

Maanmittaus 82:2 (2007)

Saapunut 2.3.2007 ja tarkistettuna 18.6.2007

Hyväksytty 21.9.2007

Yksityismetsien arvo tuottoarvolaskelmien ja markkina-arvojen mukaan

Kari Hyytiäinen, Simo Hannelius ja Olli Salminen

Metsäntutkimuslaitos

Jokiniemenkuja 1, PL 18, 01301 Vantaa

e-mail: kari.hyytiainen@metla.fi, simo.hannelius@metla.fi,
olli.salminen@metla.fi

Tiivistelmä. Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida Suomen yksityismetsien arvoa markkinahintoihin ja tuottoarvoihin perustuen. Metsäomaisuuden markkinaperustainen pääoma-arvo arvioitiin kauppahintarekisterin yläkvarttiilhintojen ja metsävaratunnusten perusteella. Markkina-arvon arvioitiin vastaavan puustoltaan keskimääräisestä metsätilasta todennäköisesti maksettavaa kauppahintaa. Tuottoarvolaskelmissa yhdistettiin MELA-ohjelmistolla tuotetut ja valtakunnan metsien yhdeksännnen inventoinnin (VM19) aineistoihin perustuvat pitkän aikavälin kassavirtaennusteet ja tilastotiedot metsänomistuksen kustannuksista, tuista ja veroista.

Tarkastelun aluejakona olivat metsäkeskukset ja vuotena oli 2003. Hehtaarikohtaiset markkina-arvot vaihtelivat metsäkeskuksittain 651 ja 3 977 euron välillä. Kertomalla keskiarvoiset markkina-arvot metsätalouden maan pinta-alalla metsäkeskuksittain saatiin yksityismetsien markkina-arvoksi Manner-Suomen osalta n. 28,4 miljardia euroa. Rajoittamalla tulevaisuuden hakkuut viime vuosina toteutuneelle tasolle (57 milj. m³/v) ja maksimoimalla nettotulojen nykyarvoa neljän prosentin reaalikorolla saatiin saman suuruusluokan arvio yksityismetsien arvosta (27,6 miljardia euroa). Metsäkeskuksittain lasketut markkina-arvot olivat kuitenkin tuottoarvoja matalammat Etelä-Suomessa ja tuottoarvoja korkeammat Pohjois-Suomessa ja rannikoilla. Markkinahintaan tehtyjen metsäkiinteistökauppojen tuotot vaihtelivat 2,6 ja 5,2 prosentin välillä metsäkeskuksittain. Metsätilamarkkinoiden paikallisuus ja vaihtelu metsän muiden käyttömuotojen merkityksessä puuntuotannon ohella selittänevät alueellisia eroja tuottoarvojen ja kauppahintojen vastaavuuksissa. Tuottoarvolaskelmien ja kauppahintojen analyysin tueksi yksityismetsien tuotto ja arvo laskettiin myös tilastoituihin vuotuisiin nettotuloihin ja tulojen tasaisuusoletukseen perustuen. Pääomittamalla vuotuiset nettotulot neljän prosentin korolla saatiin yksityismetsien arvoksi 27,0 miljardia euroa.

Avainsanat: kansantalouden tilinpito, kauppa-arvomenetelmä, kiinteistöarviointi, markkina-arvo, metsätila, tuotto-arvomenetelmä.

1 Johdanto

Virikkeen tälle tutkimukselle antoi Tilastokeskuksen hanke ”Metsätalouden tuotanto ja varallisuus kansantalouden tilinpidossa”, jonka tavoitteena oli vertailla eri menetelmiä Suomen metsien markkinaperäisen arvon laskemiseksi kansantalouden varallisuustilinpidossa ”European System of Accounts 1995” (ESA95) kriteerien mukaisesti. Arvioita metsäomaisuuden arvosta tarvitaan myös mm. metsäkiinteistökaupoissa, verotuksessa, maata lunastettaessa sekä yritysten tilinpidossa.

Kiinteistöarvioinnin kansainvälisen standardin mukaan (Viitanen 2003 s. 38) markkina-arvo on se arvioitu hinta, jolla kiinteistö vaihtaisi omistajaa arviointiajankohtana, ostajan ja myyjän toimiessa vapaaehtoisesti, riippumattomassa kaupantekotilaisuudessa, asianmukaisen markkinoinnin seurauksena, sekä olosuhteet ja kohteen tuntien asianmukaisesti ja ilman pakkoa. Veroja ja kaupankäynnin kustannuksia ei standardin mukaan huomioida. Markkina-arvo arvioidaan kohteen ”parhaan mahdollisen tai todennäköisimmän käytön” mukaisesti. Kansainvälisen IFRS-kirjanpito-ohjeiston metsävarojen kiinteistöarvioinnin standardien (IAS 41, 2003) ja (IAS 16, 2005) mukaan puuston ja metsämaan arvo tulee määrittellä ensisijaisesti käypään arvoon, ts. vallitsevin markkinahinnoin.

Puuston hakkuuarvo ei sellaisenaan kuvaa metsäomaisuuden markkina-arvoa, vaikka puuston määrä ja hakkuukypsyys vaikuttavatkin voimakkaasti metsäkiinteistöjen kauppahintoihin (Vehkamäki 1990, Hannelius 2000). Taimikkovaltaisten metsätilojen markkina-arvot ovat yleensä puuston hakkuuarvoja korkeampia. Sen sijaan paljon pätehakkuukypsää puustoa sisältävistä tiloista maksetut kauppahinnat ovat usein hakkuuarvoja pienempiä, koska ostajat ottavat huomioon pääomatuloveron ja lakisääteisen uudistamisvelvoitteen sekä varautuvat raaka-puun epävarmaan hintakehitykseen.

Jokainen metsäkiinteistö on yksilöllinen sijaintinsa sekä metsän kasvua ja puustoa kuvaavien tunnusten suhteen. Kauppahinta-aineistoihin perustuvassa kauppaa-arvomenetelmässä metsäomaisuuden markkina-arvoa arvioidaan puuston ja muiden ominaisuuksien suhteen samankaltaisten ja samalla alueella maksettujen kauppahintojen perusteella. Hinta-arvion luotettavuus paranee, mitä enemmän havaintoja vertailukelpoisista luovutuksista on käytettävissä.

Kun kasvavasta puustosta ei ole käytettävissä markkinahintaa, sen arvo perustuu odotettavissa oleviin tuloihin ja menoihin. Tuottoarvomenetelmässä metsäomaisuuden arvo lasketaan kantorahatulosten ja metsätalouden kustannusten ja niiden ajoittumisen perusteella. Mikäli puuntuotanto on metsämaan paras tai todennäköisin käyttömuoto, metsän arvo voidaan määrittää laskemalla yhteen nykyhetken diskontatut tulevaisuuden kantorahatulot ja kustannukset (esim. Endres 1911, Johansson ja Löfgren 1985). Tuottoarvolaskelma edellyttää metsän kasvun ja taloudellisten muuttujien (reaalisten kantohintojen, kustannusten ja koron) kehityksen ennustamista.

Tuottoarvoja voidaan laskea annetuille metsänkäsittelyketjuille liittämällä kustannus- ja hintatiedot esim. Vuokilan ja Väliahon (1980) tuotostaulukoihin tai Hynysen ym. (2002) tuotosmalleihin. Hakkuut voidaan myös suunnitella siten,

että tuottoarvo saa suurimman mahdollisen arvon. Maksimoituja tuottoarvoja voidaan laskea erilaisilla metsikkö- tai aluetason laskentaohjelmilla, joita ovat mm. MELA (Redsven ym. 2004), MONSU (Pukkala 2004), MOTTI (Salminen ym. 2005) ja SMA (Valsta ja Linkosalo 2003). Tuottoarvoja voidaan laskea myös Pukalan (2005) regressioyhtälöillä, jotka perustuvat suureen määrään metsikkötason optimointeja. Niissä tuottoarvo ennustetaan korkokannan, puutavaralajien hintojen, kasvupaikan ja puustoa kuvaavien tunnusten avulla.

