

Risto Päivinen

Kuvioittaisesta arvioinnista ei kannata luopua vähään aikaan

Kirjoituksessaan metsätalouden suunnittelun tarvitseman tietopohjan keruuvaihtoehdoista Folia Forestaliassa 1994(1) Simo Poso ehdotti perinteisen kuvioittaisen arvioinnin tilalle otospohjaista atk- ja kaukokuvateknologiaa käyttävää inventointi- ja seuruumenetelmää. Risto Päivisen mielestä kuvioittaisen arvioinnin pohjalle pitäisi ennemminkin rakentaa uusi luonnonvarojen tietojärjestelmä.

Paikkaan sidottujen tietojen tarve

Paikkaan sidottua tietoa tarvitaan eritasoisissa puuntuotannon ja ympäristönhoidon suunnittelutehtävissä. Puuraaka-aineen ohjaaminen oikeaan aikaan sellaiseen käyttöön, josta saadaan irti eniten arvonlisää, edellyttää etukäteistietoa siitä, missä halutunlaatuiset puut kasvavat. Metsäluonnon monimuotoisuuden ylläpito kestäväällä tavalla, ja etenkin monitavoitteisen metsänhoidon vakuuttaminen suomalaisten metsätuotteiden ostajille vaatii aiem-

paa monipuolisemmat, paikkaan sidotut tiedot puustosta ja muusta metsäekosysteemistä. Tiedon tarve ei siis ole vähenemässä. Päinvastoin näyttää siltä, että tietoja tarvittaisiin enemmän ja tarkempina kuin ennen.

Mahdolliset tietolähteet

Kuvioittainen arviointi on perinteinen tapa tuottaa paikkaan sidottuja tietoja. Seuraavassa on esitetty vaihtoehtoisten tiedonhankintatapojen luotettavuus arvioitaessa yksityistilojen kuvioiden puuston tilavuuksia Heinävedellä. Tulokset perustuvat MMK Ari Pussisen opinnäytetyöhön.

Menetelmä	Virhe-%
Kuvioittainen maastoarviointi	16
Ilmakuva-arviointi	30
Satelliittikuva-arviointi	
Landsat TM JoY/AP	44
Landsat TM METLA/VMI	46

Prosenttiluku ilmaisee, kuinka paljon enintään oikeat, tarkkaan mitatut kuvion tilavuudet poikkesivat menetelmän antamasta tilavuudesta 68 %:n todennäköisyydellä. Tutkimuksen kuviojoukko oli keskimääräistä suuripuustoisempi, mistä johtuen satelliittikuva-arvioinneissa oli suuri negatiivinen harha. Tilakohtaisten keskikuutioiden virhe Heinävedellä oli vajaat 20 % käytettäessä satelliittikuvamenetelmiä, minkä lisäksi suuripuustoisia tiloja aliarvioitiin ja pienipuustoisia vastaavasti yliarvioitiin. Aineisto ei ole laaja, mutta parempia luotettavuuslaskelmia odotellessa on tyydyttävä näihin lukuihin. Mielenkiinnolla odotetaan mm. Metsäntutkimuslaitoksen ”monilähdeinventoinnin” luotettavuustunnuksia.

Edellisen perusteella voidaan vetää johtopäätös, että tarkat tiedot keskeisistäkin tunnuksista on mitattava maastossa. Uusia mittauksen kohteita, kuten erikoispuita tai uhanalaisia lajeja ei varsinkaan taivaalta näe, vaikka laskeutuisi kuinka alas.

Kuvioittaisen arvioinnin, ilmakuva-arvioinnin ja satelliittikuvatulkinnan kustannusten suhteeksi on arvioitu 7:2:1, ja suurilla alueilla kaukokartoitus voi olla vieläkin halvempaa. Parempi tieto on siis kalliimpaa ja huonompi halpaa. Kaukokuvia kan-

nattaa käyttää silloin, kun muut tiedot puuttuvat, tai kun selvitetään yksinkertaisia asioita kuten onko metsää vai eikö ole, tai onko jotakin muutosta tapahtunut vai ei. Uudet, kehitteillä olevat kaukokartoitusmenetelmät luovat uusia toiveita, joiden täyttymisaika kuitenkin jää vielä monen tuntemattoman tekijän peittoon.

Edelliseen vertailuun olisi tietysti saatava mukaan otospohjaisen kaukokuvateknologiaa käyttävän inventointimenetelmän kustannukset ja sen luotettavuustunnukset vaikkapa muutamissa esimerkkitalanteissa.

