

SUMMA-ARVOMENETELMÄ

metsän markkina-arvon määrittämisessä

Markku Airaksinen



Summa-arvomenetelmä metsän markkina-arvon määrittämisessä

Markku Airaksinen

Tekniikan tohtorin tutkinnon suorittamiseksi laadittu väitöskirja, joka esitetään Teknillisen korkeakoulun Insinööritieteiden ja arkkitehtuurin tiedekunnan luvalla julkisesti tarkastettavaksi Maanmittaustieteiden laitoksen luentosalissa M1 huhtikuun 18. päivänä 2008, klo 12.

Maanmittauslaitoksen julkaisuja nro 108

Jakelu:

Maanmittauslaitos
PL 84, 00521 Helsinki

<http://www.maanmittauslaitos.fi>

ISBN 951-48-0202-0 (painettu versio)

ISSN 1236-5084 (painettu versio)

ISBN 978-951-22-9267-7

(elektroninen väitöskirja: <http://lib.tkk.fi/Diss/2008/isbn9789512292677/>)

Kansikuva: Antero Aaltonen

Perheelleni ja lapsenlapselleni Onnille

Alkusanat

Tämä tutkimus on saanut alkunsa vuonna 1983, jolloin silloisessa Maanmittaushallituksessa päätettiin ryhtyä toimenpiteisiin metsän käyvän hinnan määrittämiseen tähtäävän ohjeen laatimiseksi suoritettujen metsäkiinteistökauppojen pohjalta. Tähän antoi mahdollisuuden vuonna 1981 toimintansa aloittanut, Maanmittaushallituksen ylläpitämä Kiinteistöjen kauppahintarekisteri.

Vuonna 1988 ilmestyi kyseisen työn tuloksena tekemäni metsän käyvän hinnan arviointiohje *Metsän hinta Suomessa v. 1983-84*, Maanmittaushallituksen julkaisu n:o 61, jota täydentämällä syntyi myös lisensiaatintyöni *Metsän kauppahinnan määrittämisestä summamenetelmällä* vuonna 1989. Tässä yhteydessä esitän vielä kerran kiitokseni silloisille työni valvojille professori Pekka V. Virtaselle ja professori Olavi Myhrbergille saamastani opastuksesta ja arvokkaista neuvoista. Kiitokseni esitän myös silloiselle Maanmittaushallituksen kiinteistöosaston osastopäällikölle Jorma Kantolalle ensiarvoisen tärkeistä neuvoista, joita hän esitti tutkimuksen edessä. Lausun kiitokset myös professori Kauko Viitaselle tuesta ja neuvoista työni aikana.

Toisessa osatutkimuksessani *Metsän hinta Suomessa v. 1995*, Maanmittauslaitoksen julkaisu nro 88, ajantasaistettiin ensin mainittu metsänhintatutkimus selvittämällä metsästä maksetun kauppahinnan ja sille lasketun summa-arvon suhde vuoden 1995 tilanteessa. Samalla selvitettiin myös muiden tekijöiden mahdollista vaikutusta metsän hinnanmuodostukseen.

Tutkimus oli osa Maanmittauslaitoksen ja Metsäntutkimuslaitoksen yhteistä *Metsäkiinteistöjen arviointimenetelmät ja niiden soveltaminen* - hanketta, jota rahoitti osittain myös Maa- ja metsätalousministeriö. Aineiston keruuta Oulun läänin osalta rahoitti myös Metsähallitus.

Maastossa kesäkausina 1984-85 ja 1996 tapahtunut kauppojen kohteiden inventointi on ollut suuri työ käsittäen pinta-alaltaan yhteensä noin 22 300 hehtaaria. Tähän työhön on antanut merkittävän panoksensa MMM Simo Hannelius Metsäntutkimuslaitokselta, jonka valvonnassa kenttä- ja tunnuslukujen laskentatyöt on tehty. Lausun kiitokseni Simo Hanneliukselle tästä työstä niin kuin myös niistä hyvistä ajatuksista ja neuvoista, jotka koskivat nyt puheena olevan työni suorittamista.

Lausun kiitokseni myös TkL Risto Peltolalle ja MMM Ilkka Malmille heidän esittämistään kommentteista ja tekemistään lisäanalyysistä sekä Maanmittauslaitoksen Kehittämiskeskuksen asiantuntija Juhani Väänäselle avusta tutkimusaineistojen atk- käsittelyssä. Esitän kiitokseni myös Metsähallitukselle, joka on tukenut aineistojen keruutyötä Oulun läänissä.

Järvenpäässä maaliskuussa 2008

Markku Airaksinen



VÄITÖSKIRJAN TIIVISTELMÄ	TEKNILLINEN KORKEAKOULU PL 1000, 02015 TTK http://www.tkk.fi
Tekijä TkL Markku Airaksinen	
Väitöskirjan nimi Summa-arvomenetelmä metsän markkina-arvon määrittämisessä	
Käsikirjoituksen päivämäärä 13.12.2007	Korjatun käsikirjoituksen päivämäärä
Väitöstilaisuuden ajankohta 18.4.2008	
<input checked="" type="checkbox"/> Monografia	<input type="checkbox"/> Yhdistelmäväitöskirja (yhteenvedo + erillisartikkelit)
Osasto	Maanmittausosasto
Laboratorio	Kiinteistöopin laboratorio
Tutkimusala	Kiinteistötalous ja -arviointi
Vastaväittäjä(t)	Maa- ja metsätaloustieteen tohtori Heikki Pajuoja ja Tekniikan tohtori Pekka Vilksa
Työn valvoja (Työn ohjaaja)	Professori Kauko Viitanen
Tiivistelmä	
<p>Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää summa-arvomenetelmän soveltuvuus metsän markkina-arvon määrittämiseen niissä tilanteissa, joissa arviointikohteina on suurehkoja metsäalueita (pinta-ala vähintään 10 hehtaaria). Samalla saatiin tietoa summa-arvomenetelmässä käytettävän kokonaisarvon korjauksen suuruudesta ja siihen vaikuttavista tekijöistä. Tällaisia summa-arvomenetelmää koskevia tutkimuksia, jotka perustuvat arvioitavien kohteiden kohdekohtaiseen inventoituun metsävaratietoon ei aikaisemmin Suomessa ole tehty. Syynä tähän on ennen kaikkea kohteiden inventoinnin kalleus.</p> <p>Tutkimus tehtiin ekonometrisellä menetelmällä. Tutkimusaineisto käsitti vuosina 1983-84 ja 1995 yhteensä 781 eri puolilla maata tehtyä edustavaa pinta-alaltaan vähintään 10 hehtaarin suuruista metsäalueen kauppaa. Lisäksi käytettävissä oli pieni 30 havainnon aineisto vuodelta 2007, joka käsitti Oulun läänin eteläpuolisen Suomen.</p> <p>Muodostettujen hintamallien mukaan metsän kauppahintaan vaikutti voimakkaimmin kohteen laskennallinen summa-arvo ilman odotusarvoisuuksia, ja että kokonaisarvon korjaus, jolla korjataan summa-arvon osien yhteenlaskettua summaa vastaamaan kohteen markkina-arvoa, voidaan jakaa myös summa-arvon osille, jolloin metsäkiinteistömarkkinoilla esiintyvät eri osa-arvojen arvostukset tulevat otetuiksi huomioon.</p> <p>Tutkimuksen mukaan suurin osa niistä tekijöistä, joiden on väitetty vaikuttavan kokonaisarvon korjauksen suuruuteen, on implisiittisesti jo mukana arvioitaville kohteille lasketuissa summa-arvoissa (kohteen pinta-ala, puumäärä, taimikkojen määrä, kasvupaikan laatu jne.), joten niiden erillisvaikutusta ei yleensä enää erikseen tarvitse ottaa huomioon.</p> <p>Osoittautui, että tutkimuksen tuloksena saaduilla ekonometrisilla metsänhintamalleilla voidaan määrittää metsän markkina-arvo. Kokonaisarvon korjaus oli kaikissa aineistoissa keskimääräinen alennus, joka kahdessa ensimmäisessä aineistossa oli 40-50 %:n luokkaa ja vuoden 2007 aineistossa vain 14 %.</p> <p>Tutkimus antoi viitteitä siitä, että aina kun uudet summa-arvotaulukot lasketaan, on tehtävä myös kauppahintatutkimus empiirisen, taulukoiden laskenta-ajankohtaa vastaavan havaintoaineiston avulla, jotta myös summa-arvon ja kauppahinnan välinen suhde tulee päivitettyksi. Samoin tulisi menetellä myös markkinatilanteen ja kantohintojen muuttuessa.</p>	
Asiasanat metsä, arviointi, markkina-arvo, kauppa-arvomenetelmä, summa-arvo, summa-arvomenetelmä	
ISBN (painettu) 951-48-0202-0	ISSN (painettu) 1236-5084
ISBN (pdf) 978-951-22-9267-7	ISSN (pdf)
Kieli Suomi	Sivumäärä 138
Julkaisija Maanmittauslaitos	
Painetun väitöskirjan jakelu Maanmittauslaitos, PL 84, 00521 Helsinki	
<input checked="" type="checkbox"/> Luettavissa verkossa osoitteessa http://lib.tkk.fi/Diss/2008/isbn9789512292677/	



ABSTRACT OF DOCTORAL DISSERTATION		HELSINKI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY P.O. BOX 1000, FI-02015 TKK http://www.tkk.fi	
Author Markku Airaksinen Lic.Sc (Tech.)			
Name of the dissertation The summation approach for determining the market value of forest properties			
Manuscript submitted 13 th December 2007		Manuscript revised	
Date of the defence 18 th April 2008			
<input checked="" type="checkbox"/> Monograph		<input type="checkbox"/> Article dissertation (summary + original articles)	
Department	Department of Surveying		
Laboratory	Institute of Real Estate Studies		
Field of research	Real estate economics and -valuation		
Opponent(s)	D.Sc. (For.), M.Sc. Heikki Pajuoja and D.Sc. (Tech.) Pekka Vilksa		
Supervisor (Instructor)	Professor Kauko Viitanen		
Abstract			
<p>The aim of this study is to find out the suitability of the summation approach to determine the market value of a forest property in situations, where valuation targets are fairly large forest properties (area at least 10 hectares) and to investigate factors that affect the correction of the total value and its size. Such studies, which apply the summation approach based on target specific field inventories, have never before been carried out in Finland because of the expensive data collecting.</p> <p>The study was carried out using an econometric method. Observation data consisted of 781 forest property sales made all over the country during years 1983-84 and 1995. An additional sample of 30 observations was available from year 2007 that consisted of sales in the southern part of Finland.</p> <p>According to estimated price models the most effective factor that affected the market price of a forest property was the sum value of the target without the expected value, and that the correction of the total value used to correct the sum value to reach the market price, can be distributed to the parts of the sum value, in which case the values of such parts of the sum value in the forest real property market are to be valued.</p> <p>According to the study most of these factors, which are supposed to affect the size of the correction of the total value, are already implicitly included in the sum values (area, amount of timber, amount of sapling stand, quality of forest land etc.), and therefore a separate affect of such factors need not be taken into account specifically.</p> <p>The study showed that the estimated econometric models could be used to estimate the market price of a forest property. The correction of the total value was reduction on average, which in the two earlier samples was 40-50 % and in the sample of year 2007 only 14 %, indicating that as new sum value tables are calculated, it is necessary to perform a market price study with new market price data, so as to update the ratio between the sum value and the market value. A similar procedure is recommended, when the market situation and stump prices are changing. This study offers new information on the ratio between the market value and the sum value.</p>			
Keywords forest property, forest valuation, market value, sales comparison approach, sum value, summation approach			
ISBN (printed) 951-48-0202-0		ISSN (printed) 1236-5084	
ISBN (pdf) 978-951-22-9267-7		ISSN (pdf)	
Language finnish		Number of pages 138	
Publisher The National Land Survey of Finland			
Print distribution The National Land Survey of Finland, P.O. Box, FI00521 Helsinki			
<input checked="" type="checkbox"/> The dissertation can be read at http://lib.tkk.fi/Diss/2008/isbn9789512292677/			

SISÄLLYSLUETTELO

Alkusanat
Tiivistelmä
Abstract

KESKEISIÄ KÄSITTEITÄ	1
1 JOHDANTO	5
2 TUTKIMUSTEHTÄVÄN ASETTAMINEN.....	7
2.1 Tutkimuksen tavoite ja tutkimusongelma	7
2.2 Tutkimusmenetelmä.....	8
2.3 Tutkimuksen rajaus ja rakenne.....	8
3 TUTKIMUKSEN YLEINEN VIITEKEHYS.....	11
3.1 Metsävarat ja metsän omistus Suomessa	11
3.2 Metsätaloutta ja metsätilakauppaa koskeva lainsäädäntö	11
3.3 Metsäkiinteistön verotusta koskeva lainsäädäntö	13
3.4 Arviointitarpeet	15
4 METSÄ VAIHDANNAN KOHTEENA.....	17
4.1 Arvon ja hinnan käsitteet	17
4.2 Metsän arvot.....	19
4.3 Metsän kauppahinnan muodostuminen.....	20
4.4 Metsäkiinteistöjen markkinoista	24
4.5 Metsän hintakehityksestä	27
5 KIINTEISTÖARVIOINNIN PÄÄMENETELMÄT METSÄNARVIOINNISSA.....	29
5.1 Kiinteistöarvioinnin päämenetelmät	29
5.2 Metsäomaisuuden arviointimenetelmät	30
5.3 Summa-arvomenetelmä.....	32
5.3.1 Summa-arvomenetelmän teoria	32
5.3.2 Summa-arvon laskenta käytännössä	34
5.3.3 Kokonaisarvon korjaus	36
5.3.4 Kokonaisarvon korjaus metsänarvioinnissa.....	38
5.4 Eräiden organisaatioiden metsänarviointikäytännöstä	39
5.5 Summa-arvomenetelmää kohtaan esitettyä kritiikkiä	43
6 ERÄITÄ EKONOMETRISIÄ METSÄNHINTATUTKIMUKSIA.....	45
7 TUTKIMUSAINEISTOJEN KUVAUS JA TUTKIMUKSEN SUORITTAMINEN	51
7.1 Havaintoaineistojen hankinta	51
7.2 Aineistoista selvitetty hintatekijät	52
7.3 Hintamallin valinta.....	53

7.4	Aluejaot.....	54
7.5	Vuosien 1983-84 tutkimus	55
7.5.1	Tutkimusaineiston kuvaus.....	55
7.6	Vuoden 1995 tutkimus	56
7.6.1	Tutkimusaineiston kuvaus.....	56
8	KESKEISET TUTKIMUSTULOKSET	61
8.1	Vuosien 1983-84 aineistosta muodostetut hintamallit	61
8.2	Vuoden 1995 aineistosta muodostetut hintamallit	63
8.3	Lisäanalyysit	65
8.4	Kokonaisarvon korjaus	69
9	KESKUSTELU JA JOHTOPÄÄTÖKSET	77
9.1	Yleistä	77
9.2	Summa-arvo	79
9.3	Kokonaisarvon korjaus	83
9.4	Sovellettavasta korkokannasta	83
9.5	Tulosten soveltaminen metsän arvonmäärityksessä.....	89
9.6	Hintamallien kehittäminen	90
9.7	Metsänarvioinnin standardointi.....	91
10	YHTEENVETO	93
11	LÄHTEET	101
12	LIITTEET.....	111
	Liite 1 Maantieteelliset aluejaot.....	111
	Liite 2 Metsätilakauppojen reaalin mediaanihintaindeksi ja puukuutiometrin bruttoarvoindeksi ja niiden trendit lääneittäin vuosina 1985-2003.....	113
	Liite 3 Korrelaatiomatriisit.....	116
	Liite 4 Eri aineistojen tunnuslukuja.....	120
	Liite 5 Kymmenen pienintä kauppahintahavaintoa taimikkovaltaisissa metsissä vuoden 1995 Etelä- ja Pohjois-Suomen osa-aineistoissa.....	121
	Liite 6 Kaupan osapuolten institutionaalinen luokka ja sen osuus vuosien 1983-84 ja 1995 osa-aineistoissa.....	121
	Liite 7 Ekonometrisistä menetelmistä.....	122

KESKEISIÄ KÄSITTEITÄ

Erillisarvo on kohteen arvo ilman käyttöyksikön vaikutusta (Suomen Kiinteistöarvointiyhdistys ry. 1986, s. 13).

Hakkuuarvolla tarkoitetaan tässä koko pystypuustolle määrän, edullisimman puutavaralajijakauman ja vallitsevien kantohintojen perusteella laskettua arvoa. Se ei tarkoita vain yksityismetsälain mukaan hakattavissa olevan puuston määrää.

Hinta on hyödykkeestä rahana suoritettu vastike (Suomen Kiinteistöarvointiyhdistys ry. 1986, s. 40).

Kantohinta on ostajan raakapuusta maksama hinta kaupassa, jossa myyjä luovuttaa metsän hakkuuoikeuden. Ostaja huolehtii puutavaran hakkuusta ja kuljetuksesta. Sen yksikkö on euroa kuorellista kiintokuutiometriä kohden (Hannelius ym. 1989, s. 358).

Kehitysluokka metsikön luokittaminen sen kehitysvaiheen mukaan Metsäntutkimuslaitos. 2001, s. 55):

1. Aukea tai siemenpuumetsikkö.
2. Pieni taimikko.
3. Varttunut taimikko.
4. Nuori kasvatusmetsikkö.
5. Varttunut kasvatusmetsikkö.
6. Uudistuskypsä metsikkö.
7. Suojuspuumetsikkö.
8. Vajaatuottoinen.

Kiinteistöarviointi tarkoittaa maa- ja vesialueen sekä niillä olevan omaisuuden ja niihin kohdistuvan oikeuden taloudellisen arvon tai arvovaikutuksen määrittämistä (Suomen Kiinteistöarviointiyhdistys ry. 1986, s. 42).

Kiinteistöllä tarkoitetaan tässä, paitsi rajoiltaan määrättyä ja kiinteistörekisteriin merkittyä maanpinnan osaa ja määrää alaa sillä olevine ja samalle omistajalle kuuluvine rakennuksineen, kiinteine rakenteineen sekä siihen kuuluvine muine etuisuuksineen.

Kiinteistön arvolla käsitetään sen kykyä tyydyttää välittömästi tai välillisesti inhimillisiä tarpeita. Näin ollen kiinteistön arvo vaihtelee johtuen siitä, että kiinteistön merkitys ihmisen tarpeiden tyydyttäjänä vaihtelee (Suomen Kiinteistöarviointiyhdistys ry. 1986, s. 13).

Kokonaisarvolla tarkoitetaan käyttöyksikön arvoa yhtenä kokonaisuutena arvioituna (Suomen Kiinteistöarviointiyhdistys ry. 1986, s. 14).

Kokonaisarvon korjaus on korjaus, jolla omaisuusosittain arvioidun käyttöyksikön arvo tarkistetaan vastaamaan käyttöyksikön jakamatonta kokonaisarvoa (Suomen Kiinteistöarviointiyhdistys ry. 1986, s. 42).

Kustannusarvolla tarkoitetaan tässä taimikon arvoa, joka määritetään arviointiajankohtaan mennessä aiheutuneiden perustamis- ja hoitokustannusten sekä sijoitetun pääoman korkokustannusten mukaan (Hannelius ym. 1989, s. 362).

Käypä hinta on kohteesta paikkakunnalla todennäköisesti maksettava hinta (Suomen Kiinteistöarviointiyhdistys ry. 1986, s. 42).

Markkina-arvo on se arvioitu rahamäärä, jolla omaisuus vaihtaisi omistajaa arvioinnin arvo-päivänä kauppaan halukkaan ja toisistaan riippumattoman myyjän ja ostajan välillä asianmu-kaisen markkinoinnin jälkeen osapuolten toimiessa tietoisesti, järkevästi ja ilman pakkoa (Kansainvälinen Arviointistandardikomitea 2004, s. 38).

MELA on MEtsäLAskelma-ohjelmisto, jota käytetään metsätalouden suunnittelulaskelmissa (Oksanen-Peltola 1990, s. 7).

Metsikkö on viljavuudeltaan, puustoltaan ja kehitysluokaltaan yhtenäinen metsälön osa. Eko-logisesti lähellä käsitettä metsäekosysteemi. Metsänsäätelyn perusyksikkö (Hanneliuksen ym. 1989, s. 366).

Metsälö käsittää yhteen tilaan tai talousyksikköön kuuluvat metsiköt. Se on taloudel-lisesti ja hallinnollisesti itsenäinen kokonaisuus (Hanneliuksen ym. 1989, s. 367).

Metsämaan arvo (paljaan maan arvo) Metsämaan puuntuotoskyvyn, puulajin, todennäköisten kantohintojen ja metsänhoitotöiden ym. kustannusten perusteella laskettu paljaan maan odo-tusarvo (Hanneliuksen ym. 1989, s. 371-372).

Metsätalouteen Suomen kansantulotilastossa luokitellaan puun kasvatusta, korjuu, uitto, metsä-talouden edistämistoiminta ja metsän sivutuotteiden, kuten marjojen ja sienten keruu ja kaup-pa jne. (Hanneliuksen ym. 1989, s. 368).

Metsätalouden maa on metsätalouden käytössä oleva maa, johon luetaan metsämaa, kitumaa ja joutomaa sekä metsätalouden käyttämät tiet, varastot jne. (Hanneliuksen ym. 1989, s. 368).

Metsän arvolla tarkoitetaan tässä metsätalouksmaan ja siihen liittyvän puuston yhteistä arvoa. Synonyyminä tässä yhteydessä käytetään termiä *metsäkiinteistön arvo*.

Metsänarvioinnilla (metsän arvon määrittämisellä) tarkoitetaan tässä metsäomaisuuden ja sii-hen kohdistuvan oikeuden taloudellisen arvon tai arvovaikutuksen määrittämistä (vrt. *kiinteis-töarviointi*).

Määräalalla tarkoitetaan rajoiltaan tai alaltaan määrättyä aluetta, jota ei ole vielä muodostettu kiinteistöksi (Suomen Kiinteistöarviointiyhdistys ry, s. 44).

Odotusarvo tarkoittaa hakkuuikäistä puustoa nuoremman puuston arvoa, joka saadaan puus-tosta tulevaisuudessa saatavien nettihakkuutulosten nykyarvona (Hanneliuksen ym. 1989, s. 371).

Odotusarvolisä on hakkuukypsyttä nuoremman puuston odotusarvon ja hakkuuarvon välinen erotusarvo (Hanneliuksen ym. 1989, s. 371).

Odotusarvokerroin on kerroin, jolla hakkuukypsyttä nuoremman puuston hakkuuarvo on kerrottava, jotta saataisiin määritetyksi puuston odotusarvo (Hanneliuksen ym. 1989, s. 371).

Taimikko on nuorta metsää, joka ei yleensä ole vielä sulkeutunut. Puut eivät ole saavuttaneet kuitupuutavara-lajien kokovaatimuksia (Hanneliuksen ym. 1989, s. 378).

Taimikon arvo vastaa odotettavissa olevien tulojen nykyarvoa. Taimikon arvo voidaan laskea myös aiheutuneiden kustannusten nykyarvona (vrt. *kustannusarvo*). Laskenta johtaa samaan tulokseen, jos maan korkoa laskettaessa maan arvot ovat samat (Oksanen-Peltola 1990, s. 26).

Summa-arvo on kohteen erillisarvojen summa.

Summa-arvomenetelmä on kohteen osien arvojen summaan perustuva arviointimenetelmä. Saatu summa-arvo tarkistetaan vastaamaan kohteen kokonaisarvoa (vrt. kokonaisarvon korjaus) (Suomen Kiinteistöarviointiyhdistys ry. 1986, s. 10).

1 JOHDANTO

Summa-arvomenetelmän soveltamisella metsän arvon määrittämiseen on Suomessa pitkät perinteet. Käytännön arviointitilanteissa – kun pyritään markkina-arvoon – metsää ei ole mahdollista arvioida kauppahinta-analyysien avulla. Tämä johtuu siitä, että sellaista tilastolliseen tarkasteluun tarvittavaa vertailukauppojen joukkoa, josta puustotiedot tunnettaisiin kohteittain, ei juuri koskaan ole saatavissa, eikä toisaalta puuston määrittäminen näistä vertailukaupoista ole kustannussyistä yksittäisten kohteiden arviointia varten mahdollista. Kohteet vaihtelevat monien muidenkin ominaisuuksiensa suhteen, ja edustavia kauppvoja solmitaan melko harvoin, joten kiinteistöarvioinnissa yleisimmin käytetyn kauppa-arvomenetelmän soveltamisen edellytykset metsän markkina-arvon määrittämiseen ovat huonot. Sen vuoksi lähes aina joudutaan turvautumaan perinteiseen summa-arvomenetelmään. Maanmittauslaitoksen ylläpitämä Kiinteistöjen kauppahintarekisteri toimii toteutuneiden kiinteistökauppojen rekisteröijänä. Näiden kauppojen tiedoissa ei kuitenkaan ole tietoja metsän arvon määrittämisessä oleellisesta puuston määrästä ja laadusta.

Yksittäisen metsikön arvo koostuu puuston ja maapohjan arvoista ja metsälön arvo metsiköiden arvoista. Summa-arvomenetelmän perustana on Faustmannin paljaan maanarvon kaava, jossa metsiköstä tulevaisuudessa saatavat tuotot, kustannukset ja hinnat oletetaan tunnetuiksi. Kaavan avulla on mahdollista laskea erilaisia taulukkoarvoja metsän omaisuusosille. Esimerkkinä summa-arvotaulukoista voidaan mainita Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion (aikaisemmin Keskusmetsälautakunta Tapio, Metsäkeskus Tapio) taulukot, joita on perinteisesti ajantasaistettuina julkaistu Tapion taskukirjoissa, ja joita maassamme yleisesti käytetään summa-arvoja laskettaessa. Laskettuja taulukkoarvoja apuna käyttäen saadaan metsäkiinteistön summa-arvo laskemalla yhteen metsän omaisuusosat: laskennalliseen tuottoon perustuva maapohjan arvo, taimikon kustannusarvo, puuston hakkuuarvo ja odotusarvolisä. Hakkuuarvo saadaan lasketuksi esimerkiksi Metsäntutkimuslaitoksen tilastoimien alueellisten kantohintatietojen perusteella.

Tapion taskukirjassa metsän arvonmäärittäystä koskevilla ohjeilla on pitkä perinne. Arvonmäärittäminen esiintyy ensimmäisen kerran Tapion taskukirjan viidennessä painoksessa vuodelta 1922 omana lukunaan. Yrjö Ilvessalo on luonut perustan saksalaisen perinteen mukaan metsän arvon määrittämiseen maahamme (Oksanen-Peltola 1994, s. 7).

Summa-arvomenetelmän teoreettiset perusteet on usein kyseenalaistettu, mutta käytännön metsänarvioinnissa sitä pidetään käyttökelpoisena ennen kaikkea sen helppouden takia. Sen on kuitenkin todettu johtavan vapaaehtoisissa metsäkiinteistökaupoissa systemaattisesti maksettuja kauppahintoja korkeampaan hintaan. Markkina-arvoon pääsemiseksi summa-arvoon on tehtävä niin sanottu kokonaisarvon korjaus (tukkualennus), joka on sitä koskevien aineistoltaan edustavien tutkimusten puuttumisen vuoksi jouduttu yleensä perustamaan arvioijan kokemukseen ja harkintaan.

Asiaa koskevat aikaisemmat selvitykset ja tutkimukset sekä käytännön arviointikokemukset viittaavat siihen, että summa-arvoon on tehtävä alennus kohteen kauppa-arvoon pääsemiseksi. Arviointiteorian kannalta kysymys on niin kauan kokonaisarvon korjauksen etumerkistä, kunnes tuo merkki on tilastollisesti hyväksyttävien perusteiden voitu ratkaista eri arviointitilanteiden varalta.

Jotta perinteistä summa-arvomenetelmää voitaisiin aikaisempaa luotettavammin soveltaa, tutkimuksessa on pyritty selvittämään erityisesti kokonaisarvonkorjauksen etumerkki ja suuruus eri olosuhteissa. Tutkimus antaa tärkeää tietoa metsäkaupan osapuolten käyttäytymisestä ja heidän arvostuksistaan. Varsinaisia summa-arvomenetelmän soveltuvuutta metsän markkina-arvon määrittämiseen käsitteleviä muita empiirisiä tutkimuksia ei ole Suomessa tehty.

2 TUTKIMUSTEHTÄVÄN ASETTAMINEN

2.1 Tutkimuksen tavoite ja tutkimusongelma

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää summa-arvomenetelmän soveltuvuus metsän markkina-arvon määrittämiseen niissä tilanteissa, joissa arviointikohteina on suurehkoja metsäalueita (pinta-ala vähintään 10 hehtaaria). Samalla hankitaan tietoa summa-arvomenetelmässä käytettävän kokonaisarvon korjauksen suuruudesta ja siihen vaikuttavista tekijöistä. Alan kirjallisuuden ja empirian valossa tiedetään, että määritettäessä summa-arvomenetelmällä metsäomaisuuden markkinahintaa laskennalliseen arvoon tulee yleensä tehdä kokonaisarvon korjaus (tukkualennus), jotta päästään markkina-arvoon. Käytännön arviointitilanteissa suoritettujen laskelmat osoittavat, että se on yleensä miinusmerkkinen.

Edellä mainittu koskee summa-arvoa valmiiksi laskettuna summana. On ilmeistä, että kokonaisarvon korjaukset voidaan laskea myös summa-arvon osille. Näin on mahdollista tarkastella sitä, miten kutakin summa-arvon osaa arvostetaan metsäomaisuuden kaupassa. On oletettavaa, että ostaja arvostaa enemmän lähitulevaisuudessa saatavia puun myyntituloja verrattuna kaukana tulevaisuudessa saataviin tuloihin. Tämän tulisi näkyä myös summa-arvon osien painokertoimissa vastaavalla tavalla.

Tutkimus on empiirispainotteinen, mutta siinä selvitetään myös summa-arvomenetelmän teoreettisia perusteita ja menetelmän soveltamista käytäntöön. Vertailukauppa-aineistot on kerätty Maanmittauslaitoksen ylläpitämästä Kiinteistöjen kauppahintarekisteristä.

Tutkimuksen tavoitteenasettelu voidaan tiivistää seuraaviin kysymyksiin:

- *Voidaanko summa-arvomenetelmää soveltaa metsän markkina-arvon määrittämiseen, ja jos voidaan, niin*
- *kuinka sitä tulee soveltaa.*

Metsän markkina-arvon määrittämisessä summa-arvomenetelmää sovellettaessa käytettävän kokonaisarvon korjauksen suuruuteen ja siihen vaikuttaviin tekijöihin pyritään hakemaan vastausta ennen kaikkea kaupan kohdekohtaisten ominaisuuksien perusteella. Tähän haetaan vastausta seuraavalla kysymyksen asettelulla:

- *Mitkä kohdekohtaiset tekijät vaikuttavat kokonaisarvon korjauksen suuruuteen.*

Tutkimus tuo lisätietoa summa-arvomenetelmän käytöstä metsän markkinahinnan määrittämisessä, ja antaa tietoa kokonaisarvon korjauksen suuruudesta sekä siihen vaikuttavista tekijöistä. Jotta saadaan käsitys summa-arvomenetelmän käyttäytymisestä markkina-arvon määrittämisessä maan eri olosuhteissa, tutkimuksessa on muodostettu ekonometriset hintamallit erilaisten maantieteellisten aluejakojen mukaan.

Tutkimuksessa käytetään hyväksi Maanmittauslaitoksessa tekemiäni metsänarviointimenetelmien kehittämisen yhteydessä julkaistuja kolmea metsän hintaa koskevaa julkaisua: *Metsän hinta Suomessa v. 1983-84*, Maanmittaushallituksen julkaisu n:o 61, 1988 ja *Metsän hinta Suomessa v. 1995*, joissa käsiteltiin metsästä maksetun kauppahinnan ja sille lasketun summa-arvon välistä suhdetta. Julkaisussani *Metsänhintaindeksi*, Maanmittaushallituksen julkaisu n:o 65, 1989 metsämarkkinainformaatiota hyväksi käyttäen muodostettiin metsän hintakehitystä kuvaavat indeksit maan eri osa-alueille.

Edellä mainitut julkaisut ovat perustuneet metsän markkinahinnan analyysiin, joissa on käytetty hyväksi metsäkiinteistömarkkinoilta joko yksittäisistä metsäkaupoista tai Maanmittauslaitoksen kiinteistöjen kauppahintarekisterin tiedoista saatavaa informaatiota.

2.2 Tutkimusmenetelmä

Tutkimusongelmaa analysoidaan kvantitatiivisen tutkimusmetodiikan avulla. Empiirisiä havaintoaineistoja käsitellään tilastomatemattisesti ekonometrisiä menetelmiä (ks. liite 7) apuna käyttäen. Ekonometrisellä tutkimuksella tarkoitetaan taloudelliseen ajatteluun ja tilastotieteellisiin menetelmiin perustuvaa tutkimusta johdettujen tietojen tuottamiseksi tutkittavaa taloudellista ilmiötä kuvaavista perustiedoista (Kantola 1982 s. 9).

2.3 Tutkimuksen rajaus ja rakenne

Tutkimus rajataan koskemaan summa-arvomenetelmän soveltamista metsäkiinteistön markkina-arvon määrittämiseen Suomen olosuhteissa. Tutkimuksessa hyväksi käytetty empiirinen aineisto on kerätty vuosina 1983 ja 1984 sekä 1995 tehdyistä metsäkaupoista koko maan alueelta. Vuosien 1983 ja 1984 aineisto oli totaaliaineisto käsittäen kaikki pinta-alaltaan vähintään 10 hehtaarin suuruiset edustavat¹ metsäkiinteistöjen kaupat. Vuoden 1995 aineisto sisälsi otoksen tehdyistä metsäkaupoista. Havaintoaineistojen metsäkiinteistöjen kokonaispinta-ala on yhteensä noin 22 300 ha. Tutkimuksessa oli käytettävissä myös pieni 30 havainnon kauppahinta-aineisto vuodelta 2007.

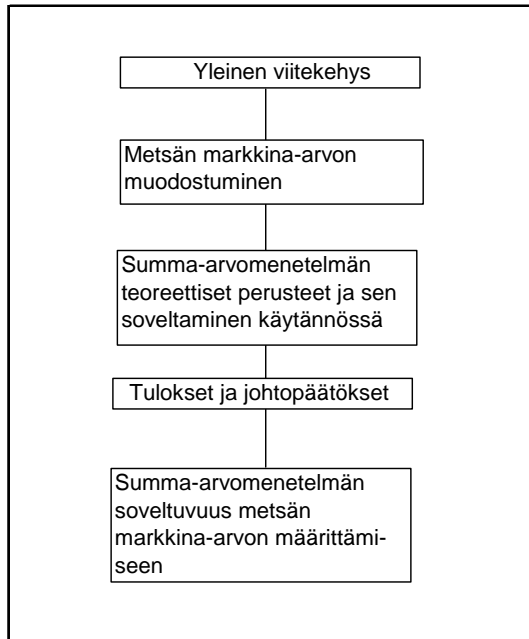
Tutkimuksessa analysoidaan metsäkaupan kohteille Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion (Tapio) summa-arvotaulukoilla laskettujen summa-arvojen ja mainituista kohteista maksettujen kauppahintojen riippuvuutta toisistaan. Lisäksi selvitetään käytettävissä olevien ohjeistusten valossa eräiden julkisen- ja yksityisen sektorin organisaatioiden summa-arvomenetelmän käyttöä käytännön arviointitilanteissa.

Kokonaisarvon suuruuteen vaikuttavia tekijöitä tarkastellaan lähinnä kohdekohtaisen tiedon avulla, joka on sisällytetty summa-arvon osiin, kuten harjoitettavan metsätalouden aikajänne, puuston määrä ja laatu. Aluekohtaisista tekijöistä tarkastellaan metsäteollisuuden alueellisen kapasiteetin vaikutusta metsän hintaan ja etäisyyssijainnin tekijöistä kaupan kohteiden sijaintia lähimpiin kysyntäkeskuksiin nähden sekä puun kuljetuksen kannalta tärkeää metsän etäisyyttä lähimmästä autotiestä.

Tutkimus jakautuu kymmeneen lukuun. Ensimmäinen luku sisältää johdannon. Toisessa luvussa asetetaan tutkimustehtävä, esitellään tutkimusmenetelmät ja esitetään tutkimuksen rajaus ja rakenne. Kolmannessa luvussa esitellään Suomen metsävaroja ja metsän omistusta, keskeistä metsäkiinteistöjen kauppaa ja verotusta koskevaa lainsäädäntöä sekä arviointitarpeita. Neljännessä luvussa käsitellään arvonmuodostusta yleensä ja erityisesti metsän arvoja, sen kauppahintaan vaikuttavia tekijöitä ja kauppahinnan muodostumista sekä metsäkiinteistöjen markkinoita. Viidennessä luvussa käsitellään kiinteistöarvioinnin ja metsänarvioinnin päämenetelmiä sekä summa-arvomenetelmän teoriaa ja sen soveltamista käytännössä Tapion ohjeita apuna käyttäen. Menetelmän teoreettisia perusteita ja sen rakennetta selvitetään Faustmannin kaavaa apuna käyttäen. Luvussa käsitellään myös summa-arvomenetelmän yhteyteen oleellisesti kuuluvaa kokonaisarvon korjausta. Lisäksi selvitetään eräiden julkisen sektorin organisaatioiden metsänarviointikäytäntöä, kun ne soveltavat summa-arvomenetelmää sekä summa-arvomenetelmää kohtaan esitettyä kritiikkiä. Kuudennessa luvussa esitellään eräitä aikaisem-

¹ Edustava kauppa tarkoittaa koko kiinteistön tai määrääalan kauppaa, joka ei ole sukulaisten välinen, kaupassa ei ole pidätetty eläkeoikeutta eikä luovutus sisällä irtaimistoa. (Kiinteistöjen kauppahintatilasto 2005, s. 8. Maanmittauslaitos. Helsinki)

pia ekonometrisiä metsänhintatutkimuksia. Seitsemännessä luvussa esitellään tutkimusaineistot ja tutkimuksen suorittaminen. Kahdeksannessa luvussa esitellään muodostetut hintamallit ja keskeiset tutkimustulokset sekä referoidaan myös muita empiirisiin aineistoihin perustuvia metsänhintatutkimuksia. Yhdeksännessä luvussa esitetään keskustelu ja johtopäätökset. Kymmenennessä luvussa esitetään tutkimuksen yhteenvedo. Tutkimuksen rakennetta havainnollistaa kuva 1.



Kuva 1. Tutkimuksen rakenne.

3 TUTKIMUKSEN YLEINEN VIITEKEHYS

Luvussa käsitellään lyhyesti Suomen metsävaroja ja metsänomistusta sekä Suomen roolia metsäteollisuustuotteiden maailmankaupassa, metsätilakauppaa, metsänomistusta ja metsäve-
rotusta koskevaa lainsäädäntöä sekä arviointitarpeita.

3.1 Metsävarat ja metsän omistus Suomessa

Suomen metsätalousmaan kokonaispinta-ala on noin 26,3 miljoonaa hehtaaria, joka vastaa 86 % Suomen maapinta-alasta. Metsätalousta² jakautuu puuntuotoskyvyn mukaan seuraavasti: metsämaa 20,3 milj. ha, kitumaa 2,8 miljoonaa hehtaaria ja joutomaa 3,0 miljoonaa hehtaaria. Soiden osuus metsätalousta maasta on 34 %. Metsämaasta mäntyvaltaista on 65 %, kuusivaltaista 24 % ja koivuvaltaista 9 %. Metsätalousta yksityiset omistavat 53 %, valtio 34 %, metsäteollisuusyhtiöt 8 % ja muut loput 5 %. Valtion metsänomistus keskittyy Pohjois-Suomeen, jossa se omistaa 55 % metsätalousta maasta. Etelä-Suomessa valtion osuus on 8 %. Yksityisistä metsänomistajista maatalousyrittäjiä on kolmannes, palkansaaajia neljännes ja eläkeläisiä kolmannes. Puuston runkotilavuus koko maassa on 2 050 miljoonaa kuutiometriä, josta yksityisten metsänomistajien osuus on 68 %, yhtiöiden 9 ja muiden 5 % (Metsäntutkimuslaitos 2003, s. 31-32; Metsäntutkimuslaitos 2004, s. 31-32).

Metsillä ja niistä saatavilla tuotteilla on maailmanlaajuinen merkitys. Metsää maapallolla on 3,9 miljardia hehtaaria eli lähes kolmannes maapallon maapinta-alasta. Puuston tilavuusarvio on yhteensä 386 miljardia kuutiometriä. Suurimmat metsäpinta-alat sijaitsevat Venäjällä, Brasiliassa, Kanadassa, Yhdysvalloissa ja Kiinassa. Niiden yhteinen osuus on hieman yli puolet maailman metsävaroista. Suomen osuus maailman metsävaroista on noin puoli prosenttia (Metsäntutkimuslaitos 2004, s. 351).

Vuonna 2002 maailmassa hakattiin raakapuuta 3,3 miljardia kuutiometriä, josta noin puolet oli polttopuuta. Sahatavaran tuotanto vuonna 2002 oli noin 391 miljoonaa kuutiometriä. Paperia ja kartonkia tuotettiin noin 325 miljoonaa tonnia. Suomen osuus maailman paperin ja kartongin tuotannosta vuonna 2002 oli noin 4 %. Suomen raakapuun ja metsäteollisuustuotteiden viennin arvo vuonna 2002 oli 11,1 miljoonaa euroa. Puuntuotannon lisäksi metsien monikäyttöön kuuluvat muun muassa marjojen ja sienten keruu, metsästys ja virkistyskäyttö. Metsillä on myös maisema- ja luontoarvoja (Metsäntutkimuslaitos 2004, s. 203, 352-353).

Maatilojen yhteenlasketun varallisuuden arvioitiin vuonna 2000 olevan kaikkiaan noin 28,1 mrd. euroa. Suurimmat omaisuuserät olivat tilojen yksityisomaisuus noin 8,2 mrd. euroa (pääosa asuntovarallisuutta), metsäomaisuus noin 8,1 mrd. euroa, pellot noin 4,0 mrd. euroa ja tuotantorakennukset noin 3,9 mrd. euroa (Pyykkönen 2001. Tiivistelmä).

Edellä mainittu osoittaa, että metsä on merkittävä taloudellinen tekijä paitsi Suomessa myös globaalisti. Siksi metsän arvonmääritystäkin on tärkeää tutkia.

3.2 Metsätaloutta ja metsätilakauppaa koskeva lainsäädäntö

Suomen metsätaloutta sääntelevä lainsäädäntö on kehittynyt vähitellen 1800 -luvulta nykypäivään vastaamaan metsäteollisuuden puunsaannin, metsien kestävä kehityksen ja metsien monimuotoisuuden vaatimuksia. Vuonna 1886 säädettiin ensimmäinen metsälaki, jonka mukaan

² Metsätalousta luokitellaan metsä-, kitu- ja joutomaaksi sen vuotuisen keskimääräisen puuntuotoskyvyn perusteella. Metsämaan puuntuotoskyky on vähintään 1 m³/ha/vuosi, kitumaan vähintään 0,1 m³/ha/vuosi ja joutomaan vähemmän kuin 0,1 m³/ha/vuosi (Metsäntutkimuslaitos. 2003. *Metsätalouden vuosikirja* 2003, s. 44).

yhteiskunnalla oli oikeus rajoittaa myös yksityisten maanomistajien siihen saakka vapaata metsien nautintaoikeutta. Laissa oli säännöksiä myös metsän uudistamisesta. Myöhemmin astuivat voimaan Asetus metsän hävittämisen ehkäisemisestä vuonna 1917 ja Metsänparannuslaki vuonna 1928. Metsien hakkuita sääntelevät myös uudistuskypsyyskriteerit, joiden on täyttyvä, ennen kuin metsän saa uudistaa. Myöskään edelleen kasvatettavaa puustoa ei saa harventaa liian alhaiselle tasolle (ks. esimerkiksi Metsälaki 1093/1996 5, 7, 8 ja 9 §).

Metsäteollisuuden laajentuessa 1950- ja 1960 -luvuilla syntyivät metsätaloudelliset ohjelmat kuten esimerkiksi MERA-ohjelmat vuosilta 1964-69 ja Metsä 2000-ohjelma vuodelta 1985. Voimistuneen ympäristöliikkeen ansiosta 1970 -luvulta lähtien on hyväksytty erilaisia suoje- luohjelmia. Myös metsäteollisuus on ryhtynyt ottamaan paremmin huomioon metsäluonnon suojelun. Kuvaan ovat tulleet myös luonnonläheiset metsänhoidon suositukset (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 1997, s. 50-57).

Metsälainsäädäntö uudistettiin 1990 -luvun loppupuolella, jolloin astuivat voimaan uudet met- sä- ja luonnonsuojelulait: Metsälaki 1093/1996), Luonnonsuojelulaki (1096/1996), Laki kes- tävän metsätalouden rahoituksesta (1094/1996) sekä Laki metsänhoitoyhdistyksistä (534/1998) (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 2002, s. 43)

Euroopan unioniin liittymisen myötä Suomi sai Natura 2000 -ohjelman velvoitteen osallistua luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseen. Lisäksi vuonna 1998 alettiin valmistella kansal- lista metsäohjelmaa 2010, jonka tarkoituksena on turvata samanaikaisesti metsästä saatava toimeentulo, metsien biologinen monimuotoisuus ja virkistysarvot. Ohjelma pitää sisällään myös metsäteollisuuden puuraaka-aineen määrän lisäämisen. Sen mukaan maamme harjoitta- man metsäpolitiikan päätehtävänä on turvata metsien käyttöön perustuva hyvinvointi ja metsä- luonnon monimuotoisuus. Kansallinen metsäohjelma 2010 sisältää Suomen metsäpolitiikan keskeiset linjaukset. Aluetason tavoitteet on kirjattu alueellisiin metsäohjelmiin (Metsätalou- den kehittämiskeskus Tapio 2002, s. 44; Maa- metsätalousministeriö 2003).

Metsätilakauppaa on säännelty ja ohjattu erilaisilla maankäyttölaeilla vuoteen 1998 asti. Kauppahintoihin ovat vaikuttaneet maanhankintaa ohjaavat organisaatiot ja tilojen ostoja tu- kevat rahoituslait. Ne ovat vaikuttaneet myös arvioinnissa käytettyihin menetelmiin. Seuraa- vassa eräitä tärkeimpiä metsätilakauppaa ja metsänomistusta säänteleviä lakeja, jotka ovat vaikuttaneet välittömästi tai välillisesti metsälöiden hinnan muodostumiseen.

Maatilojen elinkelpoisuuden säilyttämiseksi säädettiin 1970-luvulla joukko lakeja. Tärkeimpiä näistä olivat Maatila- laki (188/1977), Maatila-asetus (385/1977) ja Laki oikeudesta hankkia maa- ja metsätalousmaata (391/1978). Mainitun lainsäädännön tärkeimpänä tavoitteena oli maatilojen tuotantoedellytysten parantaminen ja niiden elinkelpoisuuden säilyttäminen. Laissa oikeudesta hankkia maa- ja metsätalousmaata (391/1978) tarkemmin mainituin edellytyksin maanviljelijät olivat etuoikeutettuja ostamaan maa- ja metsätalousmaata. Maatilaissa (188/1977) mainituin edellytyksin maatilatalouden kehittämisrahastosta voitiin myöntää hal- pakorkoista lainaa lisämaan ostoa varten.

Maatilailla (188/77) ja sen korvanneella jatkolailla, vuoden 1991 alusta voimaan tulleella *Maaseutuelinkeinolailla* (MEL) on pyritty edistämään ja turvaamaan maatilatalouden harjoit- tajien mahdollisuudet hankkia maata myöntämällä valtion varoista rahoitustukea (valtionlainat ja korkotukilainat) tilakoon suurentamiseen (Uusivuori - Ylätalo 1993, s. 8).

Maanhankintaoikeuslaki (391/78) astui voimaan 1. tammikuuta 1979. Se oli tarkoitettu kor- vaamaan Maanhankkimislain (359/58), ja koski luonnollisten henkilöiden, yhtiöiden, osuus- kuntien, yhdistysten ja säätiöiden oikeutta ostamalla hankkia omistukseensa maa- ja metsäta- lousmaata (Ojanen 1978, s.19-31).

Maanhankintaoikeuslain nojalla maa- ja metsätalousmaan kaupat olivat pääsääntöisesti luvanvaraisia. Tällöin valtiolla oli mahdollisuus tulla väliin, mikäli se katsoi, ettei Maatilain (188/77) tarkoitusta muun muassa tilakoon suurentamiseksi kauppojen yhteydessä noudateta. Tällä pyrittiin ehkäisemään maa- ja metsätalousmaan liiallinen siirtyminen viljelijäväestöltä muille väestöryhmille. Lain tarkoituksena oli lisäksi säännellä maa- ja metsätalousmaan hintatasoa (Ojanen 1978 s. 184-185). Maanhankintaoikeuslain soveltamista lievennettiin 1990 luvulla asteittain, ja vuoden 1998 alussa se kumottiin (HE 197/1997).

3.3 Metsäkiinteistön verotusta koskeva lainsäädäntö

Metsäkiinteistöä verotetaan tuloverotusta, lahja- ja perintöverotusta sekä arvonalisäverotusta varten. Tuloverotuksen kohteina voivat olla puun myyntitulot, puutavaran hankintatyö, metsäkiinteistön luovutus sekä pakkolunastus- tms. korvaukset. Vuonna 1992 voimaan astunut kiinteistöverolaki (KVL 654/1992) ei koske metsää (KVL, 3 §).

Vuonna 1993 voimaan astuneen pääomatuloverouudistuksen yhteydessä toteutetussa metsäverouudistuksessa metsänomistajat saivat 13 vuoden siirtymäkauden ajaksi valita laskennallisen pinta-alaverotuksen tai puun myyntituloihin perustuvan verotuksen välillä. Tuolloin pinta-alaverotuksen piiriin jäi 34 % metsäomistajista. Vuoden 2006 alusta kaikki metsänomistajat siirtyivät myyntituloverotuksen piiriin. Puun tarjonnan ennakoitiin kasvavan siirtymäkauden aikana ja laskevan tilapäisesti siirtymäkauden jälkeen. Pinta-alaverotuksen piirissä olevien metsänomistajien odotettiin realisoivan hakkuukypsiä puustoja ennen veromuodon vaihtumista välttääkseen myyntituloverotuksen. Kuusi- ja mäntytykin kaupassa olikin havaittavissa tilastollisesti merkitsevä kasvu (Mutanen - Toppinen 2005, s. 88-89).

