



**Hakkuumahto eli metsätilalta realisoitavissa olevan puuston hakkuuarvo on tärkeä kiinteistöarvioinnin tunnus. Mitä enemmän on realisoitavaa puuta, sitä suurempi on todennäköinen kauppahinta. Hakkuumahdolla rahoitetaan usein osa kauppahintaa.**

## Ennakkotuloksia metsätilojen hintatutkimuksesta:

# Perustutkimuksesta hyötyä tarkistettaessa vanhoja teorioita

**Simo Hannelius**

Maanmittauslaitos rahoitti metsätilojen kauppahintatutkimuksen aineiston 2006–07 keruun. Aineistossa verrattiin perinteisiä summa-arvoja kauppahintoihin ja ne olivat selviä yliarvioita hintoihin verrattuina.

**YLIARVIOIDEN SYYNÄ** on se, että summa-arvomenetelmän osa-arvot oli laskettu vaatimattomilla diskonttauskoroilla. Tulosten perusteella korostuu tarve uuden menetelmän kehittämiseksi ja kauppahintojen laajempi käyttö markkina-arvojen arvioinnissa.

Metsänarvonlaskenta summa-arvoineen perustuu **Faustmannin** 160 vuotta sitten Saksassa keksimään kaavaan. Se on periaatteessa varsin yksinkertainen ja rationaalinen, mutta teoreettinen oletuksiltaan. Siinä lasketaan paljaalle maalle arvo korkoa korolle -periaatteella odotettavista tuloista ja kustannuksista. Edellisten ny-

kyarvojen summasta vähennetään jälkimäisten summa. Ongelmaksi jää, millaista korkoa laskelmissa tulisi soveltaa.

### Arvioinnin ongelmia puuttuvat metsävaratiedot ja ajankohdan hinnat

Uudesta (2006/07) metsätilojen kauppahinta-aineistoista lasketut tulokset auttavat markkina-arvojen arviointia ja ovat käytettävissä uuden menetelmän kehittämiseen. Niistä löytyy myös syy summa-arvomenetelmän yliarvioihin.

Metsäomaisuuden arvioinnissa ei ole toistaiseksi käytetty tilastoista löytyviä

markkinatietoja riittävästi hyväksi. Tärkein syy on ehkä siinä, ettei myydyistä kohteista ole saatavissa metsävaratietoja. Niiden keruu olisi liian työlästä ja käytännössä mahdotonta tilastointia varten.

Toinen soveltamisen ongelma on tiedon vanheneminen. Tilastot kuvaavat aina menneen ajankohdan markkinoita kuten myös kauppahintatutkimusten tulokset. Jälkimmäisiin on kerätty tiedot aikaisintaan vuoden kuluttua luovutuksesta. Kun verrokkiaineisto on saatu analysoiduksi ja julkaistuksi, hintatiedot ovat 2–3 vuotta vanhoja. Moni tiedon soveltamisesta kiinnostunut voi sanoa, ettei vanhentuneilla

hintatiedoilla ole enää käyttöarvoa! Ehkä näiden syiden vuoksi monet arvioijat turvautuvat perinteisiin metsänarvonlaskennan normeihin.

### **Perusteita kauppa-arvomenetelmän soveltamiseksi**

Maanmittauslaitos rahoitti hintatutkimuksen aineiston (2006–2007) keruun, maastotyöt ja peruslaskennat, jotka tehtiin Metsäntutkimuslaitoksessa. Edustavat kaupat poimittiin kauppahintarekisteristä otantana niin, että kunkin metsäkeskuksen alueelta tutkittiin 20 yli 10 hehtaarin ja 5 alle 10 hehtaarin kauppaa. Tilojen metsävaratunnukset kerättiin metsäsuunnittelun menetelmin maastosta, osin metsäkeskusten tietokannoista ja metsätiloja välittäviltä yrityksiltä (Metsätilat), mistä parhaat kiitokset tutkimusta tukeneille. Aineistoon ei hyväksytty kiinteistöjä, joihin kuului muita omaisuuslajeja kuin metsätalouden maata eikä sellaisia kohteita, joissa tila rajoittui rantaan.

