekologiaan on ilmeinen: taloustiede on ihmisen ekologiaa. Tieteenalojen yhteinen perusta luo hyvät mahdollisuudet monitieteiseen tarkasteluun erityisesti uusiutuvien luonnonvarojen käytön kysymyksissä. Miksi nämä lähestymistavat usein ymmärretään yhteensovittamattomiksi ja kilpaileviksi? Käsittääkseni syy on perinteisen taloustieteen kapeassa näkemyksessä, jonka mukaan ekologiset systeemit ovat markkinoiden sisäisiä rakenteita.

Ihmisen talous perustuu suurelta osin ekosysteemien, nykyisten tai menneiden, toimintaan ja tuotantoon. Kaikki uusiutuvat luonnonvarat – ja osa uusiutumattomista – ovat ekosysteemien toiminnan tuloksena syntyneitä resursseja. Toimivat ekosysteemit tarjoavat kuitenkin myös muita, hankalammin taloudellisesti arvotettavia

hyödykkeitä ja palveluita. Metsät kasvavat puuta, jota voidaan käyttää teollisuuden raaka-aineena. Mutta metsät monien taloudellisten ja kulttuuristen palveluiden ohella osallistuvat muun muassa ilmaston säätelyyn sekä veden kiertoon ja saatavuuteen. Näiden ekosysteemipalveluiden taloudellinen arvottaminen on viimeaikaisessa keskustelussa ja tutkimuksessa käyttöön otettu lähestymistapa tuoda elinympäristöömme liittyvät kysymykset rationaalisen päätöksenteon piiriin. Lähestymistavan perustana on oletus, että vain taloudellinen arvottaminen tekee näistä vaikeasti markkinamekanismein hallittavista ekosysteemien ominaisuuksista läpinäkyviä. Tuotannon, palveluiden ja käytön arvottaminen viittaa ekosysteemien arvoon ihmiselle, joiden oletetaan toimivan rationaalisesti ja tietoon perustuen. Näiden arvojen summa muodostaa taloudellisen kokonaisarvon, jota käytetään päätöksen teon perustana. Jos kuluttajien ja yhteiskunnan arvostukset eivät kuitenkaan ole ekosysteemin kestävä käytön mukaisia, ei myöskään tuotettu taloudellinen arvo voi heijastaa kestävyysvaatimuksia (Admiraal ym. 2013). Ihmisten preferensseihin perustuva luonnon ekosysteemien arvottaminen heijastaa usein enemmän erilaisten politiikkakeinojen (esim. elinkeinotuet) vaikutusta kuin ekosysteemien todellista tilaa tai pitkänaikavälin tuotantopotentiaalia. Siksi preferenssiperusteinen arvottaminen vain sattumalta osuu yhteen ekosysteemien toiminnan todellisen yhteiskunnallisen arvon kanssa.

Ekosysteemit toimivat ja tuottavat palveluita rakenteensa, lajien ja niiden muodostamisen populaatioiden ja yhteisöjen varassa. Luonnon ekosysteemit ovat tyypillisesti monilajisia ja yksinkertaisimmillaankin kuvattavissa moni-