Puun myyntitulon verotus

Puun myyntitulon verotus tapahtuu tuloverolain mukaan pääomatulona, jonka tuloveroprosentti vuonna 2007 on 28 %. Verotus perustuu puun myynnin tuloihin ja menoihin. Jos puun myyntituloja ei ole, metsätalouden menot vähennetään muista pääomatuloista tai samanarvoista vähennystä merkitsevänä alijäämähyvityksenä palkka- tai eläketuloista (Metsäliitto 2007/1).

Arvonlisäverotus

Metsätalouden harjoittaminen on 1.1.1995 lähtien ollut arvonlisäverovelvollisuuden piirissä. Metsänomistajan on mahdollista ilmoittautua arvonlisäverovelvolliseksi, jos vuotuiset puunmyyntitulot ja muut alkutuotannon tulot ylittävät 8 500 euroa. Arvonlisävero on puukaupan yhteydessä myyjälle tilitettävä puunmyyntihintaan lisättävä 22 % (v. 2005) välillinen vero. Arvonlisäveroilmoituksessa metsänomistaja tilittää arvonlisäveron valtiolle vähennettyään siitä ensin omiin metsätalouden hankintoihin sisältyneet verot (Metsäkeskus 2005).

Metsätilan myynnin ja pakkolunastus- tms. korvausten verotus

Metsätilan myyjä maksaa veroa saamastaan luovutusvoitosta. Kiinteistön luovutuksesta saatu voitto on luovuttajalle veronalaista pääomatuloa, jonka veroprosentti tuloverolain (1535/1992) 124.2 §:n mukaan on 28 %. Luovutusvoiton veroa ei kuitenkaan tarvitse maksaa, jos myyjä on omistanut metsän yli 10 vuotta ja ostaja kuuluu tiettyyn tuloverolaissa säädettyyn lähisukulaispiiriin (rintaperilliset yksin tai yhdessä puolisonsa kanssa, sisarukset tai puolisisarukset yksin tai yhdessä puolisonsa kanssa).

Vuoden 1995 Maakaari (540/1995) toi mukanaan varainsiirtoverolaissa (VarSiirtoVL 931/1996) säännellyn varainsiirtoveron, joka korvasi aikaisemmin kiinteistön luovutuksesta maksetun leimaveron. Lain mukaan kiinteistön omistusoikeuden luovutuksesta on luovutuksensaajan suoritettava veroa, joka on 4 % kauppahinnasta (VarSiirtoVL 6 §). Varainsiirtoverosta vapaa on muun muassa valtio eräin poikkeuksin (VarSiirtoVL 2 §). Veroa ei suoriteta

myöskään kiinteistön saannosta tai sen osasta, joka perustuu lahjaan, perintöön, testamenttiin tai yhteisomistussuhteen purkamiseen (VarSiirtoVL 4.3 §).

Tuloverolain 49 §:n mukaan lunastuslain mukaisen tai muun siihen rinnastettavan menettelyn piiriin kuuluvia kiinteän omaisuuden ja eräiden erityisten oikeuksien pakkolunastuskorvauksia koskee luovutusvoittoverotuksen erityissäännös, jonka nojalla tällaiset luovutusvoitot ovat osittain verovapaita.

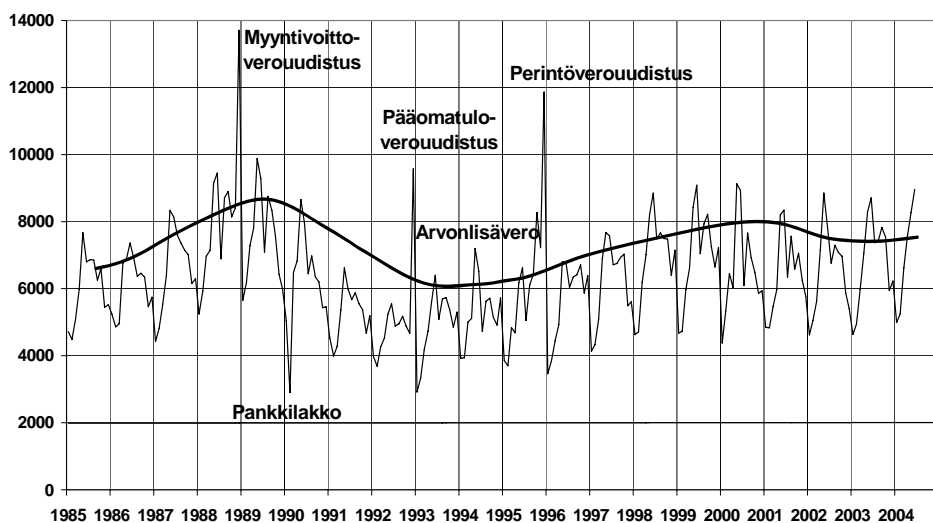
Verotusta varten tapahtuva arviointi

Verotusta varten tapahtuvan arvioinnin lähtökohtana on metsäomaisuuden arvo markkinahintaan eli käypä arvo. Verotus kiinnittää huomiota kiinteistön arvoon omaisuusverotuksessa, perinnön ja lahjan arvostukseen, kiinteistön arvoon varainsiirtoveron määrää laskettaessa ja verotettaessa luovutusvoittoa/tappiota.

Esimerkiksi Metsätalouspoliittinen työryhmä on loppuraportissaan 16.1.1997 kiinnittänyt huomiota maatilojen verokohteluun sukupolvenvaihdostilanteissa. Sen mielestä ”Verottajan suorittama metsän arvonmääritys vaihtelee huomattavasti. Metsäasiantuntijoiden arvioille ei aina anneta riittävästi painoa. Erityisesti taimikot arvostetaan suhteettoman korkealle. Suoritettavasta tukkualennuksesta (30 %) huolimatta...Todellisissa kaupoissa taimikoiden hinnat eivät yllä lähellekään verohallinnon ohjeiden summia.” (Maa- ja metsätalousministeriö 1997, s. 10-11) Toisaalta, jos lahjan tai perinnön saaja jatkaa tilalla maatalouden harjoittamista, vero perustuu 40 prosenttiin (Laki varojen arvostamisesta verotuksessa 1142/2005, 7. Tämä merkitsee huomattavasti käyvän arvon alittavaa arvostamista (Metsäliitto, 2005/1).

Lisäksi pääministeri Matti Vanhasen hallitusohjelman (Vanhanen II, Valtioneuvosto. 2007, s. 15) mukaan ”perintöveroa kevennetään verotettavan perinnön alarajaa nostamalla sekä lesken ja alaikäisten lasten asemaa helpottamalla. Perheyrittäjyyden edistämiseksi poistetaan perintö- ja lahjaverotus kokonaan yritysten sekä maa- ja metsätilojen sukupolvenvaihdoksilta.”

Verolainsäädännön muutokset näyttävät heijastuvan hyvinkin nopeasti myös kiinteistökauppaan (kuva 2). Kuten kuvasta näkyy, mainitut muutokset heijastuvat välittömästi kiinteistökaupan volyyymiin.



Kuva 2. Kiinteistöluovutusten lukumäärä kuukausittain vuosina 1985-2004. Verotuksen muutosten vaikutus kiinteistökaupan volyyymiin (Kiinteistöjen kauppahintatilasto 1.1.-30.6.2004, s. 18).

3.4 Arviointitarpeet

Aina kun kiinteistön omistus vaihtuu, on tarpeen tietää sen arvo. Metsäkiinteistön markkina-arvon eli käyvän arvon määrittämistä tarvitaan myynti- ja ostopäätöstä valmisteltaessa, harkittaessa sen arvoa luoton vakuutena, lahjoituksissa, sukulaistuovutuksissa, sukupolvenvaihdoksissa, maan vaihdoissa, tilojen jaoissa ja yhdistämisissä sekä yhteisomistuksia purettaessa tai omistuksia lunastettaessa esimerkiksi suojelutarkoitukseen. Myös verotusta varten tietoa omaisuuden käyvästä arvosta tarvitaan. Sijoittaminen metsäomaisuuteen vaatii näkemystä sijoituksen kannattavuudesta ja samalla sen arvosta.

Metsäkiinteistöjen arviointitarpeet ovat yksityismetsänomistuksen rakennemuutoksen, omistajien ikääntymisen ja maassamuuton vuoksi lisääntyneet. Arviointitilanteet voidaan jakaa kahteen osaan sen suhteen, millaisesta kokonaisuudesta on kyse. Ensimmäiseen luetaan kokonaiset kiinteistöt ja määräalat. Toiseen kuuluvat metsää kasvavat pienet alueet kuten tie- ja voimajohtolinjat sekä syystä tai toisesta tuhoutuneet metsätilan osat.

4 METSÄ VAIHDANNAN KOHTEENA

Tässä luvussa käsitellään arvon ja hinnan käsitteitä, metsän markkina-arvoon vaikuttavia tekijöitä, metsäkiinteistömarkkinoita ja metsän hintakehitystä.

Metsää tarkastellaan tässä yhteydessä ennen kaikkea tuloa tuottavana taloudellisena yksikkönä. On todettu, että metsän hinta seuraa kantohintojen kehitystä (Forsman – Heinonen 1988, s. 12,17; Airaksinen 1989a, s. 26; Lantmäteriet. 2000, s. 46-47). Kantohinnat taas ovat riippuvaisia puun kysynnästä, joka riippuu teollisuuden kulloisestakin kapasiteetista sekä teollisuustuotteiden ja muiden panosten kysynnästä. Suurin osa Suomen metsäteollisuustuotannosta menee vientiin, joten raakapuun hinta on voimakkaasti riippuvainen viennistä ja näin ollen kansainvälisestä kysynnästä (metsän arvoketju).

Metsän markkina-arvon määräytyminen (hinnoitusprosessi) tapahtuu kaupan osapuolten päättäjäntähtäntien yhteensovituksena, jossa vaikuttajina ovat mainittujen osapuolten yksilölliset arvostukset. Toisin sanoen ostajalla ja myyjällä on omat näkemyksensä millä hinnalla kohde kannattaa ostaa tai myydä.

Metsän markkina-arvoon vaikuttaa siis ensi sijassa sen potentiaalisuus puun tuottajana. Myös muilla kuin taloudellisilla arvoilla on oma merkityksensä metsän arvomuodostuksessa. Tavoitteena on saada näkemys siitä miten metsän markkina-arvo määräytyy.

4.1 Arvon ja hinnan käsitteet

Ihmiset antavat erilaisia merkityksiä asioille. Tämä johtaa erilaisiin arvoteorioihin. Esimerkiksi Ahonen (1970, s. 14) jakaa arvoteoriat karkeasti kolmeen ryhmään: objektiivinen, subjektiivinen ja gerundiivinen arvoteoria. Objektiivinen arvoteoria tarkastelee arvoa käytännöllisesti katsoen muuttumattomana esineeseen sisältyvänä ominaisuutena, kuten paino tai väri. Näin ollen arvonmäärittämisessä määritetään tavallaan ”oikea” esineelle kuuluva arvo riippumatta kaupan osapuolten omista intresseistä. Subjektiivinen arvoteoria taas tarkastelee arvoa jonkun henkilön ”mieltymyksenä” esineeseen. Hinnoitusprosessissa korostuvat tällöin kaupan osapuolten omat arvostukset. Puhutaan yksilöllisistä arvostajaperusteisista arvoista. Gerundiivisen arvoteorian mukaan arvo ei ole tekemisissä todellisuuden, vaan päätöksenteon kanssa. Tällöin arvo on toimintamahdollisuuksien ja esineiden edullisuusarvostuksen mitta.

Taloudellista arvoista puhuttaessa eri arvoteorioiden mukaan arvoa voidaan pitää esimerkiksi markkinoilla maksettuna hintana, hyödykkeeseen kuuluvana ominaisuutena, arvona, joka määräytyy hyödykkeen aikaan saamiseksi tehdyn työn perusteella tai hyödykkeen aikaansaamiskustannuksena. Arvoa voidaan pitää myös hyödykkeen kykynä tyydyttää inhimillisiä tarpeita (Virtanen 1978, s. 26). Kansainvälisten arviointistandardien mukaan arvo muodostuu kiinteistön tuottamasta hyödystä tai sen kyvystä tyydyttää ihmisyhteisöjen tarpeita ja haluja (Kansainvälinen Arviointistandardikomitea 2004, s. 36). Mainitun standardin mukaan:

”Arvo on taloudellinen käsite, joka viittaa siihen todennäköisimpään hintaan, johon myyjä ja ostaja päätyisivät kaupanteon kohteena olevasta tavarasta tai palvelusta. Arvo ei ole tosiasia, vaan se on määritelmänsä mukaisesti arvio todennäköisimmästä tavarosta tai palveluista tiettyä ajankohtana maksettavasta hinnasta. Arvon taloudellinen käsite heijastelee markkinoiden näkemystä niistä hyödyistä, jotka kertyvät tavaroiden omistajalle tai palveluiden vastaanottajalle arvioinnin arvopäivänä.” (Kansainvälinen Arviointistandardikomitea 2004, s. 36)

Sen mukaan, minkä tyyppistä arvoa hyödyke tyydyttää, voidaan puhua arvolajeista: kustannusarvo, tuottoarvo ja kauppa-arvo. Jotta arvo voisi muodostua, siltä on vaadittava tavoitelta-

vuotta ts. hyödykkeellä on kysyntää. Taloushyödykkeiden ominaisuus on usein myös niiden niukkuus (Kantola, 1976, s. 173).

Arvolla on myös dynaaminen luonne ts. se on ajan funktio, koska ajan kuluessa inhimilliset arvostukset muuttuvat. Arvo ja hyöty eivät ole suoraan mitattavissa olevia suureita, vaan perustuvat ennen kaikkea subjektiivisiin arvostuksiin. Arvo on siis ennen kaikkea subjektiivinen käsite. Perusta erilaisille arvojärjestyksille muodostuu yksilön omaksumien ihanteiden kautta. Hän pitää jotakin kohdetta, asiaa tai esinettä arvokkaampana kuin jotakin toista (Kantola, 1976, s. 174).

Kantolan mukaan (1976, s. 173-174) ”...arvoa voidaan approksimoida sen rahamäärän mukaan, minkä useat hyödykkeen tarvitsijat ovat siitä valmiit maksamaan. Tällaisen *todennäköisen arvon* määrittämisestä on arvioinnissa kysymys.” Tällöin puhutaan myös kohteen objektiivisesta arvosta, joka on subjektiivisiin arvostuksiin perustuva "keskimääräinen" arvo eikä niinkään esineeseen liittyvä ominaisuus, kuten Ahonen (1970, s. 12) sen käsittää (Virtanen 1991, s. 42; Wiiala 1976, s. 3-4).

Hinnalla tarkoitetaan hyödykkeestä rahana suoritettua vastiketta. Saman arvoisilla hyödykkeillä voi olla erilainen hinta, ja eri arvoisilla samanlainen, joten arvo-käsitettä ei saa sotkea hintaan (Virtanen 1991, s. 43). Hinta muodostuu yleisillä markkinoilla myyjän ja ostajan välisten neuvottelujen tuloksena. Hintaan vaikuttavat paitsi arvioitavaan kiinteistöön, myös sen ympäristöön liittyvät tekijät sekä joukko taloudellisia, psykologisia ja neuvotteluteknisiä tekijöitä (Myhrberg 1991, s. 132).

Kansainvälinen Arviointistandardikomitea (2004, s. 36) on määritellyt hinnan seuraavasti:

”Hinta kuvaa tuotteesta tai palvelusta pyydettyä, tarjottua tai maksettua määrää. Kauppahinta on historiallinen tosiseikka, oli se sitten julkisesti tiedossa tai pidetty luottamuksellisena. Riippuen myyjän tai/ja ostajan taloudellisista mahdollisuuksista, motivaatiosta tai erityisintresseistä tavaroista tai palveluista maksetulla hinnalla saattaa tai ei saata olla yhteys arvoon, jota muut pitäisivät tavaroiden tai palvelujen arvona. Hinta on kuitenkin yleensä osoitus tietyn ostajan ja/tai myyjän tietyissä olosuhteissa tavaralle tai palvelulle asettamasta arvosta.”

Tässä esityksessä keskitytään erityisesti summa-arvon ja *markkina-arvon* väliseen yhteyteen. Kansainvälinen Arviointistandardikomitean (2004, s. 38) mukaan *markkina-arvo* määritellään

”arvioiduksi rahamääräksi, jolla omaisuus vaihtaisi omistajaa arvioinnin arvopäivänä kaupan halukkaan ja toisistaan riippumattoman myyjän ja ostajan välillä asianmukaisen markkinoinnin jälkeen osapuolten toimiessa tietoisesti, järkevästi ja ilman pakkoa.”

Mainitun standardin mukaan (s. 37-38) *markkina-arvon* estimaatti on

”tiettyyn omaisuuteen kohdistuvan, tunnistetun omistusoikeuden arvon objektiivinen arviointi annettuna ajankohtana sisältäen markkinat, joilla useat toimijat toimivat erilaisin motiivein. Se edustaa kiinteistön markkinapohjaista hyötyä enemmän kuin sen puhtaasti fyysistä asemaa. Hyödykkeen tuoma hyöty tietyille yritykselle tai yksilölle saattaa poiketa markkinoiden tai tietyn toimialan arvostuksista.”

Yleisesti käytössä olevat käsitteet *käypä arvo* (fair value) ja *kauppa-arvo* voidaan käsittää *markkina-arvon* synonyymeiksi silloin, kun *markkina-arvon* määrittämiselle on edellytykset (Kansainvälinen Arviointistandardikomitea 2004, s. 43). Kantolan (1979, s. 9) mukaan *kauppa-arvon* etuna tuotto- ja kustannusarvoon verrattuna on, että se sisältää ne inhimilliset arvostukset, joihin kohteen todennäköinen arvo perustuu. Yksilöiden subjektiivisten arvostusten erilaisuudesta kuitenkin johtuu, että mainittujen arvostusten hajonta samoissakin olosuhteissa

jää verrattain suureksi. Hajontaa lisää myös se, että kulloinkin markkina-arvoon vaikuttavista tekijöistä tunnetaan vain osa (Kantola 1979, s. 9).

4.2 Metsän arvot

Metsällä on suuri määrä erilaisia arvoja. On olemassa joukko arvoluokitteluja, joista eräs on FAO:n tekemä (Gregersen ym. 1995). Siinä on määritelty kolme pääluokkaa tarkoituksena metsän kokonaistaloudellisen arvon määrittely:

- *Suorat käyttöarvot*, jotka sisältävät kuluttajan saaman suoran hyödyn metsästä, kuten puutavarasta, marjoista, sienistä, eläimistä, turismista jne.
- *Epäsuorat käyttöarvot*, joihin kuuluvat luonnonsuojelu, veden ja maaperän suoje-
lu, hiilinielu ja luonnon monimuotoisuuden suoje-
lu.
- *Passiiviset käyttöarvot*, jotka liittyvät metsien olemassa oloon sinänsä, kuten:
 - optioarvo - mahdollisuus käyttää metsää tulevaisuudessa,
 - olemassaoloarvo – metsän arvo ihmisille ilman käyttöarvoa,
 - perintöarvo – mahdollisuus jättää metsä perinnöksi.

Markkinatalouden näkökulmasta voidaan metsän arvot nähdä (Polyakov 1999, s. 2-3):

- *ensisijaisina taloudellisina arvoina* – puuntuotanto, jolla on markkina-arvo
- *vaihtoehtoisina taloudellisina arvoina* – muut metsän tuotteet, joille markkinoilla syntyy markkina-arvo
- *ei-taloudellisina arvoina* – tuotteet, joilla ei ole markkina-arvoa.

Taloudellinen kokonaisarvo yksinkertaistettuna muodostuu yllä mainituista ensisijaisista ja vaihtoehtoisista arvoista, jotka määräytyvät markkinoilla.

Polyakov (1999, s. 4) puhuu myös paikallisista, kansallisista ja globaaleista metsän hyödyistä tai arvoista, jotka voidaan luokitella seuraavasti:

- *yksilön metsästä saamat hyödyt*, kuten omaan käyttöön tai myyntiin tarkoitettu puutavara (suora käyttöarvo)
- *kansalliset tai alueelliset hyödyt* (epäsuora käyttöarvo), kuten vesiensuojelu, luon-
nosta ja sen monimuotoisuudesta saatavat hyödyt
- *globaalit hyödyt*, kuten esimerkiksi hiilinielu.

Päämielenkiinnon kohde tässä tutkimuksessa on lähinnä metsän taloudellinen arvo.

Metsäkiinteistöjen erityispiirteitä

Metsäkiinteistöillä on monia erityispiirteitä arviointikohteena ja taloudellisena resurssina. Arvioinnin näkökulmasta katsottuna voidaan mainita seuraavat erityispiirteet (Norhammar - Olsson 1995, s. 11):

- metsäkiinteistöt, kuten muutkin kiinteistöt ovat paikkaansa sidottuja
- metsäkiinteistömarkkinat ovat heterogeenisiä, mitä tulee itse kohteisiin ja markki-
noilla toimijoihin
- metsä on sekä tuotantoväline että tuote
- metsällä on pitkä taloudellinen elinkaari

- metsän kasvu on hidas prosessi
- metsäkiinteistöille tunnusomaista on suuri voimakas vaihtelu, mikä koskee puumääriä, kokoa, maapohjan hyvyyttä (boniteetti), palstojen sijaintia ja puuston ikäluokkajakaumaa
- metsän markkina-arvo muodostuu sekä rahassa mitattavista että ei-rahassa mitattavista tekijöistä
- puuston realisointimahdollisuudet ovat joustavat ajan ja puumäärän suhteen.

4.3 Metsän kauppahinnan muodostuminen

Perinteisesti metsää on pidetty ennen kaikkea tuloa tuottavana yksikkönä, josta puuta myymällä saadaan tuloja. Tästä syystä metsä on usein rinnastettu yritykseen, joka voidaan nähdä voiton saavuttamiseen pyrkivänä ansaintataloutena sen tuloja tuottavan ominaisuutensa vuoksi. Metsä on eräänlainen luonnon tuotantolaitos, jonka tuotteet (puusto) saavat raaka-aineensa luonnosta. Yleensä metsän ollessa kyseessä – sen ostomenoa lukuun ottamatta hakkuutuloista, jotka saadaan ensin, voidaan kattaa metsänhoitomenot. Päinvastoin kuin liiketoiminnassa yleensä, jossa tulon aikaan saamiseksi tarvittava meno suoritetaan ensin. Riskiä sijoittamisessa metsään on pidettävä pienenä verrattaessa yritykseen. Puun menekin ja tulevien kantorahatulosten ennustaminen on melko varmallalla pohjalla (Ahonen 1970, s. 18-19). Metsänhoidossa suurimmat riskit keskittyvät metsikön perustamiseen ja sitä välittömästi seuraaviin vuosiin (Hannelius ym. 1989, s. 375). Vaikeimmin hallittavissa lienee riski muiden kuin metsällisten tuottojen ennakoimisessa.

Ahosen (1970, s. 20) mukaan: ”Hinnoituksen ydin on siinä, mitä hinnoitushetkellä katsotaan voitavan maksaa tulevaisuudessa eri ajankohtina kertyvistä nettotuloeristä ja millä hinnalla ne katsotaan voitavan kertamaksulla myydä.” Kysymys on siis kaupan kannattavuudesta. Kaupan osapuolet pyrkivät luonnollisesti hankkimaan hinnoitusinformaatiota myytävistä metsäkiinteistöistä ts. millä hinnalla metsäkiinteistömarkkinoilla käydään kauppaa kulloisestakin kohteesta. Jokaisella kaupan osapuolella on omat toisistaan poikkeavat toimintavaihtoehdotensa. (Ahonen 1970, s. 23). Kaupan osapuolia sitovat siis heidän päätäntäkäntänsä reunaehdot, kuten esimerkiksi sijoituksen korkovaatimus.

Ahonen (1970, s. 26) jakaa hinnoitusprosessin neljään vaiheeseen:

1. Hinnoituksen valmistelu.
2. Hinta-arviointi.
3. Hintaneuvottelu.
4. Hintapäätöksen teko.

Hinnoituksen valmistelu tapahtuu suhteessa subjektin oman päätäntäkäntän muuttujiin. Sen oleellisena osana on tarpeellisen hintainformaation kerääminen. Hinta-arvioinnissa keskitytään lähinnä perinteiseen arvonnääritykseen. Hintaneuvottelussa kaupan osapuolet pyrkivät saavuttamaan yhteisen näkemyksen sopivasta kauppahinnasta. Voidaan katsoa, että vapaaehtoinen kauppa syntyy, jos sen molemmat osapuolet tuntevat hyötyvänsä siitä. Toisin sanoen ostaja ja myyjä arvioivat kaupan kohteen omilta päätäntäkäntiltään käsin päätyen omiin tuloksiinsa, jotka yleensä poikkeavat toisistaan. Jotta myyjä olisi valmis luopumaan kiinteöstöstä, tulee ostajan maksaa vähintään se hinta, joka vastaa myyjän kohteelle määrittämää hintaa. Ostaja taas ei ole valmis maksamaan omaa arviotaan enempää. Myyntineuvottelun tuloksena sovittu kauppahinta on jonkinlainen yhteinen sopimus hintavaatimuksen ja – tarjouksen välistä, mihin päästään hintapäätöstilanteessa (Ahonen 1970, s. 27-28; Kalbro – Sjödin 1993, s. 23-24).

Metsän fyysisillä ominaisuuksilla ja metsästä saatavien tuotteiden (lähinnä puutavaran) hinnoilla on suuri merkitys metsän hinnan muodostumiseen. Voidaan olettaa, että metsän kaup-

pahintaan vaikuttavat ensisijaisesti kaupan kohteesta tulevaisuudessa odotettavat tuotot. Myös kohteen sijainnilla on oma merkityksensä johtuen erilaisista metsän luontaisista kasvuolosuhteista eri puolilla maata. Sijainti lähellä suurempia taajamia saattaa aiheuttaa lisäkysyntää ja vaikuttaa näin metsäkiinteistön hintaa korottavasti. Puutavaran kysyntäolosuhteilla saattaa niin ikään olla hintavaikutuksensa. Lisäksi hintaan voivat vaikuttaa myös sen käyttöyksikön eli metsälön muoto-, liikenne- yms. sisäiset tekijät, jonka osana ostettua metsää tullaan hyödyntämään.

Itsenäisellä kohteella on kohdekohtaisiin ominaisuuksiin perustuva erillisarvo, jolloin mitattavaksi tulevat *kohdekohtaiset tekijät*. Tämän lisäksi kohteella on suhde ympäristöön, jolloin tulevat mitattaviksi *etäisyysijainnin tekijät*, kuten esimerkiksi etäisyys johonkin arvoa muodostavaan kohteeseen, kuten taajamaan. *Alueellisen sijainnin tekijöillä* tarkoitetaan tekijöitä, jotka ovat ominaisia tietylle alueelle, jonka alueella kohde sijaitsee. Tällainen tekijä voi olla esimerkiksi tietyn alueen puunjalostuskapasiteetti. Kohteen ollessa epäitsenäinen (esimerkiksi metsälisämaa), on otettava huomioon *käyttöyksikkösidonnaiset tekijät* kuten esimerkiksi arviotavan kohteen etäisyys päätilasta ostajan kannalta katsottuna. Kohteen käyttämistä säätelevät *normiperusteiset tekijät* (oikeusnormit) voivat myös vaikuttaa kohteen arvoon. Tällaisia ovat esimerkiksi lupamenettelyt, kiellot, rajoitukset jne. Esimerkkinä voidaan mainita Maanhankintaoikeuslaki (391/78), joka aikanaan rajoitti väestön oikeutta hankkia maa- ja metsätalousmaata. *Subjektipainotteiset eli arvostajapainotteiset tekijät* perustuvat ajatukseen, jonka mukaan kohteen arvostaja (subjekti) omista arvoistaan lähtien määrittää kohteen arvon itselleen. Tilastollisissa analyysissä tulee ottaa huomioon se, kuuluvatko havainnot yhteen vai useampaan perusjoukkoon. *Perusjoukkojen vertailutekijät* ovat tekijöitä, jotka kuvaavat aineistojen kuumista eri perusjoukkoihin, ja kuvaavat näin tasoeroa eri niiden välillä (Kantola 1983, s. 13-17).

Metsäkohtaiset tekijät

Puuston määrän ja laadun sekä puulajin ja puutavaralajijakauman voidaan olettaa vaikuttavan metsän kauppahintaan, koska ne vaikuttavat merkittävästi metsästä sekä välittömästi että pitemmällä tähtäimellä saataviin hakkuutuloihin. Lisäksi suurella heti hakattavissa olevan puuston määrällä oletetaan olevan hintaa positiiviseen suuntaan korjaava vaikutus. Kauppahintaa alentavia tekijöitä ovat muun muassa odotusarvoisen puuston ja taimikoiden suuri osuus, maapohjan huono laatu (soiden osuus, kitu- ja joutomaat) jne. Kohteen suuri pinta-ala saattaa hillitä kauppahinnan nousua, koska potentiaalisten ostajien määrä vähenee kaupan koon kasvaessa. Vaikeampaa sen sijaan on ennakoita, missä määrin kaupantekotilanteessa arvostetaan sitä puuston arvokasvua, joka vasta tuonnempana mahdollistaa puuston kaupantekohetkeä taloudellisemman realisoinnin. Vaikeus johtuu siitä, että vaikka arvokasvulla on taloudellisesti ajatellen selvä positiivinen hintavaikutus, ihmiset sijoitustoiminnassaan tyytyvät usein ajattelemaan vain lähivuosina saatavia tuottoja toisin sanoen ihmiset pyrkivät antamaan sitä vähemmän merkitystä tapahtumille, mitä kauempana tulevaisuudessa ne tapahtuvat (aikapreferenssi) (Price 1989, s. 60). Siten myös odotusarvoisen hintavaikutusta on syytä tutkia.

Aluekohtaiset tekijät

Puutavaralajeittaiset kantohinnat vaihtelevat alueellisesti, minkä odotetaan näkyvän myös metsän kauppahinnassa. Alueellisen hintavaihtelun taustalla ovat erilaisiin kasvuedellytyksiin, liikenneoloihin, kysyntä-tarjontaolosuhteisiin ja moniin muihin seikkoihin perustuvat syyt. Metsän sijainnilla erityisesti alueellisten kasvuedellytysten suhteen on ilmeisesti vaikutusta myös maapohjan hintaan ja taimikon kustannusarvoon.

Valtakunnallisesti tarkasteltuna puunjalostusteollisuuden keskittymät – kuten esimerkiksi Kymenlaakson alue – voivat suurella puutavaran kysynnällään vaikuttaa metsän kauppahintaa korottavasti.

Etäisyyssijainnin tekijät

Monen maankäyttölajin kuten asunto- ja lomarakennusmaan jopa pellonkin kohdalla taajama-läheisyys on hintaa merkittävästi nostava tekijä. Se perustuu taajaman tarjoamiin palveluihin ja taajaman edustamaan potentiaaliseen kysyntään. (Kantola 1983, s. 149) Metsän osalta sitä vastoin ei taajamalla sinänsä voine olla merkittävää metsätaloudelliseen arvoon perustuvaa hintavaikutusta. Tosin suurten taajamien välittömässä läheisyydessä saattaa hintataso olla hieman korkeampi. Tämä on kuitenkin katsottava osoitukseksi siitä, että hintaan vaikuttavat oleellisesti muut kuin metsätaloudelliset arvot. Puun kuljetusmatkalla metsäpalstalta autotien varteen odotetaan olevan negatiiviseen korrelaatioon perustuva hintavaikutus, sillä kuljetusmatkan odotetaan vaikuttavan maksettavaan kantohintaan.

Muut tekijät

Muut hintaan vaikuttavat tekijät ovat lähinnä kaupan osapuoliin sidottuja, kuten maksukyky (likviditeetti), kaupan rahoitusmahdollisuudet, verotukselliset tekijät jne. Niiden merkitys itse arviointisovellutusten kannalta ei ole suuri, mutta ne saattavat antaa viitteitä yksittäisten luovutusten edustavuudesta.

Metsän omistajalleen tuoma hyöty voidaan jakaa myös metsätaloudesta saatavaan hyötyyn ja muihin hyötyihin. Muita, kuin metsätaloudellisia hyötyvaikutuksia ei tutkimusaineiston ke-ruun yhteydessä selvitetty. Näitä voivat olla esimerkiksi:

- puuston realisointimahdollisuuksien joustavuus ajan ja puumäärän suhteen
- yhteiskunnallinen statusarvo
- määräämisoikeus omaan kiinteistöön
- tunnearvot erityisesti sukulaistuovutusten yhteydessä
- luonto- ja kauneusarvot
- kotiseurakkaus
- vapaa-ajan harrastukset, kuten virkistys-, metsästys-, marjastus- yms. mahdolli-suus.

Se, miten ostaja ja myyjä kussakin tapauksessa yksilöllisesti arvostavat näitä hyötyjä, määrää osaltaan kiinteistöstä muodostuvan kauppahinnan. Nämä ihmisten yksilölliset hyötyjen arvos-tukset ja niiden painotukset aiheuttavat oleellisen osan kauppahintojen selittämättömästä ha-jonnasta (Gustafsson – Lindeborg 1985, s. 243 - 248; Norhammar – Olsson 1995, s. 15).

Metsänomistusrakenteen muutosta 1990-luvulla hallitsivat viljelijöiden osuuden pienenty-minen, metsänomistajien muutto tilan ulkopuolelle, kaupungistuminen, ikääntyminen ja naisval-taistuminen. Tähän olivat syynä lähinnä yhteiskunnan elinkeinorakenteen muuttuminen, alu-eellisten kehityserojen lisääntyminen, maan sisäinen muuttoliike ja Suomen liittyminen Eu-roopan unioniin. Myös metsänomistuksen päätavoite on muuttunut. Yhä suurempi osa met-sänomistajista painottaa metsän monikäyttöä, kun taas metsän antamaa taloudellista turvaa painotetaan vähemmän (Karppinen ym. 2002 s. 59).

Esimerkiksi Paulsson (2002, Sammanfattning) on metsänostajille suunnatussa kyselytutki-muksessaan todennut, että tärkeimpänä ei-rahassa mitattavana (icke-monetära) arvona ostajat pitivät omistamisen arvoa. Seuraavina tulivat virkistyskäyttö ja luonnon kauneusarvot. Ei-rahassa mitattava arvo vastasi keskimäärin 26 % markkina-arvosta. Niille, jotka eivät ennes-tään omistaneet metsää, vastaava arvo oli 40 %, ja niille, jotka ostivat metsää lisämaaksi, se oli 17 % markkina-arvosta. Tutkimuksen mukaan ei-rahassa mitattavien arvojen paino oli uu-silla metsänomistajilla suurempi kuin vanhoilla.

Myös Malmi (Malmi ym. 2003, s. 46, 52) on päätenyt saman suuntaiseen tulokseen selvittäessään kyselytutkimuksessaan metsästysoikeuden ja muiden virkistysarvojen suuruutta käyttäen apuna Varsinais-Suomen alueella tehtyjä metsäkauppoja. Kyselyn mukaan ne, joilla oli tarkka tieto ostamansa kiinteistön puuston arvosta, ja jotka ostivat ensimmäistä kertaa metsää, maksoivat metsästään 10 % (mediaani) puuston arvoa enemmän. Yli puolet (56 %) viimeksi mainituista ilmoitti tilan pääasialliseksi käyttötarkoitukseksi virkistyskäytön, ja vain 3 % piti ensi sijaisena puuntuotantoa. Vastaavasti metsälisämaata ostaneet maksoivat metsästään 3 % (mediaani) puuston arvoa enemmän. Yli puolet (57 %) lisämaan ostajista ilmoitti pääasiallisen käyttötarkoituksen olevan puuntuotannon, ja vain 2 % piti ensi sijaisena käyttötarkoituksena virkistyskäyttöä³.

Metsäkaupan kannattavuutta laskettaessa tulee ottaa huomioon myös transaktiokustannukset ja veroseuraamukset. Vitikainen (2006, s. 68-69) jakaa transaktiokustannukset myyjän ja ostajan näkökulmasta seuraavasti:

1. *Hinnan määrittelykustannukset.* Kohteen hinnan määrittämisen kustannukset (esimerkiksi kauppahintarekisterin ja kiinteistöarvioijan käytöstä aiheutuvat kustannukset).
2. *Neuvottelu- ja kauppakirjan laatimiskustannukset.* Esimerkiksi kiinteistövälittäjän ja avustavan lakimiehen kustannukset.
3. *Kauppasopimuksen voimaansaattamiskustannukset.* Esimerkiksi julkisen kaupanvahvistajan palkkio ja mahdolliset lohkomis- ja lainhuudatuskustannukset.

Vitikaisen (2006, s. 69) mukaan esimerkiksi tavallisen kiinteistön kaupassa pakolliset ostajan ja myyjän transaktiokustannukset ovat noin 10 % kohteen kauppahinnasta.

Puumarkkinat ja puutavaran hinnan muodostuminen

Puun kysyntä on johdettua kysyntää, joka riippuu teollisuuden kulloisestakin kapasiteetista sekä teollisuustuotteiden ja muiden panosten kysynnästä. Suurin osa Suomen metsäteollisuustuotannosta menee vientiin, joten raakapuun hinta on voimakkaasti riippuvainen viennistä ja näin ollen kansainvälisestä kysynnästä. Kysynnän vahvistuminen aiheuttaa paineita kantohintojen nostolle; kysynnän väheneminen taas niiden laskulle. Metsänomistajan etu on pyrkiä myymään puuta korkeiden kantohintojen aikana.

Puumarkkinoille on ominaista, että raakapuun myyjiä on lukuisia, ja ostajia on suhteellisen vähän. Vuonna 1986 Suomessa oli parikymmentä suurehkoa metsätalousyritystä. 2000-luvun alkupuolella nämä olivat yhdistyneet kolmeksi suureksi kansainvälisen kokoluokan yritykseksi. Suomessa on yli 300 000 yksityistä metsätilaa, jotka ovat keskeisiä puutavaran myyjiä (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. 2002, s. 402-408).

Raakapuun hintaan metsässä vaikuttavista tekijöistä voidaan mainita esimerkiksi korjuuolosuhteet, runkojen järeys, hakkuutapa, leimikon tiheys, myyntierän koko, metsäkuljetusmatka, korjuukelpoisuus sulan maan aikana sekä mäntytukin ja vanerikoivun laatuhinnoittelu (Metsäkeskus Tapio 1994, s. 448-450; Uusitalo 2003, s. 36-40). Myös puun hintasuositusjärjestelmän aikaan mainitut tekijät olivat mukana raakapuun hinnan määrittämisessä⁴. Myös puutavaralajien kysyntä vaihtelee. Tällä on oma hintavaikutuksensa.

³ Metsän arvoista ks. myös Kangas – Kokko, 2001.

⁴ ks. esimerkiksi *Maataloustuottajain Keskusliiton Metsävaltuuskunnan ja Teollisuuden Puuyhdistyksen yhteiset PUUN HINTASUOSITUKSET 1.5.1984-31.3.1985. Maan eteläpuolisko.*

Kotimainen raakapuu hankitaan ensi sijassa kotimaisen puunjalostusteollisuuden raaka-aineeksi, kotimaan muuhun käyttöön ja vientiin. Puumarkkinoiden ohjailu tapahtui hintasuositussopimusten avulla aina 1990-luvun alkuun asti. Hintasuositussopimuksissa Teollisuuden Puuyhdistys (TPY) ja Maataloustuottajain Keskusliitto (MTK) sopivat keskeiset pyrkimykset puukauppapolitiikassa tavoitteena metsäteollisuuden raaka-ainehuollon turvaaminen. Sopimusjärjestelmällä pyrittiin myös puuraaka-aineen tasaisen hintakehitykseen. Tavoitteena oli lisäksi raakapuun hinnoista sopiminen hakkuuvuosittain, sopiminen puukaupan normeista ja maksuista, metsänhoitoyhdistysten asemasta puukaupassa, leimaustoiminnasta, puunhankinnan kehittämisestä ja suunnitelmallisuuden edistämisestä. (Talousneuvosto 1985, s.100) Tuolloin puun kantohinta johdettiin eräiden metsäteollisuustuotteiden vientihintojen perusteella. Ensimmäinen yksityismetsien puukauppaa ohjaava hintasuositussopimus, joka koski vain vanerikoivua, saatiin aikaan hakkuuvuodeksi 1961/62. Kaikki puutavaralajit ja koko maan kattava hintasuositussopimus saatiin ensimmäisen kerran aikaan hakkuuvuodeksi 1982/83. Sopimusmenettelyä kehitettiin etenkin 1970- ja 1980-lukujen vaihteessa. Hintasuositussopimukset koostuivat kahdesta pääelementistä: 1) suositus puutavaralajeittaisista kanto- ja hankintahinnoista ja puukaupan määrästä. Sopimukset olivat suosituksen luonteisia. Osittain tästä johtuen puukaupan osapuolet eivät aina pysyneet hinta- ja määräsuosituksien rajoissa. Puuhuollon työryhmä (Talousneuvosto 1985, s. 100-105) toteaaakin raportissaan, että yksin hintasuositussopimuksilla ”ei ole mahdollista luoda sellaisia pysyviä olosuhteita puumarkkinoille, joissa teollisuuden puuhuolto voitaisiin turvata ja että markkinoille tulevalle puulle olisi riittävä kysyntää.” Mainittu työryhmä päätyikin hintasuositusjärjestelmän kehittämissuosituksissaan esittämään, että valtakunnallisten sopimusten rinnalla voisi olla myös paikallisia sopimuksia, jolloin markkinavoimien tehtävänä olisi puukaupan hinta- ja määräkkehityksen paikallisiin erityisolosuhteisiin perustuva entistä voimakkaampi ohjaaminen (Talousneuvosto 1985, s. 106). Vuonna 1991 järjestelmä purettiin johtuen neuvottelusapuolten erimielisyyksistä. Myös Suomen liittymisellä Euroopan unioniin oli merkitystä asiaan (Tilli 1998, s. 18-19), sillä Euroopan unionin kilpailulainsäädäntö kielsi hintasuositusjärjestelmän. Lain kilpailunrajoituksista (480/1992) 4.1 §:n mukaan ”Sellaiset elinkeinonharjoittajien väliset sopimukset, elinkeinonharjoittajien yhteenliittymien päätökset sekä elinkeinonharjoittajien yhdenmukaistetut menettelytavat, joiden tarkoituksena on merkittävästi estää, rajoittaa tai vääristää kilpailua, tai joista seuraa, että kilpailu merkittävästi estyy, rajoittuu tai vääristyy, ovat kiellettyjä.”

Tilli ym. (1999, s. 23, 24) tutkivat puumarkkinoiden alueellista kehitystä vuosina 1985-1998. Tutkimuksen mukaan alueelliset hintaerot olivat pieniä, ja hintakehitys oli varsin yhtenevää eri alueilla. Varsinkin Etelä-Suomen metsäkeskusten alueella 1980-luvulla voimassa ollut hintasuositussopimus näytti yhtenäistävän hintoja. 1990-luvun alussa hinnat eriytyivät jonkin verran hintasuositussopimusjärjestelmän purkaututtua.

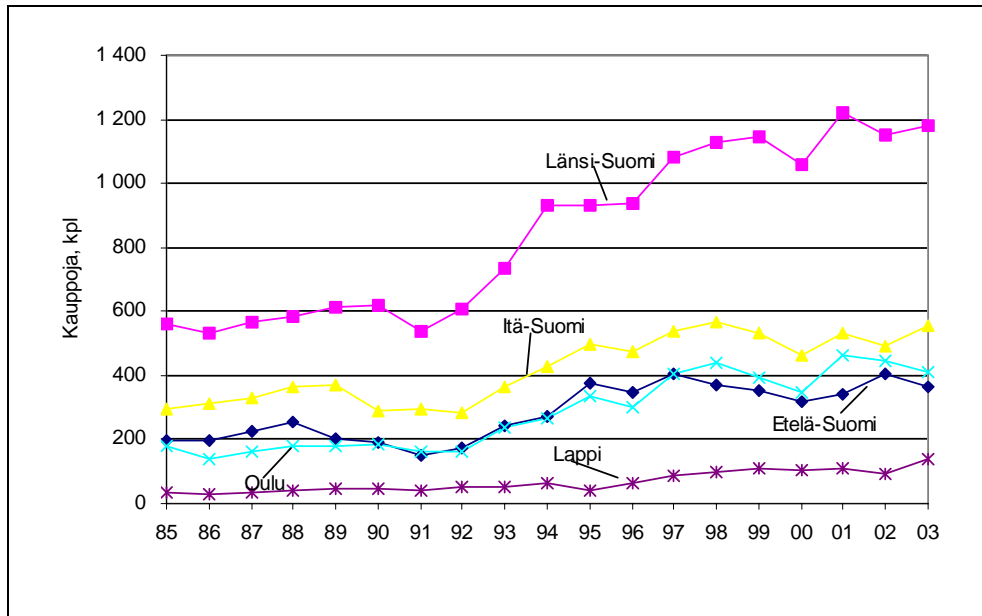
4.4 Metsäkiinteistöjen markkinoista

Yli kahden hehtaarin edustavia metsäkiinteistökauppoja tehtiin Suomessa 1980-luvulla tasaisesti 1 200 - 1 400 kappaletta vuodessa. Lamakaudella 1990-luvun alussa kaupankäynti hiljeni, mutta alkoi piristyä jo vuosista 1993-1995 alkaen (kuva 3). Viime aikoina edustavia metsäkauppoja on koko maassa tehty 2 300 - 2 500 kappaletta vuosittain ja niihin on käytetty yhteensä rahaa vajaat 100 miljoonaa euroa vuodessa. Suurin osa yksityisten välisistä luovutuksista tapahtuu sukulaiskauppoina, lahjoituksina tai perintöjen muodossa (12 000-15 000 kpl vuodessa). Nämä kohteet sisältävät usein myös muuta kuin metsäomaisuutta. Metsää on mukana vuosittain vajaassa 7 000:ssa sekä peltoa että metsää käsittävässä maa- ja metsätaloukseen kaupassa (Kiinteistöjen kauppahintatilasto 2005).

Maanmittauslaitoksen ylläpitämään Kiinteistöjen kauppahintarekisteriin on vuosina 1985-2005 tallennettu noin 1,6 miljoonaa kiinteistökauppaa. Näistä yksinomaan metsämaata käsittäneiden kiinteistökauppojen osuus on noin 5 %, ja tästä ns. edustavien, pinta-alaltaan

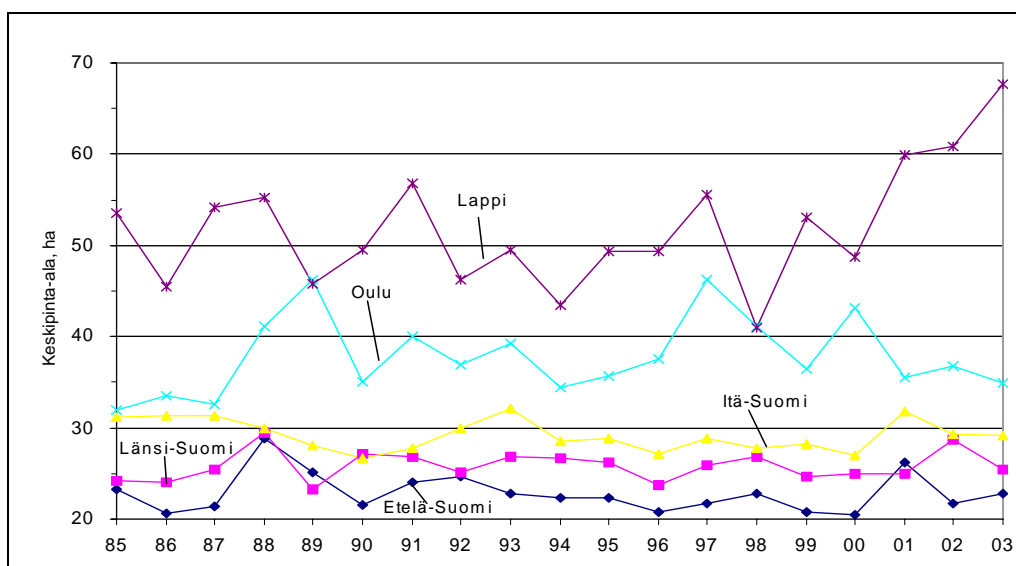
vähintään kahden hehtaarin suuruisten metsätalouden maata sisältävien kauppojen osuus noin puolet. Metsätilakauppojen lukumäärä lääneittäin vuodesta 1985 lähtien on esitetty kuvassa 3.

Vuosittain tehtävien metsäkauppojen lukumäärä on niin suuri, että niistä voidaan tilastomaatemaattisia menetelmiä apuna käyttäen tehdä johtopäätöksiä metsän hintaan vaikuttavista tekijöistä.



Kuva 3. Metsäkauppojen (yli 2 hehtaarin edustavat kaupat) lukumäärät lääneittäin vuosina 1985-2003 (Hanneliu - Airaksinen 2005, s. 47).

Kuvasta 4 nähdään, että kolmen eteläisimmän läänin alueilla yli 10 hehtaarin edustavien metsäkauppojen pinta-alat vaihtelevat 20-30 hehtaarin välillä. Kahden pohjoisimmän läänin metsätilat ovat keskimäärin olleet edellisiä merkittävästi suurempia (keskimäärin 40-50 ha) (Hanneliu - Airaksinen 2005, s. 47).



Kuva 4. Metsäkauppojen (yli 10 hehtaarin edustavat kaupat) keskipinta-alat lääneittäin vuosina 1985-2003 (Hanneliu - Airaksinen 2005, s. 48).

Hanneliuksen (1997, s. 26,52) mukaan metsätilaan sijoitti yleensä keski-ikäinen mies. Kiinteistö sijaitti runsaan 40 km:n päässä ostajan vakituisesta asuinpaikasta. Ostajien jakauma on esitetty taulukossa 1⁵.

Taulukko 1. Ostajien jakauma vuoden 1995 aineistossa.

Ostaja	Osuus-%
Palkansaajia	25 %
Maa- ja metsätalouden yrittäjiä	48 %
Muita yrittäjiä	13 %
Eläkeläisiä	12 %
Muu	2 %
Yhteensä	100 %.

Hannelius (2000b, s. 20, 21) selvitti vuoden 1998 Metsähallituksen ostamien metsäkauppojen avulla metsästä luopuvien muotokuvaa. Myyjien jakauma on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Myyjien jakauma metsähallituksen vuoden 1998 aineistossa.

Ostaja	Osuus-%
Palkansaajia	25 %
Maa- ja metsätalouden yrittäjiä	14 %
Muita yrittäjiä	5 %
Eläkeläisiä	33 %
Perikunnat	20 %
Muu	3 %
Yhteensä	100 %.