Kuvioittaisen arvioinnin kritiikistä

On helppo yhtyä Simo Poson käsitykseen, että kuvioiden raja- ja subjektiiivista ja että kuvioiden rajoja ei noudateta hakkuissa ja hoitotöissä. Jos ammattilaiset päätyvät erilaisiin kuviorajauksiin, ei se mielestäni tarkoita sitä, että rajauksista pitää luopua. Se vain osoittaa, että kuvat todellakin voidaan muodostaa monella tavalla lopputuloksen suu- restikaan kärsimättä. Olennaista on se, että on jonkinlainen aluekonsepti, josta voidaan lähteä sekä tietojen keruussa että metsänhoidossa.

Tietojen päivityksessä kuvioiden rajoja muutetaan, jos niitä on toimenpitein muutettu taikka jos muuten katsotaan aiheelliseksi. Jos toimenpiteen jälkeen mitataan uudestaan kaikki ne kuvat, joiden rajat ovat muuttuneet, seuruu onnistuu aivan hyvin.

Kuvat pyritään rajaamaan tarkoituksenmukaisen homogeenisiksi. Pienmetsänomistaja rajaa pienempiä ja suurmetsänomistaja suurempia kuvia. Kuvion sisältä relaskoopittalukoin arvioitujen koealakohtaisten tilavuuksien hajonta on tutkimusten mukaan noin 30 %. Kuvion sisäistä vaihtelua voidaan arvioida Harri Hyppäsen Joensuun yliopistossa tekemän opinnäytteen tavoin vaikkapa satelliittikuvilta.

Kuvioittaisen maastoarvioinnin virhe, kuten edellä on todettu, on puolet ilmakuvilta silmävaraisesti arvioidun tilavuuden virheestä ja vain kolmannes satelliittikuvamenetelmien virheestä hehtaarin-kahden kokoisilla kuvioilla. Kuvion osissa luotettavuus on kaikissa menetelmissä heikompi. Jos tarkastellaan vaikkapa 1/16 hehtaarin kokoisia pala-

sia, ainakin nykyisten satelliittikuvien avulla saatavat metsän tunnuksat näille alueille ovat vielä kovin ylimalkaisia. Näitä ilman maastomittausta olevia pientaluita on Posonkin ehdottamassa menetelmässä suurin osa, jos kustannukset aiotaan pitää kurissa.

Kuvioittainen arviointi liittyy metsikkötalouteen, jossa kasvatetaan tasaikäistä puustoa. Mikäli harastetaan jatkuvaa kasvatusta ja reikiin uudistamista, muuttuu kuviointi pienipiirteiseksi tai kuvat epähomogeenisiksi ja tiedonkeruun kustannukset nousevat joka tapauksessa. Tällaisessa tilanteessa esitetty arvostelu osuu kohdalleen.

Kuvioittaisen arvioinnin kritiikki on oikeutettua myös siltä osin, ettei menetelmän luotettavuutta ilman tarkistusmittauksia tunneta. Toisaalta otosinventoinnista ilmoitetaan yleensä vain otantavirhe ja muut virheet unohdetaan. Kuvioittaisessa arvioinnissa otantavirhettä ei samassa mielessä olekaan, koska arvioitavat kuvat kattavat koko alueen. Sen sijaan mittausvirhe on nopeassa silmävaraisessa arvioinnissa suurempi kuin koealaimittauksissa.

Tässä yhteydessä on myös todettava, etteivät kaikki tutkimustulokset ole yhtäpitäviä. Poson kritiikki kuvioittaisen arvioinnin laadusta pohjautuu vuonna 1983 julkaistuun tutkimukseen. Siinä kuvioittaisen arvioinnin luotettavuus on arvioitu heikomaksi kuin myöhemmissä tutkimuksissa (esimerkiksi Laasasenaho ja Päivinen 1986 ja Pussinen 1992).

Miten menetelmiä pitäisi kehittää?

Simo Poson esittämässä menetelmässä metsäalue jaetaan joustavasti ositteisiin kaukokuvan ja muun aputiedon perusteella. Sen jälkeen maastokoealilla selvitetään ositteiden sisältö.

Menetelmän etuna on eittämättä mahdollisuus muodostaa kuvat kuhunkin käyttötilanteeseen automaattisesti, mutta kuitenkin räätälintyönä. Periaatteessa kaikki mahdolliset tiedot voidaan istuttaa systeemin sisään palvelemaan kokonaisuutta. Teoriassa menetelmä on houkutteleva.

Edellä esitetyn perusteella epäilen kuitenkin, että tietojen luotettavuus kuvioitasolla ei ole nykyistä parempi, ja että järjestelmän käyttöönotto voi osoit-

tautua mutkalliseksi. Menetelmän edullisuuskin jää vielä kysymysmerkiksi.