mutkaisina vuorovaikutusverkkoina (Wirta ym. 2014). Monimuotoisuus on ekologisten systeemien perusominaisuus. Monimuotoisuus turvaa systeemien vakauden, vastustuskyvyn häiriöihin sekä palautuvuuden häiriöiden jälkeen (Cardinale ym. 2012). Häiriöihin eri lajit reagoivat erilaisin tavoin ja viiveellä. Siksi ekosysteemien vasteet esimerkiksi ihmisen aiheuttamiin häiriöihin ovat usein vaikeasti ennustettavia ja sisältävät viivästettyjä takaisinkytkentöjä. Taloudellisen arvottaminen perustuu välittömiin muutoksiin systeemin tuottamien palveluiden ja tuotteiden määrässä, rajahyödyissä ja -kustannuksissa. Lajien sukupuutot ja siitä seuraavat menetykset ekosysteemien vakaudessa ja palautuvuudessa voivat kokonaan jäädä arvottamisessa huomiotta, koska systeemin toiminta lyhyellä aikavälillä voi pysyä muuttumattomana. Lisäksi tämänhetkinen ekosysteemipalveluiden taloudellinen arvo perustuu pääasiassa muutamien toiminnallisesti tärkeiden lajien tai lajiryhmien läsnäoloon. Miksi siis pyrkii säilyttämään luonnon lajikirjoa kokonaisuutena, ylenpalttista monimuotoisuutta, kun se ei ole taloudellisen arvon kannalta tärkeää? Taloudellisen arvottaminen ei siksi useinkaan pysty kuvaamaan ekosysteemin todellista tilaa eikä kerro systeemin kyvystä tuottaa palveluita myös tulevaisuudessa. Tässä kuvattu luonnontaloustiede ei palvele luonnonvarojen kestävää käyttöä kuin käsitteen suppeimmassa mielessä. Taloudellisen arvottamisen tulokset eivät kerro, kuinka monimuotoisuutta tulisi hoitaa, jotta turvataan ekosysteemien tuottamat hyödyt laajemmassa tila- ja aikaperspektiivissä. Suppeaan talousanalyysiin perustuva päätöksenteko ei tule tuottamaan kestäviä ratkaisuja.

Hyvä esimerkki kapea-alaisesta luonnonvaratieteestä on metsäntutkimus, joka tähtää puiden kasvun ja puuntuotannon maksimointiin pyrkivien metsänkäsittelymuotojen kehittämiseen. Tämä tutkimus perustuu empiirisiin malleihin metsiköiden tai puuyksilöiden kasvusta erilaisissa tilanteissa. Puiden kasvu pohjoisissa metsissä osataan tutkimustradition perusteella kohtuullisen luotettavasti ennustaa olettaen, että metsien käsittelyssä noudatetaan tiettyjä ennalta

määrättyjä käsittelyketjuja. Tällainen metsäntutkimus ei näe metsää puilta vaan sivuuttaa kaiken laajemman näkemyksen metsäekosysteemien toiminnasta ja metsien tuottamista palveluista ja arvoista. Tutkimustradition perusteella luodut suositukset metsien kasvattamisesta vain yhden ekosysteemipalvelun (puun tuotannon) maksimoimiseksi ovat usein ristiriidassa muiden palveluiden tuottamisen kanssa puhumatkaan luonnon monimuotoisuuden säilyttämisestä (Mönkkönen ym. 2014). Puuntuotannon maksimoiminen ei välttämättä ole yhteiskunnan tai metsänomistajan edun mukaista (Tahvonon 2011) ja lisäksi se voi vaarantaa metsien pitkän aikavälin kyvyn tarjota hyötyjä ja palveluita.

Näkemyks ekosysteemeistä vain markkinoiden sisäisinä systeeminä voi johtaa absurdeihin tilanteisiin, kuten Panu Halme ja Janne S. Kotiaho (2013) osoittavat. Metsissä energiapuun teollinen korjuu on uusi luonnonvarojen hyödyntämismuoto, jossa tavoite on Suomessa korjata 8–12 miljoonaa kuutiometriä puuta vuosittain käytettäväksi metsähakkeena energian tuotantoon. Pääosa tullaan korjaamaan hakkuutähteistä, kannoista, latvuksista ja oksista. Talouden näkökulmasta energiapuun korjuu on nähty kannattavaksi, vaikka puiden kasvuun energiapuun korjuulla on negatiivinen vaikutus (Helmisaari ym. 2011). Energiapuun korjuu poistaa merkittävän osan hakkuualoille muuten jäävästä puuaineksesta, mutta tämän resurssinpoiston tarkkoja ekologisia vaikutuksia ei ole ehditty tutkimaan (Eräjää ym. 2010). Samaan aikaan energiapuun lisääntyvän korjuun kanssa on nähty tarpeelliseksi paikata puuntuotannon maksimoinnista koituvia suurimpia virheitä metsien monimuotoisuudelle lisäämällä talousmetsien säästöpuiden ja lahoavan puuaineksen määrää ennallistamalla. Metsistä toisaalta korjataan puuta yhä intensiivisemmin ihmisen tarpeisiin ja toisaalta puuta pyritään säästämään muiden organismien resurssiksi; molempia toimia tuetaan verovaroin. Energiapuun korjuun mittasuhde huomioonottaen sillä moninkertaisesti mitätöidään metsien terveydentilaa ja pitkän aikavälin kestävyyttä palvelevien toimenpiteiden vaikutukset.