Metsää arvostetaan, joten sitä ei yleensä myydä ilman erityistä syytä. Myynnin syitä voivat olla ikääntyminen, perhesuhteet, sairaus, tilanhoidon jatkajan puuttuminen, omistajan kuolema ja paikkakunnalta muutto. Tärkeä osuus on myös taloudellisilla tekijöillä (Virtanen 1991, s. 48). Hannelius (2000b, s. 21, 25) on selvittänyt metsätilasta luopumisen syitä. Hanneliuksen mukaan metsäomaisuudesta luopuminen johtuu ikääntymisestä, jatkajan puuttumisesta, elinkeinorakenteen muuttumisesta ja maassa muutosta. Taloudelliset vaikeudet olivat suurin myynnin syy (25 % myyjistä). Tilan etäinen sijainti oli 18 %:lla myynnin syy ja 17 %:lla luopuminen metsätalouden harjoittamisesta. Myyjä oli keskimäärin 53-vuotias, ja omistanut kiinteistön keskimäärin 14 vuotta.

Vuosien 1983-84 aineistossa tärkeimmäksi yksittäiseksi myynnin syyksi todettiin niin ikään taloudelliset vaikeudet. Toiseksi tärkeimpänä syynä olivat ehtyneet puuvarat, mikä viittaa niin ikään taloudellisiin ongelmiin (Hannelius 1988, s. 29).

Kuten edellisestä havaitaan, metsän myynnille löytyy yleensä syy, joka viittaa siihen, että kyseessä ei aina ole täysin vapaaehtoinen kauppa, jota markkina-arvon määrittelmä edellyttää.

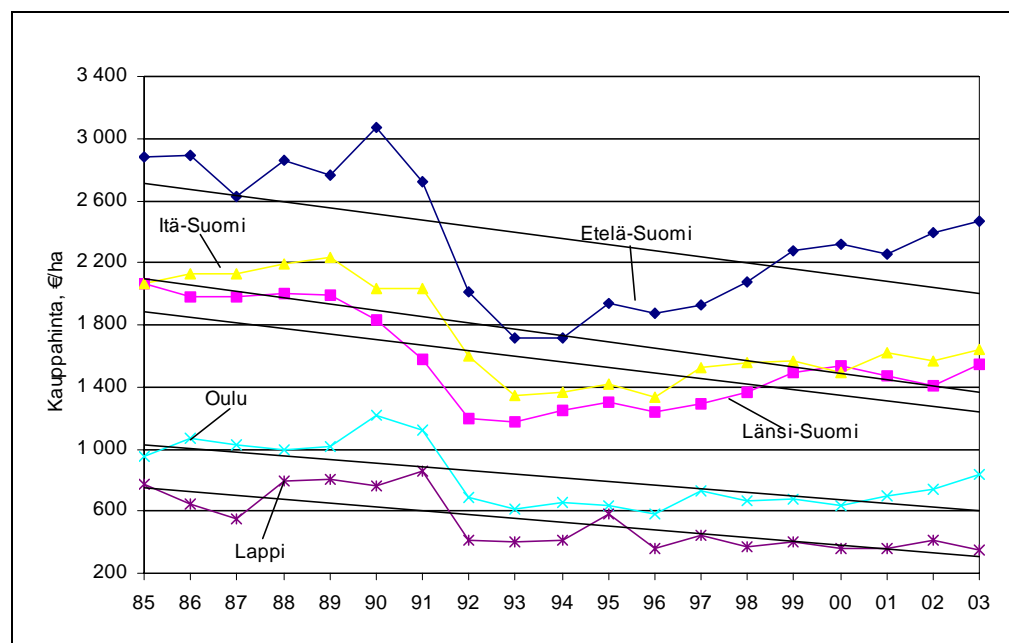
⁵ ks. myös liite 6.

4.5 Metsän hintakehityksestä

Yksittäisen metsäkohteen hintaan eniten vaikuttava tekijä on kohteella olevan puuston arvo. Niinpä tuntuisi luonnolliselta, että metsän hintakehitys noudattaisi ainakin pääpiirteissään kantohintojen kehitystä. Tutkimustulokset osoittavatkin, että kantohinnat ovat läheisessä riippuvuussuhteessa sekä metsän markkinahintaan että metsäteollisuuden vientihintoihin (Forsman – Heinonen 1988, s. 12,17; Airaksinen 1989a, s. 26; Lantmäteriet. 2000, s. 46-47).

Kiinteistöjen kauppahintarekisteri ei sisällä kohteiden puustotietoja. Niiden erikseen selvittämiseenkin hintakehitystä kuvaavan indeksin muodostamiseen tarvittavan suuren kohdejoukon vuoksi ei yleensä ole taloudellisia edellytyksiä. Kun kauppahintarekisteriä käytetään metsän hintakehitystä mitattaessa, joudutaan lähtemään siitä oletuksesta, että vuosittain myytyjen metsien joukossa metsäkohtaiset erot tasoittuvat siten, ettei niillä ole sanottavaa merkitystä vuosikeskiarvojen vertailussa.

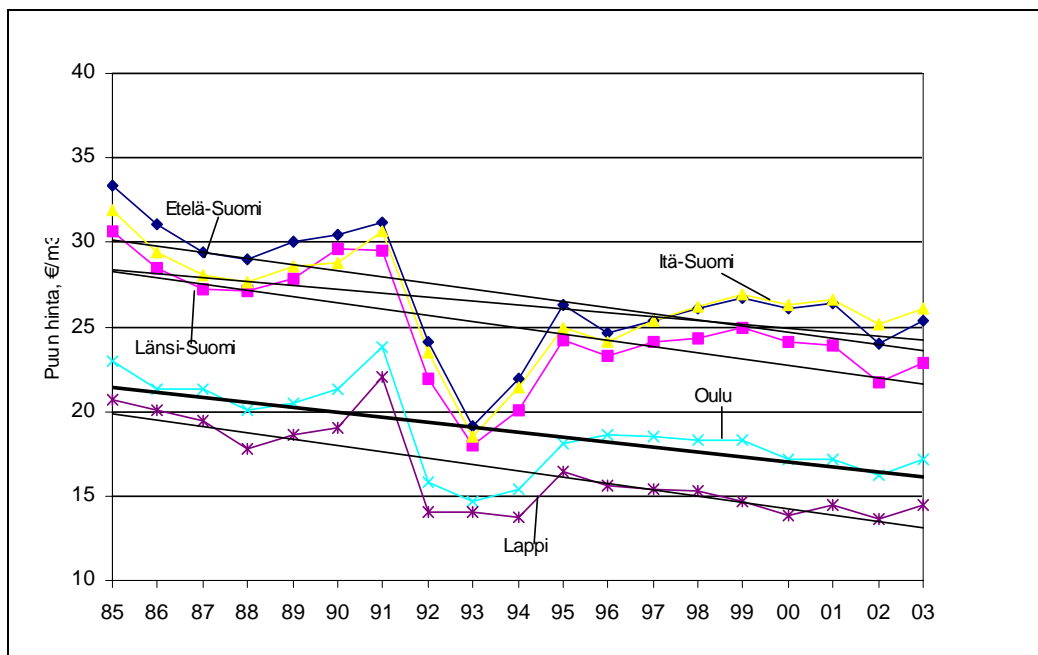
Kuvassa 5 on esitetty metsätalakauppojen (pinta-alaltaan vähintään 10 ha kaupat) reaaliset mediaanihinnat⁶ lääneittäin vuosina 1985-2003. Kuvaan on piirretty myös hintojen trendisuorat. Aikasarjan korkein hintataso saavutettiin vuonna 1990 Etelä-Suomen läänissä. Hinnat laskivat tästä ajankohdasta 3-4 vuodessa 30-40 prosentilla eli suhteellisesti likimain yhtä paljon kuin puuraaka-aineen kantohinta (kuva 6). Metsätilojen hintatason lasku oli kuitenkin suhteellisesti pienempää kuin muiden kiinteistöjen. Lamavuosien 1992-94 jälkeen metsätiloista on maksettu Etelä-Suomen läänissä reaalisesti yhä enemmän. Muualla maassa metsän hintataso sen sijaan on ollut varsin vakaa (Hannelius - Airaksinen 2005, s. 50-51; Kiinteistöjen kauppahintatilasto 2003, s. 81-85).



Kuva 5. Metsäkauppojen (yli 10 hehtaarin edustavat kaupat) reaaliset vuosittaiset mediaanihinnat ja trendisuorat lääneittäin vuosina 1985-2003 (Hannelius - Airaksinen 2005, s. 50).

⁶ Puun ja metsätilojen nimellishinnat on muunnettu reaalisiksi elinkustannusindeksiä käyttäen vastaamaan vuoden 2003 hintatasoa (Hannelius - Airaksinen 2005, s. 44).

Kuvassa 6 on esitetty raakapuun reaalisen kantohintatason muutokset vuosina 1985-2003 eri lääneittäin. Eri puutavaralajien keskimääräistä kaupantekohetken hintaa kuvaa metsän pinta-alaverotusta varten laskettu puukuutiometrin bruttoarvo (€/m³).



Kuva 6. Puukuutiometrin reaaliset bruttoarvot eli puun kantohinta (€/m³) lääneittäin vuosina 1985-2003 (Hannelius - Airaksinen 2005, s. 51).

Kuvien 5 ja 6 reaalihintoja verrattaessa havaitaan, että puun kantohintojen ja metsän markkinahinnan alenemiset ovat seuranneet laman alkaessa lähes välittömästi toisiaan. Sen sijaan raakapuun hintatason vahvistuminen on heijastunut 1-3 vuoden viiveellä metsän markkinahintaan. Laman aikana kantohinnat alenivat poikkeuksellisen nopeasti ja voimakkaasti koko maassa, eivätkä ne ole reaalisesti kohonneet 1980-luvun lopun tasolle vuosituhannen vaihteeseen mennessäkään. Vuosituhannen 2000 ensimmäisinä vuosina kantohintataso on edelleen hieman alentunut metsäteollisuustuotteiden heikentyneen maailmanmarkkinakysynnän ja epätydyttävien hintojen seurauksena. Samanaikaisesti metsätiloista on maksettu kohoavia hintoja eritoten Etelä-Suomen läänissä. Eteläisimmässä osassa maamme puun ja kiinteistöjen välinen hintojen side näyttää heikentyneen. Länsi- ja Itä-Suomen sekä Oulun lääneissä edellinen hintojen suhde on likimain ennallaan. Lapissa niin puun kuin metsäomaisuuden hinnat ovat alentuneet. (Hannelius - Airaksinen 2005, s. 51-52)

Liitteessä 2 (Hannelius - Airaksinen 2003, s. 52-54) on esitetty indeksilukuina reaaliset raakapuun kantohinnat ja metsätilojen mediaanihinnat vuosina 1985-2003 eri lääneissä ja niiden pääsuuntaiset kehitystrendit.

5 KIINTEISTÖARVIOINNIN PÄÄMENETELMÄT METSÄNARVIOINNISSA

5.1 Kiinteistöarvioinnin päämenetelmät

Arviointimenetelmä tarkoittaa menettelytapaa, jolla kiinteistön arvo, tuotto tai kohteen tuottamisen tai käytön kustannus määritetään. Tunnetuimmat yleiset hyödykkeiden arvostusperiaatteet ovat hinta, tuotto ja kustannus. Näitä vastaavat arviointimenetelmät ovat kauppa-arvo-, tuottoarvo- ja kustannusarvomenetelmä (Myhrberg 1991, s. 131-132).

Kaikki sovellettavissa olevat markkina-arvon määrittämenetelmät ja -tavat johtavat asianmukaisesti ja oikein käytettyinä markkina-arvoon kun niiden käyttö perustuu markkinoilta johdettuihin kriteereihin. (Kansainvälinen Arviointistandardikomitea 2004, s. 95) Markkinapohjaisissa arvioinneissa käytetään tavallisesti yhtä tai useampaa arviointimenetelmää, joista jokaiselle on vaihtoehtoisia sovelluksia (Kansainvälinen Arviointistandardikomitea 2004, s. 47, 95). Vaihtoehtoiset menetelmät tarjoavat arvioijalle toisiaan täydentävää informaatiota arvioinnin tueksi. Kiinteistöarvioinnin päämenetelmiä voidaan käyttää yhtä hyvin metsän, kuin muidenkin hyödykkeiden arvioinnissa.

Kauppa-arvomenetelmä

Arviointiin sovelletaan maailmassa eniten kauppa-arvomenetelmää. Myös kiinteistöjen arvioinnissa se on ylivoimaisesti suosituin menetelmä kaikkialla maailmassa. Kysymyksessä on vertailumenetelmä, jossa kohteen arvo johdetaan sen kanssa samankaltaisten, lähistöllä sijaitsevien kohteiden kauppahinnoista (Myhrberg 1991, s. 133; Hyvönen 1982, s. 496).

Kansainvälisten arviointistandardien (Kansainvälinen Arviointistandardikomitea 2004, s. 45) mukaan kauppa-arvomenetelmä (*Sales Comparison Approach*):

”tarkastelee samanlaisten tai korvaavien omaisuuserien myyntejä ja niihin liittyviä markkinatietoja ja määrittää arvoestimaatin vertailuprosessien avulla. Yleensä arvioitavaa omaisuuserää (kohdeomaisuus) verrataan samanlaisten omaisuuserien kauppoihin avoimilla markkinoilla. Välityskohteita ja tarjouksia voidaan myös tarkastella.”

Kauppa-arvomenetelmä vertailumenetelmänä asettaa vertailukaupoille tiettyjä vaatimuksia, joiden tulee täytyä, jotta niitä voidaan käyttää hyväksi arvonmäärityksessä. Tärkeimmät edellytykset ovat sama sijainti, sama laatu, ajallinen yhteensopivuus ja normaali markkinatilanne (Myhrberg, 1991, s. 133-134; Wiiala 1966, s. 15-20). Voidaan ajatella, että edustavat vertailukaupat kuvastavat kaupan osapuolten arvostuksia oikealla tavalla muodostaen täten kohteen arvon, jonka kaupan osapuolet hyväksyvät.

Kauppa-arvomenetelmä voidaan jakaa alalajeihin (Myhrberg 1991, s. 135-139):

a) *Edustaviin yksittäishavaintoihin perustuva menetelmä*, jos käytettävissä on vain muutamia vertailukauppoja. Menetelmä on kuitenkin epävarma.

b) *Kokemusperäinen menetelmä*, kun vertailukauppoja on niin paljon, että niillä alkaa olla tilastollista arvoa. Tilastollisesti saadusta keskiluvusta johdetaan kokemusperäisesti arvioitavan kohteen hinta. Arvioitavan kohteen ominaisuuksia verrataan vertailuaineiston keskiarvo-ominaisuuksiin ja korjataan aineiston keskiarvohintaa arvioitavaa kohdetta vastaavaksi.

c) *Matemaattinen monimuuttujamenetelmä*, jolloin vertailukauppojen perusteella muodostetaan hintaan vaikuttavista tekijöistä hintamalli. Mallin muodostamiseen tarvitaan

vähintään muutamia kymmeniä havaintoja. Laskennan tulos kuvaa kohteen kokonaisarvoa, eikä se ole altis erillisarvojen arvioinnissa tapahtuville virheille.

Tuottoarvomenetelmä

Kansainvälisten arviointistandardien (Kansainvälinen arviointistandardikomitea 2004, s. 45) mukaan tuottoarvomenetelmä⁷ (Income Capitalisation Approach)

”tarkastelee arvioitavaan omaisuuserään liittyviä tulo- ja menotietoja ja arvioi arvon pääomitusprosessin kautta. Pääomittamisessa yhdistetään tulot (yleensä nettomääräisinä) sekä tietty määritetty arvo ja muunnetaan saatu tulovirta arvon estimaatiksi.”

”Tämä prosessi voi tarkastella suoria riippuvuussuhteita [jotka tunnetaan pääomituskertoina (capitalisation rates)], tuottoa (yield) tai diskonttaus korkoja (jotka kuvaavat tuottoa sijoitetulle pääomalle) tai molempia. Yleisesti korvaavuusperiaate tarkoittaa, että korkeimman tuoton antava tulovirta suhteessa tiettyyn riskitasoon johtaa todennäköisimpään arvolukuun.”

Tuottoarvomenetelmän soveltamisen epävarmuustekijöistä mainittakoon sovellettava korkokanta ja tulevaisuuden tuottojen arvioiminen (Myhrberg 1991, s. 156). Erityisesti korkokannan valinta vaikuttaa voimakkaasti arvioinnin lopputulokseen.

Kustannusarvomenetelmä

Kustannusarvo perustuu määritelmänsä mukaan niihin kustannuksiin, jotka arvioitavan kohteen tuottamisesta aiheutuvat. Koska maalla ei ole tuotantokustannuksia, kustannusarvomenetelmää sovelletaan yleensä yhdyskunnan infrastruktuurin, kuten rakennusten, erilaisten verkostojen, rakenteiden sekä kasvillisuuden arviointiin, joiden tuotantokustannukset voidaan määrittää (Myhrberg 1991, s.157).

Kansainvälisen arviointistandardin (IVSC 2003, s. 45) mukaan kustannusarvomenetelmä⁸ (Cost Approach)

”tarkastelee mahdollisuutta, että korvikkeena tietyn hyödykkeen hankinnalle voidaan rakentaa toinen hyödyke joko alkuperäisen kopiona tai saman hyödyn tarjoavana. Kiinteistöjen yhteydessä ei voida yleensä perustella, että joku maksaisi tietystä kiinteistöstä enempiä kuin mikä olisi kustannus vastaavan maan hankinnasta ja vaihtoehdoisen rakenteen rakentamisesta, elleivät ajanpuute, hankaluus ja riski ole vaikuttamassa tilanteeseen. Käytännössä menetelmään liittyy myös arvonalennuksen määrittäminen vanhemmille ja/tai heikommin toimiville kiinteistöille silloin kun uuden kustannusarvio kohtuuttomasti ylittää arvioitavasta kiinteistöstä todennäköisesti maksettavan hinnan.”

5.2 Metsäomaisuuden arviointimenetelmät

Metsän, kuten muunkin kiinteän omaisuuden arvon määrittämiseen soveltuvat yleisesti kiinteistöarvioinnissa käytetyt kauppa-, tuotto- ja kustannusarvomenetelmä. Lisäksi yleisessä käy-

⁷ Metsäarvioinnissa tuottoarvo on metsälön kaikkien tulevaisuudessa odotettavien tulojen ja menojen nykyarvojen summien erotus (Oksanen-Peltola 1990, s. 39-40). Tuottoarvon voi laskea myös pääomittamalla metsästä vuosittain jatkuvasti saatavaksi arvioitu nettotulo (Oksanen-Peltola 1991, s. 390-391).

⁸ Kustannusarvomenetelmän käyttäminen metsäarvioinnissa rajoittuu lähinnä taimikkovaltaisten metsien arviointiin. Taimikon kustannusarvo muodostuu sen perustamisesta aiheutuneista kustannuksista ja sijoitetun pääoman korkokustannuksista. Käytännössä menetelmää sovelletaan lähinnä nauhamaisten kohteiden, esimerkiksi tielinjojen, taimikkotuhojen ja pienialaisten metsien arviointiin, mutta ei kokonaisten metsien arvonmäärittämiseen. (Hannelius 1992, s. 215-216)

tössä on summa-arvomenetelmä, jota voidaan pitää tuottoarvomenetelmän sovelluksena. Kauppa-arvomenetelmä tukeutuu lähimenneisyydessä maksettuihin hintoihin, kustannusarvomenetelmä vallinneisiin kustannuksiin, mutta tuottoarvomenetelmä lähtee tulevaisuuden ennusteista. Nekin edelleen perustuvat reaali maailmasta saatuihin havaintoihin ja tutkimustuloksiin. Tuottoarvolaskelmia laadittaessa esimerkiksi kantohintataso arvioidaan yleensä historiallisen pitkäaikaisen hintakehityksen perusteella tasoittamalla suhdannevaihtelua. Samoin menetellään kustannusten kanssa. Mikä menetelmistä valitaan, ja miten se soveltuu eri tilanteisiin, riippuu arvioinnin tarkoituksesta ja kohteesta.

Hakkuumahtomenetelmä

Hakkuumahtomenetelmä on tuottoarvomenetelmän erikoistapaus, joka nimensä mukaisesti on kehitetty pelkästään metsän arviointiin. Hakkuumahtomenetelmässä selvitetään arviointikohteen arvo, kun lähtökohtana on hakata puuta mahdollisimman tehokkaasti käyttämällä kaikki hakkuumahdollisuudet. Pääpaino on lähitulevaisuudessa saatavien tulojen ja menojen määrittämisessä ja myöhemmät rahavirrat arvioidaan likimääräisemmin. Arvioitavan metsän hakkuulaskelma tehdään esimerkiksi kolmelle kymmenvuotiskaudelle ja siitä eteenpäin tasaisena jatkuvaan tuottoon perustuvana laskelmana. Ensimmäisen kymmenvuotiskauden hakkuut arvioidaan niin suuriksi kuin metsästä voidaan metsänhoidolliset näkökohdat, lainsäädäntö ja puutavaran menekki huomioon ottaen puuta myydä. Seuraavien kausien lähtökohtana on aina edelliseltä kaudelta jäljelle jäänyt puusto. Metsän arvo hakkuumahtomenetelmällä saadaan, kun tulojen nykyarvojen summasta vähennetään menojen nykyarvojen summa. (Oksanen-Peltola 1991, s. 357-358)

Hakkuumahtomenetelmä painottaa siis lähitulevaisuuden hakkuuta jättäen vähemmälle huomiolle metsän pitkäjänteisen hoidon.

Aikapreferenssimenetelmä

Hannelius (1986, s. 134) on testannut aikapreferenssiteoriaan perustuvaa metsän kauppahinnan määrittämismenetelmää, jota kutsutaan aikapreferenssimenetelmäksi. Aikapreferenssillä (subjektiivisen koron periaatteella) tarkoitetaan yksilön nykyisen ja tulevan kulutusmahdollisuuden välistä arvostussuhdetta. Menetelmän lähtökohtana on ihmisten aikaan sidottujen tulonodotusarvostusten huomioiminen laskelmissa käytettävässä korossa. Sen ideana on selvittää, paljonko ollaan valmiita maksamaan ennustettavissa olevien nettotulojen sarjasta.

Hanneliuksen kehittämä aikapreferenssimalli kuvaa kaupanteossa markkinoilla syntyneitä arvostussuhdetta eri aikaisille tulonodotuksille. Mallin painokertoimet ilmaisevat niiden väliset arvostussuhteet. Aikapreferenssimallin mukaan metsätilakaupoissa keskimäärin muodostunut aikatekijästä riippuva arvostussuhde (korko) ei ole vakio, vaan se on sitä suurempi mitä lähempänä ajassa mitattuna odotettavissa olevat nettotulot ovat. Hanneliuksen aikapreferenssimalliin perustuva aikapreferenssimenetelmä on tuottoarvomenetelmän sovellutus.

Menetelmän soveltaminen muistuttaa summa-arvomenetelmää. Siinä käytetään valmiiksi laskettuja odotusarvoja eri viljavuusluokkiin kuuluville metsiköille. Sitä voi myös soveltaa, jos kasvu- ja tuotostietojen perusteella tunnetaan tulonodotussarjat. (Hannelius 1991, s. 209)

Summa-arvomenetelmä

Summa-arvomenetelmä on kohteen omaisuusosien erillisarvoon perustuva menetelmä. Se on eräänlainen kustannus- ja tuottoarvomenetelmän yhdistelmä. Siitä on käytetty myös nimitystä *summamenetelmä* (esimerkiksi Tapion taskukirja 1986 s. 372). Osa metsiköistä arvioidaan tulevaisuudessa saatavien tuottojen ja osa tuottojen saamiseksi uhrattujen kustannusten perusteella. Jokainen omaisuusosa arvioidaan erikseen ja osien arvot lasketaan yhteen. Kohteen omaisuusosat koostuvat metsiköistä, joiden erillisarvojen (maa ja puusto) summana

saadaan kokonaisarvo. Summa-arvoa tarkistetaan tämän jälkeen vuotuisten hallintokulujen, metsiköiden tilasta riippuvien tekijöiden ja mahdollisten erikoisarvojen arvioidulla määrällä (Oksanen-Peltola 1990, s. 5). Menetelmää käsitellään lähemmin seuraavassa kohdassa.

5.3 Summa-arvomenetelmä

Luku käsittelee metsäkiinteistön arviointia summaamiseen perustuvalla arvonmäärittämismenetelmällä (summa-arvomenetelmä) ja menetelmän käyttöön liittyvää kokonaisarvon korjausta. Mainitusta korjauksesta on käytetty myös termiä tukkualennus, joka tehdään kohteen omaisuusosien (erillisarvojen) summaan kohteen markkina-arvoon pääsemiseksi. Luvussa käsitellään myös arvioita suorittavien tahojen kokonaisarvon korjauksen määritysperusteita käytännössä. Menetelmän teoreettista perustaa ja sen rakennetta selvitetään Faustmannin kaavaa apuna käyttäen. Lisäksi käsitellään Tapion taulukoiden laskentaperiaatteita ja metsänarviointia käytännössä Tapion taulukoita soveltaen.

Summa-arvo perustuu ajatukselle, että metsästä on yleensä havaittavissa neljä erilaista vaihetta, joilla kullakin on erilainen taloudellinen tilanne. Paljas maa, maapohja on pysyvä elementti, joka luo perustan metsän kasvatukselle. Taimikko on hakkuuarvon omaamaton, kaukana tulevaisuudessa tuloa tuottava omaisuusosa. Nuorella kasvatusmetsällä on hakkuuarvo, mutta se on matala. Sen lisäksi sillä on odotusarvo lähitulevaisuudessa. Neljäntenä vaiheena on hakkuukypsä tukkipuusto, josta on saatavissa välittömästi tuloja.

5.3.1 Summa-arvomenetelmän teoria

Metsävarojen käyttöön Euroopassa alettiin kiinnittää huomiota jo 1100-luvulla. Ensimmäisiä mainintoja metsän kiertoajasta löytyy merkantilisin aikakaudelta Saksan vaaliruhtinaskunnan vuoritoimen johtajan Hans Carl von Carlowitzin vuonna 1713 julkaisemasta teoksesta *Sylvicultura Oeconomica* (Viitala 2002, s. 16). Myöhemmin 1700-luvulla Keski-Euroopassa alettiin kiinnittää huomiota metsän ja pellon hintasuhteeseen, kun maatalouden kilpailu metsämaasta kiihtyi. Metsämaan arvoa ja metsän taloudellisesti edullisinta kiertoaikaa alettiin tutkia⁹ (Viitala 2002, s. 26). Heyer on todennut Maksim Polyakovin (1999, s. 7) mukaan, että kysymys metsänarvioinnista Saksassa nousi 1800-luvun alussa, koska viranomaiset olivat kiinnostuneita metsien saattamisesta viljelykäyttöön, ja näin ollen tuli kysymykseen korvausten määrääminen metsänomistajille.

Summa-arvomenetelmän kehittäjinä pidetään maankorkoteoriaan kuuluvia tutkijoita viime vuosisadalla (Ahonen 1970, s. 37). Summa-arvomenetelmän peruskaavat ja laskentamenetelmä on esitetty useimmissa alan oppikirjoissa. Tästä esimerkkinä muun muassa Dieterich (1940, s. 87-88) ja Ilvessalo (1965, s. 376-390). Summa-arvomenetelmässä maalle lasketaan maankorko ja sen perusteella maanarvo ja puustolle vastaavasti lasketaan puuston korko ja puuston arvo (Ahonen 1970, s. 37).

Summa-arvon laskenta perustuu Martin Faustmannin (1849) kehittämään kaavaan (1) paljaan metsämaan arvolle. Sitä voidaan pitää niin sanotun maankorkokoulukunnan peruskaavana. Kaavan avulla voidaan ratkaista kulloinkin kiinnostuksen kohteena oleva tekijä, kun kaavan muut tekijät tunnetaan (Ahonen 1970, s. 38). Se kuvaa tasaikäistä metsää kasvatettaessa saatavat hakkuutulot sekä metsänhoidon ja hallinnon kulut eri ajankohtina yhdeltä kiertoajalta, jota toistetaan samanlaisena teoriassa ikuisuuteen. Eri ajankohtien maksut muunnetaan sekä prolongaus- että diskonttaustekniikalla saman ajankohdan arvoon. Paljaan metsämaan arvo saadaan näin saatujen tulojen ja menojen erotuksena (tuottoarvo). Aikatekijän suuruuteen

⁹ Metsän kiertoajan tutkimuksen historiasta Newman, D.H. 1988.

vaikuttaa korkokanta ja sen valinta on ollut menetelmän soveltamisen kannalta vaikeimmin arvioitava tunnus (Viitala 2002, s. 42).

$$B = \frac{R}{0,0p} = \frac{E + rD - C(1,0p)^u}{(1,0p)^u - 1} - \frac{A}{0,0p}, \quad (1)$$

missä

- B = maan arvo
- R = vuotuiset metsänkasvatuksen nettotulot
- E = päätehakkuutulot
- rD = harvennustulot
- C = metsänuudistamisen kustannukset
- A = hallintokustannuspääoma
- p = korko
- u = vuosien määrä.

Faustmannin kaava kirjoitetaan nykyisin myös seuraavasti (Lindeborg 1986, s. 39):

$$V(u) = \frac{1}{1 - e^{-pu}} \int_0^u N(t)e^{-pt} dt, \quad (2)$$

missä

- V = maan arvo
- p = korkokanta
- u = optimaalinen kiertoaika
- N = hyötyfunktio (nettotulot)
- t = aika.

Sovellettaessa Faustmannin kaavaa oletuksena on, että maa antaa hyödykkeitä tietyn ajanjakson ajan, on olemassa täydellinen tieto tulevaisuudesta (vapaat markkinat, tulevaisuuden korot ja hinnat ovat tunnetut) ja että maan kokonaisarvo on niiden hyötyjen summa, joka oletetaan siitä saatavan tiettyä ajanjaksona (Lindeborg 1986, s. 37; Löfgren – Johansson 1982, s. 88; Polyakov 1999, s. 8).

Maankorkokoulukunnan ajattelun mukaan maa ja puusto voidaan käsittää erillisinä omaisuusosina, joiden summasta muodostuu metsän arvo. (Ahonen 1970, s. 37) Sana maankorkoteoria on aiheuttanut paljon sekaannusta. On ajateltu, että Faustmannin mallilla voidaan laskea vain paljaan metsämaan arvoja (Viitala 2002, s. 43). Kaavalla voidaan laskea arvot myös eri ikävaiheiden metsiköille¹⁰.

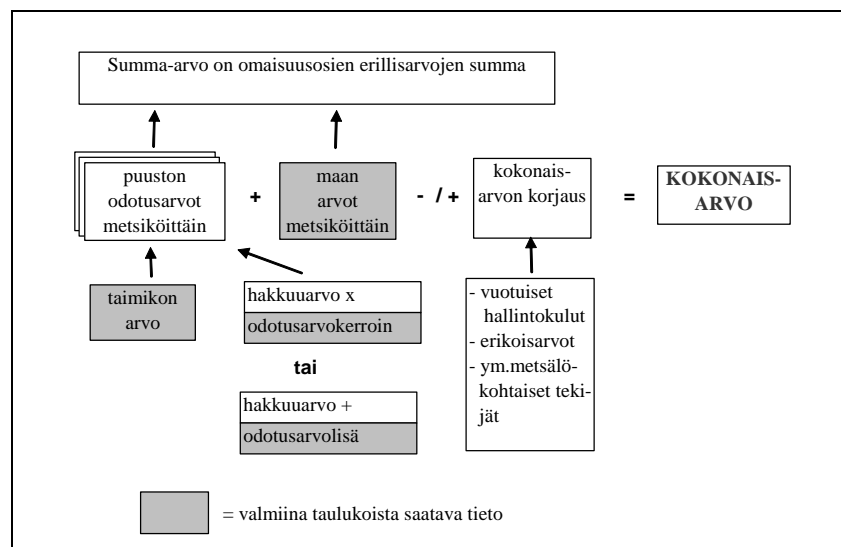
Faustmannin kaavalla on tärkeä osa metsän optimaalisen kiertoajan (korkeimman maankoron) määrittämisessä (Tahvonen 1999, s. 544-548).

¹⁰ Metsän omaisuusosa-arvojen laskennasta ks. esimerkiksi Ilvessalo 1965 ja Oksanen-Peltola 1990.

5.3.2 Summa-arvon laskenta käytännössä

Seuraavassa käsitellään summa-arvomenetelmän käyttöä soveltaen Tapion taulukoita, joita monet eri tahot käyttävät summa-arvolaskelmissaan. Summa-arvomenetelmässä maapohjan, taimikon ja odotusarvopuuston arvot määritetään aputaulukoiden perusteella. Ne ovat laskennallisia arvoja, jotka perustuvat kyseisellä kasvupaikalla puustosta odotettaviin nettotuloihin (Oksanen-Peltola 1990, s. 5, kuva 7). Puusto arvioidaan kantohintojen perusteella.

Metsän omaisuusosien arvojen laskemiseksi tarvitaan metsän kehittymistä ja hakkuiden ajankohtia ja voimakkuutta kuvaavia puuston kehitysnusteita (tuotossarjat). Niitä käytetään hyväksi laskettaessa metsätalouden pitkän ajan suunnittelulaskelmia maan eri osa-alueille. Kehitysnusteet perustuvat Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion antamille metsänhoitosuosituksille¹¹. Metsän tuotossarjat ovat niiden pitkän aikajänteen takia epävarmoja. Aputaulukoiden laskennassa tuottoa edustavat kantohinnat on muunnettu reaalisiksi tukkuhintaindeksillä käyttäen kymmenen vuoden nimellisiä kantohintoja. Puunkasvatuksen kustannuksia aputaulukoiden laskennassa ovat metsänuudistaminen, metsänhoitotyöt, puunmyynnit, metsäveroitus, metsävakuutukset ja hallintokulut, joiden lukuarvot on kerätty Metsätilastollisista vuosikirjoista (Oksanen-Peltola 1994, s. 11-12,15,16).



Kuva 7. Summa-arvon laskenta. Lähde Maanmittauslaitos. 2005. Arviointi ja korvaukset-tietovarasto.

Summa-arvomenetelmän käyttöönotto edellytti siis valmiita taulukkotietoja. Niitä oli mahdollista laskea, kun oli tutkimustietoa pääpuulajien tuotosmalleista sekä kantohinta- ja kustannustietoja. Taulukkoarvot perustuvat kasvu- ja tuotostutkimukseen, josta Suomen oloissa voidaan mainita esimerkkinä Yrjö Vuokilan ja Hannu Väliähon (Vuokila – Väliäho 1980) laatimat *Viljeltyjen havumetsiköiden kasvatusmallit*. Näistä perusteista lähtien Faustmannin kaavalla laskettiin summa-arvomenetelmän kolmelle eri omaisuusosalle valmiit taulukkoarvot; paljaan maan arvot metsätyyppien mukaan, taimikoiden arvot pääpuulajeittain ja metsätyypeittäin sekä nuorille kasvatusmetsille odotusarvolisät niin ikään pääpuulajeittain ja metsätyypeittäin. Taulukkoarvoja laadittiin eri maakunnille ja sen mukaan, minkä ikäisestä tai pituisesta metsästä kulloinkin on kyse. Näiden taulukkoarvojen lisäksi summa-arvoon luettiin varttuneen ja päätehakkuuikäisen puuston hakkuuarvo sellaisenaan, kuin se oli

¹¹ Esimerkiksi Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. 2006. *Hyvän metsänhoidon suositukset*.

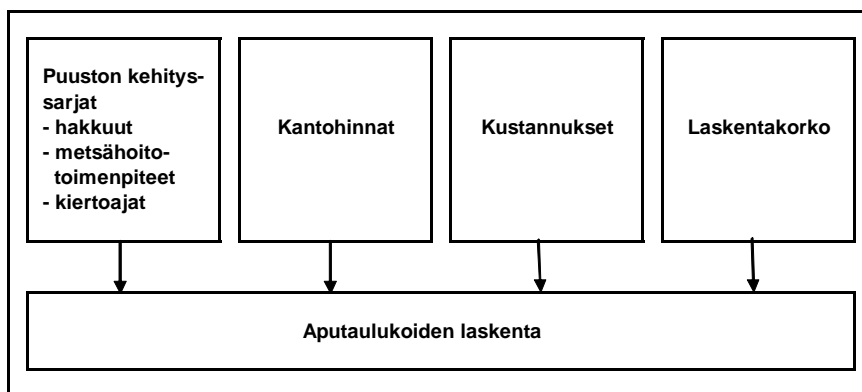
puuston kuitupuu- ja tukkiosuuksien perusteella laskettavissa. Kun tilan kaikkien kuvioiden pinta-alat ja metsikkötiedot on kerätty maastosta, näiden neljän omaisuusosan yhteenlaskun tuloksena saatiin tilakohtainen summa-arvo.

Maan ja puuston arvojen summasta eli kokonaisarvosta on aina vähennettävä vuotuiset metsälökohtaiset hallintokulut, kuten metsäverot, metsänhoitomaksut, metsävakuutukset yms. tilan hallinnasta ja ammattiavun käytöstä aiheutuvat kulut. Vähennettävä erä lasketaan pääomittamalla arvioidut vuotuiset kulut (Oksanen-Peltola 1994a, s. 415).

Summa-arvomenetelmän perusteet aputaulukoineen ilmenevät julkaisusta Oksanen-Peltola (1994). Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio ajantasaistaa taulukot hinta- ja kustannustason muutosten mukaan. Aputaulukot on laskettu ja julkaistu metsäkeskuksittain ja Pohjois-Suomessa osa-aluejaon mukaan. Jos metsä sijaitsee alueen rajan läheisyydessä, määritetään käytettävät luvut sijaintialueen ja viereisen alueen lukuja soveltaen. Aputaulukot on julkaistu vain kangasmaiden kasvupaikoille. Turvemaiden maan ja puuston arvonnäilyksessä nämä kasvupaikat rinnastetaan vastaaviin kangasmaiden kasvupaikkoihin esim. veroluokituksen perusteella.

Summa-arvomenetelmän käyttöä ovat pitäneet yllä sen pedagoginen selkeys, helppo käyttö ja käytettävissä olevat laskentaohjelmistot. Toinen sen käyttöä ylläpitävä seikka on menetelmän sisäinen loogisuus. Laskennalliset odotusarvot ovat sitä suurempia mitä paremmista kasvuolosuhteista, viljavammista maista ja mitä varttuneemmasta puustosta on kyse.

Suurin epävarmuustekijä nykyarvolaskelmissa on laskentakoron suuruus Oksanen-Peltolan (1994, s. 17) mukaan korot Tapion taulukoiden laskennassa ovat vaihdelleet kolmesta viiteen prosenttiin. Alhaista korkoa on perusteltu puun pitkän aikavälin reaalihinnan nousulla. Lisäksi metsää pidetään suhteellisen riskittömänä sijoituskohteena. Taulukoiden laskennassa tarvittavia tietoja on esitetty kuvassa 8.



Kuva 8. Summa-arvomenetelmän aputaulukoiden laskennassa tarvittavat lähtötiedot. Lähde: Oksanen-Peltola 1994, s. 8.

Laskettaessa Tapion taulukoiden metsämaan arvoja vakiokorolla arvoerot muodostuvat suuriksi viljavien ja karumpien kasvupaikkojen välillä. Pohjois-Suomessa saadaan laskentatuloksena jopa negatiivisia maan arvoja. Tämän välttämiseksi Tapion taulukoiden laskennassa päädyttiin uuteen korkoratkaisuun, jota laskettaessa oletettiin, että mitä karumpi ja mitä pohjoisempi kasvupaikka on, sitä pienempää korkokantaa sovelletaan (Oksanen-Peltola 1994, s. 19). Laskennassa käytettiin apuna Hanneliuksen (kohta 5.2) kehittämää aikapreferenssimallia, joka ottaa huomioon tulon odotusajasta riippuvan muuttuvan koron. Aputaulukoiden laskennassa päädyttiin käyttämään kiertoajan pidentyessä vaihtelevaa 2-4 %:n reaalista korkoa (reaalinen korko ennen veroja ja muita hallintokuluja). Aputaulukoiden luvut on laskettu nykyarvomene-

telmällä metsälautakunnittain ja Pohjois-Suomessa erityisen aluejaon pohjalta (Oksanen-Peltola 1994, s. 20).

Maapohjan tuottooperusteinen arvo kiertoajan alussa saadaan prolangoimalla kaikki ensimmäisen metsikkövaiheen hakkuutulot sekä metsitys- ja hoitokulut päätehakkuun ajankohtaan (ensimmäisen kiertoajan loppu). Tuloista vähennetään menot ja erotus pääomitaan päättymättömän jaksoittaisen pääomistustekijällä. Laskennassa tarvitaan kiertoajan mittaiset puuston kehityssarjat, tiedot odotettavissa olevista hakkuutuloista, metsänuudistamis- ja hoitotoista, niiden ajankohdista sekä hinnoista. Laskelma on Oksanen-Peltolan mielestä melko teoreettinen, ja sen lopputulos epävarma. Maan arvot on laskettu metsätyypeittäin (Oksanen-Peltola 1990, s. 23).

Taimikon arvo saadaan käyttäen hyväksi aputaulukoiden taimikoiden arvoja. Ne on laskettu odotusarvoina. Toisaalta taimikon arvo voidaan laskea myös kustannusarvona, koska arvelaan, että arvot saadaan luotettavimmin kustannusten kuin tulevaisuuden tuottojen perusteella (Ahonen 1970, s. 51). Molemmilla mainituilla laskentatavoilla päädytään samaan lopputulokseen edellyttäen, että maan arvot ovat samat (Ahonen 1970, s. 48-52).

Puuston arvo määräytyy aputaulukoista saatavien odotusarvokertoimien tai odotusarvolisien sekä puuston hakkuuarvon perusteella, joka määritetään hinnoittelemalla kunkin pystypuuston puutavaralajirakenne eri puutavaralajien kantohinnoilla. Puuston erilliset arvot jaetaan yleensä puuston hakkuuarvoon, puuston odotusarvoon ja taimikon kustannusarvoon (Oksanen-Peltola 1990, s. 24).

Puuston odotusarvo määritetään metsiköstä vastaisuudessa saatavien nettotulojen summaksi, joka diskontataan arviointiajankohtaan. Puuston odotusarvon suuruuteen vaikuttavat siis olemassa olevan odotusarvopuuston lisäksi siitä odotettavat tulot, kasvatusmenot sekä sen tilalle kuviteltava uusi tulosarja. Odotusarvon laskennassa epävarmuustekijänä on mm. laskennassa tuotantokustannukseksi laskettavan maankoron määrittämiseksi tarvittava maan arvon suuruus (Ahonen 1970, s. 42; Oksanen-Peltola 1994, s. 22).

5.3.3 Kokonaisarvon korjaus

On havaittu, että arvioitavan kohteen erillisarvojen summa on yleensä suurempi kuin siitä maksettu kauppahinta (Kantola 1976, s. 269). Summaan on tehtävä kokonaisarvon korjaus tavoitearvoon (yleensä markkina-arvo) pääsemiseksi. Kiinteistöarviointisanaston (1986, s. 42) mukaan Kokonaisarvon korjaus on ”korjaus, jolla omaisuusosittain arvioidun käyttöyksikön arvo tarkistetaan vastaamaan käyttöyksikön jakamatonta kokonaisarvoa.” Aikaisemmin tässä yhteydessä on puhuttu tukkualennuksesta, jolla alennetaan yksikköhintaa, kun ”kaupan kohde on suuri ja käsittää vähittäin myytäväksi sopivia tai tarkoitettuja osia.” (Suomen kiinteistöarviointiyhdistys 1986, s. 47). Tukkualennuksen määritelmä painottaa ennen kaikkea arvioitavan kohteen suuresta koosta johtuvaa alennusta, joka yleensä syntyy, kun kohteen koon kasvaessa sen kysyntä pienenee. Kokonaisarvon korjauksen määritelmä painottaa sen sijaan vain kohteen erillisarvojen yhteen sovittamista ottamatta kantaa kohteen kokoon.

Sitä, miksi erillisarvojen summa yleensä ylittää kohteesta todennäköisesti maksettavan kauppahinnan (markkina-arvo), on arviointikirjallisuudessa käsitelty varsin yleisellä tasolla. Lisää tutkimusta markkinoiden käyttäytymisestä tarvitaan. Tämä heijastuu myös arvioijille annettuihin ohjeisiin, jotka usein ovat varsin yleisellä tasolla. Tästä esimerkkinä ote amerikkalaisen Federal Home Loan Bank Boardin ohjeesta *Statement on Appraisal Policies Practice* (Lusht 1997, s. 404):

“Appraisal should reflect, in the valuation of fractional interests in the real estate, the accepted premise that it is inappropriate to arrive at the value of the whole by simply summing

the fractional interests. Similarly, it is also inappropriate to arrive, without market support, at the value of fractional interest in the real estate by merely subdividing the value of the whole into proportional parts. All analysis involving fractional interests in the real estate, where the combined value of all interests on estates is not reported, should establish with market evidence, whether the terms and conditions of the agreement creating the estate or fractional interest reflect market rates and terms.”

Ohje painottaa erityisesti kiinteistömarkkinainformaation huomioon ottamista, kun arvioita suoritetaan omaisuusosittain ja tavoitteena on markkina-arvo.

Lusht (1997, s. 406) käyttää esimerkkinä muun muassa maa-alueen jakoa osiin todeten, että omaisuusosittain (esimerkiksi muodostetut tontit) yhteen laskettu summa ylittää koko tonteista muodostuvan kiinteistön markkina-arvon, koska yksittäisten osien muodostaminen vaatii kustannuksia. Edellytyksenä on lisäksi, että niillä on kysyntää. Sama pätee myös päinvastaisessa tapauksessa. Jos halutaan ostaa koko alue kerralla, sen ostaminen pala palalta tulee kalliimaksi kuin sen ostaminen kokonaisuutena.

Wiialan mukaan (1966, s. 71-72) ”Tukqualennuksen oikeutus on yleisesti tunnustettu. Talouseläinten mukaista näet on, että mitä useampia hyödykkeitä johonkin kauppaan sisältyy, sitä alemmiksi hyödykkeiden yksikköhinnat muodostuvat. Ilmiön keskeisenä syynä on myyjän vapautuminen hyödykkeiden vähittäismyynnistä tästä johtuvine kuluineen ja korkotappioineen. Ostaja vuorostaan pystyy maksamaan hyödykkeistä vähittäiskaupan mukaisen yksikköhinnan korkeintaan siitä määrästä, jonka hän voisi vähittäiskaupassa realisoida heti edelleen. Muilta osilta on hyödykkeillä hänen kannaltaan vain tietty odotusarvo, joka on vähittäiskaupan hintaa alempi.”... ”tukqualennus riippuu suuressa määrin kaupan kohteena olevan omaisuuden rahaksi muuttamismahdollisuudesta eli l i k v i d i t e e t i s t ä.”... ”Kun tällaisten alueiden arvioinnissa sovelletaan diskonttausmenetelmää, tapahtuu se juuri tukqualennuksen määrittämiseksi. Tästä seuraa, ettei diskonttausmenetelmällä saadusta kokonaisarvosta voida yleensä enää tehdä tukqualennusta.” (ks. myös Kantola 1976, s. 270).

Wiialan mukaan (1966, s. 84) lopullista tukqualennusta voi pienentää, jos

- alueen liikenneasema on edullisempi kuin paikkakunnalla yleensä
- kyseisen maankäyttölajin paikallinen kysyntä on tarjontaan nähden tavallista suurempi
- alueella on suoritettu sellaisia perusparannustöitä, jotka vain osittain on voitu ottaa erillishinnoittelussa huomioon
- puusto on hoitonsa, laatunsa, tai kasvukuntonsa ja pelto kasvukuntonsa puolesta keskimääräistä parempaa
- heti tai lähiaikoina hakkuukelpoisen puuston osuus koko puuston arvosta on normaalia suurempi. Päinvastaisessa tapauksessa taas alennus on keskimääräistä suurempi.

Myhrberg ja Sneck (1980, s. 20) ovat esittäneet, että perusteita tukqualennukselle maa- ja metsätalouden hinnoittelussa ei voida selittää muuten kuin analysoimalla vapailta markkinoilla suoritettuja kauppia.

Peltola (1999, s. 48-52) toteaa kokonaisarvon korjauksen suuruuteen vaikuttavista tekijöistä seuraavaa:

- kauppaan sisältyvät eri omaisuusosat eivät välttämättä ole ostajalle keskenään samanarvoisia
- kauppaan sisältyvä omaisuuden määrä on kääntäen verrannollinen yksikköhintaan

- osa kiinteistöön liittyvistä arvostuksista jää vaille riittävää huomiota johtuen erillisarvon laskentaperiaatteesta
- erillisarvoon ei ole välttämättä huomioitu riittävästi reaaliolosuhteita
- kulloisenkin suhdannetilanteen vaikutus
- alueellinen sijainti.

Peltolan mukaan parhaimpaan lopputulokseen päästään tekemällä kokonaisarvon korjaus erillisarvoihin summa-arvon sijasta. Termiä kokonaisarvon korjaus voitaisiin kuitenkin käyttää riippumatta siitä, tehdäänkö korjaus summa-arvoon vai erillisarvoihin (Peltola 1999, s. 52-54, 59-62).

Esimerkiksi omakotikiinteistön arvioinnissa kokonaisarvon korjauksella on merkittävä osuus silloin, kun kysymyksessä on omakotikiinteistön arvon määrittäminen summa-arvomenetelmällä so. lasketaan yhteen maapohjan markkina-arvo ja rakennuksen kustannus-arvo. Suoritettujen tutkimusten mukaan näin saatu summa-arvo poikkeaa markkina-arvosta ¹². Onkin suositeltu, että silloin kun sopivia vertailukauppoja on käytettävissä, tulisi omaisuusosa-arvon selvittämisen sijasta käyttää kokonaisarviointia (Viitanen ym. 1988, s. 50-51).

5.3.4 Kokonaisarvon korjaus metsänarvioinnissa

Metsän markkina-arvoa summa-arvomenetelmällä arvioitaessa kohteen summa-arvoon joudutaan yleensä tekemään kokonaisarvon korjaus (esim. Kantola 1983, s. 147). Sen mitoitus on ongelmallinen. Korjauksen käytöstä ei ole olemassa yksityiskohtaisia ohjeita, koska siihen sisällytettäviä tekijöitä ja niiden vaikutusta ei tunneta riittävästi. Käytännössä sen suuruus määräytyy arvioijan asiantuntemuksen mukaan.