Verrokkiaineistosta on laskettu keskimäärisiä metsävaratietoja metsäkeskusten alueille. Puuston määrä on jaettu kiinteistön pinta-alaa kohden, ja siihen sisältyvät metsä-, kitu- ja joutomaa. Tilan keskitilavuus on tärkeä hintatekijä ja mitä suurempi se on, sitä enemmän kohteista on maksettu. Boniteetti kuvaa metsän kasvatuksella hyvän metsänhoidon mukaisesti odotettavaa tilakohtaista kasvua ( $m^3/ha/v$ ).

Taulukosta 1 nähdään niin ikään tunnus siitä, paljonko kiinteistökaupassa on maksettu yhdestä puukuutiosta ( $€/m^3$ ). Tämä tunnus näyttää pysyvän samalla tasolla tilan puuston keskitilavuuden lisääntyessä. Puustosta oli maksettu tilakaupoissa keskimäärin maamme eteläosassa 25–35  $€/m^3$ . Aineiston mukaan kuution hinta ( $€/m^3$ ) pysyy melko hyvin vakiona, kun kyseessä on tila, jolla on enemmän puuta kuin 40–50  $m^3/ha$ .

### **Metsätilakaupan invariansseja ja tilastotietoja**

Tutkimuksista pitäisi löytää muuttumattomina pysyviä säännönmukaisuuksia. Yksi tällainen piirre on se, millaisia tiloja myydään markkinoilla. Tarjolle tulevat tilat ovat vuodesta toiseen pinta-alaltaan samanlaisia ja niiden puuston keskitilavuus on pienempi muihin saman alueen yksityismetsiin verrattuna. Tarjonnan rakenne näyttää pysyneen samankaltaisena 1980-luvulta lähtien.

Kauppahintatilastosta saadaan tietoja hintavaihtelusta puolivuositain (ks. Metla/Metinfo/metsänomistaja/kauppahinnat). Hintojen jakaumasta on laskettu

ala- ja yläkvartaalit sekä mediaanit. Kaikista kaupoista 25 prosenttia on tehty alle alakvartiiliin (Q1) mukaisin ja 25 prosenttia yläkvartiilia (Q3) korkeammin hinnoin. Puolessa kaupoista hinta ( $€/ha$ ) on näiden lukujen välissä.

Kun taulukon 2 ala- ja yläkvartiilit sekä mediaanihinnat jaetaan hintatutkimuksen puukuution hinnoilla ( $€/m^3$ ), saadaan arvio tilan puuston keskitilavuudeksi ( $m^3/ha$ ). Esimerkiksi Kaakkois-Suomessa Q1 oli vuosien 2006–07 keskiarvona (2022  $€/ha$ ) ja kuution hinta oli hintatutkimuksen mukaan 31,3  $€/m^3$ . Jaettaessa alakvartiili kuution hinnalla, päädytään tilavuusarvioon 65  $m^3/ha$ . Samaan taulukon on laskettu arviot puuston keskitilavuudeksi tiloille, kun niiden hintataso vastaa mediaania ja yläkvartiilia.

Jos kyseessä on taimikkovaltaisen tila, jonka puuston tilavuus jää alle 40  $m^3/ha$ , kohteen markkina-arvo perustuu odotusarvoihin. Jaettaessa kauppahinta alhaisella tilavuusarviolla, puukuution arvo nousee suureksi (60–80  $€/m^3$ ). Taimikkovaltaisten tilojen arvioinnissa edellä kuvatulla tavalla saadaan epäluotettavia tuloksia. Toisaalta tällaisten kohteiden tila-arvioiden ylärajana voi perustellusti pitää Q1 mukaista hintatasoa.

Kun kohteen tilavuusarvio on tiedossa, arvioinnissa voidaan käyttää interpolointia tilavuuksien suhteen ( $€/m^3$ ). Huomattakoon, että Ruotsissa metsätilojen hintoja tilastoidaan ja seurataan ensi sijassa sen perusteella, mitä on maksettu tilan puustosta ( $kr/m^3$  skogskubikmeter).

Kun on tarve arvioida metsätila, jonka puuston keskitilavuus on poikkeuksellisen suuri (yli 160  $m^3/ha$ ), puustoon perustuvaa hinta-arviota voisi pitää aliarviona. Näin ei kuitenkaan ollut aineistosta laskettujen tunnusten mukaan. Ensinnäkin tällaisia kohteita tulee myyntiin poikkeuksellisesti. Etelä-Suomen kaupoista niitä oli seitsemän prosenttia. Näiden tilojen hintaan ilmeisesti vaikuttavat myös odotettavat suurehkot uudistamiskustannukset, metsätuloista maksettavat verot ja mahdolliset markkinariskit kuten puun hintatason voimakkaat vaihtelut.