Edellä esiin nostetut taloudellisen arvottomuuden ongelmat eivät ole taloustieteen sisäisiä. Ongelman ydin on liian kapea näkemys taloustieteestä. Taloustiede ei ole kahlittu lyhyen aikavälin osaoptimointeihin, vaan taloustieteen teoria ja välineet mahdollistavat asioiden tarkastelun määrittelemättömän pitkissä aikahorisonteissa ja useiden samanaikaisten tavoitteiden tarkastelun. Ratkaisuna kestävyuden ongelmiin on ottaa ekologia ja sen teoriat lähtökohdiksi luonnonvaratalouden kysymyksissä. Tässä lähestymistavassa ekologinen systeemi ei ole markkinoiden sisäinen rakenne, vaan päinvastoin ihmisen talous nähdään osana biosfääriä. Haasteeksi luonnonvarataloustieteilijöille jää sopeutua ekologisen kestävyuden ensisijaisuuteen erityisesti suuren mittaluokan kysymyksissä, jotka lukeutuvat varovaisuuden periaatteen piiriin. Ekologien haaste on oivaltaa, että luonnonvarojen kestävään käyttöön liittyvät haasteet eivät ole puhtaasti ekologisista ja että haasteeseen vastaaminen edellyttää vuoropuhelua eri tieteidenvälillä.

Kirjallisuus

- Admiraal, J.F., Wossink, A., de Groot, W.T. & de Snoo, G.R. 2013. More than total economic value: How to combine economic valuation of biodiversity with ecological resilience. *Ecological Economics* 89, 115–122.
- Cardinale, B.J., Duffy, J.E., Gonzalez, A., Hooper, D.U., Perings, C., Venail, P., Narwani, A., Mace, G.M., Tilman, D., Wardle, D.A., Kinzig, A.P., Daily, G.C., Loreau, M., Grace, J.B., Larigauderie, A., Srivastava, D.S. & Naeem, S., 2012. Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature* 486, 59–67.
- Eräjää, S., Halme, P., Kotiaho, J.S., Markkanen, A. & Toivonen, T. 2010. The volume and composition of dead wood on traditional and forest fuel harvested clearcuts. *Silva Fennica* 44, 203–211.
- Halme, P. & Kotiaho, J.S. 2013. Keskittämällä kohti ekologisesti ja taloudellisesti kestävää metsätaloutta. *Luonnon Tutkija* 1–2/2013, 31–38
- Helmisaari, H.-S., Hanssen K.H., Jacobson, S., Kukkola, M., Luiro, J., Saarsalmi, A., Tamminen, P. & Tveite, B. 2011. Logging residue removal after thinning in Nordic boreal forests: Long-term impact on tree growth. *Forest Ecology and Management* 261, 1919–1927. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2011.02.015>
- Hutchinson, G.E. 1965. *The ecological theatre and the evolutionary play*. Yale University Press.
- Mönkkönen, M., Juutinen, A., Mazziotta, A., Miettinen, K., Podkopaev, D., Reunanen, P., Salminen, H. & Tikkanen, O.-P. 2014. Spatially dynamic forest management to sustain biodiversity and economic returns. *J. Environ. Manage.* 134, 80–89. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.12.021>
- Tahvonen, O. 2011. Optimal structure and development of uneven-aged Norway spruce forests. *Can. J. For. Res.* 41, 2389–2402.
- Wirta, H.K., Hebert, P.D.N., Kaartinen, R., Prosser, S.W., Várkonyi, G. & Roslin, T. 2014. Complementary molecular information changes our perception of food web structure. *Proc. Natl. Acad. Sci.* (painossa) <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1316990111>

Kirjoittaja on Jyväskylän yliopiston soveltavan ekologian professori, joka tutkii metsien monimuotoisuuden ja kestävä käytön kysymyksiä.