

Jyrki Kangas

## Millaista metsätietoa tarvitaan monitavoitteisen metsäsuunnittelun pohjaksi?



Tavoitteena metsien monet hyödyt

### Suunnittelun avulla parempia päätöksiä

**M**etsäsuunnittelu on metsiä koskevan päätöksenteon tukemista. Siinä tuotetaan informaatiota metsän nykytilasta, sen vaihtoehtoisista käyttö- ja käsittelytavoista (mukaan lukien se, että metsään ja sen kehitykseen ei kajota) sekä erilaisten käytöjen ja käsittelyjen seuraamuksista. Käytännössä lähes kaikki metsäsuunnittelu on monitavoitteista. Tarkoitus on auttaa kulloistakin päätöksentekijää valitsemaan metsäalueelle käyttö- ja käsittelyohjelma, joka täyttää asetetut tavoitteet mahdollisimman hyvin. Suunnittelu koskee tulevaisuutta. Toisaalta myös aikaisempien päätösten ja niiden seuraamusten analysointi voi olla opettavaa ja siten mielekästä päätöstukea.

Se, mitä metsän omistamisella, käytöllä ja hallinnalla tavoitellaan, määrää myös sen, millaista metsätietoa päätöstuessa tarvitaan. Suunnittelussa tulisi tuntea vaihtoehtoisten valintojen vaikutukset kaikkien päätöksenteossa kiinnostavien seikkojen suhteen. Tietotarve on tapauskohtaista. Se, millaisen metsätiedon hankintaan ja analysointiin suunnittelussa kannattaa keskittyä, riippuu siitä, kenelle päätöstukea tuotetaan, mitkä ovat metsille asetetut tavoitteet, millainen on suunniteltava alue, kuinka luotettavaa tietoa halutaan ja siitä, paljonko ollaan valmiita maksamaan päätöstuesta. Toisaalta se, paljonko mistäkin tiedosta kannattaa maksaa, riippuu siitä, kuinka paljon paremmat päätökset sen tiedon

hankinta ja käyttö mahdollistaa – siihen kysymykseen ei ole helppoa ratkaisua ja siinä on vielä paljon tutkittavaa.

Otsikon kysymystä pohdittaessa on paikallaan huomata myös, että samaan metsäalueeseen voi kohdistua erilaisia suunnitteluprosesseja. Metsänomistajalla on omat tavoitteensa, ja hän tietenkin haluaa tavoitteitansa ja tarpeitaan vastaavaa suunnittelua ja metsätietoa; eikä mielellään maksa muuhun tarkoitukseen kerättävästä tiedosta. Yksityismetsälö on toisaalta osa vaikkapa valuma-aluetta ja kylää, joille joku taho saattaa laatia metsienkin käytön tarkastelut kattavia suunnitelmia – ja niissä helposti on muitakin mielenkiinnon kohteita kuin metsänomistajalle merkitykselliset asiat. Sama metsälö on myös osa maakunnallista ja edelleen valtakunnallista metsäohjelmaa, jotka laaditaan joka tapauksessa.

Kokonaisuutena ottaen on usein edullista hankkia tietyn alueen metsätiedot samanaikaisesti eri tahojen tarpeisiin. Kaikkia näitä tahoja kiinnostaa silloin, kuka maksaa ja kuinka paljon mistäkin metsätiedosta. Kunkin pitäisi saada tarvitsemansa metsätiedot halvemmalla kuin tietonsa itse yksin hankkien. Kenellekään ei tulisi sälyttää muiden tietotarpeiden täyttämisen kustannuksia.

Metsätiedolla on – tai sillä ainakin pitäisi olla – rahallinen arvonsa. Aina ei kuitenkaan ole helppo määrittää, kuka hyötyy mistäkin metsätiedosta. Metsänomistajakin voi hyötyä laajempien alueiden suunnittelusta ja ensi sijassa muiden tarpeisiin tuote-

tusta tiedosta. Vaikkapa niin, että laajemman alueen suunnittelun kautta löydetään tuulipuistokohde ja siihen sisältyen pari myllynpaikkaa vuokratuottoineen tilalle.

### **Perustietotarpeet säilyneet, puustotieto edelleen keskeistä**

Olivatpa metsällisessä päätöksenteossa osallistujat, tavoitteet, tarkastelun laajuus ym. mitkä tahansa, tarvitaan puustoa kuvaavaa tietoa. Kun suunnittelussa kurkistetaan tulevaisuuteen, tarvitaan puuston kehityksen mallinnusta. Puustotieto on myös helposti ja melko luotettavasti hankittavissa, sekä puuston kehitys simuloitavissa. Metsän maisema- ja virkistysarvot, monimuotoisuus, hakkuumahdollisuudet tuottoineen, metsänhoitovaihtoehdot kustannuksineen, jne. riippuvat puustosta ja sen kehityksestä.