Tässä tutkimuksessa verrattiin kauppahintoihin ja tuottoarvoihin perustuvia arvioita suomalaisten yksityismetsien arvosta. Aluejakona olivat metsäkeskukset. Ahvenanmaa jätettiin vertailusta pois edustavien kauppojen niukkuuden vuoksi. Tutkimuksen yhtenä tavoitteena oli saada käsitys menetelmien käyttökelpoisuudesta metsien arvon määrittämisessä kansantalouden tilinpidossa. Toisena tavoitteena oli selvittää, miten kahden eri kiinteistönarviointimenetelmän tulokset voidaan yhdessä hyödyntää metsäomaisuuden arvioinnissa.

2 Aineisto ja menetelmät

2.1 Kauppahinta-aineistot

Maanmittauslaitoksen kauppahintarekisteriin on kerätty tiedot kaikista metsätalouden maan kokonaisten kiinteistöjen ja määräalojen kaupoista vuodesta 1982 lähtien. Yksityishenkilöt ovat selvästi hallitseva ryhmä sekä tilojen myyjinä että ostajina. Yksityisiin metsänomistajiin luetaan kotitaloudet, verotusyhtymät ja perikunnat. Edustavien kauppojen määrä on kuitenkin pieni verrattuna yksityisten omistamien metsätilojen lukumäärään. Maanmittauslaitoksen (2004 s. 8) mukaan ”edustava kauppa tarkoittaa kiinteistön tai määräalan kauppaa, joka ei ole sukulaisten välinen, kaupassa ei ole pidätetty eläkeoikeutta eikä luovutus sisällä irtaimistoa”. Vuonna 2003 yli 2 hehtaarin kokoisten yksinomaan metsätalouden maan edustavissa kaupoissa omistus vaihtui 50 227 hehtaarilla, joka on 0,4 prosenttia yksityisten omistaman metsätalouden maan pinta-alasta. Edustavien kauppojen yhteenlaskettu markkinahinta oli vuonna 2003 noin 80 miljoonaa euroa.

Taulukossa 1 esitetään hintatilastot yli 10 hehtaarin suuruisen metsäkiinteistöjen edustavista kaupoista vuonna 2003. Asettamalla minimipinta-ala 10 hehtaariin pyrittiin aineistosta poistamaan kiinteistökaupat, joissa hintaan vaikuttavat metsätalouden ohella merkittävästi myös muut maankäyttömuodot. Yli 10 hehtaarin kokoisten tilojen osuus oli vaihdetusta pinta-alasta 86 prosenttia. Aineistossa ovat mukana yksinomaan metsätalouden maata sisältävät, rakentamattomat ja kokonaisista kiinteistöistä ja määräaloista tehdyt kaupat.

Metsäkiinteistöjen kauppahinnoissa oli voimakasta metsäkeskusten välistä ja sisäistä vaihtelua. Alakvartiililla tarkoitetaan hehtaarihintaa, jota pienempiä havaintoarvoja oli neljäsosalla havainnoista. Vastaavasti yläkvartiililla tarkoitetaan kauppahintaa, jota alemmilla hehtaarihinnoilla tehtiin kauppvoja kolmella neljäsosasta havainnoja. Metsäkiinteistöistä maksetut aritmeettiset keskiarvohinnat olivat mediaanin mukaista hintaa suurempia ja frekvenssijakaumat oikealle vinoja. Taimikkovaltaisia tiloja vaihdetaan alhaiseen hintaan paljon. Runsaspuustoisia

Taulukko 1. Yli 10 ha kokoisten edustavien metsäkiinteistöjen kaupat ja hinnat metsäkeskuksittain vuonna 2003. Lähde: Maanmittauslaitos.

Metsäkeskus	Kauppoja		Kauppahinnat, €/ha			
	Lukumäärä	ha	Keskiarvo	Alakvartiili	Mediानी	Yläkvartiili
Rannikko: Etelärannikko	19	408	2 606	1 667	2 062	3 702
Rannikko: Pohjanmaa	70	1 589	1 580	825	1 136	1 965
Lounais-Suomi	96	2 237	2 348	1 518	2 164	2 905
Häme-Uusimaa	63	1 568	2 885	1 738	2 575	3 849
Kaakkois-Suomi	97	2 084	2 650	1 611	2 391	2 987
Pirkanmaa	79	1 967	2 351	1 507	2 062	2 712
Etelä-Savo	96	3 032	2 776	1 625	2 475	3 462
Etelä-Pohjanmaa	187	5 102	1 301	769	1 122	1 626
Keski-Suomi	107	2 921	2 211	1 250	1 850	2 644
Pohjois-Savo	131	3 795	1 757	1 177	1 535	2 057
Pohjois-Karjala	118	3 259	1 664	945	1 369	2 143
Kainuu	47	2 008	1 051	583	952	1 391
Pohjois-Pohjanmaa	187	6 194	1 010	579	810	1 282
Lappi	107	7 198	450	216	343	568
Manner-Suomi	1 404	43 364	1 758	843	1 429	2 308

tiloja sen sijaan tulee markkinoille harvemmin.

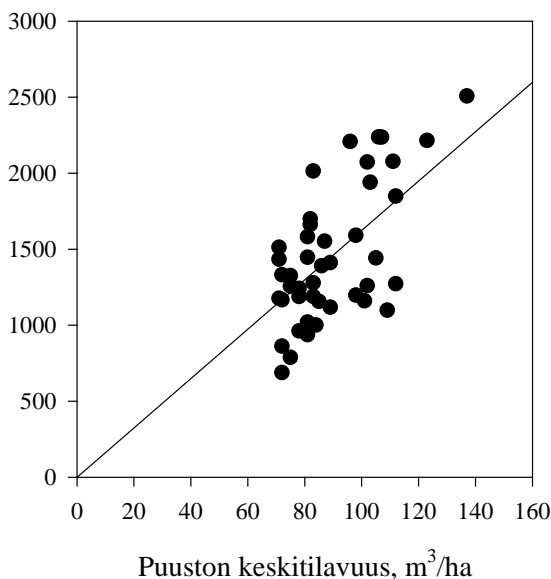
Kaupankohteena olevat kiinteistöt ovat olleet kauppahintatutkimusten mukaan vähäpuustoisempia kuin yksityismetsälöt keskimäärin (esim. Hannelius 2000). Vuonna 2005 päättyneen pinta-alaverotuksen vallitessa oli edullista ensin käyttää valtaosa tilan hakkumahdollisuuksista ja luopua kiinteistöstä vasta hakkuiden jälkeen. Hannelius ja Airaksinen (2005) tutkivat metsätilojen kauppahintojen jakaumia vuosien 1985–2003 aikasarjan perusteella. He vertasivat aiempina vuosina kerättyjen varsinaisten kauppahintatutkimusten (esim. Hannelius ym. 2004) poikkileikkausaineistoja ja osoittivat, että mediaanihinnan tai aritmeettisen keskiarvon käyttö aliarvioi keskipuustoisien metsähehtaarin arvoa. Yläkvartiilin mukainen markkinahintojen taso vastasi likimain kauppahintaa, jota maksettiin puustoltaan keskimääräisistä metsätiloista.

Tässä tutkimuksessa hintatilastojen yläkvartiilien oletettiin vastaavan metsätalouden maan keskiarvoista markkina-arvoa metsäkeskuksittain Hanneliuksen ja Airaksisen (2005) havaintojen mukaisesti. Yksityismetsien muita omistajaryhmiä korkeampi keskitilavuus metsätalouden maalla otettiin huomioon kertomalla kauppahintatilaston yläkvartiilihinnat metsäkeskuksittain yksityismetsien ja kaikkien metsien keskitilavuuksien suhteella (ks. Taulukko 2). Tämä tarkennus nosti hieman arvioita keskipuustoisien yksityismetsien arvosta.