Tapion antamissa ohjeissa summa-arvomenetelmän soveltamiseksi on eri aikoina puhuttu joko alennuksesta (Keskusmetsälautakunta Tapio 1979, s. 5; Tapion taskukirjat 1983, s. 365; 1986, s. 372) tai kokonaisarvon korjauksesta (Tapion taskukirjat 1991, s. 357, 1997, s. 448 ja 2002, s. 376-377). Mainitun alennuksen tai kokonaisarvon korjauksen suuruudesta markkina-arvoon (käypään hintaan) pääsemiseksi mainitaan, että se voi nousta jopa 30-40 %:iin (Keskusmetsälautakunta Tapio 1979, s. 5). Tapion taskukirjassa (1991, s. 343, 357) todetaan, että ”korjauksen käytöstä on vaikea antaa yksityiskohtaisia ohjeita, koska siihen sisällytettäviä tekijöitä ja niiden vaikutusta ei tunneta riittävästi.” Niinpä mainitussa teoksessa ei mainita edes sen ohjearvoja. Sen sijaan puhutaan kokonaisarvoa pienentävistä ja suurentavista (kohdekohtaisista) tekijöistä. Vuoden 1994 Tapion taskukirja (s. 415) esittää, edellisen painoksen (1986) kokonaisarvoa pienentävien tai suurentavien tekijöiden lisäksi, että kokonaisarvon korjaus on kokonaisuudessaan 30-50 % laskennallisesta maan ja puuston arvojen summasta eli kokonaisarvosta. Sama toistuu vuoden 1997 julkaisussa (s. 448). Vuoden 2002 julkaisussa puhutaan kokonaisarvon korjauksen suuruuteen vaikuttavista tekijöistä, jotka ovat samoja, kuin edellisissä julkaisuissa esitetyt kohdekohtaiset tekijät (s. 376). Sen suuruus on julkaisun mukaan vaihdellut 15-60 %:n välillä. Ilmeisesti korjauksen kasvuun ovat tuolloin 2000-luvun alussa jo vaikuttaneet tulokset, joita myös nyt käsillä olevassa tutkimuksessa esitellään.

Maanmittauslaitoksen Arviointi ja korvaukset-tietovaraston summa-arvomenetelmään koskevassa ohjeessa (Maanmittauslaitos 2005) puhutaan kokonaisarvoa ja mahdollisesti kokonaisarvon korjausta suurentavista tai pienentävistä tekijöistä.

¹² ks. esimerkiksi Kantola 1979, Haulos 1989, Laine 1996, Suomen kiinteistöarviointiyhdistys ry. 1991. *Kiinteistöjen arviointikäsi kirja*. s. 304-305.

Esimerkiksi Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion julkaisussa (1994 s. 415) kokonaisarvon korjausta suurentavina tekijöinä mainitaan:

- metsänhoitorästit
- puuston huono laatu
- puuntuotantoa alentavat tekijät (soistuneisuus, kivisyys)
- taimikkoarvoina määritettyjen taimikoiden suuri osuus
- odotusarvoina määritetyn puuston suuri osuus
- kitu- ja joutomaiden sekä karujen kasvupaikkojen suuri osuus
- suuri tilakoko.

Kokonaisarvon korjausta pienentäviä tekijöitä ovat:

- pieni tilakoko
- huonot tieyhteydet.¹³

Kaikki luetteloissa esiintyvät tekijät eivät yksiselitteisesti pienennä tai suurena kokonaisarvoa tai kokonaisarvon korjausta. Mainitun Maanmittauslaitoksen ohjeen (Maanmittauslaitos 2005) mukaan on kiinnitettävä huomiota siihen, sisältyykö tarkasteltava tekijä jo kohteen summa-arvoon (kaksinkertaisen korjauksen vaara). Tällaisia mahdollisista tekijöistä mainitaan

- puuston huono laatu (huono tuotantokoneisto)
- puuntuotantoa alentavat tekijät (soistuneisuus, kivisyys)
- odotusarvoina määritettyjen puustojen suuri osuus (riski)
- kitu- ja joutomaiden sekä karujen kasvupaikkojen suuri osuus
- epäedullinen kehitysluokkakajakauma (taimikoiden suuri osuus)
- alhainen puuston keskimääräinen tilavuus (m³/ha).

Sitä, onko kokonaisarvon korjausta suurentavia tai pienentäviä tekijöitä summa-arvoon sisältyvien tekijöiden lisäksi, voidaan analysoida metsäkiinteistömarkkinoilta saatavan informaation avulla.

Maanmittauslaitoksen ohjeen (Maanmittauslaitos 2005) mukaan pienten (5 - 10 ha) ja runsaspuustoisten kohteiden ollessa kysymyksessä kokonaisarvon korjaukseen tulee suhtautua pidättyvästi. Arvioijan subjektiivisia näkemyksiä ei tule yhdistää kokonaisarvon korjaukseen.

5.4 Eräiden organisaatioiden metsänarviointikäytännöstä

Seuraavassa tarkastellaan Maanmittauslaitoksen, Ympäristöhallinnon ja Metsähallituksen metsänarviointikäytäntöjä esimerkkeinä summa-arvomenetelmän soveltamisessa. Lisäksi käsitellään lyhyesti Suomen oikeuskäytäntöä.

Maanmittauslaitos

Maanmittauslaitos käyttää yleisesti summa-arvomenetelmää metsänarvioinneissaan käyttäen siinä apuna Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion laatimia, kulloinkin voimassa olevia summa-arvotaulukoita ja Metsäntutkimuslaitoksen julkaisemia yksityismetsien puutavarakaupassa toteutuneita kanto- ja hankintahintoja Lehtikangas (2002). tutki Maanmittauslaitoksessa 1998-2002 tehtyjen korvausarviointia käsittäneiden toimitusten laatua. Tutkimuksen havainto-

¹³ Huonojen tieyhteyksien luulisi vaikuttavan kokonaisarvon korjausta suurentavasti, joten mainittu tekijä kuuluu ilmeisesti kokonaisarvon korjausta suurentaviin tekijöihin.

aineistossa 49:ssä tapauksessa oli suoritettu metsän tai sen omaisuusosien arviointi. Näistä 45:ssä tapauksessa arviointi oli tehty summa-arvomenetelmällä.

Käytännön tila-arvioinneissa käytetään harvemmin mainittujen Tapion taulukoiden arvoja suoraan. Usein jätetään odotusarvot pois. Lisäksi kantohinnoissa käytetään usein kaksoishinnoittelua, jossa pääte- ja harvennushakkuupuustoille käytetään erilaisia kantohintoja (Maanmittauslaitos 1999, s. 5-6).

Maanmittauslaitoksessa metsänarviointi on pitkälle ulkoistettu. Pääsääntöisesti maastoinventointi ja eräissä tapauksissa myös hinnoittelu sekä korvauslaskenta tilataan ulkopuoliselta taholta. Toisaalta erityisesti tilusjärjestelyjä suorittavissa toimistoissa on tarvetta itse käsitellä metsätietoa toimitusprosessin eri vaiheissa (Maanmittauslaitos 1999, s. 6).

Maanmittauslaitoksen metsänarviointiohjeen mukaan (Maanmittauslaitos 2005):

- maapohjan ja taimikoiden arvioinnissa käytetään Tapion taulukoita
- uudistuskypsät metsiköt hinnoitellaan hakkuuarvona toteutuneiden kantohintojen avulla joko arvohetkeä vastaavan kantohintatason mukaisena tai pidemmän aikavälin toteutuneiden reaalisten kantohintojen keskiarvona
- kasvatuseksiköiden arvo saadaan kertomalla kasvatuseksikon hakkuuarvo odotusarvokertoimella tai lisäämällä hakkuuarvoon odotusarvoisista kasvatuseksikon tiheys vaikuttaa sen arvoon
- kokonaisarvon korjauksen määrittämisessä Maanmittauslaitoksen Arviointi- ja korvaukset-ohjeisto (2005) suosittelee käytettäväksi julkaisujen Airaksinen (1998) ja Malmi ym. (2001) tilastomatemattisia malleja.

Ympäristöhallinto

Ympäristöhallinnolla on omat ohjeet summa-arvomenetelmän soveltamiseksi metsänarvioinnissa. Se tekee kauppaa metsäkiinteistöistä. Seuraavassa pääpiirteitä Ympäristöhallinnon arviointikäytännöstä¹⁴:

Ympäristöhallinto käyttää metsänarvioinnissa pääsääntöisesti summa-arvomenetelmää. Se ei kuitenkaan käytä Tapion taulukkoarvoja sellaisenaan, vaan Metsähallituksen metsäkiinteistöjen arvioimisohjeistuksen (esim. Metsähallitus, 1999) arvoja, jotka ovat mainittuja Tapion taulukkoarvoja maltillisempia. Erityisesti taimikoiden arvioinneissa käytetään taulukon lukuja alhaisempia arvoja, mikäli taimikko on yli- tai alitiheä, hoitamaton tai huonolaatuinen.

Puuston määrän arviointi tehdään yleensä metsikkökuvioittaisena relaskooppiarviointina ilmakuvia apuna käyttäen. Kantohintoina käytetään Metsäntutkimuslaitoksen julkaisemista metsätilastotiedotteista saatavia yksityismetsien leimikoista keskimäärin maksettuja kantohintoja. Kantohinnoilla spekuloinnin välttämiseksi voidaan käyttää aina myös tuoreita päivän kantohintoja. Kantohintojen määrittämisessä tehdään usein niin, että heti realisoitavissa oleva puusto hinnoitellaan kyseisen ajankohdan mukaan (korkeintaan vuoden tasoitetulla keskihinnalla) ja kasvatuseksiköiden puustot esimerkiksi 3 vuoden keskihinnoilla. Hintojen kausivaihtelut saadaan paremmin eliminoitua, kun käytetään pidemmän ajan keskiarvoa.

Tavanomaisena kokonaisarvon korjauksena pidetään 20-30 %, kun arviossa ei ole käytetty odotusarvoisia ja taulukkoarvoina on käytetty Metsähallituksen arviointiohjeen lukuja. Luonnonsuojelukaupoissa on hyväksytty lievä kokonaisarvon korjauslinja silmävaraisen arvioinnin teoreettisen tarkkuuden vuoksi (pienissä kiinteistöissä 20 %:n virheraja voi ylittyä; relaskooppi-aulukoiden teoreettinen tarkkuushan on puolestaan 10 %, johon kuviotasolla harvoin edes

¹⁴ Haastattelu. Ylitarkastaja Matti Myllyniemi. Uudenmaan ympäristökeskus. 30.1. 2006.

ylletään). Lievällä kokonaisarvovähennyksellä varmistetaan, ettei kohteen markkina-arvoa arvosteta liian alas eli varmennetaan riskiä mahdollisesta puuston aliarvioinnista, koska arvioitsijoista valtaosan on todettu yleensä olevan varovaisia arvioinneissaan. Niin sanotuissa vanhoissa metsissä, joissa kaikki puusto on korjuukelpoista, voidaan uudistamiskulujen ja yleiskulujen katteeksi tehdä vain 10-15 %:n kokonaisarvokorjaus. Kokonaisarvon korjaus voi olla jopa 50-60 %, mikäli laskennassa käytetään puuston odotusarvolisia ja Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion aputaulukoiden mukaisia arvoja. Vapaaehtoisissa metsätalakaupoissa toteutunut 50-60 %:n kokonaisarvon korjaus voi osoittaa myös sitä tasoa, millä riskillä kauppoihin yleensä päädytään ts. kaupassa ei juuri haluta ylittää 10-20 vuoden hakkuumahdon arvoa.

Kokonaisarvon korjausta käytetään myös niillä alueilla, joilla puusto on heti realisoitavissa. Tällöin korjaus kattaa kohteen hallintokulut sekä hakkuun jälkeen välittömästi seuraavat uudistamiskulut, mikäli niitä ei ole otettu huomioon jo aikaisemmin laskelmassa. Suojelualueiden yhteydessä on usein kysymys juuri vanhasta hakkuukypsästä metsiköstä, jolloin kohteen arvo voidaan karkealla tarkkuudella arvioida vähentämällä kantohintatuloista uudistamis- ja hallintokustannukset. Hakkuukypsienkin kohteiden osalta kokonaisarvon korjaus on ympäristökeskusten tekemissä arvioinneissa ollut yleensä noin 10-15 prosenttia.

Luonnonsuojelukaupoissa hyväksytty yleinen menettely "summa-arvomenetelmän pelkistetyn muodon" käytöstä ilman odotusarvoja ja toisaalta lievemmän kokonaisarvokorjauslinjan hyväksymisessä on omaksuttu seuraavista käytännön syistä: 1) Tasapuolinen hinnoittelu ts. hinnoittelujen vertailtavuus on selkeämpää kohteiden välillä, kun laskelmat eivät sisällä spekulatiivisia arviointiosia. 2) Silmävaraisen puustonarvioinnin teoreettinen tarkkuus on tiedostettu ja toisaalta pyritään selviytymään ilman kallista yksinpuinlukua. 3) Metsäsuunnittelun puolella on tiedostettu, että metsäsuunnittelun antamat tulokset leimikkojen toteutusvaiheessa yleensä ylittyvät, toisin sanoen hakkuissa löytyykin arvioita enemmän puuta eli on tiedossa, että arviot yleensä ovat pikemminkin varovaisia. Niistä voi systemaattisesti puuttua esim. alemman latvuserroksen puusto tms., joten lievien korjauserrointen käyttöä voidaan myös tällä perustella.

Metsähallitus

Metsähallitus tekee kauppaa metsäkiinteistöistä lähinnä suojelutarkoituksia varten. Arvioinneissaan se soveltaa laatimiaan ohjeita, joita myös Ympäristöhallinto käyttää. Omaisuusosarvoille haetaan taulukoidut arvot, joiden summaan tehdään arvioijan kokemukseen perustuva kokonaisarvon korjaus. Korjauksen suuruuteen vaikuttavat puuston laatu, taimikoiden ja soiden osuus pinta-alasta, kohteen sijainti ja vallitseva kysynnän ja tarjonnan tilanne paikkakunnalla (Tuuri - Hannelius 2006, s. 24).

Tuuri ja Hannelius (2006, Tiivistelmä) ovat analysoineet Metsähallituksen vuosina 2004 ja 2005 Etelä-Suomessa tekemiä metsäkauppoja ja niiden yhteydessä suoritettuja arviointeja. Aineistona oli 44 luovutusta, joista 23 oli metsätaloustarkoitukseen, 21 vanhoihin luonnonsuojeluohjelmiin ja 5 METSO- ohjelmaan. Mainitusta tutkimuksesta selviävät Metsähallituksen arvioinneissaan käyttämät hinnoitteluperusteet ja käytetyt arvot.

Taulukossa 3 on verrattu Metsähallituksen ja Tapion taulukoiden paljaan maan arvoja. Metsähallituksen ohjeen (Metsähallitus 1999) paljaan maan arvot ovat jonkin verran korkeampia kuin Tapiossa lasketut poikkeuksena kuivien kankaiden arvot, jotka ovat Tapion taulukoissa suuremmat. Metsähallituksen arviomiehet voivat soveltaa taulukkoarvojaan kohteen ja markkinatilanteen sitä vaatiessa. Korjaus voidaan tehdä paljaan maan arvoon eikä ainoastaan välillisesti kokonaisarvon korjausta muuttamalla (Tuuri ym. 2006, s. 25).

Taulukko 3. Metsähallituksen Etelä-Suomen ja Metsätalouden kehittämiskeskus Tapiion Etelä-Suomen metsäkeskuksille laskemat paljaan maan arvojen keskiarvot (€/ha).

Organisaatio	OMT	MT	VT	CT
Metsähallitus, €/ha	512	396	274	172
Tapion suositukset, €/ha	489	310	241	193

Taulukossa 4 on esitetty Metsähallituksen ja Tapiion ohjeellisia taulukkoarvoja taimikoille. Metsähallituksen ohjeen arvot kuvaavat vuosien 2004-2005 kaikkien puulajien keskimääräisiä arvoja Etelä-Suomessa. Tapiion arvot ovat männiköiden ja kuusikoiden likimääräisiä keskiarvoja Pirkanmaan metsäkeskuksen alueella..

Taulukko 4. Metsähallituksen Etelä-Suomen ja Metsätalouden kehittämiskeskus Tapiion Etelä-Suomen metsäkeskuksille laskemia taimikoiden arvojen keskiarvoja (€/ha).

Taimikon pituus, m	Mustikkatyyppin taimikko, €/ha	
	Metsähallitus	Tapio
0,2	460	900
1	680	1 400
2	850	1 700
3	1 020	1 950
4	1 190	2 200
5	1 370	2 600
6	1 540	2 800
7	1 710	3 300

Metsähallituksen ohjeelliset taimikkoarvot ovat noin puolet Tapiossa lasketuista. Ero johtuu siitä, että Tapiion nykyarvolaskelmissa on käytetty alemmaa diskonttokorkoa kuin Metsähallituksessa. Toisin sanoen Metsähallituksen tuottovaade on ollut Tapiion näkemystä suurempi. Metsähallitus käyttää joskus markkinatilanteen niin vaatiessa maan eteläosissa myös odotusarvolisia kasvatusmetsiköitä hinnoitellessaan. Niiden arvot vaihtelevat 100-1000 €/ha. Niitä ei sovelleta maan keski- eikä pohjoisosissa.

Verrattaessa Metsähallituksen vuoden 2004 tila-arvioinneissa käyttämien kantohintojen keskiarvoja Metlan (Metsätalustollinen vuosikirja 2005, s. 169) tilastoimiin vuoden 2004 Etelä-Suomen metsäkeskusten eri puutavaralajien kantohintoihin voidaan todeta, että niiden erot olivat pieniä, keskimäärin viisi prosenttia. Metsähallitus käyttää pitkän aikavälin toteutuneita kantohintoja hinnoittelussaan. (Tuuri - Hannelius 2006, s. 26)

Oikeuslaitos

Kuten aikaisemmin on todettu, summa-arvomenetelmää käytetään Suomessa laajasti metsän arvon määrittämisessä. Eri oikeusasteiden on otettava tuomioissaan kantaa ensinnäkin mainitun menetelmän käyttökelpoisuuteen ja siihen, miten sitä sovelletaan. Tästä esimerkkeinä Korkeimman oikeuden (KKO) tuomiot nro:t 1869/1990 ja 0115/1991, jotka koskevat maanhankintaoikeuslain (391/78) nojalla suoritettuja lunastuksia. Näistä esimerkkitapauksista käy ilmi, että KKO pitää summa-arvomenetelmää käyttökelpoisena metsän arvonnäytymismenetelmänä, ja että kohteiden kokonaisarvon korjaus voidaan määrittää näissä tapauksissa julkaisussa Airaksinen (1988) lasketuilla ekonometrisillä malleilla ottaen kuitenkin huomioon kohteiden keskeisten metsätaloudellisten tunnusten mahdollinen poikkeaminen mainitussa julkaisussa esitetyistä havaintoaineiston alueellisista tunnusluvuista. Edellä mainitun perusteella voidaan todeta, että summa-arvomenetelmä markkina-arvon määrittämiseksi tukeutuen metsäkiinteistömarkkinoilta saatavaan

informaatioon ja sieltä muodostettuihin hintamalleihin, on Suomen oikeuslaitoksessa todettu päteväksi menetelmäksi metsän markkina-arvon määrittämisessä.

Korkein oikeus on ottanut kantaa myös kantohintojen käyttöön, josta esimerkkinä Korkeimman oikeuden antama tuomio 2005:116. Sitä on kommentoitu seuraavasti (Maanmittaustieteiden Seura ry. 2006, s. 120):

”Lunastuslain 30 §:n 2 mom:n mukaan kohteenkorvausta määrättäessä ei saada ottaa huomioon sellaista arvon muuttumista, joka aiheutuu tarjonnan vaihtelusta tai muusta hintasuhteisiin ohimenevästi vaikuttavasta syystä. Puuston kantohinnat oli lunastustoimituksessa vahvistettu 10 vuoden kantohintojen (1993-2002) korjattuina keskiarvoina. Tätä KKO ei ollut pitänyt em. lainkohdan mukaisena laskentatapana kysymyksessä olevassa tapauksessa, jossa KKO oli MO:sta poiketen katsonut, että 1980-1990-lukujen vaihteen taloudellinen lama oli vaikuttanut alentavasti hintoihin, etenkin vuosien 1993 ja 1994 osalta. KKO oli harkinnut tapauksessa kohtuulliseksi käyttää puutavaralajien hinnoittelussa vertailuhintoina lunastuspäätöksen antamisajankohtaa edeltäneiden kolmen vuoden lunastusajan rahanarvoon korjattuja kantohintoja. Tältäkin osin oli korostettava ennakkoratkaisun yksittäistapauksellisuutta (kontekstuaalisuutta), joskin on todennäköistä, että jatkossa puuston hinnoittelu tullaan normaalitapauksissa tekemään ko. KKO:n ratkaisussa nyt esitetyn mukaisesti. KKO:n mukaan hinnoittelussa voidaan soveltaa pitempää 7-10 vuoden ajanjaksoa, jos puuston määrä on suuri ja ikärakenne sellainen, että sitä ei myydä yhdellä kertaa.”

”Kun korvausarvioinnissa, kuten muussakin arvioinnissa saadaan vain ennuste kohteen todennäköisestä markkina-arvosta, niin ”KKO 2005:116- ratkaisua ei tule esim. pitää eksaktina puuston arviointiohjeena, vaan ennemminkin ohjeena, joka antaa mallin ratkaisuharkinnan etenemisestä arviointiasiassa sekä arvioinnissa huomioon otettavista tekijöistä.”

5.5 Summa-arvomenetelmää kohtaan esitettyä kritiikkiä

Metsänarvonlaskennan menetelmät on tuotu Suomeen sellaisenaan Keski-Euroopan olosuhteista, jossa ne kehitettiin 1700-1800-luvuilla. Summa-arvomenetelmän käytettävyydestä metsän markkinahinnan määrittämiseen tutkijat eivät ole päässeet yksimielisyyteen. Niin sanotun *metsänkorkokoulukunnan* kehittämän *metsänkorkoteorian* mukaan metsälön jokainen metsikkö muodostaa itsenäisen osatalouden omine menoineen ja tuloineen, jotka ovat riippumattomia muusta metsälökokonaisuudesta. *Maankorkokoulukunnan* kehittämän *maankorkoteorian* mukaan metsikkö sisältää kaksi erillistä tuotannontekijää ja omaisuusosaa, maan ja puuston, joille kummallekin voidaan laskea oma puhdas tulo ja raha-arvo toisin sanoen maalle maankorko ja sen perusteella maan arvo ja puustolle puuston korko ja siihen perustuva puuston arvo (Ahonen 1970, s. 37).

Faustmannin kehittämästä kaavasta voidaan katsoa syntyneen maankorkoteorian, jonka mukaan metsämaan ja puuston arvot arvioidaan erikseen. Metsämaan arvo lasketaan metsän tuottoon perustuvana arvona ja puuston arvo saadaan joko hakkuu-, odotus- tai kustannusarvona sen iän mukaan. Faustmannin lisäksi maankorkoteorian kannattajiksi ja niin sanottuun maankorkokoulukuntaan kuuluviksi voidaan lukea muun muassa König, Pressler, Dierrich, Judeich ja Enrdres, sekä suomalaisista Ericsson, ja Heikkilä. Maankorkoteoria hallitsi koko liiketalousteoreettista ajattelua metsätaloudessa lähes yksipuolisesti noin kuuden vuosikymmenen ajan. Vasta ensimmäisen maailmansodan jälkeen on alettu vaatia matemaattisten kannattavuuslaskelmien korvaamista todellisuus pohjaisemmilla menetelmillä.

Maankorkokoulukunnalla on edelleen kannattajansa¹⁵ (Lappi 1948, s. 14-15, Keltikangas 1938, s. 17).

Metsänkorkoteorian mukaan metsämaa ja puusto muodostavat yhden kokonaisuuden, joiden "...puhdastuotto edustaa metsämaan ja maapohjan yhteistä korkoa." (Lappi 1948, s. 15) Metsänkorkoteorian kannattajia ja niin sanotun metsänkorkokoulukunnan edustajia olivat Hossfield, Hundeshagen, Borggreve ja Buckhardt. Suomessa metsänkorkoteoriaa ovat tutkineet muun muassa Saari, Hagfors, Keltikangas ja Piha (Lappi 1948, s. 15).

Metsänkorkoteorian kannattajana esimerkiksi Keltikangas (1938, s. 19-20) lausuu seuraavaa: "Kun maankorkostatiikan kalkyylien kohteena on tavallisesti metsikkö, tuloslaskenta käsittelee metsätaloudessa kiinni olevaa kokonaispääomaa, johon sisällytetään puusto kokonaisuudessaan, metsämaa perusparannuksineen, kalusto, koneet, rakennukset ja yleensä kaikki asianomaisen metsälön omaisuusosat. Se ei erittele liiketulosta eri omaisuusosien ja tuotannontekijöitten kesken, vaan käsittelee sitä kaikkien omaisuusosien jakamattomana yhteistuloksena, kokonaispääoman korkona." Keltikangas (1938, s. 22) jatkaa: "Vanha maankorko-oppi kehitti metsän arvon laskemiseksi kalkyylienenetelmän, jonka tuloksille oltiin aikoinaan taipuvaisia antamaan "objektiivisten arvojen" merkitys. Mainitun teorian mukaan hakkausarvo antaa nuorten metsikköjen osalta aivan liian pieniä arvoja. Hintatilastot, jotka perustuvat todellisiin metsäkauppoihin, osoittavat kuitenkin, että suurten metsäalojen ollessa kysymyksessä pelkkä hakkausarvokin johtaa päinvastoin liian suuriin arvoihin. Edelleen osoittavat hintatilastot, että hakkausarvo ei ole ainoa eikä aina edes ratkaisevin tekijä hinnanmuodostuksessa." Keltikankaan mielestä omaisuusosat metsätaloudessa luovat epäluotettavan perustan taloustoiminnan liikelaskennalliselle tarkkailulle.

Ilvessalo (1965, s. 375) puolestaan on summa-arvomenetelmän kritiikissään esittänyt muun muassa seuraavaa: "Nykyisin katsotaan yleisesti metsän arvon voivan tulla oikein määrittetyksi tai arvioiduksi maan ja puuston yhteisesti käsittävän luonnollisen kokonaisuuden arvona. Kuitenkin esiintyy edelleen tapauksia ja menettelytapoja, joissa maan tai puuston tai molempien arvo tarvitaan erillisenä tai varhemmin paljon käytettyyn tapaan muodostetaan niistä summaamalla kokonaisarvo." Ilvessalo (1965, s. 389) jatkaa: "Vaikka tarvittavat laskelmat saatettaisiin tehdäkin, niiden tuloksella voisi olla käyttöä vain erikoistapauksissa jonkinlaisena mahdollisimman täydelliseksi kuviteltuna metsätaloudellisena enimmäisarvona. Metsäkaupoissa ostaja tavallisesti arvioi vain nyt tai lähiaikana hakkuuseen soveltuvat puuston osat likimäärin hakkuuarvon mukaisesti, muut osat sitä alemman arvon mukaan sekä maan arvon jonkinlaisena summittaisena lisänä. Pakkolunastuksessa summamenettely esiintyy kuitenkin yleisesti sekä yksittäisen metsikön että myös lähinnä pienen metsäalueen arvon määrittämisessä. Käytettäessä näin saatua arvoa sellaisenaan sitä on sanottu korkeimmaksi käyväksi hinnaksi. Vähennettäessä sitä mielivaltaisen prosentin mukaisesti, käsittäen kokonaisuuden hinta osien yhteishintaa pienemmäksi ("tukkualennus"), on puhuttu käyvästä hinnasta, kohtuullisesta käyvästä hinnasta, järkevän ostajan hinnasta jne. Kaikkien tällaisten hintojen selitys on jäänyt vaillinaiseksi ja hinta tulkinnanvaraiseksi."

Ahonen (1970, s. 40) on esittänyt, että kun maa on sidottu puun tuotantoon, ei sille enää voida kohdistaa vain yhtenä tuotannontekijänä erillistä arvoa ja että sen arvo tulisi kohdistaa kaupan esineistä odotettaville tuloille. Ahosen mukaan termi "maan arvo" on aiheuttanut paljon väärinkäsityksiä ja virheellisiä tulkintoja, kun useat ovat käsittäneet sen todella antavan talouselämässä moniin tarkoituksiin tarpeellisia absoluuttisia maan arvoja¹⁶. Myös Ekvallin (1983, s. 44, 83) mukaan Faustmannin kaavalla laskettuja maan arvoja ei pitäisi mieltää paljaan metsämaan markkina-arvoiksi, vaan ne edustavat puuntuotannon pääoma-arvoa sinä ajankohtana, kun paljas metsämaa metsitetään.

¹⁵ Tästä esimerkkinä mm. Tahvonen – Salo, 1997 ja Kuuluvainen – Tahvonen, 1997.

¹⁶ ks. mm. Lappi 1948, s. 63-64.

6 ERÄITÄ EKONOMETRISIÄ METSÄNHINTATUTKIMUKSIA

Metsän käyvän hinnan määrittämistä käsitteleviä empiirisiä tutkimuksia on tehty verrattain vähän. Tässä käsiteltävät tutkimukset ovat ekonometrisiä tutkimuksia, joiden tarkoituksena on ollut tilastomatematisilla (ekonometrisellä) hintamalleilla selittää arvioitavien kohteiden markkina-arvoa.

Kantola (1979, s. 47) on muodostanut metsän hintamallin, jonka havaintoaineisto on kerätty eräistä Hämeenlinnan ympäristökunnista. Aineisto käsitti 51 metsäkauppaa vuosilta 1971-77.

Muodostettu hintamalli:

$$H_M = I_M * 3337.63 * S_H^{-0.05} * A^{-0.05} * B^{0.22} * S_u^{-0.15}, \quad (3)$$

missä

H_M = metsän hinta (mk/ha)

I_M = aineistosta määritetty metsän hintaindeksitekijä

S_H = taajamakeskinen etäisyys kohteesta todennäköisesti käytettävää tietä pitkin Hämeenlinnan kaupungin kaava-alueen reunaan (km)

A = kohteen pinta-ala (ha,

S_u = suo-osuustekijä

B = boniteetti.

Mallin selitysaste ($100R^2$) on 47 % ja jäännöskehajonta noin 48 %. Mallin suhteellisen pienen selitysaste ja suuri jäännöskehajonta johtuvat ennen kaikkea siitä, että metsän hintaan oleellisesti vaikuttavan tekijän, puuston ominaisuustietoja (määrä ja laatu) ei tutkimuksessa ollut käytettävissä. Mallin parametrit ovat loogisia. Pinta-alan vaikutus markkina-arvoon on melko heikko. (Kantola 1979, s. 47-58, 63, 66)

Matikainen (1979) on selvittänyt metsän kauppahintaan vaikuttavia tekijöitä verotusta varten. Havaintoaineisto käsitti 157 kpl eri puolilla maata vuosina 1974-78 tehtyä metsäkauppaa. Kaupat olivat etupäässä puutavarayhtiöiden tekemiä. Muodostetun ekonometrisen mallin selitysaste on 87 % ja jäännöskehajonta (s_{\log}) on 0,14. Selitettävänä muuttujana on yksikköhinta (mk/ha). Malli on tulomuotoinen (loglineaarinen) ja on muotoa:

$10^{2.249}$ $* A_K^{-0.03}$ $* (J_s + 0.1)^{-0.41}$ $* (P_s + 0.01)^{-0.09}$ $* (T_s + 0.1)^{-0.01}$ $* (ML_{I+II} + 0.1)^{0.05}$ $* (P_u + 1)^{0.56}$ $* (T_u + 0.1)^{0.36}$	Mallivakio kohteen kokonaisala (ha) joutomaan osuus kokonaisalasta pellon osuus kokonaisalasta taimikkojen osuus metsämaan alasta metsäveroluokkiin I ja II kuuluvan maan osuus metsämaan alasta puumäärä (m^3/ha) tukkipuun osuus kokonaispuumäärästä.	(4)
---	---	-----

Aluetekijät

$$* 10^{-0.11K,K-S,M}$$

K,K-S,M = 1 kun kohde sijaitsee
 Kuopion, Keski-Suomen tai
 Mikkelin läänissä; muuten = 0

- * $10^{-0.11P-K,V}$ P-K,V = 1 kun kohde sijaitsee Pohjois-Karjalan tai Vaasan läänissä; muuten = 0
- * $10^{-0.19O}$ O = 1 kun kohde sijaitsee Oulun läänissä; muuten = 0
- * $10^{-0.22L}$ L = 1 kun kohde sijaitsee Lapin läänissä; muuten = 0.

Mallista voidaan todeta, että pinta-alan (A_K) vaikutus hintaa alentavana tekijänä on melko heikko. Samoin taimikoiden osuuden (T_s) hintavaikutus. Puustomäärän lisäyksestä vain noin puolet siirtyy hintaan. Kantolan (1983, s. 154-155) mielestä tämä johtuu siitä, että kaupan kohteet ovat olleet pienipuustoisia. Tukkipuun osuudella (T_u) on varteen otettava vaikutus hintaan.

Metsän suhteellinen hinta Matikaisen mallin mukaan alueittain vanhan läänijaon mukaan on seuraava (Kantola 1983, s. 155):

Alue	Suhteellinen hinta
Turun ja Porin, Hämeen, Kymen, Uudenmaan läänit	1,00
Pohjois-Karjalan, Vaasan, Kuopion, Keski-Suomen ja Mikkelin läänit	0,78
Oulun lääni	0,65
Lapin lääni	0,60.

Haulos (1994, s. 71-81) on selvittänyt summa-arvomenetelmän soveltuvuutta metsän markkinahinnan määrittämiseen. Havaintoaineisto käsitti 21 metsäkauppaa, jotka oli tehty aikavälillä tammikuu 1992 – helmikuu 1994. Kaupan kohteiden tiedot selvitettiin kauppahintarekisterin, peruskartatarkastelun ja metsäsuunnitelmien perusteella.

Tutkimuksessa laskettiin ekonometrisiä malleja, joissa selitettävänä oli metsäkiinteistön kokonaiskauppahinta sekä kauppahinnan ja summa-arvon välinen suhde.

Kauppahintaa parhaiten selittäväksi malliksi *Haulos* sai seuraavan mallin:

$$HIN = e^{-0,507} x SUM1^{1,022} , \quad (5)$$

missä

HIN = kauppahinta (mk)

$SUM1$ = Metsän summa-arvo ilman odotusarvolisää.

Mallin selityssaste

mallin logaritminen jäännöskeskijajonta

t –testisuure muuttujalle SUM1

$R^2 = 95,29\%$,

$s_j = 0,29$,

$t = 19,59$.

Muut selittäjät kuin mainittu summa-arvo eivät tulleet lopulliseen malliin mukaan.

Mallin tilastolliset tunnusluvut viittaavat merkittävään riippuvuuteen summa-arvon ja kauppahinnan välillä. Kaavan mukaan kokonaisarvon korjaus käytetyssä havaintoaineistossa on noin 40 % suurusluokkaa.

Odotusarvolisän osuutta metsän markkinahinnan muodostuksessa Haulos testasi seuraavalla mallilla:

$$\text{HIN} = e^{-0,890} \text{SUM2}^{1,073} * \text{ODOP}^{-0,217}, \quad (6)$$

missä

HIN = kauppahinta

SUM2 = metsän summa-arvo, jossa mukana odotusarvolisä

ODOP = odotusarvon suhteellinen osuus summa-arvosta.

Mallin selitysaste	$R^2 = 92,84 \%$
Mallin jäännöskehajonta	$S_{jlog} = 0,38$
T –testisuure muuttujalle SUM2	$t = 15,23$
T –testisuure muuttujalle ODOP	$t = -3,91.$

Mallissa odotusarvo-osuuden kerroin saa negatiivisen arvon, joka merkitsee sitä, että summa-arvossa odotusarvo-osuuden lisääntyessä kauppahinta pienenee. Alennus kauppahinnassa vastaa keskimäärin odotusarvolisän osuutta summa-arvosta.

Kauppahinnan ja summa-arvon suhdetta kuvasi Haulos seuraavalla mallilla:

$$\text{ALE2} = e^{-0,120} * \text{ODOP}^{-0,198} \quad (7)$$

Muuttuja ALE2 kuvaa kauppahinnan ja summa-arvon suhdetta ts. kuinka paljon summa-arvoa on alennettava kauppahintaan pääsemiseksi. Muuttuja ODOP on kohteen odotusarvon suhteellinen osuus summa-arvosta. Myös tämä malli tukee ajatusta, jonka mukaan summa-arvossa odotusarvon suhteellisen osuuden lisääntyessä kauppahinta pienenee.

Hauloksen mukaan arvioinnissa käytettävät kantohinnat tulisi valita arvioitavien leimikoiden mukaan, ja yleensä välttää keskimääräisten kantohintojen käyttöä. Odotusarvolisiä tulisi käyttää vain yksittäisiä vahinkoja korvattaessa. Taimikkojen arvot tutkimuksessa olivat noin puolet Tapion taulukoiden arvoista. Sama käytäntö on eri organisaatioilla Oulun seudulla. Hauloksen mielestä kokonaisarvon korjauksena voidaan käyttää –20 % - -30 %, mikäli odotusarvoa ei ole otettu mukaan. Muutoin on käytettävä suurempaa korjausta. Haulos on päätenyt kokonaisarvon korjauksen suhteen samaan suuruusluokkaan Airaksisen (1988) tutkimukseen esittämien kokonaisarvon korjausten kanssa.

*Hanneliu*s (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. 2002 Tapion taskukirja, s. 380-381). on vuoden 1995 aineistosta laskenut seuraavan primäärin mallin, joka koskee Etelä-Suomen osaa-aineistoa (mukana kaikki muut vanhat läänit, paitsi Oulun ja Lapin lääni):

$$\text{Hinta-arvio, (€ha)} = - 1\ 109 + 10,9 * X_1 + 0,02 * X_2 + 1,36 * X_3, \quad (8)$$

missä

X_1 = puuston keskitilavuus (m^3/ha)

X_2 = hakattavissa olevan puuston nettohakkuuarvo (€ha)

X_3 = kohteen lämpösumma (d.d.).

Hanneliuksen mukaan tilakohtaisesti mitattavat tunnusluvut selittävät havaitusta hintavaihtelusta kolme neljäsosaa, ja että kolmasosassa kaupoista hintaennuste osuu +/- 15 %:n vaihteluvälin sisälle.

Ennustemalli toimii melko luotettavasti tilan puuston keskitilavuuden ollessa 60-150 m³ hehtaarilla. Jos kohteena on tätä puustoisempi tila, malli aliarvostaa kiinteistön arvoa 15-45 prosentilla. Hanneliuksen mukaan hintataso on kohonnut vuodesta 1995 lähtien erityisesti Pori-Lappeenranta eteläpuolisella alueella vahvistuneen kysynnän ja hintakilpailun vuoksi. On muistettava sekin, että tilakauppaa rajoittanut lainsäädäntö purettiin lopullisesti koko maasta vuoden 1998 alussa. Kun heikosti tuottavien kitu- ja joutomaiden (soiden) osuus kiinteistön pinta-alasta lisääntyy, kaupassa maksettu hehtaarihinta alenee.

Malli ei toimi myöskään luotettavasti, jos kohde on taimikkovaltainen ja puustoa on poikkeuksellisen vähän.

Peltola (1998) on analysoinut tutkimuksessaan rantatonttien hinnanmuodostusta vuosina 1992-97 tehtyjen tonttikauppojen perusteella. Tutkimusaineisto käsitti 441 laajan ranta-alueen kauppaa, joista 91 oli valtion ostamia. Hintaan olennaisesti vaikuttavaksi tekijäksi todettiin puuston arvo. Peltola muodosti muun muassa seuraavat lineaariset mallit (Peltola 1998, s. 69):

$$\begin{array}{l} HINTA_{yksiit} = 0,52 * PUARVO + 0,40 * JROARVO \\ \text{''''} \qquad \qquad \text{''''} \end{array} \qquad (9)$$

$$(R^2 = 0.60)$$

$$\begin{array}{l} HINTA_{valtio} = 0,90 * PUARVO + 0,55 * JROARVO , \\ \text{''''} \qquad \qquad \text{''''} \end{array} \qquad (10)$$

$$(R^2 = 0.81)$$

malleissa

- HINTA = maksettu hinta 1 000 mk
- JROARVO = jäljellä olevan rakennusoikeuden arvo 1 000 mk
- PUARVO = puuston arvo 1 000 mk.

Puuston arvo on laskettu puuston määrän, oletetun puulajijakauman ja puulajin yksikköhinnan perusteella (Peltola 1998, s. 52). Puuston ominaisuustiedot on saatu satelliittitulkinnasta.

Tuuri ja Hannelius (2006) analysoivat Metsähallituksen vuosien 2004 ja 2005 tekemiä Etelä-Suomen metsäkiinteistökauppoja. Aineistona oli 44 kauppaa.

Taulukossa 5 on esitetty koko aineiston kauppahintaa (€/ha) selittävä regressiomalli. Mallin selittäjinä ovat heti hakattavissa olevan puuston nettohakkuuarvo (€/ha), keskimääräisen odotusarvopuuston hakkuuarvo (€/ha) ja soiden pinta-alaosuus (%). Selittäjät olivat viiden prosentin riskitasolla tilastollisesti merkitseviä. Heti hakattavissa olevan puuston nettohakkuuarvo (€/ha) sekä keskimääräisen odotusarvopuuston hakkuuarvo (€/ha) olivat odotusten mukaan tilastollisesti erittäin merkittäviä hintavaihtelun selittäjiä. Mallin kolmas selittäjä, soiden osuus tilan kokonaispinta-alasta, jäi tilastollisesti melkein merkitsevän selittäjän tasolle (p-arvo 0,021). Kertoimien arvot, järjestys ja merkitsevyydet ovat loogisia. Ne kuitenkin kuvastavat vain yhden ostajatahon markkinakäyttäytymistä toisin kuin tässä tutkimuksessa käytetyistä aineistoista muodostetut mallit. Malleissa korostuu heti realisoitavissa olevan puuston arvostus verrattuna tässä tutkimuksessa laadittuihin hintamalleihin (Tuuri – Hannelius 2006, s. 38).

Taulukko 5. Koko aineiston (n = 44) perusteella muodostetun hintamallin selittäjät, sekä niiden kertoimet, t-arvot ja merkitsevyystasot.

$R^2 = 0,992$, $s_e = 299,30$	Kerroin	t-arvo
Vakio	505	4,1
Heti hakattavissa olevan puuston nettihakkuuarvo, (€ha)	0,88	22,3***
Keskimääräisen odotusarvo-puuston hakkuuarvo, (€ha)	0,77	15,0***
Soiden osuus kaupan kokonaispinta-alasta, (%)	-3,9	-2,4*

Odotusarvopuuston hakkuuarvon kerroin ja merkitsevyys vaihtelun selittäjänä on pienempi kuin nettihakkuuarvon. Jos odotusarvopuustosta oltaisiin valmiita maksamaan odotusarvo-lisää, kertoimen mallissa tulisi olla yhtä suurempi. Yhtä pienempi kerroin on tulkittavissa niin, että sijoittajan tuottovaatimus on suurempi kuin kasvatusvaiheessa olevien puustojen keskimääräinen arvokasvuprosentti (Tuuri – Hannelius 2006, s. 38-39).

Tuurin ja Hanneliuksen (2006, s. 39) mukaan soiden pinta-alan osuus tilan kokonaisalasta (%) saa loogisen negatiivisen kertoimen. Mallivakion (505 €ha) Tuuri ja Hannelius tulkitsevat niin, että metsitetyn maan markkina-arvo on keskimäärin noin 500 euroa hehtaarilla. Metsitetyn maan tarkoittaessa paljaan maan arvoa lisätynä metsityskustannuksilla. Vakion arvo on vain suuntaa antava likiarvo. Toisaalta tilojen hinnoittelussa paljaan maan arvona Metsähallituksen arvioinneissa on käytetty 200-500 €ha. Metsitys on valtion mailla maksanut istutuksena ja äestyksenä suuruusluokkana 400-600 €ha ja kylvönä 200-400 €ha. Näiden summasta koostuvaa metsitetyn maan laskennallista arvoa ei ole tilakaupoissa maksettu, vaan tätä arvoa on pienennetty kokonaisarvon korjaustekijällä.

7 TUTKIMUSAINEISTOJEN KUVAUS JA TUTKIMUKSEN SUORITTAMINEN

Tässä luvussa kuvataan yhteenvedon omaisesti tutkimuksessa käytetyt vuosien 1983-84 ja 1995 aineistot ja niistä selvitetty hintatekijät ja aineistojen jako osa-alueisiin.

Kauppa-arvomenetelmän yhtenä alalajina ekonometrinen analyysikin on vertailumenetelmä, jossa arvioitavaa kohdetta verrataan muihin samankaltaisiin kohteisiin. Menetelmän soveltaminen edellyttää, että käytettävissä on tarkoitukseen soveltuva vertailukauppa-aineisto.

Tilastotieteessä turvaudutaan havaintoja kerätessä usein otokseen eikä kerätä koko perusjoukkoa, koska sen keräämiseen, tapauksesta riippuen, ei riittävien resurssien puuttuessa ole mahdollista. Näin säästetään kustannuksia, ja tulos on oikein valitun otoksen havainnoilla laskevien lähes yhtä tarkka kuin jos olisi käytetty kaikkia perusjoukon tietoja. Otantaa ja siihen perustuvia menetelmiä käytetään myös ekonometrisessä kiinteistöarvioinnissa, mutta käytännössä tavallisesti rajataan maantieteellinen alue, jolta vertailukaupat hankitaan, ja analyyseissä käytetään hyväksi kaikkia tältä alueelta saatavissa olevia kauppvoja.

Hintatekijät voivat olla joko mitattavia (numeerisia, kvantitatiivisia) tai ei-mitattavia (ei-numeerisia, luokkamuuttujia, kvalitatiivisia) Mitattavia tekijöitä ovat esimerkiksi kiinteistön pinta-ala ja puumäärä kun taas esimerkiksi puutavaralaji on ei-numeerinen tekijä. Kummankin tyyppisiä tekijöitä voidaan käsitellä ekonometrisessä analyysissä.

7.1 Havaintoaineistojen hankinta

Metsän markkina-arvon määrittämistä käsitteleviä empiirisiä tutkimuksia on tehty verrattain vähän. Syynä tähän on ollut ennen kaikkea havaintoaineiston metsävaratunnusten keräämisen kalleus. Maanmittauslaitoksen ylläpitämä kiinteistöjen kauppahintarekisteri mahdollistaa kaupan kohteiden yksilöinnin, mutta esimerkiksi tietoja kaupan kohteiden metsävaratunnuksista se ei sisällä.

Havaintoaineiston hankinnan suhteen tutkija voi olla eri tilanteissa:

- aineisto sellaisenaan on olemassa (harvinainen)
- aineisto on olemassa, mutta sitä on muokattava
- aineisto on osittain olemassa (tyypillinen tilanne)
- aineisto on hankittava kokonaan (esim. kysely).

Tämän tutkimuksen havaintoaineistoja kerätessä kaupan kohteet yksilöitiin kiinteistöjen kauppahintarekisteristä. Kohteet inventoitiin maastossa tai käytettiin hyväksi omistajilta saatuja metsäsuunnitelmia, joiden metsävaratunnukset tarkistettiin ja päivitettiin.

Molempien osa-aineistojen edustavuuden varmistamiseksi tarkistettiin, että kauppvoja ei oltu tehty sukulaisten kesken ja että kohteet olivat rakentamatonta metsätalouden maata detaljikaavoittamattomalla alueella. Lisäksi pyrittiin varmistamaan, että kohteisiin ei kaupantekotilanteessa sisältynyt muita kuin metsätaloudellisia arvoja. Tämä varmistettiin rajaamalla kaupan kohteiden vähimmäispinta-alaksi 10 hehtaaria. Lisäksi asia varmistettiin haastatteleamalla kaupan osapuolia ja paikallisia metsäasiantuntijoita.

Kohteiden maantieteellinen jakauma pyrittiin saamaan mahdollisimman tasaiseksi, jotta aineisto edustaisi hyvin maan eri osien metsätaloudellisia olosuhteita. Käytettävissä olevien resurssien puitteissa pyrittiin keräämään minimissään 30 kaupan tiedot lääninä kohden. Kohteiden sijainti on esitetty karttaliitteissä julkaisuissa Airaksinen 1988 ja Airaksinen 1998.

7.2 Aineistoista selvitetty hintatekijät

Jokaisesta kaupan kohteesta selvitettiin seuraavat kohdekohtaiset tekijät erityisesti summa-arvon osien laskemiseksi:

- pinta-ala
- puuston määrä ja puutavaralajirakenne
- heti realisoitavissa olevan puuston osuus
- uudistamiskustannus
- kehitysluokka
- maapohjan boniteetti veroluokan mukaan
- taimikon ominaisuudet
- odotusarvolisä
- metsänhoitokustannukset.

Lisäksi selvitettiin kaupan osapuolten institutionaalinen luokka (liite 6).

Puuston määrä puutavaralajeittain selvitettiin joko kuvioittain maastossa tai saatiin metsäsuunnitelmista. Heti hakattavissa olevan puuston määrä ja leimikon koko saatiin määrittämällä kullekin kohteelle yksityismetsälain sallima hakkuumäärä inventointiajankohtana hakkuumah-
toperiaatteen mukaan. Lisäksi selvitettiin, oliko kaupan jälkeen ennen inventointia suoritettu hakkuuta. Jos niitä oli suoritettu, ne otettiin huomioon.

Vuosien 1983-84 aineistossa puuston hakkuuarvo määritettiin käyttämällä voimassa olevan Maataloustuottajain Keskusliitto MTK:n ja Teollisuuden Puuyhdistys TPY:n välisen hintasuositussopimuksen mukaisia, sanottua ajankohtaa vastaavia hintoja sekä vaihtoehtoisesti Metsäntutkimuslaitoksen tilastoimia, yksityismetsissä kaupanteon ajankohtana toteutuneita kantohintoja vähennettynä uudistamiskustannuksilla hakkuukelpoisen puuston osalta. Maapohjan, taimikon ja odotusarvolisien arvot määritettiin Tapion taskukirjan (Metsäkeskus Tapio 1991, s. 344-355) taulukoita hyväksi käyttäen. Vuoden 1995 aineistossa puuston hakkuuarvo laskettiin käyttämällä viimeisen kymmenen vuoden yksityismetsien puutavarakaupoissa toteutuneita keskimääräisiä alueittaisia reaalisia kantohintoja vähennettynä uudistamiskustannuksilla hakkuukelpoisen puuston osalta. Muut summa-arvon osa-arvot saatiin kulloinkin voimassa olleista Tapion taskukirjojen aputaulukoista.