Lajien elinympäristöjen tilaakin arvioidaan paljolti metsikön puustotietojen perusteella ja lajiston tulevaa kehitystä ennustetaan puuston kehityksen simulointiin turvautuen. Samoin menetellään maisema- ja virkistysarvojen kohdalla. Puuston kehitysmalleja varten taas tarvitaan tietoja kasvupaikasta, lämpösummasta ja muista puuston kasvuun ja kehitykseen vaikuttavista muuttujista, kuten tuhoista ja taudeista.

Muita keskeisiä pohjatietoja metsäsuunnittelussa ovat edelleen tuotteiden, palvelujen, työlajien ym. yksikköhinnat ja -kustannukset ennusteineen, luonto- ja muut erityiskohteet käsittely- tai käsittelemättömyysvaatimuksineen, maaston topografiaa kuvaavat tiedot, ojat, tiestö, polut jne. Myös tiedot aikaisemmista toimenpiteistä ja metsän kehityshistoriasta ovat monesti tarpeellisia tai ainakin kiinnostavia. Ei siis oikeastaan mitään uutta perustietopohjarintamalla.

### **Paikkatietoa lähes kaikki tyynni**

Uutta ei ole sekään, että metsäsuunnittelussa kaikista tiedoista on hyvä tietää paitsi mitä myös missä. Metsätieto on paikkatietoa – tiettyä aluetta tai kohdetta kuvaavaa. Arvokkaiden luontokohteiden sijainti pitää tuntea, jotta laskelmat ja suunnitelmat ovat linjassa lakien kanssa. Suunnittelun analyysissä ja

tietojen jalostamisessa havainnollisempaan muotoon paikkatieto on monesti avainasemassa. Ajatellaanpa esimerkiksi metsämaiseman ja sen kehityksen visualisointia, metson soidinpaikan metsänkäsittelyn analysointia, näkyvyysanalyysia tai polkureitistön ja vesistön puskurivyöhykkeiden hakkuuvaikutusten arviointia, metsien kytkeytyneisyyttä. Maiseman visualisointiin tarvitaan myös maastomalli alueesta.

Metsänkäsittelyn vapautumisen myötä metsätiedon paikkatieto-olemus tulee entistäkin tärkeämmäksi myös puuntuotannon tarkasteluissa. Perinteinen metsikkökuvioihin perustuva lähestymistapa ei aina toimikaan, vaan ns. jatkuvan kasvatuksen myötä kuviorajat hämärtyvät. Ei olekaan metsikön numeroa, joka yhdistäisi metsälön tietyn osa-alueen tiedot karttaan ja metsikkökohtaisiin laskelmiin. Tietojärjestelmien käsitemaailma on jo muuttunut, kun laskennan perusyksiköiksi uusimpiin järjestelmiin ovat tulleet pienialaiset ”mikrokuviot” tai ”hilat”, joita yhdistelemällä haetaan optimaalisia käsittely-/toimenpidealueita kussakin päätöstilanteessa pitäytymättä etukäteen vedettyihin metsikkökuviorajoihin.

Tavoitteet ja toiveetkin ovat monesti paikkasidonnaisia. Varsinkin osallistavassa suunnittelussa kansalaispalautte liittyy usein tiettyyn osa-alueeseen tai kohteeseen. Metsäsuunnittelun tiedonhankinnassa ja päätöstuessa on oltava valmius käsitellä osaluettavaisia ja kohteittaisia toiveita ja vaatimuksia. Nykytekniikka älypuhelinsovelluksineen on avannut mainioita mahdollisuuksia spatiaalisten preferenssien ilmaisemiseen ja välittämiseen. Esimerkkeinä edellisestä voi mainita karttapohjaisen kyselyohjelma Haravan ja Simosol Oy:n Tienoo-sovelluksen.

Maailma on nykyään tulvillaan paikkatietoa, ja monenlaisia työkaluja on saatavissa paikkatietoanalyysihin. Kuitenkin aidot spatiaaliset monitavoiteoptimoinnit odottavat vielä käytännön metsäsuunnittelusovelluksia, tutkimuksella niitä jo on tarjolla.

### **Metsäsuunnittelu siirtyy markkinatalouteen**

Siitä, kun viimeksi kirjoitin tiedeyhteisölle otsikon aihepiiristä, metsäsuunnittelu ja metsätiedon hankinta ovat muuttuneet monin tavoin. Metsäsuunnittelu on muuttunut erityisesti yksityismetsissä. Muutoksen kourissa ovat olleet sekä julkisen metsä-

konsernin suunnittelu- ja neuvontaorganisaatiot että metsäpolitiikan ote metsäsuunnitteluun. Myös metsälain muutoksella on vaikutuksensa metsäsuunnitteluun ja sen tietotarpeisiin.