Kalibrointi perustui kauppahintatutkimusten tuloksiin siitä, että tyypillisillä yksityistiloilla, joilla on puustoa 100–130 m³/ha, hehtaarikohtainen kauppahinta (€/ha) nousee likimain samassa suhteessa puustotilavuuden kasvaessa (Hannelius 2000 s. 81). Keskitilavuuden ja hehtaarihinnan välinen riippuvuus on myös havaittavissa Metsähallituksen vuoden 2000 metsätilojen ostoista (Kuva 1).

Taulukko 2. Yksityisen metsäomaisuuden markkina-arvon arvioinnissa käytetyt lähtökohdat. Lähteet: ¹⁾ VMI9 inventointitiedoista lasketut metsätalouden maan keskipuustot kaikille metsille ja yksityismetsille ja ²⁾ Maanmittauslaitos. ³⁾ Manner-Suomen luvut on saatu painnottamalla metsäkeskuksittain metsätalouden maan pinta-aloilla.

	Puuston keskitilavuus metsätalouden maalla ¹⁾		Kauppahinta yläkvartiilin mukaan ²⁾	Puuston keskitil. korj. markkinaarvo
	Kaikki	Yksityismetsät		
Metsäkeskus	m ³ /ha	m ³ /ha	€/ha	€/ha
Rannikko: Etelärannikko	101	100	3 702	3 665
Rannikko: Pohjanmaa	119	122	1 965	2 015
Lounais-Suomi	133	139	2 905	3 036
Häme-Uusimaa	151	156	3 849	3 977
Kaakkois-Suomi	139	143	2 987	3 073
Pirkanmaa	133	140	2 712	2 855
Etelä-Savo	134	137	3 462	3 540
Etelä-Pohjanmaa	85	89	1 626	1 703
Keski-Suomi	114	125	2 644	2 899
Pohjois-Savo	112	120	2 057	2 204
Pohjois-Karjala	98	111	2 143	2 427
Kainuu	66	72	1 391	1 517
Pohjois-Pohjanmaa	65	70	1 282	1 381
Lappi	41	47	568	651
Manner-Suomi ³⁾	95	101	2 029	2 150



Kuva 1. Metsähallituksen v. 2000 ostamien metsätilojen kauppahinnat ja puuston keskitilavuudet. Aineistossa ovat metsäkiinteistöt, joiden keskitilavuus oli 70–140 m³/ha. Aineistona ovat Hanneliuksen ym. (2000) käyttämät hintatilatot Metsähallituksen metsäkiinteistökaupoista.

2.2 Tuottoarvolaskelmat

Tuottoarvojen perusteina käytettiin alueellisen kattavuuden ja aineiston tilastollisen edustavuuden vuoksi Nuutisen ym. (2005) MELA2004-ohjelmistolla (Redsven ym. 2004) laskemia nettotulojen nykyarvoja. MELA-laskelmatulokset perustuivat satelliittikuvatulkinnalla ja hakkuutiedoilla vuoteen 2002 päivitettyihin valtakunnan metsien yhdeksännnen inventoinnin (VMI9) mittaustietoihin. Aineistossa oli noin 42 500 yksityismetsien metsä- tai kitumaan koelaa.

Nettotulojen nykyarvo (*NPV*) lasketaan MELA-ohjelmistossa metsiköittäin diskonttaamalla hakkuista saatavat nettokantorahatulot tarkasteluhetkeen kaikille metsäkeskuksen metsiä edustaville metsiköille $i=1, \dots, n$. Nettokantorahatulot lasketaan kymmenvuotiskausittain kertomalla tienvarsihinnoilla p_{ij} (€/m³) tukin ($j=1$) ja kuidun ($j=2$) hakkuupoistumat V_{ij} (m³/ha) ja vähentämällä summasta korjuun c_{it} (€/ha) ja metsänhoidon b_{it} (€/ha) kustannukset kiertoajan loppuun ($t=1, \dots, T$). Kymmenvuotiskausia kuvataan indeksillä t ($t=1$ tarkoittaa ensimmäistä kymmenvuotiskautta, $t=2$ toista kymmenvuotiskautta jne.). Hakkuut ja metsänhoidolliset toimenpiteet voivat tapahtua kunkin jakson puolivälissä (ts. 5, 15, 25, ... vuotta tarkasteluhetkestä).

$$NPV = \sum_{i=1}^n \alpha \left[\sum_{t=1}^T \left(\frac{\sum_{j=1}^2 p_{ij} V_{ij}(\mathbf{Z}_{it}, h_{it}) - c_{it}(\mathbf{Z}_{it}, h_{it}) - b_{it}(\mathbf{Z}_{it}, h_{it})}{(1+r)^{(10t-5)}} \right) + \frac{LV_i(r)}{(1+r)^{(10T-5)}} \right] \quad (1)$$

Metsikön i kehitys (\mathbf{Z}_{it} , $t=1, \dots, T$) ja hakkuiden voimakkuus (päätehakuussa $h_{it}=1$ ja harvennuksissa $h_{it} \approx 0,3$, $t=1, \dots, T-1$) vaikuttavat puutavaralajeittaisiin hakkuupoistumiin sekä korjuun ja metsänhoidon kustannuksiin. Matriisi \mathbf{Z}_{it} kuvaa kunkin metsikön i , $i=1, \dots, n$, rakenteen eri ajanhetkillä $t=1, \dots, T$, inventoinnissa mitattujen koepuiden ja niiden tilamuuttujien avulla. Tilamuuttujia ovat mm. koepuun puulaji, sen edustama runkoluku hehtaarilla, läpimitta rinnankorkeudelta ja pituus. Päätehakuun jälkeinen maankäyttö otetaan huomioon diskonttaamalla paljaan metsämaan arvo, $LV_i(r)$, lähtöhetkeen. Metsikkökohtaiset nettotulojen nykyarvot kerrotaan laskentayksiköiden edustamalla hehtaarimäärällä, α . MELA-laskelmissa sovelletut hinta- ja kustannusparametrit on esitelty Nuutisen ym. (2005) tutkimuksessa ja puustotilavuuksien ja korjuukustannusten laskennassa käytetyt perusteet MELA-oppaassa (Redsven ym. 2004).

Taulukossa 3 on koottu yksityismetsien tuottoarvon laskemiseksi tarvittu tiedot: pinta-alat, nettotulojen nykyarvot (*NPV*), kiinteät kustannukset ja tuet. Metsäkeskuksittaiset nettotulojen nykyarvot perustuvat Nuutisen ym. (2005) laskelmavaihtoehtoon III, jossa nettotuottojen nykyarvoa maksimoidaan 4 prosentin korolla ja hakkuut on rajoitettu vuosien 1999–2003 tasolle. Joutomaat eivät olleet mukana nettotulojen nykyarvojen laskennassa ja niiden arvoksi oletettiin tässä tutkimuksessa 0 €/ha. Joutomaat ovat kuitenkin mukana pinta-alassa ja näin ollen myös hehtaarikohtaisten tuottoarvojen laskennassa.

Hehtaarikohtaiset tuottoarvot J (€/ha) laskettiin lisäämällä MELA-laskelmis-

Taulukko 3. Talouskäytössä olevat yksityismetsät. Lähteet: ¹⁾ Nuutisen ym. (2005) aineistoon perustuvat aiemmin julkaisemattomat laskelmat ja ²⁾ Metsätilastollinen vuosikirja 2004 s. 350.