### **Mikä summa- arvomenetelmässä mättää?**

Laskentakoron arviointi on ehkä metsäomaisuuden kiinteistöarvioinnin vaikein



Simo Hannellus

**Kauppahintatutkimusten yksi tärkeä tulos on se, että sijoituksesta puustoiseen tilaan on odotettavissa hyvä sisäinen reaalin korkotuotto. Jos tilan puuston keskitilavuus jää alle 40  $m^3/ha$ , korko jää 3,5 prosenttiin. Kun puustoa on yli 160  $m^3/ha$ , sijoittaja voi odottaa 8 prosentin tuottoa edellyttäen, että käyttää hakkuumahdollisuudet hyväkseen.**

kysymys, koska sijoitushorisontti on poikkeuksellisen pitkä. Sitä on etsitty kolmella tavalla:

1. Korkeus etsitään niin, että paljaan maan arvo saadaan kaavan mukaan positiiviseksi. Taulukosta 3 nähdään Tapion laskelmissa käytetyt korot.
2. Metsäekonomistit ovat suositelleet valintaan periaatetta, että etsitään korko vaihtoehtoisista sijoituksista. Tällaisina on pidetty pitkäaikaisia ja määräaikaisia talletuksia, obligatioita ja joukkovelkakirjalainoja.

3. Kansainvälisen kiinteistöarvioinnin standardin (IVSC) mukaan korko tulisi etsiä itse sijoituksista ja markkinoilta, ns. markkinaperäinen korko.

### Metsätilasta odotettava korkotuotto?

Sijoituksesta odotettavia markkinaperäisiä korkotuottoja on laskettu IVSC-standardin suositusten mukaan uudesta aineistosta. Metsäntutkimuslaitoksessa on kehitetty puuston kasvua ja tuotosta ennustavia simulaattoreita (Motti). Niillä

saadaan arvio eri puulajien kasvusta ja odotettavista hakkuumahdollisuuksista kasvupaikoittain maamme eri lämpösummavyöhykkeillä. Kun metsiköitä kasvatetaan hyvän metsänhoidon mallien mukaan, odotettavat kassavirrat ja niiden realisoimisajankohdat ovat ennustettavissa. Metsänhoidon menot on otettu kustannuksina huomioon.

Kannattavuusarvion lähtökohtana on metsätilan kauppahinta, joka on investointimeno. Odotettava "net cash flow" tunnetaan tuotoksen ja sen puutavaralajien reaalisten kantohintojen perusteella (10 vuoden alueelliset reaaliset keskiarvot, jotka korjattu hakkuutavoittain).

Investoinnin kannattavuuden mittarina on sisäinen korko. Se lasketaan sijoitusajankohdan hinta- ja kustannustietojen mukaan, jolloin korko on reaalin. Tilakaupan sisäinen korko saadaan iteroimalla selville niin, että odotettavien nettokuutulojen diskonttausarvo vastaa kauppahintaa. Diskontattaessa tulonodotukset sisäisellä korolla saadaan nykyarvo, joka on yhtä suuri kuin kauppahinta. Sisäinen korko kuvaa sijoituksen vuotuista tuloksentekokykyä.

### Ovatko summa-arvot kiinteistöarvioinnin disinformaatiota?

- Faustmannin kaavan mukaiset klassiset diskonttauslaskelmat vakiokoroilla eivät selitä markkinahintojen muodostusta.
- Alhaisiin korkoihin perustuvat laskelmat yliarvioivat metsäomaisuuden arvoa.
- Sijoittajat eivät käyttäydy täydellisten pääomamarkkinoiden oletusten mukaan.
- Sijoittajien subjektiivinen korkovaade näyttää riippuvan odotusajan pituudesta.
- Markkinoiden käyttäytymisessä heijastuvat (1) ahneus, (2) suhtautuminen riskiin, (3) markkinainformaation puute ja (4) perinnönjättömotiivi.
- Suurta korkovaadetta ilmentävät kolme ensin mainittua tekijää ja neljättä vaatimaton korkonäkemyks ja sijoittaminen seuraavan sukupolven jatkuvuuteen.