Kohteille määritettiin summa-arvot laskemalla yhteen edellä mainituin tavoin saadut laskennallinen maapohjan tuottoarvo, taimikon kustannusarvo, puuston hakkuuarvo ja odotusarvolisä. Heti hakattavissa olevan puuston arvosta vähennettiin uudistamiskustannukset (esim. vuoden 1995 aineisto, Hannelius 2000a, s. 74 ja liite 2). Tilakohtaiset tiedot laskettiin Metsätalouden kehittämisskeskus Tapiossa. Kohteen pinta-ala tarkistettiin maastoinventoinnin yhteydessä.

Kohteiden etäisyssijainnin selvittämiseksi mitattiin matkat:

- lähitaajamaan
- yli 20 000 asukkaan taajamaan (vuosien 1983-84 aineisto)
- etäisyys Helsinkiin (vuoden 1995 aineisto)
- etäisyys lähimmälle autotielle.

Alueelliset puunjalostusteollisuuden kapasiteetit vuosien 1983-84 aineistossa määritettiin suhteellisina lukuina. (Maanmittaushallitus – Suomen maanmittaustieteellinen seura. 1976, s. 7). Vuoden 1995 aineistossa puujalostusteollisuuden kapasiteettia kuvaamaan käytettiin kunkin Metsäkeskuksen alueen teollisuuden raakapuun käyttöä (Västilä-Peltola 1997, liite 6).

7.3 Hintamallin valinta

Kiinteistöarvioinnissa ollaan usein kiinnostuneita arvioitavan kohteen yksikköhinnasta (€/ha, €/m² jne.). Tällöin malleissa on usein mukana kohteen kokoa ilmaiseva muuttuja. Mikäli tällainen tekijä puuttuu tai se osoittautuu tilastollisilta ominaisuuksiltaan kyseiseen tarkoitukseen sopimattomaksi, voidaan kohteen koko ottaa huomioon selittämällä malleilla kokonaiskauppahintaa (€), sillä kyseinen termi sisältää joka tapauksessa mainitun kohteen kokoa kuvaavan tekijän.

Selitettävänä muuttujana voidaan ajatella käytettävän myös kokonaisarvon korjausta (tukku-alennus). Jotta sitä voitaisiin käyttää selitettävänä muuttujana, tulisi sen riippuvuus havaintoaineiston ominaisuuksista olla riittävän voimakas tilastollisesti hyvien mallien aikaan saamiseksi.

Malliin otettavien selittävien muuttujien tulee olla loogisia. Esimerkiksi etäisyyden kasvaessa hinnan tulee alentua jne. Tämä voidaan todeta korrelaation merkistä ja myöhemmin mallin parametrin etumerkistä.

On kuitenkin syytä muistaa, että vaikka ihmisten käyttäytyminen suunnilleen samankaltaisissa kaupantekotilanteissa muistuttaakin toisiaan, niin itse kunkin henkilökohtaisilla ominaisuuksilla on omat vaikutuksensa kauppatahtumaan. Tätä hajontaa ei voida selittää eikä sitä pidä pyrkiäkään näennäisselittäjillä selittämään.

Laskennassa kokeiltiin sekä lineaarisia, että loglineaarisia regressio ja kovarianssimalleja. Tässä tutkimuksessa muodostetut ekonometriset mallit voidaan katsoa eräänlaisiksi ”kalibrointimalleiksi”, jotka selittävät summa-arvon ja/tai summa-arvon osien sekä metsäalueista maksettujen kauppahintojen välistä suhdetta. Kohteille määritettyjen laskennallisten summa-arvojen ja niistä maksettujen kauppahintojen erotusta (%) pidetään kokonaisarvon korjauksena. Kohteille laskettiin ensimmäisessä vaiheessa summa-arvot seuraavalla kaavalla:

$$SA = MAA + TAIM + ODPUU + ODLIS + REPUU , \quad (11)$$

missä

SA	=	summa-arvo
MAA	=	maapohjan arvo
TAIM	=	taimikon arvo
ODPUU	=	odotusarvopuuston arvo
ODLIS	=	odotusarvolisä
REPUU	=	heti realisoitavan puuston arvo.

Kaavassa 11 summa-arvo on aggregoitu muuttuja, joka sisältää summa-arvon osat (erillisarvot) yhtenä yhteenlaskettuna muuttujana. Tämän muuttujan avulla muodostettuja malleja kutsutaan tässä tutkimuksessa myös yhdistelmämalliksi¹⁷.

Edellä mainitut yhdistelmämallit perustuivat oletukselle, että mahdolliset summa-arvon osien keskinäiset voimakkaat korrelaatiot (multikollineaarisuus) estävät niiden analysoinnin erillisinä muuttujina ekonometrisessä analyysissä. Siitä, mikä on voimakasta multikollineaarisuutta, joka estää ekonometrisen mallin parametrien luotettavan selvittämisen, on esitetty erilaisia mielipiteitä. Tilastomatematiikassa kirjallisuudessa on esitetty menetelyjä, joiden avulla multikollineaarisuusongelma voidaan havaita. Esimerkiksi Greene (1990, s. 280) on esittänyt nyrkkisääntönä, että multikollineaarisuudesta pitäisi olla huolestunut, kun ekonometrisen mal-

¹⁷ Yhdistelmämenetelmästä ja yhdistelmämallista ks. Kantola 1979, s. 16-17.

lin kokonaiskorrelaatiokertoimen neliö R^2 on pienempi, kuin minkä tahansa muuttujan kokonaiskorrelaatiokertoimen neliö R^2 mallissa ilman muita selittäjiä¹⁸.

Tätä taustaa vasten päätettiin muodostaa myös primäärimalleja¹⁹, joissa selittävinä muuttujina käytettiin summa-arvon osia (erillisarvoja) erillisinä muuttujina ilman lisäselittäjiä seuraavan kaavan mukaisesti:

$$Y = \alpha_1 \times \text{MAA} + \alpha_2 \times \text{TAIM} + \alpha_3 \times \text{ODPUU} + \alpha_4 \times \text{ODLIS} + \alpha_5 \times \text{REPUU}, \quad (12)$$

missä:

Y	= kokonaiskauppahinta
MAA	= maapohjan arvo
TAIM	= taimikon arvo
ODPUU	= odotusarvopuuston arvo
ODLIS	= odotusarvolisä
REPUU	= heti realisoitavan puuston arvo.

7.4 Aluejaot

Havaintoaineistot ryhmiteltiin vanhan läänijaon mukaan seuraaviin lääniryhmiin (taulukko 6; liite 1.1).

Taulukko 6. Aluejako vanhan läänijaon mukaan.

Alue	Lääni (vanhan läänijaon mukaan)
<i>Aluejako 1</i>	
1	Uusimaa, Turku ja Pori, Häme
2	Mikkeli, Kymi
3	Kuopio, Pohjois-Karjala
4	Keski-Suomi, Vaasa
5	Oulu, Lappi

Myös karkeammilla aluejaoilla muodostettiin malleja. Tällä haluttiin varmistaa, että kuhunkin osa-aineistoon tulisi riittävä määrä havaintoja. Tästä johtuen aineisto jaettiin osiin seuraavasti maakuntajaon mukaan (taulukko 7; liitteet 1.2 ja 1.3).

Taulukon 7 aluejakoja noudattaen muodostettiin regressiomallit, joissa selittäjinä olivat summa-arvon osat erillisinä muuttujina (primäärimallit). Alueittaiset korrelaatiomatriisit on esitetty liitteessä 3 aluejaon 2 mukaisesti.

¹⁸ Katso myös Koutsoyiannis. 1985, s. 237 ja Stundenmund - Cassidy. 1987, s. 190.

¹⁹ Primäärimalleilla tässä tarkoitetaan malleja, joiden selittäjät ovat havaintoaineistosta välittömästi riippuvia primäärisiä arvotekijöitä, jotka tehokkaimmin selittävät omaisuusosa-arvon vaihtelua. (Kantola 1979, s. 16)

Taulukko 7. Lisäanalyyseissä käytetyt aluejaot.

Alue Maakunta	
<i>Aluejako 2</i>	
Alue 11	Uusimaa, Varsinais-Suomi, Itä-Uusimaa, Satakunta, Kanta-Häme, Pirkanmaa, Etelä-Suomi, Päijät-Häme, Kymenlaakso, Etelä-Karjala.
Alue 12	Etelä-Savo, Pohjois-Savo, Pohjois-Karjala, Keski-Suomi, Etelä-Pohjanmaa, Keski-Suomi, Pohjanmaa, Keski-Pohjanmaa
Alue 13	Pohjois-Pohjanmaa, Kainuu, Lappi, Pohjois-Suomi
<i>Aluejako 3</i>	
Alue 21	Etelä-Suomi, Keski-Suomi
Alue 22	Pohjois-Suomi

7.5 Vuosien 1983-84 tutkimus

7.5.1 Tutkimusaineiston kuvaus

Vuosien 1983-84 aineisto sisälsi 442 metsäkauppaa, joista 135 oli tehty vuonna 1983 ja loput 307 vuonna 1984 (aineisto ei kaikilta osin enää tätä tutkimusta tehtäessä ollut käytettävissä). Aineiston tunnuslukuja vanhan läänijaon mukaan on esitetty taulukossa 8 ja julkaisun Airaksinen 1989 liitteissä. Summa-arvon osat suuralueittain (taulukko 7, aluejako 3) on esitetty kuvassa 9 (Pohjois-Suomi käsittää Oulun ja Lapin läänit).

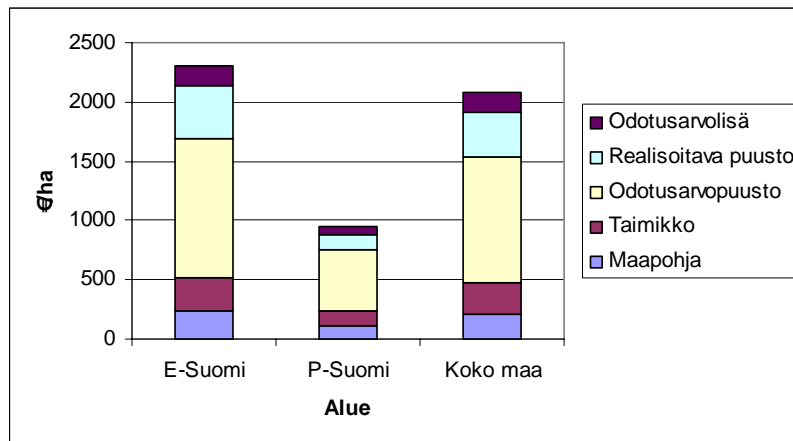
Taulukko 8. Vuosien 1983-84 havaintoaineiston tunnuslukuja vanhan läänijaon mukaan.

*) Summa-arvoon ei ole tehty kokonaisarvon korjausta

Lääni	Havaintoja kpl	Pinta-ala keskiarvo ha	Puumäärä keskiarvo m ³ /ha	Hinta keskiarvo €/ha	Summa-
					arvo *) keskiarvo €/ha
Uusimaa	24	17,0	114,2	1 724	3 072
Turku ja Pori	61	20,2	70,9	1 433	2 145
Häme	39	20,9	72,8	1 600	2 287
Kymi	35	27,3	72,6	1 530	2 361
Mikkeli	28	20,1	70,9	1 413	2 478
Pohjois-Karjala	34	21,5	89,1	1 217	2 324
Kuopio	55	34,8	81,7	1 154	2 110
Keski-Suomi	32	23,6	69,5	1 194	2 206
Vaasa	58	25,9	59,6	1 167	1 510
Oulu	43	31,9	37,8	536	872
Lappi	33	67,7	42,3	484	714
Koko maa	442	28,2	70,7	1 208	2 076

Puuston keskitilavuus havaintoaineistossa oli 71 m³/ha, mikä on merkittävästi silloista yksityismetsien keskipuustoa pienempi. Ostetuilla tiloilla oli puuta 60-90 prosenttia valtakunnan metsien inventoinnissa 1986-94 arvioidusta keskitilavuudesta, joka oli 91,9 m³/ha. (Metsäti-

lastollinen vuosikirja 1995, s. 74) Kauppahinta oli keskimäärin 69 % kohteille lasketuista summa-arvoista.



Kuva 9. Summa-arvon osat (€/ha) suuralueittain vuosien 1983-84 aineistossa.

7.6 Vuoden 1995 tutkimus

7.6.1 Tutkimusaineiston kuvaus

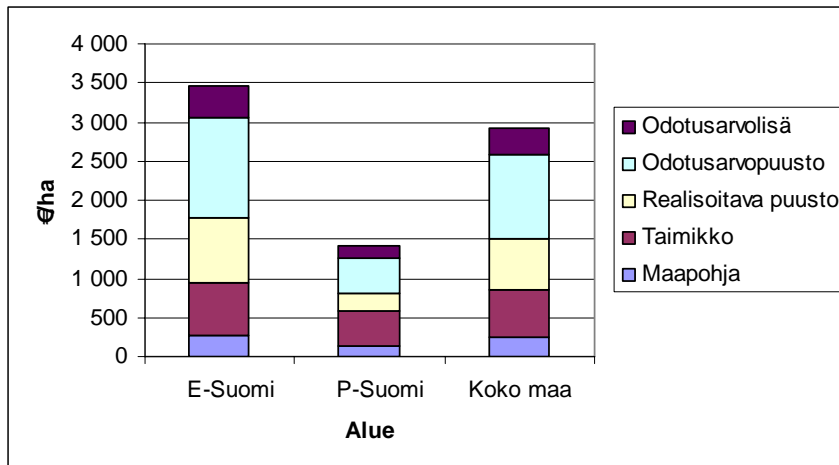
Vuoden 1995 aineisto sisälsi 339 metsäkauppaa. Aineiston tunnuslukuja vanhan läänijaon mukaan on esitetty taulukossa 9 ja julkaisun Airaksinen 1998 liitteissä. Summa-arvo sisältää maapohjan, taimikon, odotusarvoisen puuston, hakkuukypsän puuston ja odotusarvolisän summan. Siihen ei ole tehty kokonaisarvon korjausta. Summa-arvon osat suuralueittain (Pohjois-Suomi käsittää Oulun ja Lapin läänit) on esitetty kuvassa 10.

Taulukko 9. Kerätyn havaintoaineiston tunnuslukuja vanhan läänijaon mukaan.

*) Summa-arvoon ei ole tehty kokonaisarvon korjausta.

Lääni	Havaintoja kpl	Pinta-ala keskiarvo ha	Puuta keskiarvo m ³ /ha	Hinta keskiarvo €/ha	Summa- arvo ^{*)}
					keskiarvo €/ha
Uusimaa	22	21,1	101,8	1 857	4 300
Turku ja Pori	27	24,7	88,0	1 685	3 318
Häme	25	18,6	119,4	2 136	4 382
Kymi	22	18,6	88,0	1 721	3 970
Mikkeli	26	22,0	100,5	1 694	4 335
Pohjois-Karjala	18	26,0	106,9	1 541	3 790
Kuopio	28	22,9	80,0	1 322	3 180
Keski-Suomi	23	35,0	94,3	1 369	3 563
Vaasa	59	24,8	59,0	1 177	2 258
Oulu	58	39,7	40,6	699	1 550
Lappi	31	46,6	33,4	475	1 188
Koko maa	339	28,6	74,8	1 306	2 929

Puuston tilavuuden keskiarvo ostetuilla kohteilla oli 75 m³/ha ja kauppahinnan keskiarvo 1306 €/ha. Kauppahinta oli keskimäärin 45 % summa-arvosta. Maapohjan arvon osuus oli 8 %, taimikoiden kustannusarvon osuus 21 %, realisoitavan puuston osuus 23 %, odotusarvoisen puuston osuus 36 % ja odotusarvoisen osuus 12 % summa-arvosta. Omaisuusosien arvojen osuudet summa-arvosta olivat likimain samat maan eri osissa paitsi Pohjois-Suomessa, jossa taimikoiden arvon suhteellinen osuus summa-arvosta oli keskimääräistä oleellisesti suurempi (31 %). Summa-arvon osat suuralueittain kohdan 7.4 mukaisesti (taulukko 7, aluejako 3) on esitetty kuvassa 10.



Kuva 10. Summa-arvon osat (€/ha) suuralueittain vuoden 1995 aineistossa.

Metsätalousmaan jakaumat vuoden 1995 aineistossa verrattuna koko maan tunnuslukuihin eivät oleellisesti poikkea toisistaan Pohjois-Suomen osa-alueita lukuun ottamatta (taulukko 10). Sen sijaan puuston kehitysluokkajakaumista (taulukko 11) vuoden 1995 aineistossa voidaan päätellä, että se käsittää taimikkovaltaisempia metsiä kuin koko maan metsät keskimäärin. Samoin puuston keskitilavuus kauppahinta-aineistossa on pienempi kuin koko maan keskimääräismetsissä.

Taulukko 10. Metsätalousmaan pinta-alajakauma (%) vuoden 1995 havaintoaineistossa ja koko maassa keskimäärin. *) Metsäntutkimuslaitos 1995. Metsätilastollinen vuosikirja 1995, s. 55. Helsinki.

Aineisto 1995	Metsämaa	Kitumaa	Joutomaa	Muu	Yhteensä
Etelä-Suomi	97,8	1,4	0,8	0,0	100,0
Pohjois-Suomi	83,8	9,7	6,5	0,0	100,0
Koko maa	92,4	4,6	3,0	0,0	100,0
Metsät keskim. 1992-2000 *)					
Etelä-Suomi	92,7	3,6	3,0	0,8	100,0
Pohjois-Suomi	63,1	17,2	19,2	0,5	100,0
Koko maa	76,8	10,9	11,7	0,6	100,0

Taulukko 11. Metsätalousmaan jakautuminen kehitysluokkiin (%) vuoden 1995 aineistossa ja koko maassa keskimäärin. *) Metsäntutkimuslaitos. 2001. Metsätilastollinen vuosikirja 2001. s. 56. Helsinki.

Kehitysluokka	1	2	3	4	5	6	7	8	Yht.
Aineisto 1995									
Etelä-Suomi	4,4	8,7	21,5	35,9	19,2	8,8	0,2	1,3	100,0
Pohjois-Suomi	2,9	16,0	26,8	36,2	7,9	5,9	0,5	4,0	100,0
Koko maa	2,9	16,0	26,8	36,2	7,9	5,9	0,5	4,0	100,0
Metsät keskim. 1992-2000 *)									
Etelä-Suomi	2,2	6,5	14,1	32,0	26,2	13,7	0,2	5,1	100,0
Pohjois-Suomi	2,3	6,7	14,7	34,5	13,6	11,7	0,5	16	100,0
Koko maa	2,3	6,5	14,4	33,1	20,7	12,8	0,3	9,9	100,0

Kehitysluokat

1. Aukea tai siemenpuumetsikkö.
2. Pieni taimikko.
3. Varttunut taimikko.
4. Nuori kasvatusmetsikkö.
5. Varttunut kasvatusmetsikkö.
6. Uudistuskypsä metsikkö.
7. Suojuspuumetsikkö.
8. Vajaatuottoinen.

Kauppan kohteiden huomattava taimikkovaltaisuus verrattuna maamme metsiin keskimäärin osoittaa sen, että myyjä on ennen metsäkiinteistön myyntiin asettamista realisoinut osan puustosta. Myyjän realisointimotiiviin viittaa myös se, että vuoden 1995 aineistossa pelkästään kohteen hakkuuarvo oli noin 28 % maksettua kauppahintaa suurempi (taulukko 12), joten puun myynti erillisenä toimenpiteenä ennen varsinaista metsäalueen kauppaa on keskimäärin kannattavampi vaihtoehto kuin myydä kohde realisoimatta siitä mitään ennen kauppatapahtumaa. Lisäksi myyjät, jotka olivat pinta-alaverotuksen alaisia, saivat myydä puutavaran ilman veroseuraamuksia. Vuoden 1995 aineistossa taimikkojen osuus metsäpinta-alasta oli noin 35 %, kun se maan yksityismetsissä oli keskimäärin noin 20 % (taulukko 11). (Metsäntutkimuslaitos 2001, s. 55.) Myös vuosien 1983-84 aineistossa tilanne oli saman kaltainen (Karhula 1988, s. 92).

Taulukko 12. Hakkuuarvo²⁰ ja kauppahinta keskimäärin suuralueittain vuoden 1995 aineistossa.

Alue	Hakkuuarvo (€/ha)	Hinta (€/ha)	Ero-%
E-Suomi	2098,7	1549,3	35,5
P-Suomi	676,7	621,4	8,9
Koko maa	1387,7	1085,3	27,9

²⁰ Hakkuuarvo on yleensä suurempi kuin lain mukaan hakattavissa olevan puuston arvo.

Kaupan kohteiden puumäärä (m³/ha) vuoden 1995 aineistossa Etelä-Suomessa oli noin 30 %, Pohjois-Suomessa 37 % ja koko maan aineistossa keskimäärin 22 % pienempi kuin vastaavien alueiden yksityismetsissä keskimäärin. Puuston keskikasvu (m³/ha/v) vuoden 1995 aineistossa sen sijaan oli koko maan tasolla noin 18 % suurempi kuin maamme yksityismetsissä keskimäärin. Sen sijaan maapohjan puuntuotoskykyä kuvaava muuttuja, keskikasvu, vastaa maan keskimääräisiä arvoja (taulukko 13).

Taulukko 13. Puuston keskitilavuus ja keskikasvu vuoden 1995 aineistossa.

*) Metsäntutkimuslaitos 1995. Metsätalastollinen vuosikirja 1995, s. 63. Helsinki.

	Keskitilavuus Keskikasvu	
	m ³ /ha	m ³ /ha/v
Aineisto 1995		
Etelä-Suomi	87,7	5,2
Pohjois-Suomi	39,0	2,7
Koko maa	75,7	4,6
Metsät keskim. 1992-2000 *)		
Etelä-Suomi	125,1	5,4
Pohjois-Suomi	62,0	2,0
Koko maa	97,0	3,9

Kuten liitteestä 4 nähdään, metsäkiinteistön nimelliskauppahinta on noussut noin 10 % vuodesta 1984 vuoteen 1995. Sen sijaan laskennalliset summa-arvot koko maan aineistossa ovat 36 % korkeammat aikaisempaan tutkimusajankohtaan verrattuna. Tämä selittyy osaltaan sillä, että uudessa aineistossa kantohintataso on noin 10 % korkeampi, realisoitavan puuston arvo noin 60 % korkeampi, maapohjan laskennalliset arvot noin 19 % korkeampia ja taimikkojen arvot peräti 160 % korkeampia kuin vanhassa aineistossa. Muilta osin havaintoaineistot eivät oleellisesti poikkea toisistaan. Eri ajankohtien aineistoja vertailtaessa on muistettava, että summa-arvotaulukoiden laskentaperusteissa on myös tapahtunut muutoksia (Oksanen-Peltola 1994, s. 17-18).

8 KESKEISET TUTKIMUSTULOKSET

Tässä luvussa esitetään keskeiset tutkimustulokset. Painopiste on vuoden 1995 aineiston tulosten selvittämisessä eri tutkimusten valossa.

8.1 Vuosien 1983-84 aineistosta muodostetut hintamallit

Yhdistelmämallit

Ekonometrisiä malleja²¹ (tutkimukset Airaksinen 1988 ja Airaksinen 1989) muodostettaessa kokeiltiin sekä lineaarisia että loglineaarisia malleja. Selittäviksi muuttujiksi valittiin summa-arvo valmiiksi yhteenlaskettuna arvona (yhdistelmämalli). Lisäksi muina selittäjinä käytettiin eräitä etäisyysjainnin ja alueellisen sijainnin tekijöitä.

Vuosien 1983-84 aineistosta muodostettiin kohdan 7.4 (taulukko 6, aluejako 1) mukaiset lineaariset yhdistelmämallit (taulukko 14). Yhtä aluetta lukuun ottamatta lineaariset mallit osoittautuivat loglineaarisia malleja paremmiksi. Malleissa selitettävänä muuttujana on kokonaiskauppahinta, joka todettiin yksikköhintaa paremmin soveltuvaksi selitettäväksi, koska se ottaa huomioon myös kaupan koosta johtuvan hintavaikutuksen. Summa-arvo perustuu puuston osalta kaupanteon ajankohtana voimassa olevan MTK:n ja TPY:n hintasuositussopimuksen mukaisiin kantohintoihin vähennettynä uudistamiskustannuksilla. Puutavarakaupoissa toteutuneilla kantohinnoilla lasketuilla vaihtoehtoisella malleilla ei ollut MTK:n ja TPY:n hintasuositussopimuksen kantohinnoilla laskettuja malleja parempaa selittävyttä johtuen siitä, että mainittujen hintojen ero oli vain noin prosentin luokkaa.

Taulukko 14. Vuosien 1983-84 aineistosta muodostetut yhdistelmähintamallit. (Airaksinen 1989, s. 32, 35).

Alue	Hintamalli	R ²	S _j (%)
1	$Y = 7074 + 0,50xSA$	0,74	+/- 31
2	$Y = 172xSA^{0,93} xAE^{-0,06} xLE^{-0,05}$	0,86	+/- 28
3	$Y = 6263 + 0,56xSA - 55,62xAE - 1,67xLE$	0,85	+/- 32
4	$Y = 9008 + 0,52xSA - 21,80xAE - 1,46xLE$	0,75	+/- 34
5	$Y = 2128 + 0,54xSA - 5,61xAE$	0,79	+/- 37
Koko maa	$Y = 930 + 0.56 * SA - 24.04 * AE - 0.90 * LE + 55.06 * KA$	0,79	+/- 36

²¹ Ekonometrisistä menetelmistä yleensä ks. esimerkiksi Kantola 1982, Greene 1990, Koutsoyiannis 1977 ja Stundenmund – Cassidy 1987, ks. myös liite 7.

Malleissa:

- Y = kokonaiskauppahinta (€),
SA = summa-arvo (€) ilman odotusarvolisää,
AE = etäisyys lähimmälle autoajokelpoiselle tielle (km),
LE = etäisyys linnuntietä lähimpään taajamaan (km),
KA = aluetekijä alueen suhteellisen puunjalostuskapasiteetin mukaan.

Vuosien 1983-84 aineistosta laskettujen mallien rakenne on esitetty julkaisussa Airaksinen 1989, liite 14.

Primäärimallit.

Vuosien 1983-84 aineistosta muodostettiin myös primäärimallit kohdan 7.4 (taulukko 7, aluejako 2) mukaisesti, joissa summa-arvon osat (erillisarvot) olivat omina selittäjinään. Mallit laskettiin ilman vakiotekijää (taulukko 15). Lisäksi laskettiin mallit, jotka sisälsivät odotusarvolisän erillisenä muuttujana (taulukko 16). Viimeksi mainitusta mallista käy ilmi, että odotusarvolisä ei ole edes tilastollisesti melkein merkitsevä selittäjä. Lisäksi sen etumerkki käytäytyy epäloogisesti.

Muuttujien väliset korrelaatiot on esitetty liitteessä 3.1. Sen mukaan maapohjan ja taimikon välinen voimakas korrelaatio ($r > 0,5$) aiheuttaa epävakautta mainittujen muuttujien kertoimiin.

Taulukko 15. Vuosien 1983-84 aineistosta lasketut primäärimallit. Selitettävänä muuttujana kauppahinta (€). Malleissa ei ole mukana vakiotermejä.

Alue	11	12	13	Koko maa
Selitysaste %	93,1	92,5	92,3	91,9
Jäännöskehajonta	10 201	9 796	7 195	10 151
Havaintoja, kpl	187	179	74	440
Mallivakio	-	-	-	-
Selittävät muuttujat				
Maapohja (€), kerroin, t-arvo	3,378 8,07 *** ²²	1,482 3,40 **	0,889 2,21 *	2,195 8,19 ***
Taimikko (€), kerroin, t-arvo	-0,374 -2,34 *	0,169 1,10	0,457 2,79 *	-0,035 -0,35
Odotusarvopuusto (€), kerroin, t-arvo	0,418 9,17 ***	0,530 10,54 ***	0,438 8,21 ***	0,488 16,02 ***
Hakkuukelpoinen puusto (€), kerroin, t-arvo	0,510 7,61 ***	0,411 7,14 ***	0,863 9,96 ***	0,479 11,74 ***

²² * arvo tilastollisesti melkein merkitsevä (riski 5 %)

** arvo tilastollisesti merkitsevä (riski 1 %)

*** arvo tilastollisesti erittäin merkitsevä (riski 0,1 %)

Taulukko 16. Vuosien 1983-84 aineistosta lasketut primäärimallit. Selitettävänä muuttujana kauppahinta (€). Malleissa on mukana myös odotusarvolisä. Malleissa ei ole mukana vakio-termiä.

Alue	11	12	13	Koko maa
Selitysaste %	93,1	92,5	92,2	91,9
Jäännöskehajonta	10 185	9 796	7 220	10 145
Havaintoja, kpl	187	179	74	440
Mallivakio	-	-	-	-
Selittävät muuttujat				
Maapohja (€), kerroin, t-arvo	3,024 6,00 ***	1,521 3,47 **	0,902 2,23 *	2,094 7,47 ***
Taimikko (€), kerroin, t-arvo	-0,310 -1,85	0,210 1,31	0,531 2,73 *	-0,043 -0,43
Odotusarvopuusto (€), kerroin, t-arvo	0,422 9,23 ***	0,543 10,43 ***	0,446 8,15 ***	0,482 15,64 ***
Hakkuukelpoinen puusto (€), kerroin, t-arvo	0,533 7,68 ***	0,406 7,03 ***	0,853 9,68 ***	0,487 11,78 ***
Odotusarvolisä, t-arvo	0,284 1,25	-0,197 -0,99	-0,213 -0,72	0,165 1,23

8.2 Vuoden 1995 aineistosta muodostetut hintamallit

Yhdistelmämallit

Vuoden 1995 aineistosta muodostettiin kohdan 7.4 (taulukko 6, aluejako 1) mukaiset lineaariset yhdistelmämallit, joissa selitettävänä muuttujana on kokonaiskauppahinta ja selittäjänä kohteelle laskettu summa-arvo ilman odotusarvolisää (taulukko 17). Aineistosta mallien laskeamista varten poistettiin 11 kauppaa, joiden kauppahinnat olivat yli kahden hajonnan päässä kunkin alueaineiston kauppahintojen keskiarvosta. Odotusarvolisän selityskyky malleissa oli olematon, minkä vuoksi se jätettiin pois summa-arvosta. Analyysi osoitti, että summa-arvo selittää hyvin metsän markkina-arvoa, mutta tarvitsee korjauksen markkina-arvoon pääsemiseksi.

Taulukko 17. Vuoden 1995 aineistosta muodostetut yhdistelmähintamallit (Airaksinen 1998, s. 20, 22).

Alue	Hintamalli	R^2	S_j (%)
1	$Y = 9575 + 0.39 * SA$	0,66	+/- 36
2	$Y = 1532 + 0.44 * SA$	0,81	+/- 27
3	$Y = 2740 + 0.44 * SA$	0,79	+/- 26
4	$Y = 422 + 0.54 * SA$	0,82	+/- 37
5	$Y = 378 + 0.45 * SA$	0,77	+/- 44
Koko maa	$Y = 5346 + 0.45 * SA - 44.95 * HKIET$	0,77	+/- 37

Malleissa:

Y = kokonaiskauppahinta (€),
SA = summa-arvo (€) ilman odotusarvolisää,
HKIET = etäisyys Helsinkiin (km).

Mallien rakenne on esitetty julkaisussa Airaksinen 1998, liite 6.

Primäärimallit

Vuoden 1995 aineistosta muodostettiin myös primäärimallit kohdan 7.4 (taulukko 7, aluejako 2) mukaisesti, joissa summa-arvon osat (erillisarvot) olivat omina selittäjinään. Mallit laskettiin ilman vakiotekijää (taulukko 18) Lisäksi laskettiin mallit, jotka sisälsivät odotusarvolisän erillisenä muuttujana (taulukko 19). Viimeksi mainitusta mallista käy ilmi, että odotusarvolisä ei ole edes tilastollisesti melkein merkitsevä selittäjä. Lisäksi sen etumerkki käyttäytyy epäloogisesti.

Mallit laskettiin myös vuoden 1995 kunnittaisilla kantohinnoilla (taulukko 20), jotta saataisiin selville trendikantohintojen (1986-1995) ja vuoden 1995 kantohintojen eron vaikutus malleihin. Osoittautui, että malleissa ei ollut oleellisia eroja vaikka kantohinnat poikkesivat toisistaan keskimäärin noin 15 % koko maan tasolla. Muuttujien väliset korrelaatiot on esitetty liitteessä 3.2.

Taulukko 18. Vuoden 1995 aineistosta lasketut primäärimallit. Selitettävänä muuttujana kokonaiskauppahinta (€). Kantohintoina vuosien 1986-1995 trendihinnat. Malleissa ei ole mukana vakiotermejä.

Alue	11	12	13	Koko maa
Selitysaste %	94,2	95,0	92,4	93,7
Jäännöskehajonta	9 705	8 135	7 270	8 926
Havaintoja, kpl	117	125	87	329
Mallivakio	-	-	-	-
Selittävät muuttujat				
Maapohja (€), kerroin, t-arvo	1,331 5,02 ***	1,911 4,35 ***	0,778 1,87	1,122 5,98 ***
Taimikko (€), kerroin, t-arvo	0,337 4,71 ***	0,119 1,52	0,199 2,56 *	0,246 6,12 ***
Odotusarvopuusto (€), kerroin, t-arvo	0,419 11,24 ***	0,457 11,13 ***	0,417 6,39 ***	0,450 18,07 ***
Hakkuukelpoinen puusto (€), kerroin, t-arvo	0,448 11,78 ***	0,473 17,18 ***	0,632 8,83 ***	0,503 24,95 ***

Taulukko 19. Vuoden 1995 aineistosta lasketut primäärimallit. Selitettävänä muuttujana kokonaiskauppahinta (€).Malleissa mukana myös odotusarvolisä. Kantohintoina vuoden 1995 kuntakohtaiset kantohinnat. Malleissa ei ole mukana vakiotermejä.

Alue	11	12	13	Koko maa
Selitysaste %	94,2	95,0	92,4	93,7
Jäännöskeskihajonta	9 748	8 134	7 299	8 938
Havainnot, kpl	117	125	87	329
Mallivakio	-	-	-	-
Selittävät muuttujat				
Maapohja (€), kerroin, t-arvo	1,333 4,88 ***	1,956 4,43 **	0,850 1,95	1,114 5,89 ***
Taimikko (€), kerroin, t-arvo	0,337 4,67 ***	0,123 1,58	0,197 2,51*	0,244 6,01 ***
Odotusarvopuusto (€), kerroin, t-arvo	0,420 10,28 ***	0,484 9,93 ***	0,420 6,40 ***	0,445 16,02 ***
Hakkuukelpoinen puusto (€), kerroin, t-arvo	0,448 11,51 ***	0,468 16,80 ***	0,630 8,75 ***	0,504 24,75 ***
Odotusarvolisä, t-arvo	-0,003 -0,03	-0,010 -1,01	-0,076 -0,59	-0,023 -0,37

Taulukko 20. Vuoden 1995 aineistosta lasketut primäärimallit. Selitettävänä muuttujana kauppahinta (€).Kantohintoina vuosien 1986-1995 trendihinnat. Malleissa ei ole vakiotermejä.

Alue	11	12	13	Koko maa
Selitysaste %	94,2	94,7	91,6	93,5
Jäännöskeskihajonta	9 713	8 382	7 679	9 096
Havainnot, kpl	117	125	87	329
Mallivakio	-	-	-	-
Selittävät muuttujat				
Maapohja (€), kerroin, t-arvo	1,312 4,73 ***	1,911 4,13 ***	0,971 2,79*	1,142 6,12 ***
Taimikko (€), kerroin, t-arvo	0,207 2,99*	-0,042 -0,57	0,131 0,055	0,131 3,36**
Odotusarvopuusto (€), kerroin, t-arvo	0,618 5,01 ***	0,721 8,01 ***	0,484 5,42 ***	0,631 11,69 ***
Hakkuukelpoinen puusto (€), kerroin, t-arvo	0,458 12,19 ***	0,504 14,55 ***	0,693 5,37 ***	0,527 23,28 ***

8.3 Lisäanalyysit

Laskin *Peltolan* (1999, s. 48–63) kanssa vuoden 1995 kauppahinta-aineistoa apuna käyttäen ekonometrisen metsänhintamallin maan etelä-, keski- ja pohjoisosille. Parhaimmaksi mallimuodoksi osoittautui lineaarinen malli, joka sisälsi kaikki summa-arvon osat erillisinä selittäjinä lukuun ottamatta odotusarvolisää sen aiheuttamien multikollineaarisuusongelmien takia. Poistoon antoi aiheutta myös odotusarvolisän heikko selityskyky. Osoittautui, että summa-arvon osien keskinäiset korrelaatiot eivät Pohjois-Suomen osa-aineistoa lukuun ottamatta olleet häiritsevän suuria, joten primäärimalli voitiin muodostaa. Mallissa selitettävänä muuttujana oli kokonaiskauppahinta, ja se oli seuraava:

$$\begin{aligned}
H &= 0.98 * MAA + 0.4 * TAIMI * ETELÄ + 0.31 * TAIMI * KESKI + 0.16 * & (13) \\
&TAIMI * POHJ + 0.54 * REPUU * ETELÄ + 0.75 * REPUU * KESKI + 0.84 * \\
&REPUU * POHJ + 0.50 * ODPUU - 0.20 * REPUU^2 - 0.05 * MS32,
\end{aligned}$$

missä

H	= metsän kauppahinta (€),
MAA	= maapohjan arvo,
TAIMI	= taimikon arvo,
REPUU	= heti realisoitavan puuston arvo,
ODPUU	= odotusarvopuuston arvo,
REPUU2	= $(REPUU/1000)^2$,
MS32	= $((MAA+TAIMI+ODPUU)/1000)^2$,
ETELÄ	= Etelä-Suomessa = 1, muualla 0,
KESKI	= Keski-Suomessa = 1, muualla 0,
POHJ	= Pohjois-Suomessa = 1, muualla 0.

Mallin selitysaste R^2 oli 0,83. Malli ei sisältänyt vakiotermejä. Kaupan kohteiden minimipinta-ala havaintoaineistossa oli 10 hehtaaria, mikä teoreettisesti tarkasteltuna saattaisi vaatia vakio-termin sisällyttämistä malliin²³.

Myös *Malmin* ym. (2001) tekemässä analyysissä selvitettiin vuoden 1995 havaintoaineiston avulla, voidaanko summa-arvon osille laskea luotettavat kertoimet ts. etsittiin vastausta kysymykseen, voidaanko kokonaisarvon korjaus jakaa summa-arvon osille. Lisäksi oletettiin, että summa-arvon osien kertoimet osoittaisivat sen, miten summa-arvon osia kaupassa keskimäärin arvostetaan.

Tutkimuksessa muodostettiin mallit Etelä- ja Pohjois-Suomen alueille (taulukko 7, aluejako 3). Etelä-Suomea koskeva aineisto ryhmiteltiin siten, että ensimmäiseen osa-aineistoon (taimikkovaltaiset) kuuluivat kaikki ne metsäkiinteistöt, joiden kokonaispinta-alasta vähintään 40 prosenttia oli kehitysluokan 2 tai 3 mukaisia taimikoita. Toiseen osa-aineistoon (kasvatusmetsät) kuuluivat ne metsäkiinteistöt, joiden pinta-alasta vähintään 40 prosenttia oli kehitysluokan 4 mukaista nuorta kasvatusmetsää. Kolmanteen osa-aineistoon (hakkuukypsät) valittiin ne kiinteistöt, joiden osalta kehitysluokkien 5 ja 6 yhteenlaskettu pinta-ala oli vähintään 35 prosenttia kiinteistön koko pinta-alasta.

Pohjois-Suomen aineisto jaettiin vain kahteen osa-aineistoon aineiston määrän vähäisen määrän vuoksi. Ensimmäiseen prototyyppiaineistoon (taimikkovaltaiset) otettiin mukaan sellaiset metsäkiinteistöt, joiden kokonaispinta-alasta vähintään 30 prosenttia oli kehitysluokkien 2 tai 3 mukaisia taimikoita. Toinen osa-aineisto (kasvatusmetsät) koostui metsäkiinteistöistä, joiden pinta-alasta enintään 30 prosenttia oli kehitysluokkien 2 ja 3 mukaisia taimikoita.

Summa-arvomenetelmän omaisuusosa-arvojen osuuksia tarkasteltiin suhteessa kauppahintoihin. Aineistosta laskettiin korjauskertoimet, joilla summa-arvomenetelmän erillisarvoista päästään markkina-arvoihin. Jotta ylimääräisiltä keskeiskorrelaatioilta vältyttäisiin, päätettiin maapohjan arvo jakaa muille summa-arvon osille (taimikko, odotusarvoinen puusto ja heti harkittavissa oleva puusto) näiden arvo-osuuksien suhteessa. Korrelaatioanalyysin (liite 3.3) mukaan malleissa käytettyjen selittäjien välillä ei ole sellaista korrelaatiota, joka estäisi primäärimallien muodostamisen. Tutkimuksessa muodostetut hintamallit ovat taulukossa 21.

²³ Mallin vakiotermistä: Studenmund – Cassidy 1987, s. 163-165.

Taulukko 21. Metsäkiinteistön omaisuusosien arviointitutkimuksessa muodostetut regressiomallit (Malmi ym. 2001).

Alue	Malli	R ²
Etelä-Suomi (alue 21) (taimikkovaltaiset) n=66	$Y = 0,50 * TODM + 0,48 * KHAM + 0,62 * UKHAM$	0,74
ES2 (nuori kasvatusmetsä) n=86	$Y = 0,44 * TODM + 0,53 * KHAM + 0,59 * UKHAM$	0,73
ES3 (uudistuskypsät ja varttuneet kasvatusmetsät) n=106	$Y = 0,07 * TODM + 0,60 * KHAM + 0,50 * UKHAM$	0,75
Pohjois-Suomi (alue 22) PS1 (taimikkovaltaiset) n=46	$Y = 0,23 * TODM + 0,57 * KHAM + * UKHAM$	0,91
PS2 (kasvatusmetsät) n=43	$Y = 0,25 * TODM + 0,38 * KHAM + 0,81 * UKHAM$	0,87
Koko aineistolla lasketut hintamallit Etelä- ja Pohjois-Suomen osalta:		
Etelä-Suomi (alue 21)	$Y = 0,46 * TODM + 0,54 * KHAM + 0,51 * UKHAM$	0,75
Pohjois-Suomi (alue 22)	$Y = 0,28 * TODM + 0,48 * KHAM + 0,80 * UKHAM$	0,87

Malleissa:

Y	= kokonaiskauppahinta (€)
UKHAM	= uudistuskypsän puuston hakkuuarvo + maapohja arvo,
KHAM	= kasvatuspuuston hakkuuarvo + maapohjan arvo,
TODM	= taimikon odotusarvo + maapohjan arvo,
n	= havaintojen lukumäärä.

Vuosien 1983-84 aineistosta tutkittiin lisäksi valtakunnallisesti *puutavaran kysynnän alueellista hintavaikutusta*. Kullekin osa-alueelle (taulukko 3) laskettiin metsäteollisuuden suhteellinen puunjalostuskapasiteetti (Maanmittaushallitus – Suomen maanmittaustieteellinen seura 1976, s. 7). Muuttuja osoittautui valtakunnan mallissa tilastollisesti erittäin merkitseväksi ja etumerkiltään loogiseksi. Toisin sanoen mitä suurempaa kysyntää puunjalostusteollisuus jollakin alueella edustaa, sitä korkeampi on sillä alueella myös metsän hintataso. Puutavaran alueellista kysyntää vuoden 1995 aineistossa vastasi metsäteollisuuden suhteellinen puun käyttö (Västilä-Peltola 1997, s. 43; taulukko 22). Mainitulla muuttujalla ei ollut tilastollista merkitystä vuoden 1995 aineistossa (taulukko 23).

Taulukko 22. Metsäteollisuuden suhteellinen puun käyttö alueittain vuonna 1994.

Alue	Suhteellinen puun käyttö
Alue 1	0,86
Alue 2	1,00
Alue 3	0,48
Alue 4	0,72
Alue 5	0,69

Taulukko 23. Vuoden 1995 aineistosta laskettu koko maan regressiomalli. Puutavaran alueellinen kysyntä vuoden 1995 aineistossa ei ole tilastollisesti edes melkein merkitsevä.

Koko maa	
Selityssaste %	79,1
Jäännöskeskijointa	11 037
Havaintoja, kpl	339
Mallivakio	3 801
Selittävät muuttujat	
Maapohja (€), kerroin, t-arvo	0,728 3,47**
Taimikko (€), kerroin, t-arvo	0,241 4,96***
Odotusarvopuusto (€), kerroin, t-arvo	0,487 14,96***
Hakkuukelpoinen puusto (€), kerroin, t-arvo	0,487 21,44***
Puutavaran alueellinen kysyntä, t-arvo	370,808 0,09

Vuoden 2007 aineisto ja hintamallit

Tutkimuksessani oli käytettävissä myös vuoden 2007 alkupuolella tehtyjä metsäkauppoja 30 kappaletta Oulun läänin eteläpuolisesta Suomesta. Kaupat oli poimittu internetistä metsäkauppoja välittävien yritysten sivuilta. Edellytyksenä oli, että myynti-ilmoitukset sisälsivät riittävän tarkan kuvauksen myytävistä kohteista, jotta niille voitiin laskea summa-arvojen estimaatit. Kohteiden toteutuneet kauppahinnat saatiin Kiinteistöjen kauppahintarekisteristä. Summaarvotaulukoina maapohjan, taimikon ja odotusarvoisten laskennassa käytettiin vuoden 2000 Tapion taulukoita. Aineiston tunnuslukuja on esitetty taulukossa 24.

Taulukko 24. Vuoden 2007 aineiston tunnuslukuja.

	Havaintoja	Keskiarvo	Keskijointa	Minimi	Maksimi
Muuttuja					
Hinta, €	30	71 908	86 864	17 500	460 000
Summa-arvo, €	30	83 485	97 426	10 450	529 958
Maapohja, €	30	6 426	3 566	2 457	18 833
Taimikko, €	30	11 274	8 657	0	29 070
Od.arvopuu, €	30	51 764	70 722	4 191	369 011
Real.puu, €	30	14 020	26 493	0	135 440
Puuta, m ³ /ha	30	76,2	42,1	11,8	161,8
Tukki, %	30	24,5	17,9	0,0	61,9
Pinta-ala, ha	30	25,9	16,2	10,6	83,6

Vuoden 2007 aineistosta muodostetut primääri- ja yhdistelmämalli on esitetty taulukoissa 25 ja 26.

Taulukko 25. Vuoden 2007 aineistosta laskettu primäärimalli, jossa selittäjinä summa-arvon osat omina muuttujinaan ilman odotusarvolisää ja kantohintoina arviointiajankohdan alueelliset kantohinnat.

Alue21	
Selitysaste %	96,1
Jäännöskeskihajonta	10 021
Havaintoja, kpl	30
Mallivakio	-
Selittävät muuttujat	
Maapohja (€), kerroin, t-arvo	2,872 3,34**
Taimikko (€), kerroin, t-arvo	0,041 0,17
Odotusarvopuusto (€), kerroin, t-arvo	0,658 4,60***
Hakkuukelpoinen puusto (€), kerroin, t-arvo	1,262 3,86**

Taulukko 26. Vuoden 2007 aineistosta laskettu yhdistelmämalli, jossa selittäjänä summa-arvo ilman odotusarvolisää ja kantohintoina arviointiajankohdan alueelliset kantohinnat.

Alue21	Kantoh.- 2007/I
Selitysaste %	96,0
Jäännöskeskihajonta	11 728
Havaintoja, kpl	30
Mallivakio	-
Selittävä muuttuja	
Summa-arvo ilman odotusarvolisää, t-arvo	0,874 50,57***

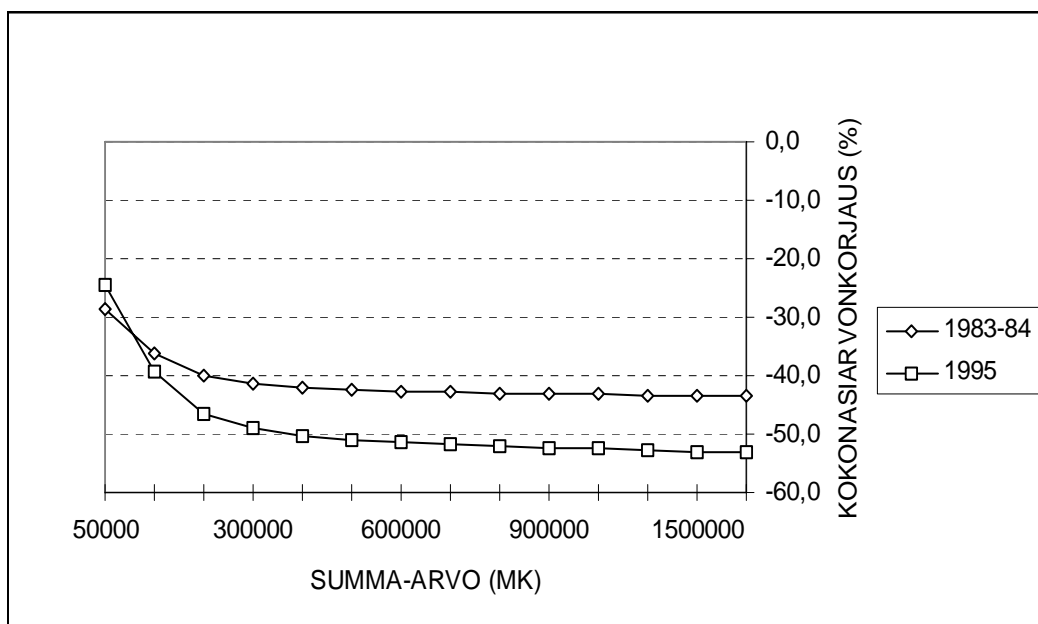
8.4 Kokonaisarvon korjaus

Muodostetut hintamallit osoittavat, että kokonaisarvon korjaus on kaikilla osa-alueilla keskimäärin negatiivinen. Vuosien 1983-84 aineistoon perustuvassa tutkimuksessa kokonaisarvon korjaus koko maassa oli keskimäärin -38%. Uudemmassa aineistossa kokonaisarvon korjaus oli koko maan tasolla keskimäärin noin 10 %-yksikköä suurempi (taulukko 27, kuva 11).