Metsäkeskus	Pinta-ala, 1 000 ha ¹⁾			NPV ¹⁾ milj. €	Kiint. kust. ²⁾ milj. €/v	Tuet ²⁾ milj. €/v
	Metsä- maa	Kitu- maa	Jouto- maa			
Rannikko: Etelärannikko	251	24	7	1 100	3,4	0,8
Rannikko: Pohjanmaa	415	17	7	781	5,2	1,3
Lounais-Suomi	779	35	16	3 431	11,7	2,8
Häme-Uusimaa	733	6	5	4 464	10,8	2,8
Kaakkois-Suomi	611	7	7	3 331	8,5	2,8
Pirkanmaa	660	6	5	3 091	9,0	2,3
Etelä-Savo	919	10	3	4 620	10,9	4,1
Etelä-Pohjanmaa	1 085	68	27	2 119	11,8	8,0
Keski-Suomi	883	14	5	3 351	10,2	4,5
Pohjois-Savo	950	10	6	3 388	10,5	5,5
Pohjois-Karjala	802	13	9	2 581	8,3	3,5
Kainuu	721	39	31	952	4,5	4,0
Pohjois-Pohjanmaa	1 528	180	121	1 683	10,9	9,8
Lappi	1 605	348	269	984	7,7	7,5
Manner-Suomi	11 940	775	517	35 877	123,4	59,9

ta saatuihin nettotulojen nykyarvoihin (NPV) pääomitetut tuet (S), vähentämällä pääomitetut kiinteät kustannukset (F) ja jakamalla summa metsätalouden maan pinta-alalla A (sisältäen metsä-, kitu- ja joutomaat):

$$J = (1 - \tau) [NPV + (S - F)r^{-1}] A^{-1} \quad (2)$$

Reaalinen markkinakorko (r) heijastaa pääoman vaihtoehtoisen käytön tuottoa. Laskentakoroksi on perusteltua valita pitkän aikavälin keskiarvoinen tuotto sijoituskohteista, joiden riskit ovat samalla tasolla metsäsijoitusten kanssa. Esimerkiksi valtion obligaatioiden tuotot ovat viime vuosina vaihdelleet saman tasoisesti metsänomistamisen tuottojen kanssa (Uotila ja Lausti 2007). Obligaatioiden reaalinen tuotto oli vuosina 1997–2005 keskimäärin 4,3 prosenttia (ks. Hyytiäinen ja Penttinen 2007). Tässä tutkimuksessa koron oletusarvona käytettiin 4 prosenttia, mutta tuottoarvot laskettiin myös 3 ja 5 prosentin koroilla ja joidenkin metsäkeskusten osalta myös 2 ja 6 prosentin koroilla.

Metsänkasvatuksen kiinteät kustannukset (F) käsittivät MELA-laskelmaan sisällyttömät metsien hallintaan ja omistamiseen liittyvät kustannukset (esim. metsänhoitomaksu ja vakuutusmaksut) sekä yksittäisille kuvioille vaikeasti eriteltävissä olevia kustannuksia (esim. metsäteiden hoito ja matkakulut). Tuki- ja kustannustiedot vuodelle 2003 saatiin Metsätilastollisesta vuosikirjasta (2004 s. 350).

Investointilaskelmissa vaihtoehtoisten sijoituskohteiden tuotot ilmastaan tavallisesti ennen veroja. Kauppahintoihin verrattaessa tuottoarvolaskelmissa tulee kuitenkin ottaa huomioon verojen ja verovähennysten vaikutus, koska metsän-

omistajatkin huomioivat ne metsäkiinteistökaupoissaan. Pääomatulovero vuotuisista nettotuloista on 28 prosenttia. Vuosimenojen lisäksi metsätalouden pääomatulosta on vähennettävissä puolet metsäkiinteistön hankintamenoista. Vuosittain vähennettävä summa voi kuitenkin olla korkeintaan 40 prosenttia metsätalouden pääomatulosta. Keskiarvoisilla tulo- ja menovirroilla (Metsätalastollinen vuosikirja 2004 s. 350) ja metsämaan markkinahinnoilla (Taulukko 2) sekä neljän prosentin diskonttauskorolla pääomatulovero (ja metsävähennys) vähentävät ostettavan metsäkiinteistön nettotulojen nykyarvoa 19,6 prosenttia ($\tau = 0,196$) ennen veroja laskettuun arvoon nähden.

3 Tulokset

Taulukossa 4 verrataan 3, 4 ja 5 prosentin korkokannoilla laskettuja tuottoarvoja kauppahintatilastosta johdettuihin arvioihin metsäomaisuuden markkina-arvosta metsäkeskusten alueilla. Tuottoarvot on laskettu sekä ennen veroja että 19,6 prosentin pääomatuloveron jälkeen. Kauppahintarekisteristä johdetut hehtaarikoh- taiset markkina-arvot vaihtelivat metsäkeskuksittain 651 ja 3 977 euron välillä. Verojenjälkeiset neljän prosentin korolla lasketut hehtaarikoh- taiset tuottoarvot vaihtelivat 355 ja 4 610 euron välillä. Kertomalla keskiarvoiset markkina-arvot metsätalouden maan pinta-aloilla (ks. Taulukko 3) saatiin yksityismetsien mark- kina-arvoksi Manner-Suomen osalta 28,5 miljardia euroa. Kertomalla pinta-alat verojen jälkeisillä neljän prosentin korolla lasketuilla tuottoarvoilla päädyttiin 27,6 miljardiin euroon.

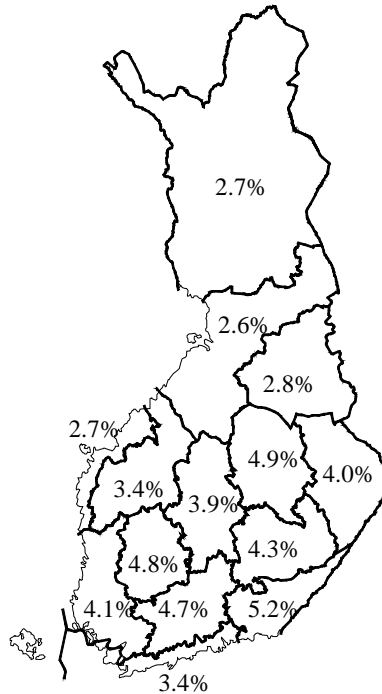
Hehtaarikoh- taiset tuotto- ja markkina-arvot ovat suurimpia maamme etelä- osissa, jossa on parhaat olosuhteet metsätalouden harjoittamiseen. Tuottoarvot ja markkina-arvot pienenevät siirryttäessä Pohjanmaalle ja Pohjois-Suomeen, jossa ilmastolliset ja maaperän ravinteisuuteen liittyvät edellytykset puiden kasvulle ovat heikompia. Tuottoarvot ovat herkkiä myös koron muutoksille: Tuottoarvo pienenee koron kasvaessa, koska tällöin kauempana tulevaisuudessa saatavat net- totulot saavat pienemmän painon.

Kuvassa 2 esitetään interpoloimalla saadut laskentakorot, joilla hehtaarikoh- taiset tuottoarvot ja hintatilastoista saadut markkinahinta-arviot saadaan samalle tasolle metsäkeskuksittain. Tuotto- ja markkina-arvot olivat keskimäärin samalla tasolla noin neljän prosentin reaalkorolla koko Manner-Suomen alueelle lasket- tuna. Suomi jakaantuu tuottoarvojen ja markkina-arvojen vastaavuuksien suhteen kuitenkin kahteen selvään alueeseen. Rannikon, Etelä- ja Pohjois-Pohjanmaan, Kainuun ja Lapin metsäkeskusten alueilla kauppahinta-tilastoista johdetut mark- kina-arvot olivat korkeampia kuin 4 prosentin korolla lasketut verojen jälkeiset tuottoarvot. Muualla Suomessa markkina-arvot olivat taas 4 prosentin korolla las- kettuja tuotto-arvoja matalammat.