Voi hyvin kysyä, miksi ensin lasketaan summa-arvo, sitten arvioidaan siihen tehtävä korjaus ja välivaiheiden kautta todennäköinen markkina-arvo? Kiinteistöarvioinnin suosituksissa ja standardeissa kauppa-arvomenetelmä on kuitenkin ykkösmenetelmä ja markkina-arvossa heijastuvat kaikki markkinoiden arvostukset.

Metsäkeskus (yli 10 ha)	Kauppaja, kpl	Pinta-ala, ha	Boniteetti, m <sup>3</sup> /ha/v	Puuston tilavuus, m <sup>3</sup> /ha	Kauppahinta, €/ha	Kauppahinta, €/m <sup>3</sup>
Häme-Uusimaa ja rannikko	29	26,0	6,0	85,9	3 063	35,7
Lounais-Suomi	20	23,2	5,7	84,0	2 919	34,8
Kaakkois-Suomi	20	20,2	6,3	86,0	2 690	31,3
Pirkanmaa	20	24,2	5,1	77,8	2 849	36,6
Etelä-Savo	20	25,5	5,9	80,4	2 791	34,7
Etelä-Pohjanmaa ja Pohjanmaa	29	32,9	3,9	74,9	1 741	23,2
Keski-Suomi	20	33,5	4,3	71,1	2 016	28,4
Pohjois-Savo	20	34,4	5,4	74,0	2 531	34,2
Pohjois-Karjala	19	29,5	4,0	74,7	2 128	28,5
Kainuu	20	38,0	2,6	73,8	1 250	16,9
Pohjois-Pohjanmaa	20	30,2	2,6	70,2	1 132	16,1
Lappi	20	37,5	1,6	37,6	663	17,6

**Taulukko 1. Hintatutkimuksen vertailuaineistosta lasketut keskimääräiset tunnusluvut metsäkeskuksittain, kun tilan pinta-ala oli vähintään 10 hehtaaria.**

Vuosien 2006-07 keskiarvot	Kauppahintatilasto/ Metinfo			Kauppahintatutkimus, €/m <sup>3</sup>	Puuston tilavuusarviot		
	Ala-kvartiili, €/ha	Mediaani, €/ha	Yläkvartiili, €/ha		Ala-kvartiili m <sup>3</sup> /ha	Mediaani m <sup>3</sup> /ha	Yläkvartiili m <sup>3</sup> /ha
Metsäkeskus (yli 10 ha)							
Häme-Uusimaa & rannikko	2 600	3 950	4 839	35,7	73	111	136
Lounais-Suomi	2 112	3 073	4 297	34,8	61	88	124
Kaakkois-Suomi	2 022	2 611	3 578	31,3	65	83	114
Pirkanmaa	1 835	2 758	4 031	36,6	50	75	110
Etelä-Savo	1 996	2 923	3 843	34,7	57	84	111
Pohjanmaa & rannikko	991	1 370	2 140	23,2	43	59	92
Keski-Suomi	1 445	2 053	3 011	28,4	51	72	106
Pohjois-Savo	1 433	1 809	2 417	34,2	42	53	71
Pohjois-Karjala	1 207	1 700	2 486	28,5	42	60	87
Kainuu	579	869	1 253	16,9	34	51	74
Pohjois-Pohjanmaa	596	899	1 331	16,1	37	56	83
Lappi	330	497	787	17,6	19	28	45

**Taulukko 2. Arvio puuston keskitilavuudesta tiloille metsäkeskuksittain, kun metsätilakauppa tehdään alakvartiiliin, mediaanin tai yläkvartiiliin mukaiseen hehtaarihintaan. Arvio koskee yli 10 hehtaarin tilakauppoja. Hintatiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen kauppahintarekisterin vuosien 2006-07 keskiarvolukuihin.**

## Asiantuntijajärjestelmä kehitteillä

Summa-arvomenetelmän tilalle tarvitaan uusi kauppahintoihin perustuva menetelmä. Se on kauppa- ja tuot-  
toarvomenetelmien hybridi. Metsän kasvun kautta, Motti-kasvumalleja käyttäen, saadaan näkemys odotettavista tuotoista, toisin sanoen ex-ante arvio odotettavasta kassavirrasta. Toisaalta etsitään uudesta kauppahinta-aineistosta diskonttauskerroimet, joilla tuottoarvo muodostuu yhteä suureksi kauppahintojen kanssa. Markkinahintoja toteuttavat diskonttauskerroimet lasketaan uudesta aineistosta.