Metsäsuunnittelun institutionaaliset puitteet ovat suorastaan mullistuneet, ja muutosprosessi jatkuu. Instituutioiden muutokset heijastuvat myös metsäsertifiointiin: nyt kysytään, kuka jatkossa hankkii ja maksaa sertifiointia varten tarvittavat metsätiedot, paljonko maksaa sertifikaatti omalle metsälle, ja mitä hyötyä mistäkin sertifikaatista kullekin metsänomistajalle on.

Suomessa ollaan hyvää vauhtia siirtymässä yksityismetsien suunnittelussa markkinatalouteen ja oikeaan asiakaslähtöisyyteen. Metsäsuunnitelmaa ei enää nähdä niin keskeisenä yhteiskunnan metsäpolitiikan jalkauttamisvälineenä kuin vielä muutamia vuosia sitten. Metsäpolitiikassa ei myöskään enää selkeästi tavoitella mahdollisimman suurta tilakohtaisten metsäsuunnitelmien kattavuutta. Sen sijaan edelleen metsäpolitiikan yhdeksi avainasiaksi nähdään kattavan perustiedon keruu kaikista metsistä. Metsäninventointi ja metsäsuunnittelu ovat eriytyneet myös käytännön toiminnassa.

Jatkossa suunnittelupalvelujen markkinoilta tulee löytymään laaja kirjo palveluita räätälöitävissä erilaistuvan suunnittelukysynnän tarpeisiin. Kuhunkin sovellukseen ja tilanteeseen tarvitaan omanlaisensa kokoelma metsätietoja kehitysennusteineen. Asiakaslähtöisyyden myötä metsäsuunnittelu muuttuu entistä tapauskohtaisemmaksi päätöstuoksi.

Pääasia ei ole tuottaa kaiken kattavaa paksua painettua/tulostettua metsäsuunnitelmaa hyllyyn tai laatikkoon (toki sellainenkin tuotetaan maksua vastaan), vaan hallita metsätietoja ja päätöksentekijää palvelevia analyysejä suosituksineen tietokoneiden ja –verkkojen sovelluksissa sekä tuottaa tilannekohtaisesti ja tarvittaessa laskelmia, ennusteita, vaihtoehtoja ja niiden vertailuja, havainnollistuksia ja muuta päätöstukea optimaalisten tai ainakin perusteltujen valintojen helpottamiseksi. Tietopohja pidetään ajan tasalla ja suosituksia päivitetään tilanteiden, tietojen ja ajatusten kehittymisen myötä.

## Metsätiedon hankinnan tekniikka tehostuu edelleen

Enemmän kuin se, mitä metsätietoa metsäsuunnittelussa tarvitaan, on viime vuosina muuttunut se, miten tarvittava metsätieto hankitaan ja miten sitä hallitaan. Inventointitekniikat ja -menetelmät kehittyvät voimakkaasti edelleen. Myös laskentajärjestelmät tehostuvat ja monipuolistuvat, ja ne pystyvät tulevaisuudessa hyödyntämään aina vaan yksityiskohtaisempaa, tarkempaa ja luotettavampaa metsän kuvausta ja mallinnusta.

Metsätiedon hankinnassa suuri kehitysaskel on ollut laserinventoinnin läpimurto. On hienoa, kuinka nopeasti puuston laserinventointi on siirtynyt tutkimuksesta käytäntöön. Lasertekniikka kehittyi edelleen, ja laseraineistosta tullaan saamaan entistä tarkempaa ja monipuolisempaa metsätietoa. Eikä vain elävästä ja kuolleesta puustosta, vaan myös esimerkiksi ojien kunnosta, kulttuuriperintökohteista, purojen suojavyöhykkeiden suunnittelussa käytettävää topografiatietoa, jne. Maalaserilla voidaan tuottaa tietoa myös latvustosta, oksista ja puun laadusta yksin puin. Puunkorjuukoneeseen kytketyllä keilaimella voidaan saada tietoa paitsi korjattavien puiden valintaan myös hakkuun jälkeen jäävästä puustosta sen kasvatusohjelman valinnan tueksi.

Metsätietoa hankitaan ja jalostetaan jatkossa entistä moninaisempien keinojen ja kanavien kautta. On tutkakuvausta, satelliittiaineistoa, ilmakuvia, puunkorjuukoneiden runkotietopankkeja, miehittämättömät lentolaitteet, digikuvat, älypuhelinmittaussovellukset sekä paikkatiedon hankinta- ja jakelutyökalut, teledemokratiaa ja monenlaiset palaute- ja toivomuskanavat, paikkatietoanalyysit, eri toimijoiden tuottamat metsäninventointi- ja suunnittelutiedot, jne. – perinteisiä maastokäyntejä unohtamatta.