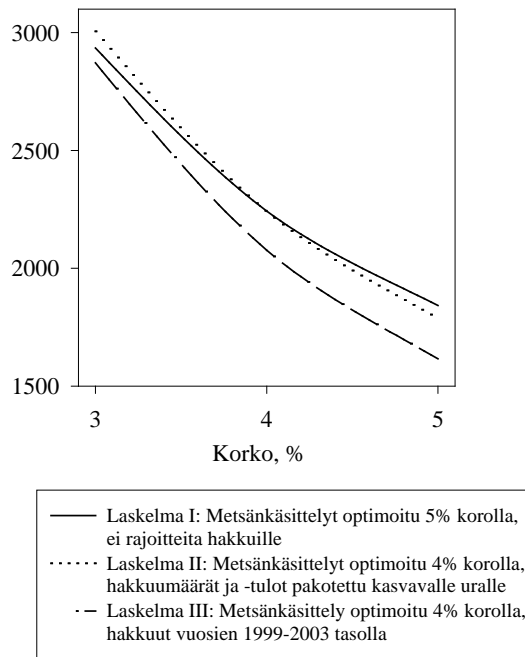
Tuottoarvoon vaikuttavat myös ennusteet hakkuiden vuotuisesta tasosta ja laskelmissa sallittu hakkuumäärien ajallinen vaihtelu. Kuvassa 3 verojen jälkei- set ($\tau=0,196$) yksityismetsien tuottoarvot on laskettu kolmella hakkuiden tasoa ja ajallista vaihtelua kontrolloivalla rajoitekokonaisuudella (Nuutinen ym. 2005): (I) ei puuntarjontaan liittyviä rajoitteita, (II) kausien väliset hakkuumäärät ja -tulot

Taulukko 4. Keskiarvoiset tuottoarvot metsäkeskuksittain kauppahinnoista johdettuihin keskiarvoisiin markkina-arvoihin verrattuna. Manner-Suomen luvut on saatu painottamalla metsäkeskuksittain metsätalouden maan pinta-aloilla.

	Tuottoarvo ennen veroja, €/ha			Tuottoarvo pääomaveron jälkeen, €/ha			Markkina-arvo
	r=3%	r=4%	r=5%	r=3%	r=4%	r=5%	
Metsäkeskus							
Rannikko: Etelärannikko	5 317	3 688	2 775	4 275	2 965	2 231	3 665
Rannikko: Pohjanmaa	2 153	1 558	1 228	1 731	1 253	987	2 015
Lounais-Suomi	5 420	3 864	2 967	4 357	3 107	2 385	3 036
Häme-Uusimaa	7 843	5 734	4 486	6 306	4 610	3 607	3 977
Kaakkois-Suomi	7 079	5 105	3 955	5 692	4 104	3 180	3 073
Pirkanmaa	5 944	4 359	3 426	4 779	3 505	2 754	2 855
Etelä-Savo	6 424	4 770	3 785	5 165	3 835	3 043	3 540
Etelä-Pohjanmaa	2 381	1 715	1 340	1 915	1 379	1 077	1 703
Keski-Suomi	4 788	3 558	2 835	3 849	2 861	2 279	2 899
Pohjois-Savo	4 613	3 382	2 665	3 709	2 719	2 143	2 204
Pohjois-Karjala	4 116	2 990	2 341	3 309	2 404	1 882	2 427
Kainuu	1 728	1 189	889	1 389	956	714	1 517
Pohjois-Pohjanmaa	1 321	906	680	1 062	729	546	1 381
Lappi	670	441	314	539	355	253	651
Manner-Suomi	3 583	2 591	2 018	2 881	2 083	1 622	2 150



Kuva 2. Tuottoarvolaskelmien reaalikorot, joita käyttämällä keskiarvoiset hehtaarikohtaiset tuottoarvot ja kauppahintatilastoista johdetut markkina-arvot ovat samalla tasolla.



Kuva 3. *Optimoinnin rajoitteiden vaikutus (verojen jälkeiseen) yksityismetsien tuottoarvoon.*

tasaiset tai nousevat, (III) hakkuut korkeintaan vuosina 1999–2003 toteutuneella tasolla.

Suurimman kestävän hakkukertymätavoitteen mukainen laskelma (II) ei juuri pienentänyt tuottoarvoa verrattaessa rajoittamattomaan optimointiin (I), jossa hakkuut painottuivat voimakkaasti ensimmäiselle 10 vuoden suunnitteluperiodille. Hakkuiden rajoittaminen kestäviä hakkuumahdollisuuksia pienemmäksi vaihtoehdon (III) mukaan sen sijaan vähensi tuottoarvoa merkittävämmiin (4–9 prosenttia laskentakorkokannasta riippuen).

Kilpailullisilla markkinoilla tuottoarvolaskelmien korko, jolla tuotto- ja markkina-arvot kohtaavat, vastaa metsäkiinteistöihin sijoittaneiden tuotto-odotusta. Metsäomaisuuden vuotuista tuottoa voidaan arvioida myös jakamalla vuotuiset nettotulot markkina-arvolla, mikäli ikäluokkajakauma on tasainen ja tulevaisuuden hakkuutulot voidaan olettaa tasaisiksi. Eri kehitysluokkien osuudet likimain vastaavat tavoitejakaumia suuralueittain (Korhonen ym. 2007), mutta yksittäiset metsätilat voivat poiketa tästä rakenteesta voimakkaastikin.

Tuottoarvojen ja kauppahintojen vertailun tueksi laskettiin metsäkeskuksittaiset tuotto-%:n nettotulojen tasaisuusoletuksella (Taulukko 5). Laskelma perustuu v. 2003 tilastoihin kustannuksiin ja kantorahatuloihin (Metsätilastollinen vuosikirja 2004 s. 350) sekä kauppahintatilastojen mukaiseen markkinaarvoon. Vuotuinen tuotto vaihteli Suomen eteläosissa Rannikon metsäkeskusta

lukuun ottamatta 3,4 ja 4,6 prosentin välillä. Rannikon metsäkeskuksen alueella ja Pohjois-Suomessa tuotto prosentit olivat 2,5 ja 3,0 prosentin välillä. Taulukon 5 tuotto prosentit olivat Etelä-Suomen osalta hieman matalammat kuin tuotto- ja markkina-arvot täsmäyttämällä saadut laskentakorot Kuvassa 2. Pohjois-Suomen osalta kahdella eri menetelmällä saadut arviot metsänomistuksen tuotoista olivat samalla tasolla. Päämittamalla vuotuiset, verojen jälkeiset nettotulot neljän prosentin korolla ja kertomalla ne metsäkeskuksittaisilla pinta-aloilla saatiin Manner-Suomen yksityismetsien arvoksi 27,0 miljardia euroa.

Taulukko 5. Yksityismetsien tuotto normaalimetsäoletuksella ja vuotuisiin nettotuloihin perustuen. Manner-Suomen luvut on saatu painottamalla metsäkeskuksittain metsätalouden maan pinta-aloilla.

Metsäkeskus	Markkina-arvo, €ha	Nettotulot metsätaloudesta, €ha/v	Vuotuinen tuotto prosentti	
			ennen veroja	verojen jälkeen
Rannikko	2 660	82,5	3,1	2,5
Lounais-Suomi	3 036	127,7	4,2	3,4
Häme-Uusimaa	3 977	178,8	4,5	3,6
Kaakkois-Suomi	3 073	166,2	5,4	4,3
Pirkanmaa	2 855	148,2	5,2	4,2
Etelä-Savo	3 540	160,6	4,5	3,6
Etelä-Pohjanmaa	1 703	78,9	4,6	3,7
Keski-Suomi	2 899	141,6	4,9	3,9
Pohjois-Savo	2 204	125,9	5,7	4,6
Pohjois-Karjala	2 427	104,4	4,3	3,5
Kainuu	1 517	54,2	3,6	2,9
Pohjois-Pohjanmaa	1 381	45,2	3,3	2,6
Lappi	651	24,1	3,7	3,0
Manner-Suomi	2 150	95,1	4,2	3,4

4 Tulosten tarkastelu

4.1 Tulosten arviointia

Kauppahintatilastojen analyysin perusteella Manner-Suomen yksityismetsien arvoksi saatiin 28,4 miljardia euroa. Tyypillistä neljän prosentin diskonttaus korkoa soveltamalla yksityismetsien arvoksi saatiin tuottoarvolaskelmissa 27,6 miljardia euroa ja tulojen tasaisuusoletukseen ja tilastoituihin vuotuisiin nettotuloihin perustuen 27,0 miljardia euroa. Eri lähestymistavoilla ja eri aineistoja ammentavilla menetelmillä päädyttiin siis varsin yhtenäisiin arvioihin yksityismetsien arvosta.