Eräiden edellä mainituissa tutkimuksissa muodostetuilla hintamalleilla saadut kokonaisarvon korjaukset eri tyyppisissä metsissä Etelä-Suomen läänin alueella on esitetty taulukossa 28. Malleja muodostettaessa aineistoina on käytetty tämän tutkimuksen aineistojen (1983-84 ja 1995) lisäksi Hauloksen (1994) Kiimingin ja Ylikiimingin alueelta aikaväliltä tammikuu 1992-helmikuu 1994 keräämiä kauppoja. Taulukosta havaitaan, että kaikkien muiden mallien avulla lasketut kokonaisarvon korjaukset ovat samaa suuruusluokkaa paitsi Hauloksen mallilla lasketut. Tämä johtuu siitä, että Haulos oli analyysissään käyttänyt taimikon hintoina noin puolta Tapion taulukoiden arvoista (Haulos 1994, s 74).

Taulukko 27. Vuosien 1983-84 ja 1995 aineistoista lasketut kokonaisarvon korjausten suuruudet (% summa-arvosta ilman odotusarvolisää) keskimäärin alueittain.

Alue	Kokonaisarvon korjaus	
	1983-83	1995
1	- 33,0 %	- 46,1 %
2	- 31,4 %	- 53,0 %
3	- 47,5 %	- 52,0 %
4	- 36,5 %	- 45,3 %
5	- 41,0 %	- 54,2 %
Koko maa	- 38,2 %	- 50,4 %



Kuva 11. Kokonaisarvon korjaus summa-arvon funktiona vuosien 1983-84 ja 1995 aineistoissa.

Taulukko 28. Kokonaisarvon korjaus eräiden tutkimusten mukaan Etelä-Suomen alueen metsissä.

Hintamalli	Taimistometsät	Kasvatusemetsät	Uudistuskypsät metsät
Airaksinen 1983-84	36,8	37,5	37,6
Airaksinen 1995	55,2	48,5	49,5
Peltola 1995	53,2	43,8	43,5
Malmi ym. 1995	57,2	53,7	53,3
Haulos 1992-94	20,1	20,0	19,6
Hannelius 1995	41,4	47,0	50,6
Keskimäärin	44,0	41,7	42,3

Kokonaisarvon korjaus vuoden 2007 aineistosta lasketuissa malleissa oli noin 14 %, kun käytettiin kaupanteon aikaisia kantohintoja. Johtopäätösten tekeminen näin pienen aineiston pe-

rusteella on vaikeaa. Sitä vaikeuttavat myös selittävien muuttujien voimakkaat keskinäiset korrelaatiot (liite 3.4). Tästä huolimatta heti hakattavan ja odotusarvoisen puuston kertoimet olivat tässäkin aineistossa loogiset ja testiarvoiltaan tilastollisesti erittäin merkitsevät.

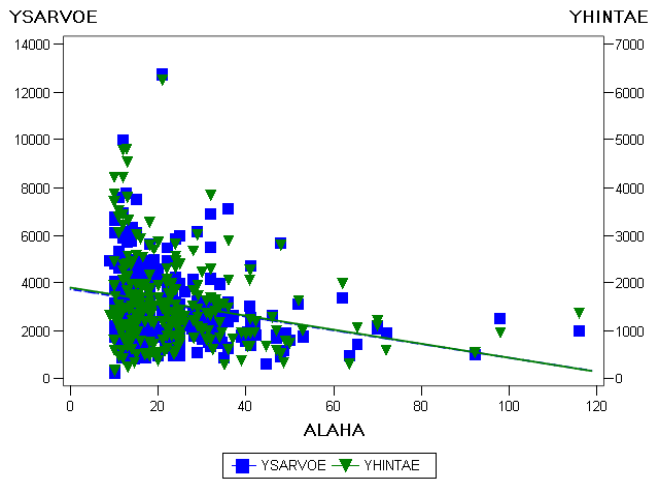
Metsän hinnan voimakas nousu vuoden 2006 alkupuoliskolta vuoden 2007 alkupuoliskolle koko maan tasolla oli 15 %, kun verrataan vuoden 2007 alkupuoliskoa vuoden 2006 alkupuoliskoon. (yli 10 ha:n kohteet, Kiinteistöjen kauppahintatilasto 1.1.-30.6.2007. s. 44). Lisäksi Tapion taulukot oli laskettu viimeksi noin seitsemän vuotta sitten. Myös tämä vaikuttaa kokonaisarvon korjausta pienentävästi. Kokonaisarvon korjaus riippuu siis myös summa-arvotaulukoiden laskenta-ajankohdasta.

Summa-arvomenetelmää sovellettaessa *pinta-ala* on perinteisesti käytetty kokonaisarvon korjauksen suuruuden mittarina. Mitä suurempi on kohteen pinta-ala, sitä suurempi on kokonaisarvon korjaus. Selitettäessä tässä tutkimuksessa muodostetuilla malleilla kokonaiskauppahintaa, kohteen koko on mukana jo summa-arvotekijässä. Siten se, että pinta-ala ei enää tullut malleihin mukaan eri selittäjänä, on loogista. Esimerkiksi Wiialan (1976, s. 103) mukaan summa-arvomenetelmällä saatu metsän arvo vastaisi summa-arvoa ilman korjausta kohteen pinta-alan ollessa 5-10 hehtaaria. Wiialan mukaan kokonaisarvon korjaus riippuu pinta-alasta seuraavasti (taulukko 29).

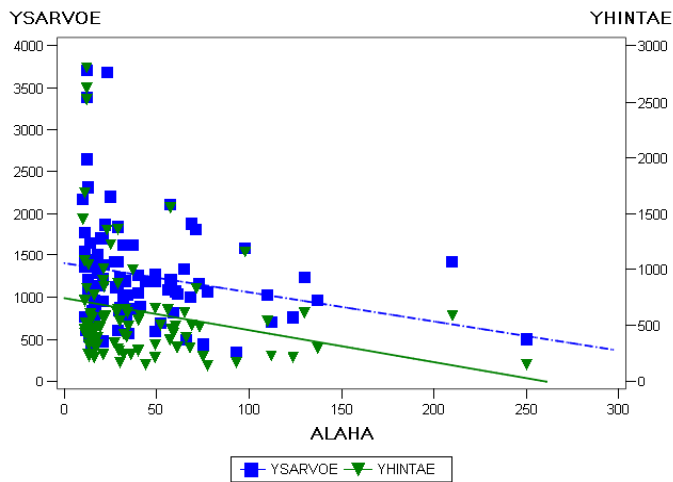
Taulukko 29. Kokonaisarvon korjauksen riippuvuus pinta-alasta Wiialan mukaan.

Pinta-ala	Alennus-%
0 - 10	+/- 0
10 - 15	0 - 8
15 - 20	8 - 12
20 - 30	12 - 15
30 - 50	15 - 18
50 - 75	18 - 20
75 - 100	20 - 22
100 - 150	22 - 24
150 - 300	24 - 26

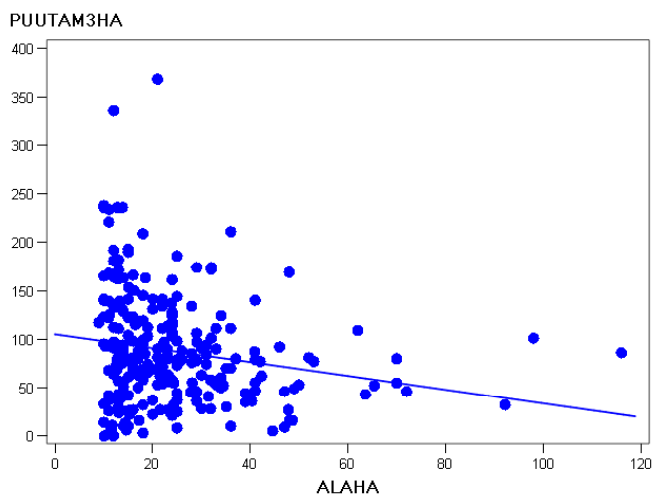
Vuosien 1983-84 aineistoa luokiteltaessa havaittiin, että kaupan kohteiden pinta-alan kasvaessa sekä yksikkökauppahinta että yksikkösumma-arvo laskivat, ja niiden korrelaatio pinta-alan kanssa oli tilastollisesti erittäin merkitsevä ***. Saman aikaisesti myös niiden puumäärä pinta-alayksikköä kohti laski (Airaksinen 1989, s. 41-42, kuvat 2, 3a, 3b). Sama ilmiö esiintyi myös vuoden 1995 aineistossa (kuvat 12-15). Lisäksi pinta-alan kasvaessa kohteiden suo-osuus kasvoi ***, kitu- ja joutomaan osuus kasvoi *** ja maapohjan tuottokyky (keskikasvu, m³/ha/v) heikkeni *.



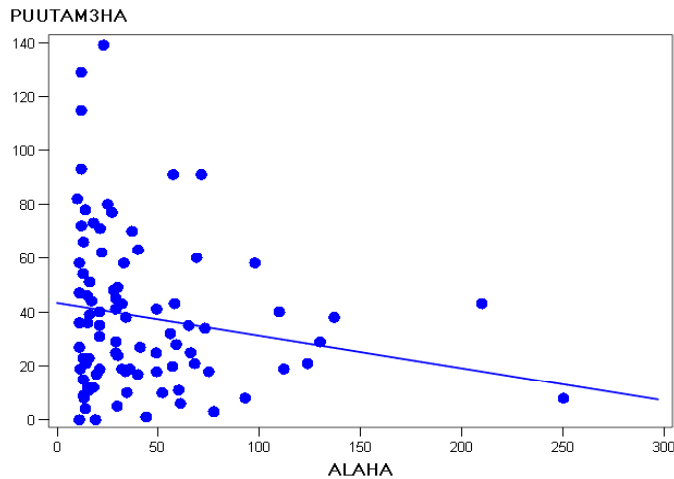
Kuva 12. Kauppahinta (YHINTAE, €/ha) ja summa-arvo (YSARVOE, €/ha) pinta-alan (ALAHA) funktiona vuoden 1995 Etelä-Suomen aineistossa.



Kuva 13. Kauppahinta (YHINTAE, €/ha) ja summa-arvo (YSARVOE, €/ha) pinta-alan (ALAHA) funktiona vuoden 1995 Pohjois-Suomen aineistossa.



Kuva 14. Puumäärä (PUUTAM3HA) pinta-alan (ALAHA) funktiona vuoden 1995 Etelä-Suomen aineistossa.



Kuva 15. Puumäärä (PUUTAM3HA) pinta-alan (ALAHA) funktiona vuoden 1995 Pohjois-Suomen aineistossa.

On syytä todeta, ettei pinta-ala eri aineistojen yksikköhintaa selittävissä malleissa lukuun ottamatta koko maan malleja ollut tilastollisesti varteen otettava selittäjä (taulukot 30 ja 31). Tämä viittaa näiden muuttujien loogiseen, mutta heikkoon riippuvuuteen.

Taulukko 30. Pinta-alan vaikutus kauppahintaan €/ha vuosien 1983-84 aineistossa.

Alue	Etelä-Suomi	Pohjois-Suomi	Koko maa
	Alue 21	Alue 22	
Selitysaste %	54,9	58,4	63,2
Jäännöskehajonta	485	215	450
Havaintoja, kpl	353	89	442
Mallivakio	387	191	292
Selittävät muuttujat			
Summa-arvo(€/ha), kerroin, t-arvo	0,482 20,06 ***	0,415 10,10 ***	0,507 26,60 ***
Pinta-ala (ha) kerroin, t-arvo	-2,497 -1,93	-0,766 -1,31	-2,086 -2,54 **

Taulukko 31. Pinta-alan vaikutus kauppahintaan (€/ha) vuoden 1995 aineistossa.

Alue	Etelä-Suomi	Pohjois-Suomi	Koko maa
	Alue 21	Alue 22	
Selitysaste %	62,0	60,6	68,8
Jäännöskehajonta	569	316	518
Havaintoja, kpl	252	87	339
Mallivakio	296	-136	181
Selittävät muuttujat			
Summa-arvo(€/ha), kerroin, t-arvo	0,383 19,3 ***	0,548 11,19 ***	0,403 26,64 ***
Pinta-ala (ha) kerroin, t-arvo	-3,075 -1,24	-0,542 -0,64	-1,924 -1,70 *

Kohdassa 5.3.4 esitettiin tekijöitä, jotka vaikuttavat kokonaisarvon korjausta suurentavasti tai pienentävästi. Mainituista tekijöistä suurin osa, kuten puuntuotantoa alentavat tekijät (kitu- ja

joutomaan suuri osuus), taimikoiden suuri osuus, odotusarvoina määritetyn puuston suuri osuus, karujen kasvupaikkojen suuri osuus, suuret välittömät hakkuumahdollisuudet (puuston realisoitavuuden mukaan) ja tilakoko ovat jo mukana laskennallisessa summa-arvossa, ja vaikuttavat tätä kautta joko kohteen summa- ja markkina-arvoa laskevasti tai nostavasti, joten niiden vaikutus kokonaisarvon korjaukseen tulee siten jo huomioon otetuksi²⁴. Mainittuja muuttujia kokeiltiin vuoden 1995 aineiston eri mallikonstruktioissa, mutta niillä ei ollut tilastollista merkitystä. Taulukossa 32 on esitetty eräiden tällaisten muuttujien korrelaatiokertoimet (Pearson) kokonaisarvon korjauksen (miinusmerkkinen) suhteen. Asetelmasta nähdään, että ainoastaan taimikon suhteellisella osuudella (osuus summa-arvosta) ja kokonaisarvon korjauksella näyttäisi olevan tilastollisesti erittäin merkitsevä riippuvuus erityisesti Pohjois-Suomen ja koko maan aineistoissa, mikä tulee esiin myös muodostetuissa hintamalleissa. Tämä näkyy myös kuvissa 16 ja 17.

Taulukko 32. Kokonaisarvon korjauksen ja eräiden muuttujien väliset korrelaatiokertoimet.

Muuttuja	Alue 11 n=122	Alue 12 n=128	Alue 13 n=89	Koko maa n=339
Pinta-ala, ha	-0.01568	-0.01744	-0.18712	-0.12312 *
Kitu- ja joutomaan osuus, %	0.07983	0.14025	0.00795	0.01938
Suo-osuus, %	0.08640	-0.01926	0.11288	0.05260
Maapohjan osuus, %	0.20633*	0.10621	0.02412	0.10238
Taimikon osuus, %	-0.09650	-0.17707 *	-0.40539 ***	-0.23568 ***
Odotusarvolisän osuus, %	0.10641	-0.04903	0.10024	0.05310
Odotusarvopuuston osuus, %	-0.03104	0.11830	0.16337	0.08549

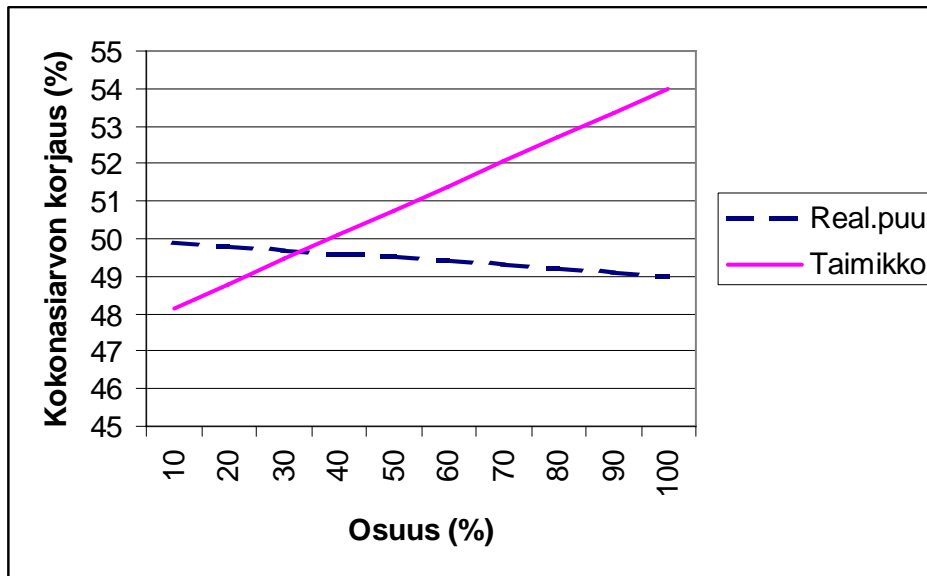
Eryteisesti taimikkovaltaisissa metsissä suurin kokonaisarvon korjauksen suuruuteen vaikuttava tekijä on Tapion taulukoista saatava taimikon arvo (liite 5). Tässä ryhmässä maksettu kaupahinta on Etelä-Suomessa noin puolet taimikon taulukkoarvosta ja Pohjois-Suomessa vain noin kolmannes. Näyttää siltä, että taimikoita arvottaessaan markkinat ottavat huomioon mainittua taulukkoarvoa vähentävinä taimikon kasvattamisesta ja tulojen pitkästä odotusajasta johtuvan riskin kuten metsätuhot (sieni- ja eläintuhot, luonnontuhot)²⁵ ja puuraaka-aineen hintaan liittyvät riskit. Taimikon arvolla kustannusperusteisena arvona on löyhä yhteys markkina-arvoon. Muutokset kysynnässä ja tarjonnassa saavat aikaan hintojen vaihtelua. Kustannuksiin perustuvat arvot eivät useinkaan seuraa tätä vaihtelua etenkin, kun on kysymys kiinteistömarkkinoista (Appraisal Institute 1992, s. 313-341). Tämä heikentää summa-arvon ennustuskyyä, kun tavoitearvona on markkina-arvo.

Heti realisoitavissa olevan puuston osuuden kasvulla todettiin olevan vain vähäinen kokonaisarvon korjausta pienentävä vaikutus Etelä-Suomen aineistossa (kuvat 16 ja 17), mikä johtuu ilmeisesti kyseisen muuttujan vaihtelun vähäisyydestä. Sen sijaan Pohjois-Suomen aineistossa sen vaikutus on suhteellisen voimakas. Voidaan myös ajatella, että ostajat ovat olleet varovaisia puumäärän arvioissaan, joka täten osaltaan selittäisi malleissa esiintyvät odotettua alhaisemmat heti hakattavan puuston kertoimet. Tämä ei kuitenkaan sulje pois sitä mahdollisuutta, etteikö heti realisoitavan puuston määrän ja tukkiosuuden poiketessa huomattavasti kyseessä olevan aineiston tunnusluvuista, näitä tekijöitä voitaisiin käyttää perusteena korjattaessa harinnanvaraisesti mallien antamaa hintaestimaattia. On myös huomattava, että puumäärän kasvaessa (m³/ha) sen arvioinnissa tapahtuu systemaattista aliarviota (ks. jäljempänä kohta 9.1),

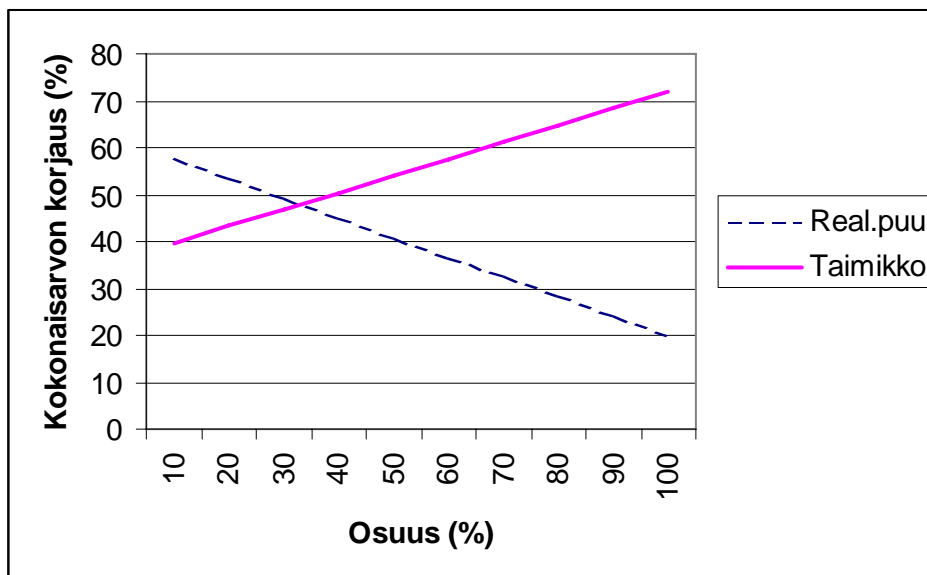
²⁴ Ks. myös Kantola 1983, s. 149.

²⁵ Metsätuhoista ks. esim. Yli-Kojola – Nevalainen 2006, s. 97-180.

mikä saattaa osaltaan myös selittää muodostettujen mallien suhteellisen pieniä realisoitavalle puustolle muodostuneita kertoimia.



Kuva 16. Kokonaisarvon korjaus heti realisoitavan puusto-osuuden ja taimikko-osuuden funktiona vuoden 1995 Etelä-Suomen osa-aineistossa.



Kuva 17. Kokonaisarvon korjaus heti realisoitavan puusto-osuuden ja taimikko-osuuden funktiona vuoden 1995 Pohjois-Suomen osa-aineistossa.

Muodostetut hintamallit osoittavat, että kokonaisarvon korjaus on kaikilla alueilla miinusmerkkinen eli alennus. Peltola (2000, s. 50-51) on tutkimuksessaan todennut puuston arvon muodostavan pääosan tutkimuksessa tarkasteltujen ranta-alueiden arvosta, ja että ”hakkuuarvon vaikutus kauppahintaan on yksityisten kaupoissa noin 0,56 – 0,7”, joka on yhtäpitävä Airaksisen malleissaan saamien arvojen 0,5-0,6 kanssa (Airaksinen, 1998, s. 20). Metsän osalta Peltolla summa-arvon likiarvona oli käytettävissä ainoastaan satelliittitulkintaan perustuva

puuston arvo. Saman suuntaiseen lopputulokseen kokonaisarvon korjauksen suuruudesta on tullut myös Haulos. Hän on tutkimuksessaan päätenyt siihen, että kokonaisarvon korjaus ilman odotusarvolisää on -20 %...-30 %. Odotusarvolisien ja taimikoiden osuuden mukaan korjaus olisi -20 %...-60 % (Haulos 1994, s. 78-81). Taulukossa 32 on esitetty kokonaisarvon korjauksen keskimääräiset vaihteluvälit vuoden 1995 aineistosta laskettuna Etelä- ja Pohjois-Suomen alueille (Pohjois-Suomi käsittää Oulun ja Lapin läänit).

Taulukko 32. Kokonaisarvon korjaus keskimäärin alueittain vuoden 1995 aineistossa laskettuna taulukossa 15 esitetyn mallin mukaan.

Alue	Taimikkovaltainen	Järeä
Etelä-Suomi	-50...-55	-40...-50
Pohjois-Suomi	-60...-65	-30...-40

9 KESKUSTELU JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä luvussa pohditaan summa-arvomenetelmän soveltuvuutta metsän markkina-arvon määrittämiseen. Pääpaino on Tapiion taulukoiden soveltamisessa. Pohditaan, miten kokonaisarvon korjaus käyttäytyy, ja mikä on sen tulkinta tutkimustulosten valossa. Tässä luvussa annetaan suositus, miten summa-arvomenetelmää tulisi käyttää markkina-arvon määrittämiseksi.

9.1 Yleistä

Tutkimuksessa on selvitetty suurehkojen metsäalueiden hinnanmuodostusta ja verrattu tuloksia perinteisellä summa-arvomenetelmällä määritettyihin summa-arvoihin. Vuosien 1983-84 aineistosta muodostetuissa hintamalleissa metsän kauppahinnan ja summa-arvon suhteesta todettiin muun muassa, että metsäkiinteistön kauppahintaa selitti erittäin voimakkaasti kiinteistölle laskettu summa-arvo ilman odotusarvolisää. Myös etäisyydet autoajokelpoiselle tielle ja lähitaajamaan sekä koko maan mallissa metsäteollisuuden alueellinen kapasiteetti vaikuttivat metsän hintaan. Pinta-alan vaikutusta metsän yksikköhintaan eivät analyysit tukeneet. Tämä voi johtua osaltaan siitä, että havaintoaineistoissa kaupan kohteiden minimipinta-ala oli 10 hehtaaria. Pinta-alan vaikutus olisi saattanut tulla esiin tapauksissa, joissa kohteiden koko on alle mainitun 10 hehtaarin (vrt. Kiinteistöjen kauppahintatilasto 2006, s. 54).

Suoritetut hintatutkimukset ovat säännönmukaisesti osoittaneet, että eri arviointimenetelmillä lasketut arvot ja niiden muutokset eivät sellaisenaan ole siirtyneet markkina-arvoihin. Tässä tutkimuksessa suoritetut analyysitkin osoittavat saman asian. Toisin sanoen markkinat eivät reagoi samalla tavalla kuin laskentamenetelmä arvojen muutoksiin. Tämä on tullut esille myös esimerkiksi kiinteistöverotusarvioinnissa Ruotsissa, jossa puumäärän (m^3/ha) ja boniteetin muutokset näkyvät voimakkaampana kohteita kiinteistöverotusta varten arvioitaessa kuin vastaavien kohteiden markkina-arvoissa (Lantmäteriet 1984, s. 70). Tulokseen saattaa vaikuttaa se, että arviointi verotusta varten tapahtuu kaavamaisesti, jonka seurauksena on puumäärän yliarviointi pienillä puumäärillä ja aliarviointi suurilla puumäärillä (Lantmäteriet 1984, s. 43). Puustoa arvioitaessa ilmiö näyttää olevan yleisempikin. Esimerkiksi suomalaisissa tutkimuksissa on todettu, että erityisesti suurten puumäärien ollessa kyseessä, arvioija yleensä tekee systemaattisen aliarvion (Koivuniemi 2003, s. 18; Haara - Korhonen 2004, s. 499). Yleensä kohteissa, joissa on paljon puuta, on myös paljon kuitupuuta oleellisesti arvokkaampaa tukkia, ja mahdollinen aliarvio kohdistuu etupäässä tukkipuuhun, joka taas aiheuttaa tuntevan virheen arvion lopputulokseen.

Siitä, että käytettävällä arviointimenetelmällä saatu tulos ei sellaisenaan näy markkina-arvossa, mainittakoon myös esimerkiksi Peltolan (1998, s. 69) tutkimuksessaan tekemä havainto. Peltola tutki yksityisten ja Suomen valtion luonnonsuojelutarkoitukseen tekemiä ranta-alueen kauppvoja, ja totesi, että ”Valtio maksaa yksityisiä enemmän. Erityisesti puuston määrä vaikuttaa valtiolla yksityisiä voimakkaammin kauppahintaan.” Tämä näkyy myös tässä tutkimuksessa muodostettujen hintamallien kertoimista, jotka heijastavat metsäkiinteistömarkkinoiden arvostuksia.

Kun kokonaisen tilan arvo kootaan summa-arvomenetelmän omaisuusosien arvot yhteenlaskien, päädytään keskimäärin kaksinkertaiseen arvoon markkina-arvoon verrattuna. Toisaalta kauppahintatilastoista tiedetään, että pienistä metsäalueista on maksettu hehtaaria kohden enemmän kuin metsätalouden harjoittamiseen hankituista yli 10 hehtaarin tiloista (ks. esimerkiksi Kiinteistöjen kauppahintatilasto 2005, s. 53). Tämä saattaa tukea oikeutusta käyttää myös odotusarvoja pienten alojen korvausluonteisissa arvioinneissa. Summa-arvomenetelmän katsotaan antavan kohteelle yleensä maksimi-arvon, joka puoltaa sen käyttämistä alaltaan pienten kohteiden arvon määrittämiseen. Asia kaipaakin vielä lisää tutkimista.

Koska kohteen markkina-arvoon pääsemiseksi omaisuusosien summaan tulee tehdä tuntuva alennus, olisi summa-arvomenetelmän rinnalla käytettävä myös muita arviointimenetelmiä, kuten tuottoarvo-, hakkuumahto- tai kauppa-arvomenetelmää. Sopimusmenettelyllä saavutettu yhteinen näkemys (Sähkölaitosten ja puhelinyhdistysten sekä Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK:n neuvottelemat sopimukset) edistää linja-alueiden saamista rakentajien käyttöön nopeasti ja riidoitta. Edellä tarkoitettua laajemmissa aluelunastuksissa kokonaisarvon korjauksen huomioon ottamisen tarve on ilmeinen, jos arviointi on suoritettu perinteisellä summa-arvomenetelmällä.

Summa-arvomenetelmä perustuu ajatukseen, että metsiköiden eri omaisuusosille on määritettävissä erilliset arvot, jotka summataan yhteen ikään kuin nämä omaisuusosat olisivat erillisinä myytävissä. Lisäksi summa-arvolaskelmassa oletetaan, että koko puusto olisi heti kerralla hakattavissa, mikä ei voimassa olevan lainsäädännönkään puitteissa useimmissa tapauksissa ole mahdollista. Käytännössä tämä johtaakin puustoisten tilojen kohdalla tilanteisiin, joissa pelkästään puuston hakkuuarvo ylittää kohteiden todennäköisen kauppahinnan (Kantola 1983, s. 147).

Se, että odotusarvolisiä ei noteerata kauppahinnassa, viittaa siihen, että ostajat eivät ole valmiita maksamaan odotusarvosta. Tästä voidaan päätellä, että ostajien korkovaatimus sijoitukselle on suurempi, kuin millä summa-arvotaulukoiden odotusarvot on laskettu. Tutkimus antaa viitteitä myös siitä, että taimikoiden poikkeuksellisen suuri osuus käyttäytyy samalla tavalla (liite 5). Toisin sanoen ostajat eivät arvosta taimikoita niiden laskennallisen taulukkoarvon mukaan. Odotusarvopuustoa ei arvosteta sen täyteen arvoonsa. Myös realisoitava puusto käyttäytyy samoin Pohjois-Suomea (Oulun ja Lapin läänit) lukuun ottamatta, jossa se arvostetaan lähes täyteen arvoonsa. Eräänä syynä heti realisoitavan puuston aliarvostukseen lienee edellä mainittu runsaspuustoisten kohteiden puumäärän aliarviointi. Myös ostajan pyrkimys saada voittoa kaupassa vaikuttanee asiaan.

Vuosien 1983-84 ja 1995 havaintoaineistoista lasketut kokonaisarvon korjaukset ovat keskimäärin noin 40-50 %:n suuruusluokkaa. Käytännön arviointitoiminnassa tämän suuruusluokan harkinnanvaraisten alennusten uskottava selittäminen saattaa kohdata vaikeuksia. Voidaankin ajatella, että summa-arvo osiensa summana, sellaisena kuin sitä on perinteisesti käytetty, kuvaa pikemminkin metsäkiinteistöjen hintaan vaikuttavia ominaisuuksia ja arvosuhteita eikä suoraan pyrikään kuvaamaan sen markkina-arvoa.

Kokonaisarvon korjaus voidaan tulkita metsäkiinteistömarkkinoilta muodostettavaksi kertoimeksi, joka kuvaa markkina-arvon ja summa-arvon suhdetta metsäkiinteistömarkkinoilla. On oletettavaa, että sen suuruus vaihtelee kysynnän ja tarjonnan mukaan. Metsäkiinteistöjen kysynnän ollessa tarjontaa suurempaa, se on pienempi, kuin heikon kysynnän olosuhteissa, edellyttäen, että summa-arvon aputaulukoiden arvot ja kantohintataso pysyvät samalla muuttumattomina. Tämä tutkimus ei anna vastausta tähän kysymykseen, koska käytettävissä olevat havaintoaineistot olivat poikkileikkausaineistoja.

Verotuksen vaikutuksella on myös oma merkityksensä arvioitaessa metsäkaupan kannattavuutta. Vuosien 1983-84 aineistossa olevat kaupat on tehty kaikki pinta-alaverotuksen voimassa ollessa, jolloin metsätaloudesta saatua tuloa verotettiin arvioidun metsän puhtaan tuoton perusteella ansiotulona. Pinta-alaverotuksessa metsän puhdas tuotto perustui metsämaan vuotuisen puuntuotokseen (metsäveroluku) ja sen rakenteen (verokuutiometrin rakenne) arvioon, paikkakunnalla maksettuun kantohintatasoon sekä puuntuotannon keskimääräisiin kustannuksiin (Hanneliuss ym. 1989, s. 369). Veroa maksettiin joka vuosi. Leimavero kaupan yhteydessä (nykyisin varainsiirtovero) kuului myös tuolloin ostajan maksettavaksi. Pinta-alavero laskettiin kertomalla vuotuisen puuntuotokseen perustuva tuottoarvo kertoimella 10. Maanmittauslaitoksen (1994, s. 10) verohallinnolle tekemän selvityksen mukaan metsästä maksettava pinta-alavero oli keskimäärin noin viidesosa metsäkiinteistöjen keskimääräisestä markki-

na-arvosta selvityksen tarkasteluajanjaksona. Puun myynnistä ei pinta-alaverotuksessa olevien metsien tarvinnut erikseen maksaa myyntivoiton veroa. Kaikkiin metsänomistajiin alettiin soveltaa verovuodesta 2006 alkaen metsätalouden pääomatulojen verotusta eli ns. puun myyntitulojen verotusta. Vuoden 1995 havaintoaineistossa kahta kolmasosaa metsän ostajista verotettiin myyntituloerotuksen ja yhtä kolmasosaa pinta-alaverotuksen perusteella (Hannelius 1997, s. 38). Verohallituksen maatilarekisterin mukaan 67,3 prosenttia metsänomistajista ja 61,9 prosenttia metsäpinta-alasta siirtyi vuoden 1993 alussa myyntituloihin perustavaan metsäverotukseen²⁶.

Ovaskainen ym. (1998, s. 179, 184) ovat tutkimuksessaan todenneet, että puunmyyntitulojen verotusmuutoksen siirtymäkaudella puunmyyntitulon valinnoilta tiloilta oli muutoksen jälkeen myyty puuta saman verran, kuin tilojen ollessa pinta-alaverotuksessa, kun taas pinta-alaverotuksen valinnoiden tilojen puunmyyntimäärät olivat nousseet kolmella neljäsosalla. Tämä viittaa mainitun tutkimuksen mukaan siihen, että pinta-alaverotuksen valinnoet tilat valmistautuivat siirtymään puun myyntitulon verotukseen käyttäen hyväkseen puuston realisoimista ilman erillisiä veroseuraamuksia.

Metsän markkina-arvoa määritettäessä tulee huomioida mahdollisesti hintaan vaikuttavina tekijöinä myös puun myyntitulojen verotus (- 28 % nettomyyntitulosta), metsänhoito- ja yleiskustannukset (10-15 %), varainsiirtovero (-4 %), kaupankäynnin kustannukset (-3...-6 %) ja metsävähennys. Metsävähennys (Verohallinto 2004) houkuttelee metsästä kiinnostuneita ostajia. Metsävähennyksenä saa vähentää enintään puolet metsätilan hankintamenosta. Yhden vuoden metsävähennys on 40 prosenttia kyseisen vuoden metsätalouden pääomatulosta. Tuloina otetaan huomioon vain 1.1.1993 jälkeen ostetulta tilalta saadut puun myyntitulot.

Lisäksi arvonmäärittelyn epävarmuustekijöinä (riskeinä) voidaan mainita verotuksen muutokset (metsän kiinteistövero, pääomatuloveron taso), odotusarvojen suuri osuus, puun hintariski, metsätalouden toimintarajoitukset (hoitosuosituksot, suojelun vaatimukset, hakkuurajoitukset jne.) ja paikalliset riskit (pakkasvauriot, lumituhot, myrskyuhot, hyönteistuhot, kasvitautit saasteet). Metsän kauppahintaan vaikuttavat lisäksi myös kaupan osapuolten henkilökohtaiset arvostukset (tunnearvot, virkistysarvot, luontoarvot jne.).

9.2 Summa-arvo

Yhdistelmämallit

Analyseissä (Airaksinen, 1989 ja 1998) muodostettiin niin sanottuja yhdistelmämallia, joissa summa-arvo oli sen erillisarvoista valmiiksi yhteenlaskettu (aggregoitu) muuttuja. Summa-arvotekijä muodostettiin kumpaakin aineistoa käsiteltäessä kulloinkin voimassa olleiden Tapiolan taulukoiden mukaan. Summa-arvo ilman odotusarvoisää oli voimakkain, tilastollisesti erittäin merkitsevä kauppahinnan selittäjä kaikissa muodostetuissa malleissa. (parametrien t-arvot, vuosien 1983-84 aineisto: 14,80^{***} – 21,98^{***} ja vuoden 1995 aineisto: 12,0^{***} - 17,1^{***}).

Koska odotusarvoisän sisällyttäminen summa-arvoon heikensi mallien tilastollisia tunnuslukuja ollen myös selityskyvyltään heikko, sen pois jättäminen katsottiin perustelluksi. Lisäksi mainittu muuttuja sai joissakin mallikonstruktioissa negatiivisen arvon. Tämä on ilmeinen osoitus siitä, että ostajat eivät kaupassa arvosta summa-arvotaulukoiden odotusarvoja.

Myös Hauloksen tutkimuksessa (Haulos 1994, s. 77-79) odotusarvoisän kerroin sai negatiivisen arvon, joka merkitsee sitä, että summa-arvossa odotusarvo-osuuden lisääntyessä kauppahinta pienenisi. Alennus kauppahinnassa vastasi keskimäärin odotusarvoisän osuutta sum-

²⁶ Internetlähde: <http://www.metsateho.fi/uploads/hs9qapdh2hql0.pdf>.

ma-arvosta, joten tälläkin perusteella odotusarvoisten ottaminen summa-arvolaskennassa huomioon ei ilmeisesti ollut tarpeen.

Muodostettujen yhdistelmämallien mallien selitysasteet (R^2 : vuosien 1983-84 aineisto 0,74...0,85; vuoden 1995 aineisto 0,66...0,82) ovat verrattain korkeita ja jäännöskeskijajonnat (s_j vuosien 1983-84 aineisto 31...37 %; vuoden 1995 aineisto 26...37 %) vähintään tyydyttävät. Se, että jäännöskeskijajonnat ovat lisäksi eri osa-alueilla Pohjois-Suomen osaluuetta (Oulun ja Lapin läänit) lukuun ottamatta lähes samat, kuvaa osaltaan mallien luotettavuutta metsän markkina-arvoa määritettäessä. Pohjois-Suomen osa-aineiston osalta on todettava, että se on hinnanmuodostukseltaan suhteellisen heterogeeninen. Sen kasvuolosuhteissa metsän hinnan riippuvuus puuntuotannosta ei liene niin kiinteä kuin muualla Suomessa. Kauppojen vähäinen lukumäärä ei mahdollistanut kuitenkaan tältä osin aineiston jakoa pienempiin osa-alueisiin.

Primäärimallit

Kun hintamalleista jätettiin pois jokin summa-arvoon kuuluva muu tekijä kuin odotusarvoista, niiden tilastolliset tunnusluvut (R^2 ja s_j) heikkenivät, joten markkinamekanismi näyttää ottavan huomioon summa-arvon osat (lukuun ottamatta odotusarvoista) metsän hinnanmuodostuksessa. Taulukossa 33 on esitetty esimerkkinä vuoden 1995 aineistosta lasketun askeltavan regressioanalyysin (stepwise) tunnuslukuja (koko maan malli). Mallista nähdään, että puuston arvo (heti hakattava ja odotusarvopuusto) selittävät noin 73 % kauppahintojen hajonnasta.

Taulukko 33. Muuttujien selitysasteet askeltavassa regressioanalyysissä vuoden 1995 aineistosta lasketussa koko maan mallissa. OAP: Odotusarvopuuston arvo, REALP: Realisoitavissa olevan (hakkuukelpoisen) puuston arvo, TAIM: Taimikon arvo, MAA: Maapohjan arvo.

Koko maa		Summary of Stepwise selection				
Step	Variable Entered	Partial R-Square	Model R-Square	C(p)	F Value	Pr>F
1	OAP	0,4084	0,4084	611,16	232,66	<,0001
2	REALP	0,3205	0,7289	100,58	397,23	<,0001
3	TAIM	0,0543	0,7832	15,740	83,90	<,0001
4	MAA	0,0080	0,7912	5,000	12,74	0,0004

Vuosien 1983-84 primäärimallit, jotka on laskettu maan kolmelle osa-alueelle (ks. kohta 5.6) on esitetty taulukoissa 15 ja 16. Mallien selitysasteet (R^2) ovat 0,92...0,93. Jäännöskeskijajonnat (s_j) ovat 28...34 %.

Vuosien 1983-84 aineistossa muuttujien maapohja ja taimikko voimakas multikollineaarisuus (liite 3.1) aiheutti sen, että niiden kertoimet eivät ole harhattomia, joten primäärimallien muodostamiselle ei ollut hyviä edellytyksiä. Odotusarvopuuston ja realisoitavan puuston kertoimet ovat samaa suuruusluokkaa, kuin vuoden 1995 aineistosta lasketuissa primäärimalleissa, ja niiden t-arvot (9,75^{***} ... 15,56^{***}) ovat tilastollisesti erittäin merkitseviä.

Myös vuoden 1995 aineistosta lasketuissa primäärimalleissa (taulukot 18-20) maapohjan ja taimikon välinen multikollineaarisuus aiheutti sen, että kyseisten muuttujien kertoimet eivät ole harhattomia (liite 3.2).

Muut tekijät

Osaan vuosien 1983-84 yhdistelmämallista otettiin mukaan lisäksi *etäisyys lähitaajamaan ja etäisyys lähimmälle autotielle*. Kaksi viimeksi mainittua tekijää hyväksyttiin yleisen loogisuutensa, mutta ei tilastollisen merkitsevyytensä perusteella (Airaksinen 1989, s. 37). Koko maan

malliin tuli mukaan lisäksi puunjalostusteollisuuden alueellista kapasiteettia kuvaava muuttuja. Vuoden 1995 aineistosta laskettuihin aluemalleihin tuli mukaan vain summa-arvo ilman odotusarvolisää. Etäisyysjainnin tekijät eivät aluemalleissa tulleet mukaan. Sen sijaan koko maan mallissa etäisyys Helsinkiin sai tilastollisesti merkitsevän arvon. Tähän lienee syynä kohteiden sijainti suhteellisen lähellä taajamia erityisesti Etelä-Suomessa, jolloin todennäköisyys metsän käyttämisestä muuhun, kuin metsätalouteen kasvaa (esim. virkistyskäyttö) ja kilpailu saattavat näkyä hinnan nousuna.

Vuosien 1983-84 aineistossa suurin osa kohteista sijaitsi kaikilla alueilla suhteellisen lähellä autoajokelpoista tietä (koko aineiston keskiarvo 0,5 km, hajonta 84 %) (Airaksinen 1989, s. 37). Tekijän merkki kaikissa malleissa on kuitenkin looginen. Toisin sanoen autotietäisyyden kasvaessa kauppahinta laskee. Tekijän malleissa saamat t-arvot eivät olleet kaikissa malleissa tilastollisesti edes melkein merkitseviä. Tästä syystä ei kyseistä tekijää otettu mukaan vuoden 1995 aineistoon. Onkin oletettavaa, että puun kuljetusolosuhteet ovat viime vuosikymmeninä kehittyneet niin, että lähikuljetusmatka metsäpalstalta lähimmälle autotielle ei enää yleensä muodosta oleellista kustannuslisää puun kuljetuksessa. Puutavaran kuljetusmatka Etelä-Suomessa on keskimäärin 310-480 metriä ja Pohjois-Suomessa noin 800 metriä. Nämä ovat lähellä puutavaran kuljetukselle asetettuja tavoitteita (Uotila-Viitala 2000, s. 19, Uotila 2003, s. 121-122).

Puutavaran kysynnän alueellinen hintavaikutus vuoden 1983-84 aineistosta muodostetuissa malleissa osoittautui tilastollisesti erittäin merkitseväksi ja etumerkiltään loogiseksi. Toisin sanoen mitä suurempaa kysyntää puunjalostusteollisuus jollakin alueella edustaa, sitä korkeampi on sillä alueella myös metsän hintataso. Vuoden 1995 aineistossa puutavaran alueellisella kysynnällä (Västilä-Peltola 1997, s. 43 taulukko 23) ei ollut tilastollista merkitystä yli sen hintavaikutuksen, mikä on jo kantohinnoissa otettu huomioon, joten tekijä ei tullut mukaan koko maan malliin (taulukko 23). On syytä huomata, että mainittu kysyntätekijä on jo mukana paikallismallien muuttujissa, joten näissä malleissa sitä ei tarvitse ottaa erikseen huomioon. Kantola (1983, s. 149) on esittänyt, että alueellisen sijainnin tekijöitä ei tarvitse ottaa erikseen huomioon, koska ne sisältyvät jo kohteille laskettuun summa-arvoon.

Vuoden 1995 aineistosta selvitetystä muista tekijöistä puutavaralajien osuus, tukkiosuus, suosuus sekä kitu- ja joutomaan osuus eivät erikseen vaikuttaneet hintaan, kun malleissa oli mukana kohteille laskettu summa-arvo. Tämä viittaa siihen, että mainittujen tekijöiden vaikutus, joka jo sisältyy kohteiden summa-arvoon, ei enää erikseen aiheuta hintavaikutusta (vrt. Kantola 1983, s. 149).

Lisäanalyysit

Peltolan mallissa (13) maapohjan kerroin on lähellä ykköstä. Tämä viittaa siihen, että maapohjaa voitaisiin käyttää malleissa suoraan alentamattomana taulukkoarvona, vaikka sen käyttäytyminen tämän tutkimuksen eri mallikonstruktioissa onkin epävakaata johtuen selittävien muuttujien multikollineaarisuudesta. Oleellista virhettä ei pääse kuitenkaan syntymään, koska maapohjan osuus laskennallisesta summa-arvosta (ilman odotusarvolisää) esimerkiksi vuoden 1995 aineistosta laskettuna on keskimäärin vain noin 10 %. Taimikon arvostus on alhainen (kerroin 0,16-0,41) ja pienenee pohjoiseen mentäessä. Odotusarvopuuston kerroin on 0,5 koko maassa. Etelässä realisoitavan puuston kerroin on myös 0,5. Pohjoiseen mentäessä se kasvaa. Odotusarvolisän lisääminen malleihin sai aikaan sille negatiivisen kertoimen. Tämä viittaa siihen, että summa-arvotaulukoiden odotusarvoja ei metsäkiinteistökaupassa arvosteta (Peltola 1999, s. 57). Peltolan mallin kertoimet on esitetty alueittain taulukossa 34.

Taulukko 34. Peltolan mallin mukaiset kertoimet summa-arvon osille vuoden 1995 aineistossa.

Erillisarvo	Etelä-Suomi	Keski-Suomi	Pohjois-Suomi
Maapohja	0,98	0,98	0,98
Taimikko	0,41	0,31	0,16
Odotusarvopuusto	0,50	0,50	0,50
Realisoitava puusto	0,54	0,75	0,84

Myös *Metsäkiinteistön omaisuusosien arviointi*-tutkimuksessa (Malmi ym. 2001) muodostetuissa malleissa (taulukko 21) kaikille muille summa-arvon osille paitsi odotusarvolisalle saatiin tilastollisesti merkitsevät kertoimet. Erittäin voimakkaita selittäjiä kaikilla kolmella osialueella ovat heti hakattavan puuston ja odotusarvoisen puuston arvot. Taimikon arvo saa selvästi ykköstä pienemmän tilastollisesti merkitsevän kertoimen (taulukko 35).

Taulukko 35. Metsäkiinteistön omaisuusosien arviointitutkimuksen (Malmi ym. 2001) mukaiset kertoimet summa-arvon osille vuoden 1995 aineistossa.

	Taimikko	Odotusarvo- puusto	Realisoitava puusto
Etelä-Suomi			
Taimikkovaltaiset	0,50	0,48	0,62
Kasvatusmetsät	0,44	0,53	0,59
Uudistuskypsät	0,07	0,60	0,50
Pohjois-Suomi			
Taimikkovaltaiset	0,23	0,57	1,01
Kasvatusmetsät	0,25	0,38	0,81
Etelä-Suomi 0,46	0,54	0,51	
Pohjois-Suomi	0,28	0,48	0,80

Taimikon arvostus on alhainen verrattuna Tapion taulukoiden arvoihin. Taimikkovaltaisissa metsässä kertoimen arvo on 0,50, mutta laskee metsän järeytyessä lähelle nollaa. Pohjois-Suomen malleissa se on keskimäärin 0,28. Odotusarvopuuston kerroin vaihtelee Etelä-Suomessa välillä 0,48...0,60 (keskimäärin 0,54) kasvaen metsän järeytyessä. Pohjois-Suomessa se käyttäytyy päin vastoin saaden arvot 0,57 ja 0,38 (keskimäärin 0,48). Realisoitavan puuston kerroin kasvaa systemaattisesti metsän järeytyessä. Sen kerroin Etelä-Suomessa on välillä 0,50...0,62 (keskimäärin 0,51). Pohjois-Suomessa sen kerroin saa arvot 0,81 ja 1,01 (keskimäärin 0,80). Odotusarvolisän lisääminen malleihin sai aikaan sille negatiivisen kertoimen. Odotettavissa olevan tulonodotusajan pituus näyttäisi tulevan esille erityisesti Pohjois-Suomen malleissa. Eräänä syynä tähän ovat todennäköisesti kasvuolosuhteet ts. tulon odotusaika on varteen otettavasti pitempi kuin Etelä-Suomessa.

Vuoden 2007 aineistosta lasketuissa malleissa odotusarvopuuston (0,67) ja realisoitavan puuston (1,22) kertoimet olivat loogiset ja tilastollisesti erittäin merkitsevät. Sen sijaan maapohjan ja taimikon voimakas keskinäinen korrelaatio heikentää näiden kertoimien luotettavuutta.

Summa-arvon osien kertoimet eri analyysissä ovat samaa suuruusluokkaa vahvistaen käsitystä siitä, että muutaman sadan kaupan havaintoaineistolla päästään eri mallikonstruktioissa yhdenmukaisiin tuloksiin. Tosin suurin osa tässä tutkimuksessa muodostetuista hintamalleista on laskettu vuoden 1995 aineistosta kuvaten siten vain kyseisen aineiston olosuhteita.

Analyysi osoitti, että summa-arvo on markkina-arvon käyttökelpoinen selittäjä, mutta vaatii markkinakorjauksen. Markkinat siis toimivat summa-arvon kaltaisesti. Arvioitavalle kohteelle on mahdollista saada käyvän hinnan ennuste sijoittamalla sen laskennallinen summa-arvo tai summa-arvon erillisarvot tässä tutkimuksessa muodostettuihin kokonaisarvon korjauksen sisältäviin hintamalleihin.