Järjestelmän syöttötietoina tarvitaan metsätilan metsikkötiedot (Tapion Solmu-järjestelmä). Kun tulonodotusten nykyarvot lasketaan markkinaperäisillä diskonttauskerroimilla, saadaan tulokseksi markkina-arvo. Asiantuntijajärjestelmä vastaa kiinteistöarvioinnin kansainvälistä standardia.

**Kirjoittaja on Metlan varttunut  
tutkija erikoisalanaan metsä-  
omaisuuden kiinteistöarviointi.**

Sähköposti  
[simo.hannelius@metla.fi](mailto:simo.hannelius@metla.fi)

Pääpuulaji/metsätyyppi	Etelä-Suomi	Väli-Suomi	Pohjois-Suomi
Kuusi, lehtomainen kangas	4,0	3,3-3,9	2,2-2,4
Kuusi, tuore kangas	3,6	2,8-3,4	1,8-2,0
Mänty, tuore kangas	3,6	3,0-3,5	1,2-2,3
Mänty, kuivahko kangas	3,3-3,4	2,7-3,1	1,1-2,1
Mänty, kuiva kangas	2,9-3,0	2,5-2,8	1,1-2,0
Rauduskoivu, lehtomainen kangas	3,7		
Rauduskoivu, tuore kangas	3,7	3,0-3,5	1,7-1,8
Hieskoivu, lehtomainen kangas	3,7		0,8-1,0
Hieskoivu, tuore kangas	3,7	2,8-3,5	0,5

**Taulukko 3. Tapiossa laadittujen summa-arvomenetelmän omaisuusosa-arvojen laskennassa käytetyt diskonttauskerrot metsänhoitosuositusalueittain.**

Metsäkeskus yli 10 ha	Kauppahinnat ja lasketut arvot					
	Kauppaja, kpl	Pinta- ala, ha	Kauppahinta, €/ha	Summa- arvo, €/ha	Tilakoko- naisuus- korjaus, %	Sis. korko, %
1 (rann.) & 3	29	26,0	3 063	3 753	18	5,2
Lounais-Suomi	20	23,2	2 919	4 465	35	7,0
Kaakkois-Suomi	20	20,2	2 690	4 792	44	5,9
Pirkanmaa	20	24,2	2 849	3 927	27	4,5
Etelä-Savo	20	25,5	2 791	3 938	29	4,4
Etelä-Pohjanmaa	29	32,9	1 741	3 265	47	3,9
Keski-Suomi	20	33,5	2 016	3 536	43	3,9
Pohjois-Savo	20	34,4	2 531	3 819	34	5,5
Pohjois-Karjala	19	29,5	2 128	3 689	42	5,7
Kainuu	20	38,0	1 250	2 672	53	5,1
Pohjois-Pohjanmaa	20	30,2	1 132	2 462	54	7,1
Lappi	20	37,5	663	1 281	48	6,1

**Taulukko 4. Ennakkotuloksia kauppahintatutkimuksen (2006-07) metsäkeskuksittain lasketuista kauppahintojen, summa-arvojen ja sisäisten korkojen keskiarvoista.**

# WSP MITTAUSPALVELUT

### Vedenalaiset mittaukset

Vedenalaisten rakenteiden ja pohjan muodon mittatarkka todentaminen sekä kunnan ja vaurioiden analysointi.

### Laserkeilaus

Laserkeilaukset ilmasta, ajoneuvosta sekä kiinteältä pisteeltä ympäristön rakentamis-, suunnittelu-, analysointi- ja ylläpitotehtäviin.

### 3D ja visualisointi

3D-maastomallit, havainnemallit ja virtuaalimallit ympäristön rakentamis-, suunnittelu-, analysointi- ja ylläpitotehtäviin.

### Erikoismittaukset

- Pohjakartat ja ortokuvat
- Runkoverkon mittaukset, saneeraukset ja muutokset
- Rata-, tunneli-, liikunta- ja seurantamittaukset
- Määrälaskennat
- Tarkistusmittaukset

### Mittaus- ja kartoituspalvelut:

Järvenpää: Pasi Kräknäs (040-1944 725) ja Tauno Suominen (040-1944 726)

Oulu: Arto Hukka (0400-293064)

Jyväskylä: Jukka Haikara (040-835 2258)

sähköposti: [etunimi.sukunimi@wspgroup.fi](mailto:etunimi.sukunimi@wspgroup.fi)