Yksityismetsien taloudellinen arvo on pienempi kuin kantohinnat ja pysty-puuston tilavuus puutavaralajeittain kertomalla saatu hakkuuarvo 35 miljardia euroa (Aarnio ja Uotila 2006). Hakkuuarvo ei kuitenkaan sovellu arvioksi metsien markkina-arvosta: Se ei sisällä maapohjan ja nuorten puustojen arvoa eikä metsänhoidon kustannuksia ja veroja, jotka lankeavat hakkuiden seurauksena. Jos yksityismetsien koko puusto (1,4 miljardia m³) tulisi kerralla raakapuumarkkinoille,

laskisivat myös puuston kantohinnat ja hakkuuarvo merkittävästi.

Vakiokoron käyttö tuottoarvojen laskemiseksi ei johtanut toteutuneisiin markkina-arvoihin maamme eri osissa kuten täydellisten pääoma-, metsätila- ja raakapuumarkkinoiden vallitessa tapahtuisi. Maamme eteläosassa kauppahintatilaston yläkvartiilihintoihin perustuvat markkina-arvot olivat matalia suhteessa puuntuotantoon perustuviin tuottoarvoihin. Pohjois-Suomen, Etelä-Pohjanmaan ja Rannikon metsäkeskusten alueilla markkina-arvot olivat puolestaan korkeita puuston tuottoarvoon verrattuna.

Metsäkiinteistöjen kauppahinnat sisältävät puuntuotannollisen arvon lisäksi myös muiden markkinahintaisten ja markkinahinnattomien metsän tuotteiden ja palveluiden arvon. Esimerkiksi metsäkiinteistöjen mukana siirtyvien kalastus- ja metsästysoikeuksien arvot heijastunevat markkinahintoihin. Tuottoarvolaskelmat sitä vastoin sisältävät vain puuntuotannosta odotettavat tulot ja kustannukset. Tuottoarvolaskelmissa voitaisiin ottaa huomioon myös muita aineellisia ja aineettomia hyötyjä (Tahvonen ja Salo 1999), jos niiden tuotos- ja hintamallit tunnettaisiin. Metsäkiinteistöjen ostajien arvostuksista ei kuitenkaan ole kvantifioitua, malleihin suoraan liitettävissä olevaa tietoa.

Metsämaata voidaan ostaa lisämaaksi, jolloin kauppahinta voi muodostua metsämaan puuntuotannollista arvoa huomattavasti suuremmaksi. Tähän viittaa se, että metsätilakauppaa käydään edelleen voimakkaasti paikkakunnittain: 72 prosentilla metsäkiinteistökaupoista hankitun metsätilan etäisyys ostajan asuinpaikasta oli enintään 20 kilometriä (Hanneliuss 1997). Lisäksi erot metsätiloihin sijoittajien ja niistä luopuvien hintainformaatiossa ja varallisuustasossa aiheuttavat vaihtelua kauppahintojen ja tuottoarvojen vastaavuuksissa.

Kauppahinta-aineistoista on laadittu tilastollisia malleja, joissa metsätilojen kauppahinnan vaihtelua selitetään kaupan kohteena olevien kiinteistöjen metsävara- ja sijaintitietojen (Hanneliuss 2000, Roos 1995 ja 1996) ja metsänomistajaa kuvaavien muuttujien (Aronsson ja Carlén 2000) funktiona. Näiden tutkimusten tulokset positiivisista korrelaatioista kauppahintojen ja puuntuotannon tasoa kuvaavien tunnusten (esim. kasvupaikkatekijät ja runkotilavuus) välillä ovat yhdenmukaisia tämän tutkimuksen tulosten kanssa. Muiden kuin puuntuotannollisten muuttujien, esimerkiksi väestötiheyden (Roos 1995 ja 1996, Turner ym. 1991) ja hirvitiheyden (Aronsson ja Carlén 2000), on myös havaittu nostavan metsätiloista maksettuja kauppahintoja.

Suomessa ei ole tehty vastaavia hedoniseen hintaan perustuvia tutkimuksia metsän arvoon vaikuttavista tekijöistä. Tyrväisen ja Miettisen (2000) mukaan virkistysmetsän läheisyys nostaa asuinkiinteistöjen arvoa. On ilmeistä, että positiivinen vuorovaikutus metsätilan ja asuinkiinteistöjen arvon välillä toimii myös toiseen suuntaan: Mahdollisuus jalostaa metsätalouden maata tonttimaaksi tai muuhun arvokkaampaan käyttöön todennäköisesti nostaa metsätalouden markkinahintaa asutuskeskusten lähellä ja vesistöjen äärellä myös osassa yli 10 hehtaarin kokoisia metsätiloja. Tämä voi selittää osittain esimerkiksi Suomenlahteen ja Pohjanlahteen rajoittuvien metsäkeskusten tuottoarvoon verrattuna korkeita kauppahintoja. Vähäinen tarjonta ja ostajien korkea varallisuustaso saattavat myös

nostaa hintatasoa (Hanneliuss 1997 s. 41). Tärkeimmät syyt korkeisiin markkina-arvoihin Lapissa ja Kainuussa lienevät metsien vähäinen arvo puuntuotannossa ja siihen nähden kasvava metsien virkistyskäytön arvostus.

Tuottoarvolaskelmia ja kauppahintoja on verrattu aikaisemminkin. Hanneliuss (2000) vertasi n. 250 kaupan kohteena olleen metsätilan kauppahintoja ja tavoitehakuulaskelman avulla ennustettuja hakkuutuloja. Sijointus metsämaahan tuotti sitä korkeamman tuoton, mitä korkeampi oli metsätilan puuston keskitilavuus ostohetkellä. Hyytiäinen ja Tahvonen (2003) koostivat männyn ja kuusen eri kasvupaikoille lasketuista metsikkökohtaisista laskelmista Etelä-Suomen metsien ikä-, kokoluokka- ja kasvupaikkarakennetta edustavan metsän. Maksimoidut tuottoarvot vastasivat keskiarvoisia markkinahintoja n. 5,5 prosentin korolla ja keskiarvohinnan ja keskihajonnan summaa n. 3,5 prosentin korolla. Hanneliuss ym. (2004) vertasivat Metsähallituksen vuonna 2000 metsätiloista maksamia kauppahintoja tavoitehakuulaskelman avulla ennustettuihin kassavirtoihin ja niistä laskettuihin tuottoarvoihin. Oulun lääniin rajoittuvassa maan eteläosassa sijoituksesta odotettavat reaaliset tuotot (ennen veroja) vaihtelivat 5 ja 7,5 prosentin välillä. Alin tuotto vastasi metsätiloja, joilla oli ostotilanteessa puustoa alle 40 m³/ha ja ylin kohteita, joilla puuston keskitilavuus oli 121–160 m³/ha.

Vertailu kauppahintojen ja tuottoarvojen välillä (Taulukko 4, Kuva 2) perustuu implisiittiseen oletukseen, että metsäkiinteistöihin sijoittajat mitoittavat hakkuunsa keskiarvoiselle, Suomessa sovelletulle tasolle. Metsätalakauppoja on kuitenkin perinteisesti rahoitettu hakkuutuloilla, joita saadaan käyttämällä heti suuri osa tilan hakkuumahdollisuuksista. Tapa oli yleinen sotien jälkeen ja perusteltu aina siihen asti, kun luotonsaanti oli säänneltyä ja lainakorot olivat korkeita (Rutegård ym. 2003). Tähän perustui myös erikoinen metsäomaisuuden arviointimenetelmä, niin sanottu hakkuumahtomenetelmä.