Metsätiedon keräämisen tehostamisessa lähtisin seuraavasta: Maassamme on jo olemassa laadultaan kohtalainen, melkein kaikki metsät kattava, noin miljardin markan arvoinen kuviotietopaketti, joka tosin tarvitsee kattavan päivitysjärjestelmän. Päivittämällä olemassaoleva tieto ja tarkistamalla se koelaotannalla, saadaan aikaan tiedot, jotka ovat vähintään yhtä hyviä kuin nykyiset. Kaukokuvien avulla voidaan ohjata maastopäivitystä. Maastopäivitysten yhteydessä tietosisältöä lisätään ja parannetaan korvaamalla silmävaraisia arviointeja mittauksilla. Jos osa tarkistuskoealoista merkitään pysyviksi, saadaan kuvioille ajan tasalla olevat kasvumallit. Kuviotiedon lisäksi paikkatietojärjestelmään liitetään muita tietoja, joiden avulla kuviointia voidaan muuttella tarvittaessa. Jos esimerkiksi maaperäkuvio jakaa puustokuvion kahtia, voidaan uudistettaessa harkita kuvion osiin eri menetelmiä.

Menetelmällä on etuina

1. Joustavuus: Tietovarastoa voidaan parantaa niillä kuvioilla, joissa lisätiedon kustannukset ovat tarpeeseen nähden kohtuulliset. Nykyiset kuviotiedot ohjaavat lisätiedon keräämistä ja tarkistamista.
2. Siirtymän helppous, kun uusi järjestelmä voidaan rakentaa entisen päälle
3. Olemassaoleva taitava ammattikunta – metsälautakunnissa ja muualla – tehtävän hoitamiseen
4. Edellämaituista syistä kustannusten pysyminen kohtuullisina siirtymä- ja ylläpitovaiheessa

Jos sitten osoittautuu, että Poson esittämä menetelmä tai ”monilähdeinventointi” pystyy tarjoamaan luotettavia tietoja halvemmalla, voidaan siirtyä toiseen menetelmään vähitellen. Näyttää kuitenkin siltä, että siirtymäaika olisi senverran pitkä, että on viisasta panna nykytiedot kuntoon.

Olemassaolevat kuvioirekisterit tarjoavat lähivuosina parhaan pohjan myös uudet vaatimukset täyttävän valtakunnallisen luonnonvarojen tietojärjestelmän rakentamiselle. Siihen tulisi integroida kaikki metsässä tehtävien toimenpiteiden suunnittelua auttavat tiedot, kuten inventointikoealat, satelliittikuva-ilmakuvat, metsäveroluokitus, maaperätiedot, vesistöt, topografia, retkeilyreitit, suojelualueet jne.

Järjestelmän tulisi palvella myös metsäalan ulkopuolista suunnittelua. Uusia tietoväyliä käyttäen integrointi on yhä vähemmän tekninen ongelma.

On nähtävissä, että yleinen mielipide, kansainväliset sopimukset ja metsäteollisuuden asiakkaiden mielenkiinto motivoivat sekä metsänomistajia että metsä- ja ympäristöviranomaisia järjestämään luonnonvarojen tietohuoltoa. Viime kädessä kysymys on kuitenkin siitä, paljonko tiedosta halutaan maksaa. Ilmaiseksi tietojärjestelmä ei synny, valittiinpa tiedonkeruumenetelmäksi mikä tahansa.

Kirjallisuutta

- Hypänen, H. 1994. Metsikkökuvioiden sisäisen vaihtelun ennustaminen satelliittikuvilta. Metsätalouden suunnittelun syventävien opintojen tutkielma. Joensuun yliopisto 42 s.
- Laasasenaho, J. & Päivinen, R. 1986. Kuvioittaisen arvioinnin tarkistamisesta. Folia Forestalia 664. 19 s.
- Poso, S. 1983. Kuvioittaisen arvioimismenetelmän perusteita. Silva Fennica 17: 313–349.
- 1994. Metsätalouden suunnittelu uusiin puihin. Voidaanko silmävaraisesta kuvioittaisesta arvioinnista luopua? Folia Forestalia 1994(1): 85–89.
- Pussinen, A. 1992. Ilmakuvat ja Landsat TM-satelliittikuva välialueiden kuvioittaisessa arvioinnissa. Pro gradu -työ. Joensuun yliopisto. 48 s.
- Päivinen, R., Pussinen, A. & Tomppo, E. 1993. Assessment of boreal forest stands using field assessments and remote sensing. Proceedings of the International Symposium ‘Operationalization of Remote Sensing’, 19–23 April 1993, ITC Enschede, The Netherlands. 8 s

Prof. Risto Päivinen toimii Euroopan metsäinstituutissa Joensuussa.