Käytettävissä olevan ja hyödynnettävän tiedon määrä kasvaa kovaa tahtia. Entistä enemmän on kiinnitettävä huomiota valtavien tietomassojen hallinnan ja käsittelyn tehostamiseen.

## Metsätiedon ja suunnittelulaskelmien luotettavuus osaksi päätöstukea

Päätöstuessa olisi tärkeää tuntea myös analyyseissä käytetyn metsätiedon sekä kehityssennusteiden luotettavuus. Tässä on vielä paljon tutkittavaa ja käytännön tehtävää. Vaaligallupeista ja sääennusteistakin jo kerrotaan tulosten luotettavuus. Samankaltaista helposti ymmärrettävää luotettavuustietoa pitäisi saada myös metsälaskelmiin – se on jo laskelmien uskottavuuskysymys. Myös esimerkiksi metsäpalstakaupassa olisi sekä ostajan että myyjän tärkeää tuntea palstan arvon laskennan luotettavuus.

Tiedon luotettavuudella on suuri merkitys päätöstuessa. Mitä epävarmempia ovat tiedot jostakin ja mitä enemmän epävarmuutta liittyy suunnittelulaskelmiin, sitä vähemmän painoarvoa niille on perusteltua antaa valintoja lopulta tehdessä. Päätösuositustenkin epävarmuuksia pitäisi pystyä hallitsemaan nykyistä paremmin. Siihen yksi keino on stokastinen optimointi, mutta sen saattamiseen käytännön työkaluksi ei ole vielä valmiuksia – alan tutkijoiden tulisi kuitenkin kiinnostua asiasta.

Metsäsuunnittelun metsätietopohjan tutkimus- ja kehittämistarpeisiin kuuluu edelleen myös moninaiset mallinnuksen tehtävät; puiden kasvu- ja kehitysmalleista lähtien. Jos päätöstuessa halutaan tehdä laji- tai lajiryhmäkohtaisia tai yleisempiä biodiversiteetin analyysejä, niin tutkimuksiin perustuvia ja suunnitelmavaihtoehtojen vertailussa käyttökelpoisia malleja on kovin vähän saatavissa. Tällöin – ja monessa muussa tiedonpuutetilanteessa – on mahdollista turvautua asiantuntijoiden arvioihin ja myös laatia niiden perusteella arviointimallit. Myös asiantuntemuksen mallinnuksen kehittämisessä ja mallien tuottamisessa on työsarkaa jäljellä. Samoin eri-ikäisrakenteisten metsien kehityksen ja hakkuiden seuraamusten simulointimalleissa on runsaasti parantamisen varaa.

Metsätietomaailma ei vielä ole valmis. Toivottavaa olisi, että biotalousuumin myötä jalostettavat lukuisat uudet puu- ja metsätuotteet ja -palvelut tuovat muassaan edelleen uusia vaatimuksia ja tavoitteita metsille ja raaka-aineille – ja sitä kautta metsäsuunnitteluun uusia metsätietotarpeita.

## Kirjallisuus

- Holopainen, M., Hyyppä, J. & Vastaranta, M. 2013. Laserkeilaus metsävarojen hallinnassa. Helsingin yliopiston metsätieteiden laitoksen julkaisuja 5. 75 s.
- Kangas, J. & Hänninen, H. 2003. Tilakohtainen metsäsuunnittelu – metsäpolitiikkaa vai metsänomistajan päätöstukea? *Metsätieteen Aikakauskirja* 2/2003: 153–156. <http://www.metla.fi/aikakauskirja/full/ff03/ff032153.pdf>
- Kangas, J. & Kokko, A. (toim.) 2001. Metsän eri käyttömuotojen arvottaminen ja yhteensovittaminen. *Metsätutkimuslaitoksen tiedonantoja* 800. 366 s.
- Kurttila, M., Hujala, T. & Hänninen, H. 2010. Näkökulmia tilakohtaisen metsäsuunnittelun kehitykseen. *Metsätieteen Aikakauskirja* 4/2010: 479–483. <http://www.metla.fi/aikakauskirja/full/ff10/ff104479.pdf>
- Maltamo, M., Næsset, E. & Vauhkonen, J. (toim.) 2014. *Forestry applications of airborne laser scanning. Concepts and case studies. Managing Forest Ecosystems* 27. Springer. 464 s.

■ Jyrki Kangas, metsäbiotalouden prof., Itä-Suomen yliopisto  
[jyrki.kangas@uef.fi](mailto:jyrki.kangas@uef.fi)