Tuottoarvon maksimointi ilman rajoitteita (Kuva 3, Laskelma I) johtaisi 5–10 prosenttia suurempiin tuottoarvoihin ja noin 0,3 prosenttia korkeampiin tuottoihin nykyisiin hakkuumääriin perustuviin laskelmiin verrattuna. Toisaalta, pääomamarkkinoiden vapautuminen 1980-luvun lopulla ja rahoitusmahdollisuuksien lisääntyminen ovat vähentäneet puuston välittömän realisoinnin merkitystä metsäkiinteistökaupoissa.

Tuloksia tulkittaessa on otettava huomioon, että tarkasteluvuonna 2003 metsäverotuksen siirtymäkautta oli vielä kaksi vuotta jäljellä. Pinta-alaverotuksen siirtymäkauden alussa valinneiden metsänomistajien ostamia metsäkiinteistöjä verotettiin myös pinta-alaverotuksen mukaan eikä ennen siirtymäkauden loppua tilitetyistä hakkuutuloista maksettu pääomatuloveroa. Tämä paransi pinta-alaverotuksen valinneiden metsänomistajien asemaa metsätilojen ostossa ja saattoi nostaa varsinkin puustoisten metsätilojen kauppahintoja.

Kuvaa 3 tulkittaessa on myös otettava huomioon, että laskelmien pohjana käytetyt metsänkäsittelyt on optimoitu eri korkokannoilla. Tämän seurauksena rajoittamattomaan optimointiin perustuvien metsänkäsittelyjen tuottoarvo (Laskelma I) on pienempi kuin rajoitettuihin metsänkäsittelyihin perustuva tuottoarvo (Laskelma II), kun tuottoarvo lasketaan 3 prosentin korolla. Saman korkokannan

käyttö optimoinnissa ja tuottoarvojen laskennassa antaisi tarkimman käsityksen rajoitekokonaisuuksien vaikutuksista tuottoarvoon, mutta siihen tarvittavaa aineistoa ei ollut tätä tutkimusta varten käytettävissä.

Tuottoarvojen laskennassa tienvarsihintoina on käytetty keskiarvoisia metsäkeskuksittaisia hankintahintoja. Tienvarsihintoja voidaan arvioida myös laskeamalla keskiarvoiset kantohinnat ja korjuukustannukset yhteen. Tällöin päädyttäisiin hieman korkeampiin tuottoarvoihin. Valtakunnan metsien 10. inventointitulokset (Korhonen ym. 2007) osoittavat, että metsien nykykasvu on korkeammalla tasolla kuin mitä tuottoarvolaskelmien taustalla olevat kasvumallit ennustavat valtakunnan metsien 9. inventoinnin aineiston pohjalta. Korkeampi kasvun taso myös nostaa tuottoarvoja.

4.2 Kauppahintatilastojen ja tuottoarvolaskelmien soveltaminen yksittäisille tiloille

Tämän tutkimuksen tulokset ovat aluetason arvioita yksityismetsien keskiarvoisesta tuotto- ja markkina-arvosta. Kauppahintatilastoja ja tuottoarvolaskelmia voidaan kuitenkin soveltaa myös yksittäisten tilojen arvioinnissa. Tällöin kuitenkin tarvittaisiin lähtötiedoiksi yksityiskohtaista kuviotason mittaustietoa puustosta ja maaperän viljavuudesta.

Metsäkiinteistöjen hinnoittelussa on perinteisesti käytetty ns. summa-arvomenetelmää, joka perustuu taulukoituihin paljaan metsämaan arvoihin, taimikoiden ja kasvatusmetsien odotusarvoihin ja hakkuukypsien metsien hakkuuarvoon. Omaisuusosa-arvoja laadittaessa on käytetty 1,8–3,7 prosentin diskonttauskorroja siten, että pohjoisen pitkien kiertoaikojen olosuhteissa on sovellettu alimpia ja etelän viljavimmilla mailla ylimpiä (Oksanen-Peltola 1994).

Summa-arvomenetelmä on käytännön sovellus tuottoarvomenetelmästä. Sen on kuitenkin havaittu johtavan systemaattiseen yliarvioon metsäkiinteistöjen arvosta, jonka takia kokonaisarvoa on jouduttu korjaamaan keinotekoisesti alaspäin usein subjektiiviseen harkintaan perustuen (Airaksinen 1998). Systemaattinen yliarvio aiheutuu sijoittajien tuotto-odotuksiin nähden matalasta omaisuusosaa arvojen laskennassa käytetyistä laskentakoroista (vrt. Kuva 2).

4.3 Kauppahintatilastojen ja tuottoarvolaskelmien soveltuvuus metsien arvon määrittämiseen kansantalouden tilinpidossa

Tässä tutkimuksessa sovelletut tuottoarvolaskelmat perustuivat VMI9 mukaiseen tietoon Suomen metsien rakenteesta ja arvioon puuntuotospotentiaalista. Tuottoarvolaskelmat kuvasivat tarkkapiirteisesti puustotietojen ja metsän sijainnin vaikutusta metsän arvoon, ja antoivat hyvän käsityksen alueellisista eroista metsien puuntuotannollisessa arvossa. Tuottoarvomenetelmä on kuitenkin työläs soveltaa ja joidenkin keskeisten parametrien, etenkin korkokannan, arviointiin liittyy harkinnanvaraisuutta. Lisäksi tuottoarvolaskelmat kuvaavat vain metsän puuntuotannollista arvoa.

Tuottoarvolaskelmissa ei voida soveltaa suoraviivaisesti kaikkia tilinpidon käytäntöjä. Yksi tilinpidon keskeisistä vaatimuksista on, että omaisuserät tulisi

arvostaa vuotuisin markkinahinnoin. Vuosittain vaihtelevien hintojen ja laskentakorkojen käyttö tuottoarvolaskelmia päivitettäessä kuitenkin johtaisi kauppahintoja merkittävästi suurempaan vaihteluun metsän arvossa. Metsäomaisuuden arvioinnissa tuottoarvojen avulla onkin perusteltua käyttää keskiarvokorkoja, -hintoja ja -kustannuksia toteutuneesta pidemmän aikavälin kehityksestä (esimerkiksi 3 tai 5 vuoden liukuva keskiarvo) vuotuisten keskiarvojen asemesta.

Tuottoarvolaskelmien soveltaminen kansantalouden tilinpidossa edellyttäisi inventointiaineiston vuosittaista ajantasaistamista ja alueellisten tuottoarvolaskelmien päivittämistä. Valtakunnan metsien inventoinnissa on siirrytty vuosittain koko Suomen kattavaan metsien jatkuvaan inventointiin. Vuodesta 2009 alkaen lienee käytettävissä tarpeeksi laaja ajantasaistettu inventointiaineisto tuottoarvojen vuosittaista päivittämistä varten.

Kauppahintatilastojen julkisuus ja saatavuus sekä tilastollisen analyysin suoraviivaisuus ovat metsäkiinteistöjen markkinahintaan perustuvan arvonmäärityksen merkittäviä etuja kansantalouden tilinpidossa. Kauppahintojen yleistettyyteen liittyy kuitenkin ongelmia, koska kaupan kohteiden puustotietoja ei ole mahdollista kerätä tilastoinnin yhteydessä. Tässä tutkimuksessa käytettiin Hanneliuksen ja Airaksisen (2005) analysoimista kauppahinta-aineistoista saatua tietoa kauppahintojen ja puustotietojen yhteyksistä. Tämän tutkimuksen aineiston perusteella ei kuitenkaan ollut mahdollista arvioida miten hyvin hintatilastojen yläkvartiili vastaa keskipuustoisien metsähehtaarin arvoa eri alueilla.