9.3 Kokonaisarvon korjaus

Muodostetut hintamallit osoittavat, että kokonaisarvon korjaus on kaikilla osa-alueilla keskimäärin negatiivinen. Vuosien 1983-84 aineistoon perustuvassa tutkimuksessa kokonaisarvon korjaus koko maassa oli keskimäärin -38%. Uudemmassa, vuoden 1995 aineistoon perustuvassa tutkimuksessa kokonaisarvon korjaus oli koko maan tasolla keskimäärin noin 10 %-yksikköä suurempi. Vuoden 2007 alkupuolen aineistosta muodostetun mallin mukaan kokonaisarvon korjaus oli 14 %. Eräänä syynä kokonaisarvon korjauksen suuruuden muuttumiseen on muutos summa-arvotaulukoiden laskentaperusteissa vertailuajankohtien välillä. Myös suhdanteet vaikuttavat asiaan. Vuosien 1983-84 ja 1995 aineistojen laskennassa käytettiin Tapion taulukoita, jotka olivat noin vuoden vanhoja arviointiajankohtaan nähden, siis melko tuoreita. Vuoden 2007 aineistoa laskettaessa käytössä olivat noin 7 vuotta vanhat taulukot, joka osaltaan selittää kokonaisarvon korjauksen pienuutta. Lisäksi metsän hinnan voimakkaalla kasvulla vuosina 2006 ja 2007 oli oma vaikutuksensa kokonaisarvon korjauksen pienenemiseen. On syytä kuitenkin muistaa, että vuoden 2007 metsäkauppaotos käsitti vain 30 havaintoa Oulun läänin eteläpuoleisesta Suomesta, joten johtopäätökset tältä osin ovat vain suuntaa-antavia.

Summa-arvomenetelmää sovellettaessa *pinta-alaa* on perinteisesti käytetty kokonaisarvon korjauksen suuruuden mittarina. Mitä suurempi on kohteen pinta-ala, sitä suurempi on kokonaisarvon korjaus. Selitettäessä tässä tutkimuksessa muodostetuilla malleilla kokonaiskauppahintaa kohteen koko on mukana jo summa-arvotekijässä. Siten se, että pinta-ala ei enää tullut malleihin mukaan eri selittäjänä, on loogista. Esimerkiksi Wiialan (1976, s. 103) mukaan summa-arvomenetelmällä saatua metsän arvoa ei ole tarpeen korjata kohteen pinta-alan ollessa 5-10 hehtaaria. Wiialan mukaan kokonaisarvon korjaus riippuu pinta-alasta.

Suoritettujen analyysien vuosien 1983-84 ja 1995 aineistoilla osoittivat, että kaupan kohteiden pinta-alan kasvaessa sekä yksikkökauppahinta että yksikkösumma-arvo laskivat, ja niiden korrelaatio pinta-alan kanssa oli tilastollisesti erittäin merkitsevä (***). Saman aikaisesti myös kohteiden puumäärä pinta-alayksikköä kohti laski ja maapohjan laatu heikkeni. Näin ollen pinta-alaa ei voida pitää ensisijaisena kokonaisarvon korjauksen mittarina. Vuoden 2007 aineiston pienuus esti edellä mainittujen muuttujien hintavaikutuksen luotettavan selvityksen. Voidaan kuitenkin olettaa, että erityisen isojen kohteiden kaupoissa potentiaalisten ostajien vähäinen määrä hillitsee kauppahinnan kasvua ja vaikuttaa näin kokonaisarvon korjausta suurentavasti edellä mainittujen tekijöiden lisäksi. Kantolankin (1979 s. 47, 63) mukaan pinta-alan vaikutus hintaa alentavana tekijänä on melko heikko. Pinta-alan kasvaessa paranee usein myös korjuu-alan kannattavuus, joka saattaa myös olla selitys pinta-alan hintavaikutuksen heikkouteen (Kantola 1983, s. 146).

9.4 Sovellettavasta korkokannasta

Sovellettavasta korkokannasta metsän arvon määrittämisessä on esitetty erilaisia näkemyksiä. Polyakovin (1999, s. 9-11) mukaan 1900-luvun ekonomisti Gartig esitti, että eri puulajeille pitäisi käyttää eri korkokantoja, koska niiden alttius tuhoille on erilainen. Toisena vaihtoehtona hän piti eri korkokantojen soveltamista puuston iän mukaan siten, että korkokantaa voitaisiin, alkaen 6 %:sta kasvattaa 12 %:lla jokaista 20 vuotta kohti. Saksalaisella metsänhoitaja Baurilla oli päinvastainen käsitys asiasta. Hänen ajatuksenaan oli pienentää vanhempien ikäluokki-

en korkokantaa. Baurin mielestä mahdollisista metsätuhoista huolimatta vanhemmasta puusta saadaan lähes yhtä hyvä hinta kuin nuoremasta. Metsänhoitaja Egger suosittelee korkokannan laskemista toteutuneista metsäkaupoista. Heyer esitti edelleen koron laskemista toteutuneista metsäkaupoista ja niiden tunnetuista nettotulosarjoista. Mikäli tietoja mainituista tulo- ja menovirroista ei ole tiedossa, niin määrättäessä korkokantaa metsää arvioitaessa tulisi ottaa huomioon seuraavat asiat (Polyakov 1999, s. 10):

- investointia metsään voidaan verrata maatalous- ja kiinteistöinvestointeihin
- metsätalous pitkän aikavälin investointina on halvempi kuin lyhyemmän aikavälin omaavat investoinnit
- kyllin suuren ja ikäjakaumaltaan tasaisen puuston omaava metsäkiinteistö voi tuottaa tasaisen tulovirran, joka nostaa sen pääoma-arvoa tai pienentää käytettävää korkokantaa
- johtuen metsäsijoituksen pitkästä aikajänteestä tulisi laskelmissa käyttää reaalikorkoa
- pitkällä aikavälillä puun ja puutuotteiden hinnoilla on taipumus nousta nopeammin kuin muiden tuotteiden, tavaroiden ja palvelujen hintojen. Tämän tulisi näkyä laskelmissa korkokantaa pienentävänä tekijänä
- pienemmät metsäkiinteistöt ovat sijoituskohteina isoja metsäkiinteistöjä epävarmempia ja niistä saatava tulovirta ei ole niin tasaista kuin suuremmista metsäkiinteistöistä saatava.

Laskentakorkokanta on laajan tutkimuksen aihe. Metsän arvonlaskennassa on käytetty yleensä 3 – 5 %:n reaalikorkoja. Alhaista korkoa on perusteltu puun reaalihinnan nousulla sekä sillä, että metsä on suhteellisen riskitön sijoituskohte. Korkeampia korkoja on perusteltu sillä, että ne painottavat enemmän lähitulevaisuuden tuloja. Esimerkiksi vuosien 1983-84 aineistoa laskettaessa Tapion taulukoiden korot olivat Etelä-Suomessa 3,5 % ja Pohjois-Suomessa 2,5 %. (Oksanen-Peltola 1994, s. 17, Ahonen 1970, s. 61) On myös esitetty, että korkokanta tulisi johtaa vaihtoehtokustannuksista, josta esimerkkinä mainittakoon alhaisen riskin sijoituskohteena valtion obligaatiot. Toisaalta taas Kansainvälisen Arviointistandardikomitean (2003, s. 95) mukaan ”Kauppa- ja muut markkinavertailut tulee tehdä markkinahavaintojen perusteella. Tuottoarvomenetelmän, kassavirta-analyysi mukaan lukien, tulee perustua markkinoiden määrittämiin kassavirtoihin ja markkinoilta johdettuihin tuottovaatimuksiin.” Korkokanta tulee siis etsiä metsäomaisuutta arvioitaessa nimenomaan metsäkiinteistömarkkinoilta.

Perinteisesti metsätalouden kannattavuutta on laskettu puun myynnistä saadun hakkuutulon ja metsätalouden menojen avulla, joiden erotuksena on saatu nettotulos, mikä kuvaa harjoitetun metsätalouden kannattavuutta (Tilli 1998, s. 2). Metsäsijoittaja pyrkii asettamaan laskentakorkokantansa oman yksilöllisen tuottovaatimuksensa mukaan. Asetettuun tuottovaatimukseen vaikuttavat vaihtoehtoiset sijoitusmahdollisuudet ja monet muut tekijät. Oksanen-Peltolan (1990, s. 17-18) mukaan reaalikoron suuruus vaihtelee 2-5 %:n välillä. Sijoittaja vaatii taloudellisen korvauksen sekä kulutuksen siirtämisestä että investointiin liittyvästä riskistä (Miettilä-Olkkonen 1993, s. 136-137). Laskentakorkokanta ei toisaalta voi olla alempi kuin investointeihin käytettävien rahojen korkovaatimus, joten tämä muodostaa laskentakorkokannalle alarajan (Honko 1979, s. 85.).

Yleisiä näkökohtia pääoman tuottovaatimuksen muodostumiselle metsätaloudessa ovat (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 2002, s. 386-387):

- metsäkiinteistö on pääomaa kuten muutkin sijoitukset
- puu on metsänomistajalle sekä tuotantoväline että myyntituloja tuottava lopputuote
- puun tuotantoaika on poikkeuksellisen pitkä ja lisäksi tuotantoon sitoutuu huomattavan paljon pääomaa

- metsätalouden kannattavuus perustuu ensisijaisesti puunmyynnistä kertyviin tuloihin
- metsänomistaja ei voi täysin vapaasti muuttaa puuta rahaksi, koska metsien käsittelyä säädellään lailla.
- sijoittaja etsii pääomalleen sijoituskohteita odotettavissa olevien tuottojen, riskien ja rahaksi muutettavuuden eli likvidiuden perusteella
- raakapuulle toistaiseksi vakaana pysynyt kysyntä vähentää metsällisen sijoituksen riskiä.

Metsäntutkimuslaitoksen (2002) mukaan metsäsijoittamisen reaalituotto vuosina 1972-2001 oli keskimäärin 2,8 % kantohinta-, kustannus- ja puustotietojen perusteella. Tulos on laskettu ennen hallinto- ja ulkopuolisen pääoman kuluja ja veroja. Tutkimuksen mukaan metsäsijoittaminen on tuotto- ja riskitasoltaan keskitasoa, kuten kiinteistösjoittaminen yleensäkin. Lisäksi todettiin, että metsän ja asuntojen tuottokehitys on samankaltaista.

Penttisen mukaan (1992, s. 14) metsiin sijoitetulle pääomalle ei vaadita niin korkeaa vuotuista tuottoa kuin muilta vaihtoehtoisilta sijoitusmuodoilta. Metsikkökohtaisissa kiertoajan pituisissa tarkasteluissa on vain uudistamisen kustannus ja kantorahatulot huomioon ottaen päädytty 3-4 prosentin vuotuisen tuottoon.

Karhula (1988, s. 92-93) mittasi tutkimuksessaan metsälisämaan soveltuvuutta maatalan elinkelpoisuuden parantamiseen metsälisämaan katteella. Karhula totesi, että ” ... voidaan todeta metsälisämaan parantavan maatalan elinkelpoisuutta, kun metsälisämaan kate on positiivinen senkin jälkeen, kun metsälisämaan oston otettujen lainojen hoitomenot on otettu huomioon.” Tämä ehto täyttyi Karhulan tutkimuksessa vain runsaspuustoisilla metsälisämailla. Metsälisämaan osto tutkitussa aineistossa ei siis keskimäärin parantanut maatalan elinkelpoisuutta. Tosin tapauksissa, joissa viljelijä tekee metsätyöt yhdessä perheenjäsenten kanssa, oli metsälisämaan osto kannattavaa. Lisäksi maatalalain halpakorkeainen lainoitus yhdessä voimakkaan inflaation kanssa teki investoinnista entistä kannattavamman. Tarkasteluajanjakso Karhulalla oli yhden isännän hallinta-aika 25 vuotta.

Valtio tukee metsänhoito- ja metsänparannustöitä. Tuella pyritään kannustamaan pitkävaikutteisiin toimenpiteisiin, joiden tuotto on tulevien sukupolvien hyödynnettävissä. Ympäristötuella ja metsäluonnon hoitohankkeilla edistetään talousmetsien luonnonhoitoa. Metsätalouden julkinen rahoitus perustuu lakiin kestävän metsätalouden rahoituksesta (1094/1996).

Tuettavia metsänhoito- ja metsänparannustöitä ovat mm. nuoren metsän hoito, energiapuun korjuu, kunnostusojitus, metsätien tekeminen, haketus, juurikäävän torjunta, terveyslannoitus ja kulutus. Metsänuudistamista voidaan tukea, jos uudistamiskustannukset ovat saatavaan hakkuutuloon verrattuna suuret (Maa- ja metsätalousministeriö, 2007).

Erityisen arvokkaiden elinympäristöjen säilyttämisestä ja hoidosta aiheutuviin lisäkustannuksiin ja tulonmenetyksiin voi saada ympäristötukea. Laissa on määritelty tarkemmin erillisinä metsäluonnon hoitohankkeina suunniteltavat ja toteutettavat työt. Mainitut hoitohankkeet ovat yleensä alueellisesti merkittäviä ja liittyvät lisäksi myös maisemanhoitoon, vesistöhaittojen estämiseen ja ojitusalueiden ennallistamiseen (Maa- ja metsätalousministeriö, 2003).

Voidaan todeta, että metsän reaalituotto sijoittuu välille 2-5 % laskentatavasta riippuen²⁷.

²⁷ Metsätalouden kannattavuuden mittaamisen ongelmista ks. muun muassa Uotila, E. 2000. *Metsätalouden kannattavuuden mittaamisen ongelmat*. Julkaisussa: Hetemäki, L. (toim.). *Metsäsektorin suhdannekatsaus 2000-2001*. Metsäntutkimuslaitos, s. 55-56 ja Uotila, E. 2005. *Yksityismetsien hakkuuarvo ja metsänomistamisen sijoitustuotto 1983-2003*. Metsätieteen aikakauskirja 1/2005: 57-65.

Summa-arvomenetelmän taulukkoarvoja laskettaessa sovellettavan korkokannan vaihteluväli jää kapeaksi, koska tuottojen ja kustannusten välinen aikaero on suuri (100 vuoden luokkaa). Lisäksi korkeat korot saattavat aiheuttaa sen, että laskennallinen paljaan maan arvo tulee negatiiviseksi. Tästä johtuen Tapion taulukoiden laskennassa on voitu käyttää vain 1,8...4,5 % reaalkorkoja (Hannelius 2000a, s. 41). Tapion taulukoiden laskennassa käytettyjä korkoja on esitetty taulukossa 36. Tämä taas heijastuu summa-arvomenetelmällä saataviin tuloksiin niin, että lasketut hinnat ovat keskimäärin kaksinkertaisia maksettuihin hintoihin verrattuna. Toisin sanoen metsäkiinteistömarkkinoilla toimitaan keskimäärin suuremmalla korolla, kuin mitä on käytetty Tapion taulukoita laskettaessa. Muodostetut hintamallit osoittavat yhdenmukaisesti sen, että mitä kauempana aikahorisontissa ovat odotettavat tulot, sitä pienempi arvo niille annetaan (aikapreferenssi). Myös pitkäjänteisten metsänuudistamishankkeiden arviointiin on suositeltu samaa menettelytapaa (Price 1993, s. 324). Korkovalinta tapahtuu yksilötasolla ja on riippuvainen sijoittajien tuottovaatimuksista, heidän riskinsietokyvystään ja aikapreferensseistään. Tällöin erilaisilla malleilla lasketut arvot kuvastavat metsäkiinteistömarkkinoilla tai niiden osamarkkinoilla tapahtuvaa korkokäyttötymistä keskimäärin. Jotta arvioinnissa päästäisiin tapauskohtaiseen yksilölliseen arvoon, tulisi edellä mainitut yksilölliset painotukset ottaa huomioon.

Taulukko 36. Summa-arvomenetelmän aputaulukon arvoja laskettaessa käytetyt reaalkorot eri aikoina (Tapion taulukot).

Vuosi	Etelä-Suomi	Pohjois-Suomi
1979	4,5	3,0
1983	4,0	3,0
1986	3,5	2,5
1991	4,0	2,5
1994	4,0	2,5
1997	4,0	2,5
2002	3,7	1,8

Hanneliuksen mukaan (2000a, s. 45) vakiokorkoa käytettäessä oletetaan olevan voimassa täydelliset pääomamarkkinat, kuten Faustmannin kaavan käyttökin edellyttää. Hannelius toteaa myös, että laskelmiin sovelletaan riskitöntä korkovaatimusta ottamatta huomioon, että metsäinvestointeihin liittyy riski puun hinnan vaihtelusta, pitkästä tulonodotusajasta ja likviditeetistä.

Markkina-arvon määrittäminen voitaisiin perustaa myös ajatukselle, että käytettävissä olevan kauppahintamateriaalin avulla määritettäisiin se korkokanta, jolla kaupan kohteen arviointiajankohtaan diskontattu tulevaisuuden tuotto-odotusten summa vastaa kohteesta markkinoilla maksettua kauppahintaa (sisäisen koron menetelmä). Kauppahinta kuvaa diskonttoarvoa olosuhteissa, joissa tunnetaan metsätilan kaikkien metsiköiden tuotomallit ja tulonodotusten suuruudet eri ikävaiheissa yhden kiertoajan kuluessa. Pienimmän neliösumman menetelmällä etsitään sellainen diskonttauskerroinien joukko (aikapreferenssimalli), joka minimoi diskonttausarvojen ja kauppahintojen erotuksen. Kun tällaiset mallit on saatu muodostettua, niitä voidaan käyttää hyväksi arvioitaessa minkä tahansa metsikkökombinaatioiden joukon (metsätila) markkina-arvo.

Edellä kuvattu menettely paljastaa myös sen, käytetäänkö metsäkiinteistömarkkinoilla vakio-korkoa vai ajan suhteen muuttuvaa korkoa kohteiden markkina-arvoa määritettäessä. Tässä tutkimuksessa käytettyjä havaintoaineistoja hyväksi käyttäen on tehty muutamia laskelmia metsäkiinteistömarkkinoilla sovellettavasta korkokannasta (Hannelius 1986, s. 134; Hannelius 2000a, s. 45; Luukkonen 1999, s. 60), joiden perusteella voidaan tehdä se johtopäätös, että metsäkiinteistöjen markkinoilla käytetään ajan suhteen muuttuvaa korkoa siten, että korko tulonodotusajan kasvaessa pienenee (taulukko 37).

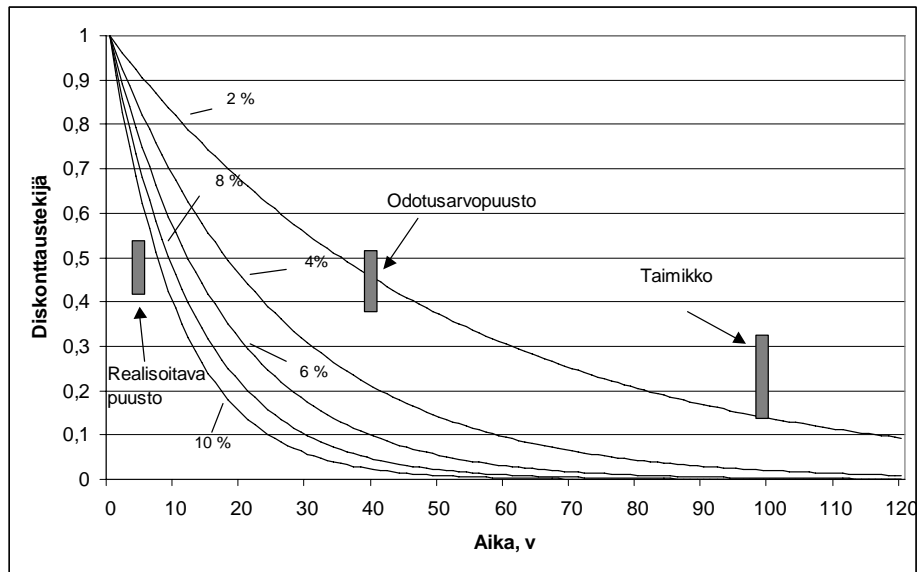
Myös Ruotsin maanmittauslaitoksen (LMV) tuottoarvolaskelmiin perustuvan metsänarviointiohjelmiston *Beståndsmetoden* (BM) ohjeistuksessa suositellaan diskonttaus nykyarvoon joko kiinteällä (fast) tai liukuvalla (glidande) korolla siten, että vanhempien metsien leimikoiden nettotuotot diskontataan korkeammalla korolla ja nuorempien pienemmällä korolla (Lantmäteriverket 1997, osa Beräkning s. 30-31; Lantmäteriverket 2006, kohta 8). Saman on todennut myös Robert Berg (LMV-rapport 1994:13. s. 9; Lantmäteriverket – Jordbruksverket, 1992. s. 4). Menetelmässä arvioitava kohde jaetaan homogeenisiin osiin (leimikoihin), joille kullekin lasketaan nykyarvo. Laskemalla yhteen yksittäisten leimikoiden nykyarvot saadaan koko kiinteistön nykyarvo, josta vähennetään vielä hallintokulut lopullisen tuottoarvon saamiseksi (Lantmäteriverket – Jordbruksverket. 1992. s. 7).

Taulukko 37. Sijoituksille lasketut sisäiset reaalikorot Etelä-Suomen metsätilakaupoissa vuoden 1995 aineistossa (Hanneliuss 2000a, s. 82)

Puuston tilavuus m ³ /ha	Sisäinen korko, (%)
alle 40	5,7
40-80	8,5
81-120	8,1
121-160	8,4
161-200	10,6
yli 200	13,1

Hämäläinen (1989, s. 199) esittää, että sijoittajalla on erilaisia investointivaihtoehtoja metsään sijoittamisen lisäksi, kuten esimerkiksi valtion obligaatiot ja pankkiosakkeet. Hämäläisen mukaan kunkin vaihtoehdon pitoaika saattaa vaikuttaa käytettävään laskentakorkoon. Lisäksi kullekin laskettavalle aikajaksolle sovellettava korko voi olla eri suuruinen riippuen rahoituskustannuksista ja vaihtoehtoisten sijoituskohteiden tuotosta. Hämäläisen mielestä (1989, s. 196) metsäpalstojen markkinat ovat differentioituneet siten, että tietty osa metsään sijoittajista on ensi sijassa kiinnostunut runsaspuustoisten kohteiden ostosta ja myynnistä. Heidän laskentakorkokantansa voisi Hämäläisen mukaan olla korkeampi kuin niiden, jotka ovat kiinnostuneita taimikkovaltaisista metsistä. Hämäläinen (1989, s. 201-202) painottikin empiiristen tutkimusten suorittamista asiasta. Teoreettinen viitekehys löytyy teoksesta Hanneliuss 2000a, s. 99-101.

Suoritetut analyysit osoittavat, että summa-arvomenetelmän eri osille on mahdollista laskea omaisuusosittaiset korjauskertoimet. Kuvassa 18 on esitetty summa-arvon osien erillisarvojen saamat kertoimet ja niiden 95 %:n varmuusvälit vuoden 1995 aineistosta muodostetun koko maan mallin (taulukko 15) mukaan. Mainitut kertoimet tulkitaan diskonttauskertoimiksi. Oletuksena on, että realisoitavan puuston myynti tapahtuu viimeistään viiden vuoden kuluttua kauppatapahtumasta. Odotusarvopuusto tulee päteuhakkuuvaiheeseen noin 40 vuoden kuluttua ja taimikko noin 100 vuoden kuluttua kauppatapahtumasta.



Kuva 18. Summa-arvon erillisarvojen kertoimet ja niiden 95 %:n luottamusvälit koko maan mallin mukaan vuoden 1995 aineistossa.

Kuvasta nähdään, että käytettävissä olleesta kauppahinta-aineistosta (1995) lasketut kertoimet käyttäytyvät loogisesti, toisin sanoen, mitä kauempana tulonodotukset ovat, sitä pienemmällä kertoimella kerrotaan kyseinen summa-arvon erillisarvo. Kuvasta 18 saa viitteitä myös siitä, että sovellettava korkokanta ei olisi vakio.

Jotta kyseisellä tavalla lasketut hintamallit olisivat käyttökelpoisempia, ne tulisi pystyä laskemaan erikseen esimerkiksi metsäkeskusten kokoisille alueille. Mainitun kaltainen tarkastelu ei kuitenkaan ollut mahdollista tässä tutkimuksessa johtuen käytettävissä olevan havaintoaineiston rajallisuudesta. Tutkimuksessa muodostettuja hintamalleja (vakiotekijällä varustettuna tai ilman) voidaan käyttää yksittäisten yli 10 hehtaarin kokoisten metsäkiinteistöjen markkina-arvon määrittämisen tukena, mikäli arvioitavan kohteen ominaisuudet ovat lähellä osaineistojen kauppojen keskimääräisiä ominaisuuksia. Vakiotekijällä varustetuissa malleissa vakiotekijä tulee ajantasaistaa mallin havaintoaineiston ajankohdan ja arviointihetken välisellä hintatason muutoksella. Ilman vakiota olevilla malleilla lasketut tulokset käyvät sellaisenaan arvonnäärityksen pohjaksi.

Kun metsän arvomäärityksessä sovelletaan summa-arvomenetelmää, odotettavat hakkuumäärät hinnoitellaan tavallisesti laskentahetkeä edeltävän aikaperiodin, esimerkiksi 10 vuoden keskimääräisillä reaalisilla kantohinnoilla, mikäli puustoa ei ole tarkoitus realisoida nopeasti. (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 2002, s. 375) Muutokset puusta raaka-aineena maksettussa kantohinnassa heijastuvat kuitenkin 1-3 vuoden viiveellä voimakkaasti metsän markkinahintaan (liite 2). Arviointimenetelmien osalta se korostaa siten kauppaa-arvomenetelmän käyttöä ja ajankohtaisen markkinahintainformaation välttämättömyyttä. Se ei näytä puoltavan pitkän aikavälin hintatrendien käyttöä odotettavien kantohinta- ja tulonodotusarvioiden laadinnassa. Etenkin jos arvioitavassa kohteessa on varteen otettavasti välittömästi myytävissä olevaa puustoa, se tulisi hinnoitella vallitsevien kantohintojen mukaan.

9.5 Tulosten soveltaminen metsän arvonmäärityksessä

Metsäkauppa-aineistoista laaditut hintamallit ovat käyttökelpoisia yli 10 hehtaarin suuruisten metsätilojen käyvän hinnan määrittämiseen. Tulokset eivät tästä syystä sovellu muutamien hehtaarien kokoisten metsäalueiden arvonmäärityksessä. Käytettäessä tässä tutkimuksessa laskeittuja hintamalleja, tulee arvioitavan kohteen tunnuslukuja verrata sen havaintoaineiston tunnuslukuihin, josta ne on laskettu (esimerkiksi taulukko 38). Toisin sanoen arvioitavan kohteen tulee ominaisuuksiltaan kuulua samaan perusjoukkoon kuin havaintoaineisto.

Taulukko 38. Vuoden 1995 aineiston tärkeimpiä tunnuslukuja.

Muuttuja	Etelä-Suomi		Pohjois-Suomi		Koko maa	
	K.arvo	K.hajonta	K.arvo	K.hajonta	K.arvo	K.hajonta
Pinta-ala (ha)	23,8	15,0	42,1	41,4	28,6	26,1
Puuta km ³ /ha	87,8	56,6	38,2	28,8	74,8	55,4
Tukkiosuus (%)	32,4	22,1	11,5	12,3	26,9	22,0
Puulajijakauma (%)						
- mänty	46,5	28,8	58,6	31,3	49,6	29,9
- kuusi	38,1	27,7	18,5	23,0	32,9	27,9
- lehti	14,6	12,9	20,7	17,1	16,2	14,5
Summa-arvon osat (%)						
- maapohja	9,4	5,4	10,8	3,9	9,8	5,1
- taimikko	26,0	23,3	34,7	26,7	28,3	24,5
- odotusarvopuusto	35,2	22,5	28,7	22,5	33,5	22,7
- uudistuskypsä puusto	18,0	23,6	14,5	22,3	17,1	23,4

Summa-arvomenetelmä tuottoarvomenetelmän erikoistapauksena sisältää tulonodotusaikaan perustuvan diskonttausperiaatteen, mikä käy selvästi ilmi myös suoritetuista analyyseistä. Metsän kullekin metsikölle saadaan summa-arvomenetelmällä lopulta diskonttausarvo. Summa-arvomenetelmässä maapohjalle määritetään diskonttausarvo odotettavissa olevien nettotulojen perusteella, taimikon kustannusarvo voidaan käsittää myös diskonttausarvona (taimikon tulevaisuudessa odotettavissa olevien nettotulojen diskonttausarvo), samoin kuin kasvatuspuuston arvo (odotusarvopuusto). Heti realisoitavan puuston arvo otetaan laskelmassa huomioon sellaisenaan. Metsiköiden arvojen yhteenlaskettu summa vastaa koko kohteen summa-arvoa (Hämäläinen 1989, s. 190-191, Ahonen 1970, s. 67). Hämäläisen (1989, s. 191) mukaan ”Periaatteellinen ero hakkuulaskelmaan pohjautuvalla diskonttausmenettelyllä saatavaan metsälön arvoon johtuu lähinnä metsiköiden erilaisista käsittely- ja kehitysoletuksista menetelmiä sovellettaessa.”

Summa-arvomenetelmän kritisoijat (kohta 5.5) eivät pidä summa-arvomenetelmää luotettavana markkina-arvon määrittämisessä, ja pitävät erillisarvoja keinotekoisina laskennallisina arvoina. On todettu, että summa-arvo erillisarvojen summana muodostaa jonkinlaisen kohteen enimmäisarvon. Summa-arvon osat ovat koko painollaan siinä mukana huomioon ottamatta sitä, miten niitä markkinoilla arvostetaan. Markkina-arvoon pääsemiseksi tulee näin laskettuun summa-arvoon tehdä harkinnanvarainen korjaus, joka suoritettujen analyysien perusteella voidaan jakaa kullekin erillisarvolle markkinoiden arvostusten mukaisesti.

Metsänkorkokoulukunnan ajattelutavan mukaan metsä muodostaa jakamattoman taloudellisen kokonaisuuden, jonka tuotto on jakamaton. Tässä tapauksessa markkina-arvoa voidaan estimoida metsän tuottoarvon avulla diskonttaamalla odotettavissa olevat tulevaisuuden tulot ja menot arviointiajankohtaan sopivaa korkokantaa käyttäen. Voidaan ajatella, että tuottoarvo-

laskelmaa sovellettaessa metsä (puusto) täytyy kuitenkin jakaa osiin tulonodotusajan mukaan, jolloin kullekin osalle muodostuu oma yksilöllinen tuottoarvonsa, ja että koko kohteen tuotto-arvo on mainittujen osien diskontattu summa. Näin näyttäisi käyvän karkeasti ottaen myös summa-arvolaskennan yhteydessä tämän tutkimuksen analyysien perusteella.

Suurin osa kokonaisarvon korjauksesta näyttää tämän tutkimuksen perusteella muodostuvan puuston erillisarvoihin kohdistuvasta markkinoiden erilaisista arvostuksista. Tämä vahvistaa käsitystä siitä, että summa-arvo käyttäytyy tuottoarvon kaltaisesti ottaen näin tulon odotusajan huomioon.

Hakkuuarvoa omaava puusto tulisi jakaa metsänhintamalleja sovellettaessa siten, että siinä tulisi selvästi esille, mitä voidaan todellisuudessa heti hakata vaikka odotusarvoinen (ei heti hakattavissa oleva) ja heti hakattavissa oleva puusto näyttävät analyysien perusteella saavan samaa suurusluokkaa olevan, ykköstä pienemmän kertoimen. Perusteena mainitulle erottelulle on se, että mainittujen muuttujien kantohinnat (tukki/kuitu) poikkeavat selvästi toisistaan. Sama pätee myös taimikkoon. Maapohjan kerroin näyttää mallikonstruktiosta riippuen saavan yleensä ykköstä pienemmän arvon, jolloin voidaan ajatella, että sen taulukkoarvoa voidaan käyttää sellaisenaan vähennettynä mainituilla hallinto ym. kustannuksilla. Odotusarvoja ei metsänhintamalleja sovellettaessa tarvitse ottaa huomioon.

Summa-arvon erillisarvoja voidaan korjata suoraan likimääräisesti myös taulukon 39 kertoimilla. Taulukon kertoimilla saatu summa vastaa suoraan kohteen todennäköistä markkina-arvoa.

Taulukko 39. Summa-arvon osien likimääräiset korjauskertoimet.

Muuttuja	Kerroin
Maapohja	1,00
Taimikko	0,20-0,40
Odotusarvopuusto	0,40-0,60
Uudistuskypsä puusto	0,50-0,90

Jos arvioitava kohde sattuu ominaisuuksiltaan alueellisten olosuhteiden tavanomaisen vaihtelun puitteisiin, arvioija voi poiketa mallien antamasta tuloksesta näiden hajontojen rajoissa, ja olosuhteiltaan harvinaisissa tapauksissa enemmänkin. Poikkeamiseen pitää kuitenkin olla sellainen looginen syy, joka ei tule huomioon otetuksi mallin selittäjissä. Tällaisia syitä voivat olla muun muassa poikkeuksellinen metsänhoidollinen tila (+/-), heti hakattavissa olevan puuston poikkeuksellinen määrä (+/-), poikkeuksellinen kohteen muoto (+/-) ja poikkeukselliset juonto-olosuhteet (+/-). Poikkeuksellisuus määritetään suhteessa aluekohtaisiin keskiarvo-olosuhteisiin.

Vuosien 1983-84 ja 1995 havaintoaineistoista lasketut summa-arvot oli laskettu Tapion taulukoilla, jotka oli päivitetty noin vuosi aikaisemmin. Vuoden 2007 aineiston summa-arvot oli laskettu noin seitsemän vuotta vanhoilla taulukkoarvoilla. Muutokset aputaulukoiden arvoissa vaikuttavat menneisyydessä voimassa olleiden aputaulukoiden avulla laadittujen hintamallien käyttökelpoisuuteen.

9.6 Hintamallien kehittäminen

Kun summa-arvomenetelmällä pyritään kohteen markkina-arvoon, sen osien kertoimet on määritettävä luotettavasti. Tässä tutkimuksessa muodostetut hintamallit antavat suuntaa antavia arvioita metsäkiinteistön markkinahinnasta, mutta niitä on perusteltua käyttää vain arvi-

ointipäätöksen yhtenä osana. Riittävän tarkkojen mallien laskeminen edellyttäisi laajempaa aineistoa, kuin mitä tässä tutkimuksessa oli mahdollista käyttää. Hintamallit pitäisi pystyä laskemaan esimerkiksi lääneittäin tai metsäkeskuksittain eri kehitysvaiheen metsäkoille, jolloin virhemarginaalit jäisivät pienemmiksi.

Esimerkiksi kaukokartoitustiedon avulla voidaan helposti laskea suurille aineistoille likimääräisiä summa-arvon komponenttien ennusteita suorittamatta aikaa vievää ja kallista maastointointia. Analyysi antaa lisätietoa siitä, miten metsän summa-arvosta johdetaan kokonaisarvokorjauksen avulla sen käypä arvo kun korjaukset tehdään kuhunkin summa-arvon komponenttiin erikseen.

On tärkeää, että aina kun uudet summa-arvotaulukot lasketaan, tehdään myös kauppahintatutkimus empiirisen, taulukoiden laskenta-ajankohtaa vastaavan havaintoaineiston avulla, jotta päivitetäisiin myös summa-arvon ja kauppahinnan välinen suhde. Samoin tulisi menetellä markkinatilanteen ja kantohintojen muuttuessa. Tämä käy selvästi ilmi eri aineistoista lasketujen mallien erilaisissa kertoimissa. Tapion taulukot eivät anna suoraan markkina-arvoja, mutta niiden avulla voidaan määrittää tarpeelliset korjauskertoimet markkina-arvoon pääsemiseksi. Lisäksi tulisi kehittää malleja, jotka ottavat huomioon muitakin kuin puuntuotannollisia arvoja.²⁸

Eräs vaihtoehto summa-arvomenetelmän käytölle metsän markkina-arvon määrittämiseksi olisi muodostaa hintamalleja, joiden selittäjinä olisivat suoraan tilakohtaiset primääriset tunnusluvut (pinta-ala, puumäärä, taimikko-osuus, suo-osuus, tukkiosuus jne.). Myös Maanmittauslaitoksen kiinteistöjen kauppahintarekisteristä saatavaa metsäkauppainformaatiota (kauppojen hintajakaumat) hyväksi käyttäen voi arvioija saada käsityksen arvioitavan kohteen todennäköisen kauppahinnan vaihtelurajoista. Jakaumien fraktiilien osalta selvitetäisiin niitä vastaavien kiinteistöjen tunnusluvut. Tilastosarjat toisivat kauppa-arvomenetelmän soveltajille lisää tietoa siitä, millaiset metsävaratunnukset vastaavat tilaston kuvaamia kauppahintoja (Malmi ym. 2001, liite 4).

9.7 Metsänarvioinnin standardointi

Kiinteistöarvioinnin standardoinnilla tavoitellaan arvioinnin luotettavuuden parantamista ja vertailtavuuden lisäämistä paitsi erilaisten kiinteistöjen myös eri maiden arviointikäytäntöjen välillä pyrkimällä yhteisten perusteiden ja yleisesti hyväksyttävien arviointiperiaatteiden luomiseen, yksiselitteisesti määriteltyjen käsitteiden käyttöön sekä mittaustapojen ja suureiden vakiointiin (Edge, J.A. 2000, Airaksinen 2002, s. 16-18).

Metsänarviointia tekevät organisaatiot soveltavat summa-arvomenetelmää eri tavalla. Saman kiinteistön arvo voi tällöin muodostua erilaiseksi arviointitahosta riippuen, josta myös väistämättä aiheutuu erimielisyyksiä. Myös tämän tutkimuksen yhteydessä muodostetut hintamallit markkinainformaatioon perustuvina antavat uuden näkökulman summa-arvomenetelmän soveltamiseen. Yhtenäisen metsänarviointikäytännön luomiseksi tulisi luoda *metsänarvioinnin standardi*, jonka periaatteiden mukaisesti kaikki organisaatiot toteuttaisivat metsäomaisuuteen liittyvät arviointinsa (Hannelius 2001, s. 644-650; Airaksinen. 2002. s. 16-18).

Kiinteistöarvioinnin kansainväliset kattojärjestöt *International Valuation Standards Committee* (IVSC) (2005/1) ja *The European Organization of Valuer's Associations* (TEGoVA) (2005/1) ovat laatineet standardeja arvioijien käyttöön: *International Valuation Standards* (IVS) ja *European Valuation Standards* (EVS). Kummatkaan eivät sisällä varsinaisesti metsänarviointia koskevia ohjeita. International Valuation Standards Committee (IVSC) on kui-

²⁸ ks. esim. Tahvonen. 1999, s. 544-548.

tenkin julkaissut arviointiohjeen koskien maaseutukiinteistöjen arviointia (Kansainväliset arviointistandardikomitea 2007. s. 251-258²⁹).

²⁹ Ks. aiheesta myös Viitanen ym. 2006.

10 Yhteenveto

Tämä tutkimus on saanut alkunsa vuonna 1983, jolloin silloisessa Maanmittaushallituksessa päätettiin ryhtyä toimenpiteisiin metsän käyvän hinnan määrittämiseen tähtäävän ohjeen laatimiseksi suoritettujen metsäkiinteistökauppojen pohjalta. Tähän antoi mahdollisuuden vuonna 1981 toimintansa aloittanut, Maanmittaushallituksen ylläpitämä Kiinteistöjen kauppahintarekisteri.

Vuonna 1988 ilmestyi kyseisen työn tuloksena tekemäni metsän käyvän hinnan arviointiohje *Metsän hinta Suomessa v. 1983–84*, Maanmittaushallituksen julkaisu n:o 61, jota täydentämällä syntyi myös lisensiaatintyöni *Metsän kauppahinnan määrittämisestä summamenetelmällä* vuonna 1989.

Toisessa osatutkimuksessani *Metsän hinta Suomessa v. 1995*, Maanmittauslaitoksen julkaisu nro 88, ajantasaistettiin ensin mainittu metsähintatutkimus selvittämällä metsästä maksetun kauppahinnan ja sille lasketun summa-arvon suhde vuoden 1995 tilanteessa. Vuoden 1995 metsäkauppoja hyväksi käyttäen tehtiin lisäksi joukko jatkotutkimuksia sen selvittämiseksi, voidaanko summa-arvon osia (erillisarvoja) käyttää suoraan selittäjinä pyrittäessä markkina-arvoon, ja saada tätä kautta selvitystä mainittujen erillisarvojen arvostuksesta metsäkiinteistömarkkinoilla.

Summa-arvomenetelmän soveltamisella metsän arvon määrittämiseen on Suomessa pitkät perinteet. Käytännön arviointitilanteissa – kun pyritään markkina-arvoon - metsää ei yleensä ole mahdollista arvioida kauppahinta-analyyysien avulla. Tämä johtuu siitä, että sellaista tilastolliseen tarkasteluun tarvittavaa vertailukauppojen joukkoa, josta puustotiedot tunnettaisiin kohteittain, ei juuri koskaan ole saatavissa, eikä toisaalta puuston määrittäminen näistä vertailukaupoista ole kustannussyistä yksittäisten kohteiden arviointia varten mahdollista. Kohteet vaihtelevat monien muidenkin ominaisuuksiensa suhteen, ja edustavia kauppoja solmitaan melko harvoin, joten kiinteistöarvioinnissa yleisimmin käytetyn kauppa-arvomenetelmän soveltamisen edellytykset metsän markkina-arvon määrittämiseen ovat huonot. Maanmittauslaitoksen ylläpitämään Kiinteistöjen kauppahintarekisteriin tallennetaan tiedot toteutuneista metsäkaupoista, mutta näissä tiedoissa ei kuitenkaan ole kohteiden metsävaratietoja, jotka ovat oleellisia metsän arvon määrittämisessä. Sen vuoksi lähes aina joudutaan turvautumaan perinteiseen summa-arvomenetelmään.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää summa-arvomenetelmän soveltuvuus metsän markkina-arvon määrittämiseen niissä tilanteissa, joissa arviointikohteina on suurehkoja metsäalueita (pinta-ala vähintään 10 hehtaaria). Samalla saatiin tietoa summa-arvomenetelmässä käytettävän kokonaisarvon korjauksen suuruudesta ja siihen vaikuttavista tekijöistä. Tällaisia summa-arvomenetelmää koskevia tutkimuksia, jotka perustuvat arvioitavien kohteiden kohdekohtaiseen inventoituun metsävaratietoon ei aikaisemmin Suomessa ole tehty. Pääsyyinä tähän on kohteiden inventoinnin kalleus, joka myös jatkossa tulee rajoittamaan kohdekohtaisen metsävaratiedon hankintaa

Tutkimus oli empiirisä painotteinen. Se tehtiin ekonometrisellä menetelmällä. Siinä selvitettiin summa-arvomenetelmän teoreettisia perusteita ja menetelmän soveltamista käytäntöön. Vertailukauppa-aineistot kerättiin Maanmittauslaitoksen ylläpitämästä Kiinteistöjen kauppahintarekisteristä.

Tutkimuksessa analysoitiin metsäkaupan kohteille Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion (Tapio) kulloinkin voimassa olleiden summa-arvotaulukoiden avulla laskettujen summa-arvojen ja mainituista kohteista maksettujen kauppahintojen riippuvuutta toisistaan. Lisäksi selvitettiin käytettävissä olevien ohjeistusten valossa eräiden julkisen sektorin organisaatioiden summa-arvomenetelmän käyttöä käytännön arviointitilanteissa.

Kokonaisarvon korjauksen suuruuteen vaikuttavia tekijöitä tarkasteltiin lähinnä kohdekohtaisen tiedon avulla, joka on sisällytetty summa-arvon osiin, kuten harjoitettavan metsätalouden aikajänne, puuston määrä ja laatu. Aluekohtaisista tekijöistä tarkasteltiin metsäteollisuuden alueellisen kapasiteetin vaikutusta metsän hintaan ja etäisyyssijainnin tekijöistä kaupan kohteiden sijaintia lähimpiin kysyntäkeskuksiin nähden sekä puun kuljetuksen kannalta tärkeää metsän etäisyyttä lähimmästä autotiestä.

Tutkimuksen tavoitteenasettelu voidaan tiivistää seuraaviin kysymyksiin:

- *Voidaanko summa-arvomenetelmää soveltaa metsän markkina-arvon määrittämiseen, ja jos voidaan, niin*
- *kuinka sitä tulee soveltaa.*
- *Mitkä kohdekohtaiset tekijät vaikuttavat kokonaisarvon korjauksen suuruuteen.*

Metsän fyysisillä ominaisuuksilla ja metsästä saatavien tuotteiden (lähinnä puutavaran) hinnoilla on suuri merkitys metsän hinnan muodostumiseen. Voidaan olettaa, että metsän kauppahintaan vaikuttavat ensisijaisesti kaupan kohteesta tulevaisuudessa odotettavat tuotot. Myös kohteen sijainnilla on oma merkityksensä johtuen erilaisista metsän luontaisista kasvuolosuhteista eri puolilla maata. Sijainti lähellä suurempia taajamia saattaa aiheuttaa lisäkysyntää ja vaikuttaa näin metsäkiinteistön hintaa korottavasti. Puutavaran kysyntäolosuhteilla saattaa niin ikään olla hintavaikutuksensa. Lisäksi hintaan voivat vaikuttaa myös sen käyttöyksikön eli metsälön muoto-, liikenne- yms. sisäiset tekijät, jonka osana ostettua metsää tullaan hyödyntämään. Subjektipainotteiset eli arvostajapainotteiset tekijät perustuvat ajatukseen, jonka mukaan kohteen arvostaja (subjekti) omista arvoistaan lähtien määrittää kohteen arvon itselleen. Vaikka tässä tutkimuksessani olen keskittynyt lähinnä metsän taloudellisiin arvoihin, on metsänostajille suunnatuissa kyselytutkimuksissa todettu, että tärkeimpinä ei-rahassa mitattavina arvoina ostajat pitävät omistamisen arvoa, virkistyskäyttöä ja luonnon kauneusarvoja. Ei-rahassa mitattavien arvojen paino oli uusilla metsänomistajilla suurempi kuin vanhoilla. On odotettavissa, että tulevaisuuden metsänomistaja tulee arvostamaan muita kuin metsän taloudellisia arvoja ja siis metsän monikäyttömahdollisuuksia yhä enemmän. Myös kohteen käyttämistä säätelevät normiperusteiset tekijät (oikeusnormit) voivat vaikuttaa kohteen arvoon. Tällaisia ovat esimerkiksi lupamenettelyt, kiellot, rajoitukset jne.

Suomen metsätaloutta sääntelevä lainsäädäntö on kehittynyt vähitellen 1800 -luvulta nykypäivään vastaamaan metsäteollisuuden puunsaannin, metsien kestävä kehityksen ja metsien monimuotoisuuden vaatimuksia. Metsätilakauppaa on säännelty ja ohjattu erilaisilla maankäyttölaeilla vuoteen 1998 asti. Kauppahintoihin ovat vaikuttaneet maanhankintaa ohjaavat organisaatiot ja tilojen ostojen tukevat rahoituslait. Ne ovat vaikuttaneet myös arvioinnissa käytettyihin menetelmiin. Seuraavassa eräitä tärkeimpiä metsätilakauppaa ja metsänomistusta säänteleviä lakeja, jotka ovat vaikuttaneet välittömästi tai välillisesti metsälöiden hinnan muodostumiseen, joista seuraavassa muutamia:

Maatilojen elinkelpoisuuden säilyttämiseksi säädettiin 1970-luvulla joukko lakeja. Tärkeimpiä näistä olivat Maatila laki (188/1977), Maatila-asetus (385/1977) ja Laki oikeudesta hankkia maa- ja metsätalousmaata (391/1978). Mainitun lainsäädännön tärkeimpänä tavoitteena oli maatilojen tuotantoedellytysten parantaminen ja niiden elinkelpoisuuden säilyttäminen. Laissa oikeudesta hankkia maa- ja metsätalousmaata (391/1978) tarkemmin mainituin edellytyksin maanviljelijät olivat etuoikeutettuja ostamaan maa- ja metsätalousmaata. Maatila laissa (188/1977) mainituin edellytyksin maatilatalouden kehittämistä varten voitiin myöntää halpakorkoista lainaa lisäämään ostoa varten.

Metsäkiinteistöä verotetaan tuloverotusta, lahja- ja perintöverotusta sekä arvonnalisöverotusta varten. Tuloverotuksen kohteina voivat olla puun myyntitulot, puutavaran hankintatyö, metsä-

kiinteistön luovutus sekä pakkolunastus- tms. korvaukset. Vuonna 1992 voimaan astunut kiinteistöverolaki (KVL 654/1992) ei koske metsää (KVL, 3 §). Verotusta varten tapahtuvan arvioinnin lähtökohtana on metsäomaisuuden arvo markkinahintaan eli käypä arvo. Verotus kiinnittää huomiota kiinteistön arvoon omaisuusverotuksessa, perinnön ja lahjan arvostukseen, kiinteistön arvoon varainsiirtoveron määrää laskettaessa ja verotettaessa luovutusvoittoa/tappiota.

Vuonna 1993 voimaan astuneen pääomatulooverouudistuksen yhteydessä toteutetussa metsäverouudistuksessa metsänomistajat saivat 13 vuoden siirtymäkauden ajaksi valita laskennallisen pinta-alaverotuksen tai puun myyntituloihin perustuvan verotuksen välillä. Tuolloin pinta-alaverotuksen piiriin jäi 34 % metsänomistajista. Vuoden 2006 alusta kaikki metsänomistajat siirtyivät yhtäläisen verokohtelun eli myyntituloerotuksen piiriin.

Voidaan olettaa, että metsän kauppahintaan vaikuttavat ensisijaisesti kaupan kohteesta tulevaisuudessa odotettavat tuotot. Tästä syystä metsä on usein rinnastettu yritykseen, joka voidaan nähdä voiton saavuttamiseen pyrkivänä ansaintataloutena sen tuloja tuottavan ominaisuutensa vuoksi. Metsän markkina-arvon määräytyminen (hinnoitusprosessi) tapahtuu kaupan osapuolten päättäjäntähtäntien yhteensovituksena, jossa vaikuttajina ovat mainittujen osapuolten yksilölliset arvostukset. Toisin sanoen ostajalla ja myyjällä on omat näkemyksensä millä hinnalla kohde kannattaa ostaa tai myydä. Metsäkaupassa hinnoituksen ydin on siinä, mitä hinnoitushetkellä katsotaan voitavan maksaa tulevaisuudessa eri ajankohtina kertyvistä nettotuoteristä ja millä hinnalla ne katsotaan voitavan kertamaksulla myydä.