Siirtyminen pääomatuloverotukseen vuoden 2006 alusta alkaen poisti verotuksellisen kannustimen voimakkaisiin hakuksiin ennen metsäkiinteistön myymistä. Tämä kasvattanee lähivuosina metsätilamarkkinoilla tarjottavien kiinteistöjen puuston keskitilavuuksia. Kauppahintatilastojen tunnuslukujen ja kaupan kohteina olevien kiinteistöjen puustojen alueellista ja ajallista vastaavuutta tulisi siten edelleen tutkia aikasarjojen ja erillisten kauppahintatutkimusten perusteella. Toisaalta kauppahintatilasto tuottaa vuosittain sekä alueittaisia että koko maata kuvaavia metsän hintaindeksejä, joilla on helppo päivittää omaisuusarvoja.

Kauppahintatilastoon perustuvat markkinahinnat sisältävät puuntuotannollisten arvojen lisäksi implisiittisesti muita arvoja. Tämä on kansantalouden tilinpidon kannalta toisaalta merkittävä etu, toisaalta haitta. Kauppahintojen avulla voidaan tehdä päätelmiä metsäomaisuuden kokonaisarvosta. Kokonaisarvoon vaikuttavien tekijöiden ja niiden suhteellisten osuuksien selvittäminen on kuitenkin vaikeaa. Tätä varten tarvittaisiin joukko hedoniseen hintaan perustuvia arvottamistutkimuksia ja niiden tulosten yleistämistä (vrt. Pouta ja Rekola 2006) aluetason arvioiden laskemiseksi. Virkistyskäyttöön ja luonnonsuojeluun liittyvien metsän arvojen määrittäminen on kuitenkin edelleen haaste tutkimukselle.

Kirjallisuus

Aarnio, M. ja E. Uotila (2006). Yksityismetsien investoinnit ja kannattavuus. Metsäsektorin suhdannekatsaus 2006–2007 s. 40–45. Metsäntutkimuslaitos. Vammala.

Airaksinen, M. (1998). Metsän hinta Suomessa 1995. Maanmittauslaitoksen julkaisuja n:o 88. Kiinteistötietokeskus. 35 s.

Aronsson, T. ja O. Carlén (2000). The determinants of forest land prices: an empirical analysis. *Canadian Journal of Forest Research* 30:589–595.

Endres, M. (1911). *Lehrbuch der Waldwertrechnung und Forststatik*. Springer. Berlin. 310 s.

Hannelius, S. (1997). Metsäsijoittajan muotokuva. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja n:o 673. 55 s.

Hannelius, S. (2000). Kiinteistöarviointimenetelmät ja niiden soveltaminen metsäomaisuuden arviointiin. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 762. 101 s.

Hannelius, S. ja M. Airaksinen (2005). Kauppahintatilastot metsätilojen kiinteistöarvioinnin ja markkina-analyysin tukena. *Maanmittaus* 80(1-2):42–88.

Hannelius, S., P. Koskinen ja L. Lahtinen (2004). Metsähallituksen metsätilakaupat vuonna 2000. Metsäomaisuus kiinteistöarvioinnin kohteena. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 2. 66 s.

Hyytiäinen, K. ja O. Tahvonen (2003). Maximum sustained yield, forest rent of Faustmann: Does it really matter? *Scandinavian Journal of Forest Research* 18:457–469.

Hyytiäinen, K. ja M. Penttinen (2007). Applying portfolio optimization to the harvesting decision of nonindustrial private forest owners. *Forest Policy and Economics* (painossa).

IAS 16 (2005). Standard of accounting for property, plant and equipment. <http://www.iasplus.com/standard/ias16.htm>

IAS 41 (2003). Standard of accounting for agricultural activity. <http://www.iasplus.com/standard/ias41.htm>

Korhonen, K.T., A. Ihalainen, J. Heikkinen, H. Henttonen ja J. Pitkänen (2007). Suomen metsävarat metsäkeskuksittain 2004–2006 ja metsävarojen kehitys 1996–2006. *Metsätieteen aikakauskirja* 2B/2007, 149–213.

Johansson, P.-O. ja K.-G. Löfgren (1985). *The economics of forestry and natural resources*. Basil Blackwell Inc. New York. 292 s.

Maanmittauslaitos (2004). *Kiinteistöjen kauppahintatilasto 2003*. Helsinki. 85 s.

Metsätilastollinen vuosikirja 2004. Metsäntutkimuslaitos. Vammala. 416 s.

Nuutinen, T., H. Hirvelä ja O. Salminen (2005). Alueelliset hakkuumahdollisuudet Suomessa. *Metlan työraportteja* 13. <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2005/mwp013.htm>

Oksanen-Peltola, L. (1994). Metsän arvonmääritys summa-arvomenetelmällä. *Metsäkeskus Tapion julkaisu* 3/1994. Metsäkeskus Tapio, Helsinki. 39 + 9 s.

Pouta, E. ja M. Rekola (2006). *Suomalaisten maksuhalukkuus metsiensuojelusta: meta-*

analyysi. *Metsätieteen aikakauskirja* 2/2006:243–255.

Pukkala, T. (2004). MONSU-metsäsuunnitteluohjelmisto. Versio 4. Ohjelmiston toiminta ja käyttö. 75 s.

Pukkala, T. (2005). Metsikön tuottoarvon ennustemallit kivennäismaan männiköille, kuusikoille ja koivikoille. *Metsätieteen aikakauskirja* 3/2005:311–322.

Redsven, V., A. Anola-Pukkila, A. Haara, H. Hirvelä, K. Härkönen, L. Kettunen, A. Kiiskinen, L. Kärkkäinen, R. Lempinen, E. Muinonen, T. Nuutinen, O. Salminen ja M. Siitonen (2004). MELA2004 Reference Manual. The Finnish Forest Research Institute. 611 s.

Roos, A. (1995). The price for forest land on combined forest estates. *Scandinavian Journal of Forest Research* 10:204–208.

Roos, A. (1996). A hedonic price function for forest land in Sweden. *Canadian Journal of Forest Research* 26:740–746.

Rutegård, G., L. Lönnstedt ja M. Kallio (2003). Acquisition of a forest estate: a stochastic optimisation approach for financing and management. *Forest Science* 49:706–718.

Salminen, H., M. Lehtonen ja J. Hynynen (2005). Reusing legacy FORTRAN in the MOTTI growth and yield simulator. *Computers and Electronics in Agriculture* 49:103–113.

Tahvonen, O. ja S. Salo (1999). Optimal forest rotation with in situ preferences. *Journal of Environmental Economics and Management* 37:106–128.

Turner, R., C.M. Newton ja D.F. Dennis (1991). Economic relationship between parcel characteristics and price in the market for Vermont forestland. *Forest Science* 37:1150–1162.

Tyrväinen, L. ja A. Miettinen (2000). Property prices and urban forest amenities. *Journal of Environmental Economics and Management* 39:205–223.

Uotila, E. ja A. Lausti (2007). Metsä sijoituskohteena 1983–2006. *Metsätilastotiedote* 864. Metsäntutkimuslaitos. 7 s.

Valsta, L. ja T. Linkosalo (2003). Stand Management Assistant (SMA): A Tool for Forest Stand Management Analysis.

<http://honeybee.helsinki.fi/mmekn/english/research/FECM/sma/programme/sma.html>

Vehkamäki, S. (1990). Metsälön hinnan muodostuminen 1980-luvun alussa. *Acta Forestalia Fennica* 218.

Viitanen, K. (toim., 2003). Kansainväliset arviointistandardit. Perusteet, standardit ja sovellukset. Osa I. Kiinteistöalan kustannus. Helsinki. 196 s.

Vuokila, Y. ja H. Väliäho (1980). Viljeltyjen havumetsiköiden kasvatustallit. Summary: Growth and yield models for conifer cultures in Finland. *Metsäntutkimuslaitoksen julkaisu* 99(2):1–271.