Kysymys on siis kaupan kannattavuudesta. Kauppa syntyy, jos sen molemmat osapuolet tuntevat hyötyvänsä siitä. Toisin sanoen ostaja ja myyjä arvioivat kaupan kohteen omilta päättäjäntähtäntiltään käsin päätyen omiin tuloksiinsa, jotka yleensä poikkeavat toisistaan. Jotta myyjä olisi valmis luopumaan kiinteistöstä, tulee ostajan maksaa vähintään se hinta, joka vastaa myyjän kohteelle määrittämää hintaa. Ostaja taas ei ole valmis maksamaan omaa arviotaan enempää. Myyntineuvottelun tuloksena sovittu kauppahinta on jonkinlainen yhteinen sopimus hintavaatimuksen ja – tarjouksen välistä, mihin päästään hintapäätöstilanteessa.

Metsää arvostetaan, joten sitä ei yleensä myydä ilman erityistä syytä. Myynnin syitä voivat olla ikääntyminen, perhesuhteet, sairaus, tilanhoidon jatkajan puuttuminen, omistajan kuolema ja paikkakunnalta muutto. Tärkeä osuus on myös taloudellisilla tekijöillä.

Kotimainen raakapuuhankinta ensi sijassa kotimaisen puunjalostusteollisuuden raaka-aineeksi, kotimaan muuhun käyttöön ja vientiin. Puun kysyntä on johdettua kysyntää, joka riippuu teollisuuden kulloisestakin kapasiteetista sekä teollisuustuotteiden ja muiden panosten kysynnästä. Suurin osa Suomen metsäteollisuustuotannosta menee vientiin, joten raakapuun hinta on voimakkaasti riippuvainen viennistä ja näin ollen kansainvälisestä kysynnästä.

Raakapuun hintaan metsässä vaikuttavista tekijöistä voidaan mainita esimerkiksi korjuuolosuhteet, runkojen järeys, hakkuutapa, leimikon tiheys, myyntierän koko, metsäkuljetusmatka, korjuukelpoisuus sulan maan aikana sekä mäntytukin ja vanerikoivun laatuhinnoittelu. Myös puutavaramateriaalin kysyntä vaihtelee. Tällä on oma hintavaikutuksensa. Puumarkkinoille on ominaista, että raakapuun myyjiä on lukuisia, ja ostajia on suhteellisen vähän.

Aina kun kiinteistön omistus vaihtuu, on tarpeen tietää sen arvo. Metsäkiinteistön markkina-arvon määrittämistä tarvitaan myynti- ja ostopäätöstä valmisteltaessa, harkittaessa sen arvoa luoton vakuutena, lahjoituksissa, sukulaisluovutuksissa, sukupolvenvaihdoksissa, maan vaihdoissa, tilojen jaoissa ja yhdistämisissä sekä yhteisomistuksia purettaessa tai omistuksia lunastettaessa esimerkiksi suojelutarkoitukseen. Myös verotusta varten tietoa omaisuuden käyvästä arvosta tarvitaan. Sijoittaminen metsäomaisuuteen vaatii näkemystä sijoituksen kannattavuudesta ja samalla sen arvosta. Metsäkiinteistöjen arviointitarpeet ovat

yksityismetsänomistuksen rakennemuutoksen, omistajien ikääntymisen ja maassamuuton vuoksi lisääntyneet.

Arviointimenetelmä tarkoittaa menettelytapaa, jolla kiinteistön arvo, tuotto tai kohteen tuottamisen tai käytön kustannus määritetään. Tunnetuimmat yleiset hyödykkeiden arvostusperiaatteet ovat hinta, tuotto ja kustannus. Näitä vastaavat arviointimenetelmät ovat kauppa-arvo-, tuottoarvo- ja kustannusarvomenetelmä eri sovelluksineen. Nämä menetelmät soveltuvat metsän markkina-arvon määrittämiseen. Lisäksi yleisessä käytössä on summa-arvomenetelmä, joka on kohteen omaisuusosien erillisarvoon perustuva menetelmä. Se on eräänlainen kustannus- ja tuottoarvomenetelmän yhdistelmä.

Summa-arvomenetelmän kehittäjinä pidetään ns. maankorkokoulukuntaan kuuluvia tutkijoita viime vuosisadalla. Sen peruskaavat ja laskentamenetelmä on esitetty useimmissa alan oppikirjoissa. Summa-arvon laskenta perustuu Martin Faustmannin (1849) kehittämään kaavaan paljaan metsämaan arvolle. Sitä voidaan pitää maankorkokoulukunnan peruskaavana. Kaavan avulla voidaan ratkaista kulloinkin kiinnostuksen kohteena oleva tekijä, kun kaavan muut tekijät tunnetaan. Faustmannin kaavaa sovellettaessa oletetaan, että yksittäisen metsikön arvo koostuu puuston ja maapohjan arvoista ja metsälön arvo metsiköiden arvoista. Niin ikään oletuksena on, että maa antaa hyödykkeitä tietyn ajanjakson ajan, on olemassa täydellinen tieto tulevaisuudesta (vapaat markkinat, tulevaisuuden korot ja hinnat ovat tunnetut) ja että maan kokonaisarvo on niiden hyötyjen summa, joka oletetaan siitä saatavan tietyn ajanjaksona. Nämä täydellisten pääomamarkkinoiden tunnusmerkit eivät kuitenkaan käytännössä toteudu.

Faustmannin kaavan avulla on mahdollista laskea erilaisia taulukkoarvoja metsän omaisuusosille. Esimerkkinä summa-arvotaulukoista voidaan mainita Metsätalouden kehittämisskeskus Tapiion (aikaisemmin Keskusmetsälautakunta Tapio, Metsäkeskus Tapio) taulukot, joita Tapio perinteisesti ajantasaistettuina julkaisee, ja joita maassamme yleisesti käytetään summa-arvoja laskettaessa. Laskettuja taulukkoarvoja apuna käyttäen saadaan metsäkiinteistön summa-arvo laskemalla yhteen metsän omaisuusosat: laskennalliseen tuottoon perustuva maapohjan arvo, taimikon kustannusarvo, puuston hakkuuarvo ja odotusarvolisä. Hakkuuarvo saadaan lasketuksi esimerkiksi Metsäntutkimuslaitoksen tilastoimien alueellisten kantohintatietojen perusteella.

Summa-arvomenetelmän käyttöä ovat pitäneet yllä sen pedagoginen selkeys, helppo käyttö ja käytettävissä olevat laskentaohjelmistot. Toinen sen käyttöä ylläpitävä seikka on menetelmän sisäinen loogisuus. Laskennalliset arvot ovat sitä suurempia mitä paremmista kasvuolosuhteista, viljavammista maista ja mitä varttuneemmasta puustosta on kyse.

Maankorkokoulukunnan kehittämän maankorkoteorian mukaan metsikkö sisältää kaksi erillistä tuotannontekijää ja omaisuusosaa, maan ja puuston, joille kummallekin voidaan laskea oma puhdas tulo ja raha-arvo toisin sanoen maalle maankorko ja sen perusteella maan arvo ja puustolle puuston korko ja siihen perustuva puuston arvo. Maankorkoteorian mukaisesti kehitettiin metsän arvon laskemiseksi menetelmä, jonka tuloksille oltiin aikoinaan taipuvaisia antamaan ”objektiiivisten arvojen” merkitys.

On havaittu, että arvioitavan kohteen erillisarvojen summa on yleensä suurempi kuin siitä maksettu kauppahinta. Summaan on tehtävä kokonaisarvon korjaus tavoitearvoon (yleensä markkina-arvo) pääsemiseksi. Kiinteistöarviointisanaston (1986, s. 42) mukaan Kokonaisarvon korjaus on ”korjaus, jolla omaisuusosittain arvioidun käyttöyksikön arvo tarkistetaan vastaamaan käyttöyksikön jakamatonta kokonaisarvoa.” Aikaisemmin tässä yhteydessä on puhuttu tukkualennuksesta, jolla alennetaan yksikköhintaa, kun ”kaupan kohde on suuri ja käsittää vähittäin myytäväksi sopivia tai tarkoitettuja osia.” (Suomen kiinteistöarviointiyhdistys 1986, s. 47). Tukkualennuksen määritelmä painottaa ennen kaikkea arvioitavan kohteen suuresta koosta johtuvaa alennusta, joka yleensä syntyy, kun kohteen koon kasvaessa sen kysyntä pie-

nenee. Kokonaisarvon korjauksen määritelmä painottaa sen sijaan kohteen erillisarvojen yhteen sovittamista.

Summa-arvomenetelmän käytettävyydestä metsän markkinahinnan määrittämiseen tutkijat eivät ole päässeet yksimielisyyteen. Niin sanotun metsänkorkokoulukunnan kehittämän metsänkorkoteorian mukaan metsälön jokainen metsikkö muodostaa itsenäisen osatalouden omine menoineen ja tuloineen, jotka ovat riippumattomia muusta metsälökokonaisuudesta. Metsänkorkoteorian mukaan metsämaa ja puusto muodostavat yhden kokonaisuuden, joiden puhdas tuotto edustaa metsämaan ja maapohjan yhteistä korkoa.

Tässä tutkimuksessa on summa-arvomenetelmää käytetty soveltaen Tapion taulukoita, joita monet eri tahot käyttävät summa-arvolaskelmissaan.

Tutkimusaineisto käsitti yhteensä 781 eri puolilla maata vuosina 1983–84 ja 1995 tehtyä edustavaa pinta-alaltaan vähintään 10 hehtaarin suuruista metsäalueen kauppaa yhteispinta-alaltaan noin 22 300 hehtaaria. Lisäksi käytettävissä oli pieni 30 havainnon aineisto vuodelta 2007, joka käsitti Oulun läänin eteläpuolisen Suomen. Kohteet olivat rakentamatonta metsätalousmaata ja sijaitsivat detaljikaavoittamattomalla alueella. Ne oli inventoitu maastossa käyttäen apuna yksityismetsätaloudessa yleisesti käytettävää kuvioittaista arviointimenetelmää. Osa inventointitiedoista saatiin kohteiden metsäsuunnitelmista. Yleisenä piirteenä kaupan kohteissa oli se, että ne olivat puustoiltaan (m^3/ha) keskimäärin 20–30 % maan yksityismetsien keskipuomäärästä. Puustot olivat keskimäärin myös taimikkovaltaisempia kuin maamme yksityismetsissä keskimäärin.

Yli kahden hehtaarin edustavia metsäkiinteistökauppoja tehtiin Suomessa 1980-luvulla tasaisesti 1 200–1 400 kappaletta vuodessa. Lamakaudella 1990-luvun alussa kaupankäynti hiljeni, mutta alkoi sittemmin piristyä. Viime vuosina edustavia metsäkauppoja on koko maassa tehty 2 300–2 500 kappaletta vuosittain. Kauppojen lukumäärä on riittävän suuri, jotta niistä voidaan tilastomatemaattisia menetelmiä apuna käyttäen ja havaintoaineistoa täydentäen tehdä johtopäätöksiä metsän hintaan vaikuttavista tekijöistä (Kiinteistöjen kauppahintatilasto 2006).

Tutkimuksessa muodostettiin ekonometrisiä metsänhintamalleja (kalibrointimallit) maan eri osa-alueille. Niissä kauppahinta-aineistojen avulla etsittiin summa-arvon ja markkina-arvon välistä suhdetta joko siten, että markkina-arvon selittäjänä malleissa oli summa-arvo sellaisenaan yhteenlaskettujen osiensa (erillisarvot) summana, tai siten, että summa-arvon osat sellaisenaan olivat selittäjinä. Tällä pyrittiin saamaan selvitystä siihen, miten metsäkiinteistömarkkinat arvostavat summa-arvon osia. Tutkimuksen tuloksena saadut summamuotoiset metsänhintamallit osoittautuivat tilastollisilta tunnusluvuiltaan sellaisiksi että niillä voidaan määrittää metsän markkina-arvo.

Kohteen summa-arvoon tehtävä kokonaisarvon korjauksen mitoitus on ollut ongelmallinen. Sen käytöstä ei ole olemassa yksityiskohtaisia ohjeita, koska siihen sisällytettäviä tekijöitä ja niiden vaikutusta ei tunneta riittävästi. Käytännössä sen suuruus on määräytynyt arvioijan asiantuntemuksen mukaan.

Tässä tutkimuksessa muodostetuissa malleissa kokonaisarvon korjaus oli kaikissa aineistoissa keskimäärin alennus, joka kahdessa ensimmäisessä aineistossa oli 40–50 %:n luokkaa. Sen sijaan vuoden 2007 aineistossa se oli vain 14 %. Vuoden 2007 aineiston pienuuden vuoksi tästä ei voi vetää varmoja johtopäätöksiä, mutta kun otetaan huomioon vuosina 2006 ja 2007 tapahtunut metsän hinnan nousu, joka oli vuoden 2006 alkupuolelta vuoden 2007 alkupuoliskolle 15 % (yli 10 hehtaarin kohteet) ja se, että laskelmissa käytettiin seitsemän vuotta vanhoja Tapion taulukoita, lienee tämä eräs syy kokonaisarvon korjauksen pienuuteen tuoreimmassa havaintoaineistossa.

Pinta-alan vaikutus kokonaisarvon korjauksen selittäjänä osoittautui tässäkin tutkimuksessa heikoksi. Tosin malleissa, joissa selitettiin kokonaiskauppahintaa, pinta-alan vaikutus oli jo summa-arvossa mukana. Vaikka sitä kokeiltiin mahdollisena lisäselittäjänä näissä malleissa, sillä ei ollut selityskykyä. Sillä osoittautui, että kohteen koon kasvaessa sen summa-arvo ja kauppahinta pinta-alayksikköä kohti laskivat pinta-alan kasvaessa, joten pinta-alaa ei voida pitää yksikkökauppahinnan laskun primääriselittäjänä.

Mallit, joissa selittäjinä käytettiin summa-arvon osia (erillisarvoja), käyttäytyivät loogisesti. Osoittautui, että kokonaisarvon korjaus, jolla korjataan summa-arvon osien yhteenlaskettua summaa vastaamaan kohteen markkina-arvoa, voidaan jakaa summa-arvon osille, jolloin metsäkiinteistömarkkinoilla ilmenevät eri osa-arvojen arvostukset tulevat paremmin otetuiksi huomioon. Tosin malleissa usein esiintynyt maapohjan ja taimikon arvojen välinen voimakas korrelaatio aiheutti sen, että näiden muuttujien kertoimet käyttäytyivät eri mallikonstruktioissa epävakaasti. Maapohjan kerroin oli lähellä 1:tä ja taimikon 0-0,4. Sen sijaan odotusarvoisen ja heti realisoitavan puuston kertoimet olivat suhteellisen stabiileja, ja loogisia kaikissa malleissa. Odotusarvoinen puusto sai pääsääntöisesti matalamman kertoimen (0,5–0,6) kuin heti realisoitavissa oleva puusto (0,6–0,8). Näiden kahden muuttujan tilastolliset tunnusluvut (t-arvot) olivat tilastollisesti erittäin merkitsevät kaikissa malleissa osoittaen näiden muuttujien voimakasta vaikutusta metsän markkina-arvoon. Tämä piti paikkansa myös vuoden 2007 aineistosta lasketussa mallissa, jossa maapohjan ja taimikon kertoimet käyttäytyivät epävakaasti, ja jonka kertoimissa korostui selvästi heti realisoitavissa olevan puuston arvo-osuus (kerroin 1,2). Tämä viittaa kyseisen aineiston arviointiajankohtaa ja sitä edeltäneen voimakkaan metsän hinnan nousun vaikutukseen. Myös laskennassa käytetyt Tapion vanhat taulukot vaikuttavat asiaan. Malleissa odotusarvoisella ei erillisenä muuttujana ollut tilastollista merkitystä. Tämä viittaa siihen, että sitä ei arvosteta lainkaan metsäkiinteistömarkkinoilla. Taimikoiden arvostus on myös alhainen. Sen arvo on korkeintaan puolet taulukkoarvosta. Maapohjan arvo voidaan ottaa malleihin mukaan lähes sellaisenaan.

Muodostettujen hintamallien mukaan metsän kauppahintaan vaikutti siis voimakkaimmin kohteen laskennallinen summa-arvo ilman odotusarvoisää kaikissa malleissa olipa kysymys sitten summa-arvosta valmiiksi laskettuna selittäjänä (yhdistelmä- eli aggregoidut mallit) tai primäärimallit, joissa summa-arvon osat olivat omina erillisinä selittäjinään. Tästä voidaan päätellä, että metsästä saatavan tulon odotusajalla, joka ilmenee puuston erillisarvojen (taimikko, odotusarvoinen- ja heti hakattavissa oleva puusto) kertoimista, on vaikutus kokonaisarvon korjauksen muodostumiseen ja tätä kautta kohteiden markkina-arvoon.

Muista, kuin metsäkohtaisista tekijöistä etäisyys kohteesta lähimmälle autoajokelpoiselle tielle ja etäisyys lähimpään taajamaan sekä puunjalostusteollisuuden alueellinen kysyntätekijä tulivat eräisiin vuosien 1983–84 aineistosta laskettuihin malleihin mukaan. Tekijät olivat loogisia, mutta tilastollisilta tunnusluvuiltaan merkitseviä vain joillakin alueilla. Mainitut tekijät eivät tulleet mukaan vuoden 1995 aineistosta laskettuihin malleihin. Tästä syystä lisäanalyysissä keskityttiin summa-arvon osien analyysiin.

Osoittautui, että suurin osa niistä tekijöistä, joiden on väitetty vaikuttavan kokonaisarvon korjauksen suuruuteen, on implisiittisesti jo mukana arvioitaville kohteille lasketuissa summa-arvoissa (kohteen pinta-ala, puumäärä, taimikoiden määrä, kasvupaikan laatu jne.), joten näiden tekijöiden erillisvaikutusta ei yleensä enää erikseen tarvitse ottaa huomioon. Analyysit eivät myöskään vahvistaneet näiden tekijöiden vaikutusta lisäselittäjinä, kun malleissa selittäjänä oli jo summa-arvo.

Kun summa-arvomenetelmällä pyritään kohteen markkina-arvoon, sen osien kertoimet on määritettävä luotettavasti. Tässä tutkimuksessa muodostetut hintamallit antavat suuntaa antavia arvioita metsäkiinteistön markkinahinnasta, mutta niitä on perusteltua käyttää vain arviointipäätöksen yhtenä osana. Riittävän tarkkojen mallien laskeminen edellyttäisi laajempaa aineistoa, kuin mitä tässä tutkimuksessa oli mahdollista käyttää. Hintamallit pitäisi pystyä laskemaan esimerkiksi lääneittäin tai metsäkeskuksittain eri kehitysvaiheen

kemaan esimerkiksi lääneittäin tai metsäkeskuksittain eri kehitysvaiheen metsiköille, jolloin virhemarginaalit jäisivät pienemmiksi. Tästä huolimatta muodostetut hintamalleilla voidaan metsän markkina-arvo määrittää parhaiten siten, että käytetään ensi sijassa primäärimalleja, jotka mahdollistavat kohteesta saatavien tulojen aikajänteen paremman huomioon ottamisen. Yhdistelmämallit mahdollistavat myös markkina-arvon määrittämisen, ja antavat käsityksen kokonaisarvon suuruudesta.

Kun tässä tutkimuksessa muodostetuilla hintamalleilla metsän markkina-arvoa määritettäessä korjauskertoimet kirjoitetaan kaikkien summa-arvon osien osalta näkyviin (läpinäkyvyys), on menettelyn oikeellisuuden arviointi helpompaa. On välttämätöntä, että aina kun uudet summa-arvotaulukot lasketaan, tehdään myös kauppahintatutkimus empiirisen, taulukoiden laskenta-ajankohtaa vastaavan havaintoaineiston avulla, jotta myös summa-arvon ja kauppahinnan välinen suhde tulee päivitetyksi. Samoin tulisi menetellä myös markkinatilanteen ja kantohintojen muuttuessa. Onhan esimerkiksi kantohinnoilla lasketun hakkuuarvon osuus summa-arvosta tutkimuksessa käytetyissä aineistoissa keskimäärin noin 60–80 % summa-arvosta. Tämä käy selvästi ilmi eri aineistoista laskettujen mallien toisistaan poikkeavista kertoimista ja kokonaisarvon korjausten suuruuden vaihteluista. Tapion taulukot eivät anna suoraan markkina-arvoja, mutta niiden avulla voidaan määrittää tarpeelliset korjauskertoimet markkina-arvoon pääsemiseksi, kunhan käytössä on sopiva kauppahinta-aineisto.

Kiinteistöjen kauppahintarekisteri ei sisällä kohteiden puustotietoja. Kun kauppahintarekisteriä käytetään metsän hintakehitystä mitattaessa, joudutaan lähtemään siitä olettamuksesta, että vuosittain myytyjen metsien joukossa metsäkohtaiset erot tasoittuvat siten, ettei niillä ole sannottavaa merkitystä vuosikeskiarvojen vertailussa. Metsän hintakehityksen todettiin tässä tutkimuksessa olevien aineistojen perusteella seuraavan viiveellä kantohintojen kehitystä.

Kantohintojen ja metsän markkinahinnan alenemiset seurasivat 1990-luvun alkuvuosina laman alkaessa lähes välittömästi toisiaan. Sen sijaan raakapuun hintatason vahvistuminen on heijastunut 1-3 vuoden viiveellä metsän markkinahintaan. Laman aikana kantohinnat alenivat poikkeuksellisen nopeasti ja voimakkaasti koko maassa, eivätkä ne ole reaalisesti kohonneet 1980-luvun lopun tasolle vuosituhannen vaihteeseen mennessäkään. Vuosituhannen 2000 ensimmäisinä vuosina kantohintataso aleni edelleen hieman metsäteollisuustuotteiden heikentyneen maailmanmarkkinakysynnän ja epätydyttävien hintojen seurauksena. Samanaikaisesti metsätiloista maksettiin kohoavia hintoja eritoten Etelä-Suomen läänissä. Eteläisimmässä osassa maatamme puun ja kiinteistöjen välinen hintojen side näyttää heikentyneen. Tästä voidaan päätellä, että suhdanteista riippuen kantohintoina tulisi käyttää suhteellisen lyhyen aikajänteen kantohintoja, kuten esimerkiksi 1-3 vuoden reaalisia kantohintoja erityisesti, jos arvioitava kohde sisältää erityisen paljon hakkuukypsää metsää. Muussa tapauksessa pidempi ajanjakso, esimerkiksi 5-10 vuotta on käyttökelpoisempi.

Kiinteistöarvioinnin standardoinnilla tavoitellaan arvioinnin luotettavuuden parantamista ja vertailtavuuden lisäämistä paitsi erilaisten kiinteistöjen myös eri maiden arviointikäytäntöjen välillä pyrkimällä yhteisten perusteiden ja yleisesti hyväksyttävien arviointiperiaatteiden luomiseen, yksiselitteisesti määriteltyjen käsitteiden käyttöön sekä mittaustapojen ja suureiden vakiointiin.

Metsänarviointia tekevät organisaatiot soveltavat summa-arvomenetelmää eri tavalla. Esimerkiksi maapohjan ja taimikon hinnoittelussa esiintyy eroavuuksia. Myös kokonaisarvon korjauksesta on esitetty erilaisia näkemyksiä samoin kuin odotusarvojen käytöstä. Saman kiinteistön arvo voi tällöin muodostua erilaiseksi arviointitahosta riippuen, josta myös väistämättä aiheutuu erimielisyyksiä. Myös tämän tutkimuksen yhteydessä muodostetut hintamallit markkinainformaation perustuvina antavat uuden näkökulman summa-arvomenetelmän soveltamiseen. Yhtenäisen metsänarviointikäytännön luomiseksi tulisi luoda metsänarviointin standardi, jonka periaatteiden mukaisesti kaikki organisaatiot toteuttaisivat metsäomaisuuteen liittyvät arviointinsa.

Jotta perinteistä summa-arvomenetelmää voitaisiin aikaisempaa luotettavammin soveltaa, tutkimuksessa on pyritty selvittämään erityisesti kokonaisarvonkorjauksen suuruutta eri olosuhteissa sekä siihen vaikuttavia tekijöitä. Lisäksi on tutkittu summa-arvon osien (erillisarvojen) arvostusta metsäkiinteistökaupassa. Vaikka pääosa havaintoaineistoista oli jo vanhoja, voidaan todeta, että tutkimus antaa tärkeää tietoa metsäkaupan osapuolten käyttäytymisestä ja heidän arvostuksistaan. Varsinaisia summa-arvomenetelmän soveltuvuutta metsän markkina-arvon määrittämiseen käsitteleviä muita empiirisiä tutkimuksia ei ole Suomessa tehty.

11 LÄHTEET

- Ahonen, L. 1970. *Diskonttausarvo metsän hinnoitusinformaationa*. Acta Forestalia Fennica, vol. 105. Helsinki. 70 s.
- Airaksinen, M. 1988. *Metsän hinta Suomessa 1983-84*. Maanmittaushallituksen julkaisu n:o 61. Helsinki. 51 s.
- Airaksinen, M. 1989. *Metsän kauppahinnan määrittämisestä summamenetelmällä*. Lisensiaaintyö. Espoo. 63 s. + liitteet.
- Airaksinen, M. 1989a. *Metsänhintaindeksi*. Maanmittaushallituksen julkaisu n:o 65. Helsinki. 28 s.+ liitteet.
- Airaksinen, M. 1998. *Metsän hinta Suomessa v. 1995*. Maanmittauslaitoksen julkaisu n:o 88. Helsinki. 53 s.+ liitteet.
- Airaksinen, M. 2002. *Kiinteistöarviointi kaipaa standardointia*. Maankäyttö 4/2002. s. 16-18. Helsinki.
- Appraisal Institute. 1992. *The Appraisal of Real Estate*. Chicago. 768 s.
- Berg, R. 1994. *Effektiv avkastningsvärdering av skogsfastigheter*. LMV-rapport 1994:13. Umeå. 51 s.
- Dieterich, V. 1940. *Forstliche betriebswirtschaftslehre*. Berlin. 188 s.
- Edge, J.A. 2000. *The Time Is Right for Global Standards*. Valuation Insights & Perspectives. http://www.ivsc.org/news/2000/Time_for_Global_Standards.pdf
Luettu 21.6.2003.
- Ekval, H. 1983. *Skogsekonomisk teori och dess tillämpning*, Sveriges lantbruksuniversitet. Rapport 43. Umeå. 166 s.+ liitteet.
- Enever, N. 1984. *The Valuation of Property Investments*. London. 212 s.
- Faustmann, M. 1849. *Berechnung des Wertes welchen Waldboden sowie noch nicht haubare Holzbestände für die Waldwirtschaft besitzen*. Allgemeine Forst und Jagd Zeitung 25 s. 441-455 (Englanniksi: Journal of Forest Economics 1 s. 7-44)
- Forsman, J. - Heinonen T. 1988. *Dynamic models of the round wood market in Finland*. Bank of Finland, Economics Department. Helsinki. 22 s.
- Greene, W.H. 1990. *Econometric Analysis*. New York. 783 s.
- Gregersen, H.M. - Arnold, M. - Lundgren, A.L. - Contreras-Hermosilla, A. 1995. *Valuing Forests: context, issues and guidelines*. FAO. Forestry Paper No. 127. FAO. Rome. http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/008/v7395e/v7395e00.htm.
Luettu 12.4.2003.
- Gustafsson, C.- Lindeborg T. 1985. *Värdepåverkande faktorer vid avkastningsbaserad värdering av skog och skogsmark*. s. 243-248. Svensk Lantmäteritidskrift, 1985:5. Stockholm.

Haara, A.- Korhonen, K. 2004. *Kuvioittaisen arvioinnin luotettavuus*. Metsätieteen aikakauskirja 4/2004. s. 489-508. Helsinki.

Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi oikeudesta hankkia maa- ja metsätalousmaata annetun lain kumoamisesta. HE 1997. N:o 197.

Hanneliuss, S. 1986. *Summa-arvomenetelmän lähtökohdat ja käyttö metsälön arvioimisessa. Miksi menetelmällä päädytään markkinahintoja korkeampiin arvoihin?* Maanmittaus, viikko 3-4. s. 106-186. Helsinki.

Hanneliuss, S. 1988. *Metsälöiden kiinteistökauppa ja arvon määrittäys*. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja n:o 293. Helsinki. 95 s.

Hanneliuss, S.- Leikola, M. - Tuimala, A. 1989. *Metsäkirja*. Porvoo 383 s.

Hanneliuss, S. 1991. *Metsätilan arviointi*. Julkaisussa Kiinteistöjen arviointikäsikirja. s. 201-228. Suomen kiinteistöarviointiyhdistys ry. Hämeenlinna.

Hanneliuss, S. 1992. *Metsätilan arviointi*. Julkaisussa Kiinteistöjen arviointikäsikirja. s. 215-216. Suomen kiinteistöarviointiyhdistys ry. Hämeenlinna.

Hanneliuss, S. 1997. *Metsätilöjen markkinat kiinteistökaupan vapautuessa. Metsäsijoittajan muotokuva*. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 673. Vantaa 57 s.

Hanneliuss, S. 2000a. *Kiinteistöarviointimenetelmät ja niiden soveltaminen metsäomaisuuden arviointiin*. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 762. Vantaa. 101 s.

Hanneliuss, S. 2000b. *Metsähallituksen metsätilakaupat 1998. Myyjän muotokuva, kauppahintojen ja tilan hankinnan kannattavuuden arviointia*. Metsähallituksen metsätalouden julkaisu- ja 34. Vantaa. 60 s.

Hanneliuss, S. 2001. *Metsäomaisuuden arviointi kaipaa standardointia*. Metsätieteen aikakauskirja 4. s. 644-650. Helsinki.

Hanneliuss, S. - Koskinen, P. - Lahtinen, L. 2004. *Metsähallituksen metsätilakaupat vuonna 2000. Metsäomaisuus kiinteistöarvioinnin kohteena*. Metsähallituksen metsätalouden julkaisu- ja 48/2004. Vantaa. 66 s.

Hanneliuss, S. - Airaksinen, M. 2005. *Kauppahintatilastot metsätilöiden kiinteistöarvioinnin ja markkina-analyysin tukena*. Maanmittaus N:o 1-2. s. 42-88. Helsinki.

Haulos, S. 1989. *Rakennettujen pientalokiinteistöjen kokonaisarvon korjaus*. Teknillinen korkeakoulu, maanmittaustekniikan laitos, diplomityö. Espoo. 61 s. + liitteet.

Haulos, S. 1994. *Ajatuksia summa-arvomenetelmästä metsän arvioinnissa*. Maanmittaus nro 1/1994. s. 71-81. Helsinki.

Honko, J. 1979. *Investointien suunnittelu ja tarkkailu*. Porvoo. 263 s.

Hämäläinen, J. 1989. *Ajatuksia metsän arvon määrittämisestä*. *Silva Fennica*, Vol. 23 N:o 2, s. 189-202. Helsinki

Ilvessalo, Yrjö. 1965. *Metsänarvioiminen*. Porvoo. 400 s.

International Valuation Standards Committee. 2002. Exposure DraftGN - *Valuation of Agricultural and Rural Properties*. London.

International Valuation Standards Committee. 2005/1. <http://www.ivsc.org>.
Luettu 8.9.2005.

Kalbro, T.- Sjödin, E. 1993. *Ersättning vid fastighetsreglering*. Gävle. 117 s.

Kangas, J. - Kokko, A. (2001, toim.): *Metsän eri käyttömuotojen arvottaminen ja yhteensovittaminen*. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 800, s. 161-200.

Kansainvälinen Arvointistandardikomitea. 2004. *Kansainväliset arviointistandardit 2003*. 6. painos. Kauko Viitanen (toim.). Helsinki. 196 s.

Kansainvälinen Arvointistandardikomitea. 2007. *Kansainväliset arviointistandardit 2003*. 6. painos. Kauko Viitanen (toim.). Helsinki. 296 s.

Kantola, J. 1976. *Rakennusarvioinnin kiinteistötekniiset perusteet ja metodiikka*. Väitöskirja. Espoo. 378 s.

Kantola, J. 1979. *Tutkimus maan hinnasta sekä rakennuksen omaisuusosa-arvon ja nykyarvon suhteesta Hämeenlinnan ympäristössä*. Maanmittaushallituksen julkaisu n:o 46. Helsinki. 172 s.

Kantola, J. 1982. *Johdatus ekonometriin kiinteistöarvioinnin sovellutuksiin*. Espoo. 112 s.

Kantola, J. 1983. *Ekonometrinen kiinteistöarviointi Suomessa*. Espoo. 264 s.

Karhula, J. 1988. *Metsälisämaa maatalan elinkelpoisuuden kannalta*. Maatilahallituksen julkaisu n:o 14. Helsinki. 86 s.+ liitteet.

Karppinen, H. - Hänninen, H. - Ripatti, P. 2002. *Metsänomistusrakenteen muutos 1990 – luvulla*. Julkaisussa Metsäsektorin suhdannekatsaus 2002. s. 59-62. Metsäntutkimuslaitos. Helsinki.

Keltikangas, Valter, 1938: *Puutase metsätalouden tuloslaskennassa*. Helsinki. 224 s.

Keskusmetsälautakunta Tapio. 1979. *Metsän arvon määrittäminen*. Moniste. Helsinki. 16 s.+ liitteet.

Keskusmetsälautakunta Tapio. 1983. *Tapion Taskukirja*. 19. uudistettu painos. Helsinki. 597 s.

Keskusmetsälautakunta Tapio. 1986. *Tapion taskukirja*, 20. uudistettu painos. Jyväskylä. 1986. 294 s.

Kiinteistöverolaki (654/1992).

Koivuniemi, J. 2003. *Metsiköihin ja paikannettuihin koeloihin perustuvan kuvioittaisen arvioinnin tarkkuus*. Helsingin yliopiston metsävarojen käytön laitoksen julkaisuja n:o 36. Helsinki. Helsinki. 159 s. + liitteet.

Korkein oikeus. 1990. *Korkeimman oikeuden tuomio Nro 1869*. Diaarinumero M 87/193. Sysmä.

- Korkein oikeus. 1991. *Korkeimman oikeuden tuomio Nro 0115*. Diaarinumero M 88/172. Juva.
- Korkein oikeus. 2005. *Korkeimman oikeuden tuomio Nro 2484*. Diaarinumero M 2003/110. Iitti.
- Koutsoyiannis, A. 1977. *Theory of Econometrics*. Hong Kong. 681 s.
- Kuuluvainen, J. – Tahvonen, O. 1997. *Testing the forest rotation model: Evidence from panel data*. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 644. Helsinki. 36 s.
- Lahtinen, L. 2003. *Metsähallituksen metsätilakaupat vuonna 2000 – metsäkiinteistön arvo*. Metsänarvioimistieteen pro gradu –tutkielma. Helsingin yliopisto, metsävarojen käytön laitos. 101 s.
- Laine, H. 1996. *Rakennettujen omakotikiinteistöjen kokonaisarvon korjaus erilaisissa kiinteistömarkkinoiden suhdannevaiheissa Vantaan kaupungissa*, Teknillinen korkeakoulu, maanmittausosasto, diplomityö. Espoo. 48 s. + liitteet.
- Laki oikeudesta hankkia maa- ja metsätalousmaata (MHOL)*. 26.5.1978/391.
- Lantmäteriet. 1984. *Ortsprismetoden vid skogsvärdering*. Gävle. 82 s.
- Lantmäteriet. 2000. *Fastighetsmarknaden i dag*. LMV-Rapport 2000:1. Gävle. 58 s.
- Lantmäteriverket – Jordbruksverket. 1992. *Beståndsmetoden*. Gävle. 12 s.
- Lantmäteriverket. 1997. *Beståndsmetoden för skogsvärdering. Systemkrav och installationsanvisning*. Osa 9. Beräkning. Gävle.
- Lantmäteriverket. 2006. Riktlinjer för skogsvärdering. Gävle. 13 s.
<http://lantmateriet.com/upload/filer/kartor/programvaror/bmwin-riktlinjer2006.pdf>. Luettu 24.7.2007.
- Lappi, P. 1948. *Pelto- ja metsätilusten arvosuhteesta maanjaossa*. Helsinki. 176 s.
- Lehtikangas, K. 2002. *Selvitys arviointitoimitusten korvausarvioinnin laadusta*. Espoo. 32 s. + liitteet.
- Lindeborg, T. 1986. *Icke monetära nyttors betydelse för värdet av skogsfastigheter*. LMV-rapport 1986:11. Doktorsavhandling. Stockholm. 89 s.
- Lusht, K.M. 1997. *Real Estate Valuation – Principles and Applications*. Chicago. 480 s.
- Luukkonen, M. 1999. *Korkokanta tuottoarvopohjaisessa metsäkiinteistön arvioinnissa*. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu, maanmittausosasto. Espoo. 83 s.
- Löfgren, K.-G. - Johansson, P.-E. 1982. *Forest economics and the economics of natural resources*. Sveriges lantbruksuniversitet. Arbetsrapport 17. Umeå.. 260 s.
- Maa- ja metsätalousministeriö. 1997. *Metsätalouspoliittisen työryhmän raportti 16.1.1997*. Helsinki.
http://wwwb.mmm.fi/julkaisut/tyoryhmamuistiot/1997/tr1997_2.htm#2.1.1.%20Perintö-%20ja%20lahjaveroasiat%20spv:ssa
 Luettu 24.4.2004.

Maa- ja metsätalousministeriö. 2003.
http://www.mmm.fi/fi/index/etusivu/metsat/metsapolitiikka/metsatalouden_julkinen_rahoytus.html. Luettu 24.10.2003.

Maa- ja metsätalousministeriö. 2007.
http://www.mmm.fi/fi/index/etusivu/metsat/metsapolitiikka/metsatalouden_julkinen_rahoytus.html . Luettu 16.5.2007.

Maakaari (MK 540/1995).

Maanmittaushallitus - Suomen maanmittaustieteellinen seura. 1976. *Metsätalous*. Suomen kartasto, vihko nro 234. Helsinki. 30 s.

Maanmittaushallitus. 1988. *Puuston arviointi*. Helsinki.

Maanmittauslaitos. 1982 - I/2007. *Kiinteistöjen kauppahintatilasto*. Helsinki.

Maanmittauslaitos. 1994. *Metsä- ja kiinteistöverotuksen arviointimenetelmien kehittämishanke (Haukipudas)*. Varvi-työryhmän raportti. Helsinki. 60 s.

Maanmittauslaitos. 1999. *Metsäalueiden arviointimenetelmien kehittäminen*. Metsä99-projektin loppuraportti 1999. Helsinki. 23 s. + liitteet.

Maanmittauslaitos. 2005. *Arviointi ja korvaukset-ohjeisto*.
http://intkeh2/Arviointitiedot/default.asp?id=2615&docid=16634#Kokonaisarvoon_ja_kokonaisarvon_korjaukseen_vaikeuttavat_tekijat . Luettu 15.12.2006.

Maanmittaustieteiden Seura ry. 2006. *Oikeustapauksia*. Maanmittaus 1-2/2006. s. 107-120. Markku Markkula (toim.). Helsinki.

Maatylalaki. 188/1977.

Maatylalasetus. 358/1977.

Malmi, I. - Airaksinen, M. - Mattila, P. 2001. *Metsäkiinteistöjen omaisuusosien arviointi*. Projektin loppuraportti. Maanmittauslaitos. Helsinki. 35 s.+ liitteet.

Malmi, I. - Mattila, P. - Airaksinen, M. 2002. *Metsän käytönrajoitusten korvausarviointi*. Projektin loppuraportti. Maanmittauslaitos. Helsinki. 61 s.+ liitteet.

Malmi, I. - Manninen, T - Mattila, P. - Airaksinen, M. 2003. *Virkistyskäytön arviointi (VIRKA)*. Projektin loppuraportti. Maanmittauslaitos. Helsinki. 51 s.+ liitteet.

Matikainen, K. 1979. *Pellon ja metsän hinta Suomessa*. VTT, rakennustalouden laboratorio. Moniste. Espoo.

Metsähallitus. 1999. *Metsäkiinteistöjen arvioimis- ja hinnoitteluohje*. Vantaa. 9 s.

Metsäkeskus Tapio. 1991. *Tapion taskukirja*. 21. uudistettu painos. Jyväskylä. 489 s.

Metsäkeskus Tapio. 1994. *Tapion taskukirja*. 22. uudistettu painos. Jyväskylä. 640 s.

- Metsäkeskus. 2005. *Metsäverotuksen siirtymäkausi 1993-2005*.
http://www.metsakeskus.fi/NR/rdonlyres/9DC0101B-8C64-4AC4-B825-AE4037E68141/0/verotus_abcKS040206.pdf Luettu 25.2.2007.
- Metsälaki 1093/1996*.
- Metsäliitto. 2005/1. *Metsäverotus*. <http://www.metsaliitto.fi/default.asp?path=1;37;145>. Luettu 8.9.2005.
- Metsäliitto. 2007/1. *Puun myyntitulon verotus*.
<http://www.metsaliitto.fi/default.asp?path=1;37;145;292>. Luettu 16.5.2007.
- Metsäntutkimuslaitos. 1995. *Metsätilastollinen vuosikirja 1995*. Helsinki. 354 s.
- Metsäntutkimuslaitos. 2001. *Metsätilastollinen vuosikirja 2001*. Vammala. 374 s.
- Metsäntutkimuslaitos. 2002. *Metsä sijoituskohteena 1972–2001*. Metsätilastotiedote 651:2002. Metsäntutkimuslaitos. Helsinki. 5 s.
- Metsäntutkimuslaitos. 2003. *Metsätilastollinen vuosikirja 2003*. Vammala. 385 s.
- Metsäntutkimuslaitos. 2004. *Metsätilastollinen vuosikirja 2004*. Vammala. 416 s.
- Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. 1994. *Tapion taskukirja*. 22. uudistettu painos. Jyväskylä. 640 s.
- Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. 1997. *Tapion taskukirja*. 23. uudistettu painos. Jyväskylä. 638 s.
- Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. 2002. *Tapion taskukirja*. 24. uudistettu painos. Jyväskylä. 555 s.
- Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. 2006. *Hyvän metsänhoidon suositukset*. Helsinki. 100 s.
- Mietola, T. 1983. *Metsän ja puuston arvon määrittäminen*. s. 373-377. Teoksessa Tapion taskukirja. 19. uudistettu painos. Jyväskylä.
- Miettilä, A. - Olkkonen, O. 1993. *Johdatus toimitilatalouteen*. Kokemäki. 294 s.
- Mutanen, A. - Toppinen, A. 2005. *Metsäverouudistus ja tukkipuumarkkinoiden toiminta*. Julkaisussa Metsätieteen aikakauskirja I/2005, s. 88-89. Helsinki.
- Myhrberg, O. - Sneek, T. 1980. *Tukkuualennus arviointiperusteena kiinteistökaupoissa*. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, maankäytön laboratorio. Tiedonanto 38. Espoo. 22 s.
- Myhrberg, O. 1984. *Maan arvonmuodostus kuntien raakamaakaupoissa*. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, maankäytön laboratorio, tutkimus 282. Väitöskirja. Espoo. 169 s.+ liitteet.
- Myhrberg, O. 1991. *Arviointimenetelmät*. Julkaisussa Kiinteistöjen arviointikäsikirja. s. 132-159. Suomen kiinteistöarviointiyhdistys ry. Hämeenlinna. 392 s.
- Myllyniemi, M. 2006. Ylitarkastaja. Haastattelu 30.1.2006.

Newman, D.H. 1988. *The Optimal Forest Rotation: A Discussion and Annotated Bibliography*. Gen. Tech. Rep. SE-48. Asheville, NC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southeastern Forest Experiment Station. 52 s.

Norhammar, P. - Olsson, H. 1995. *Köpestatistik avseende skog och skogsmark – Förekomst och relevans*. Stockholm. 77 s.

Ojanen, I. 1978. *Maapakettilait*. Helsinki. 276 s.

Oksanen-Peltola, L. 1990. *Metsän arvonmääritys summa-arvomenetelmällä: summa-arvomenetelmän aputaulukoiden ATK-laskentajärjestelmä ja menetelmän perusteet*. Keskusmetsälautakunta Tapio. Helsinki. 56 s.

Oksanen-Peltola, L. 1991. *Metsän arvon määrittäminen*. Julkaisussa Tapion taskukirja. 21. uudistettu painos s. 337-358. Metsäkeskus Tapion julkaisuja. Helsinki.

Oksanen-Peltola, L. 1994. *Metsän arvonmääritys summa-arvomenetelmällä*. Metsäkeskus Tapio. Helsinki. 48 s.

Oksanen-Peltola, L. 1994a. *Metsän arvon määrittäminen*. Julkaisussa Tapion taskukirja. 22. uudistettu painos. s. 403-428. Metsäkeskus Tapio. Helsinki.

Oksanen-Peltola, L. 1997. *Metsän ja puuston arvon määrittäminen*. s. 437-449. Julkaisussa Tapion taskukirja. 23. uudistettu painos. Jyväskylä.

Ovaskainen, V- Ripatti, P. 1998. *Metsäverojärjestelmän muutos, siirtymäkauden verovalinnat ja yksityismetsänomistajien puunmyynnit*. Metsätieteen aikakauskirja 2/1998. s. 179–194. Helsinki.

Paulsson, J. 2002. *Den icke-monetära nyttans betydelse för prisbildningen på skogsfastigheter*. Examensarbete. Uppsala. 53 s.

Peltola, R. 1998. *Ranta-alueen arvo*. Maanmittauslaitoksen julkaisuja n:o 86. Helsinki. 141 s.+ liitteet.

Peltola R. 1999. *Kiinteistön kokonaisarvon määrittäminen*. Julkaisussa Maanmittaus 1-2/1999. s. 48-63. Helsinki.

Peltola, R. 2000. *Ranta-alueen kauppa-arvo*. Ranta99-projektin loppuraportti. Maanmittauslaitos. Helsinki. 76 s. + liitteet.

Penttinen, M. 1992. *Tulos- ja kustannuslaskentamallien soveltuvuus yhteismetsätalouteen*. Folia Forestalia 799. Helsinki. 60 s.

Polyakov, M. 1999. *Forest Valuation*. Extract of two chapters from MS-thesis titled *Valuation of Forest in Ukraine*. Stockholm. 15 s.

Price, C. 1989. *The Theory and application of Forest Economics*. Oxford. 341 s.

Pyhrr, S.A. - Cooper, J.R. - Wofford, L.E. - Kapplin, S.D. - Lapidés, P.D. 1989. *Real Estate Investment - Strategy Analysis Decisions*. New York. 962 s.

Pyykkönen, P. 2001. *Maatilojen pääomakanta ja rahoitustilanne vuonna 2000*. Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen työpapereita. Helsinki. 22 s.

Studenmund, A.H. - Cassidy, H.J. 1987. *Using Econometrics - A Practical Guide*. Boston. 440 s.

Suomen Kiinteistöarviointiyhdistys ry. 1986. *Kiinteistöarviointisanasto*. Helsinki. 54 s.

Suomen kiinteistöarviointiyhdistys ry. 1991. *Kiinteistöjen arviointikäsikirja*. Hämeenlinna. 392 s.

Tahvonen, O - Salo, S. 1997. *Optimal forest rotation with in situ preferences*. Metsäntutkimuslaitoksen tiedontantoja 643. Helsinki. 34 s.

Tahvonen, O. 1999. *Faustmannin kiertoaikamallista ja sen yleistyksistä*. Julkaisussa Metsätieteen aikakauskirja 3/1999. s. 544-548. Helsinki.

Talousneuvosto. 1985. *Puuhuollon työryhmän raportti*. Helsinki. 182 s.

The European Organization of Valuer's Associations (TEGoVA). 2005/1. <http://www.tegova.org/>. Luettu 8.9.2005.

The European Organization of Valuer's Associations (TEGoVA). 2005/2. *European Valuation Standards 2000 (EVS)*. London. 340 s.

Tilli, T. 1998. *Metsäpääoman suhteellinen tuotto Suomessa vuosina 1986 – 1996*. Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen työpapereita, N:o 8. Helsinki. 41 s.

Tilli, T. - Toivonen, R., - Toppinen, A. 1999. *Suomen puumarkkinoiden alueellisuus*. Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen työpapereita. Helsinki 34 s.

Tuloverolaki (TVL 1535/1992).

Tuuri, A – Hannelius, S. 2006. *Metsähallituksen metsätilakaupat luonnonsuojelua ja metsätaloutta varten 2004 ja 2005*. Metsänarvioimistieteen pro gradu-tutkielma maatalous- ja metsätieteiden maisterin tutkintoa varten. Helsingin yliopisto, metsävarojen käytön laitos. 46 s.

Uotila, E. 2000. *Metsätalouden kannattavuuden mittaamisen ongelmat*. Julkaisussa Metsäsektorin suhdannekatsaus 2000-2001. s. 55-56. Metsäntutkimuslaitos. Helsinki.

Uotila, E - Viitala, E.-J. 2000. *Tietiheys metsätalouden maalla*. Julkaisussa Metsätieteen aikakauskirja I/2000. s. 19-33. Helsinki.

Uotila, E. 2003. *Puoli vuosisataa tietekoa metsänparannusvaroilla*. Julkaisussa Metsätieteen aikakauskirja 2/2003. s. 109-127. Helsinki.

Uusitalo, J. 2003. *Metsäteknologian perusteet*. Helsinki. 230 s.

Uusivuori, J. - Ylätaalo, M. 1993. *Metsämaamarkkinoiden ja niitä säätelevän politiikan muutokset*. Helsingin yliopisto, taloustieteen laitos. Julkaisuja n:o 3. Helsinki. 52 s. + liite.

Valtioneuvosto. 2007. *Hallitusohjelma (Vanhanen II)*
<http://www.valtioneuvosto.fi/hallitus/hallitusohjelma/pdf/hallitusohjelma-painoversio-040507.pdf> . Luettu 16.5.2007.

Varainsiirtoverolaki (VarSiirtoVL 931/1996).

Verohallinto. 2004.
http://vero.fi/default.asp?path=5,363&article=3642&domain=VERO_MAIN&language=FIN&index = Luettu 15.6.2007.

Viitala, E-S. 2002. *Metsän optimaalinen kiertoaika: Lähestymistavat ja niiden talousteoreettinen perusta*. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 842. Vammala. 128 s.

Viitanen, K.- Kanerva, V. - Lahti, P. - Teerimo, S. 1988. *Iän vaikutus asuinrakennuksen arvoon.*, Valtion teknillinen tutkimuskeskus, yhdyskunta- ja rakennussuunnittelun laboratorio, Tiedotteita 889. Espoo. 55.+ liitteet.

Viitanen, K. - Hannelius, S. - Airaksinen, M. 2006. *Valuation Guidance of Forest Properties Within Valuation Standards Needed? XXIII FIG Congress*. Munich, Germany. October 8-13. 10 s.

Virtanen, P. V. 1978. *Kaupunkimaan arvioinnin perusteet*. Espoo. 189 s.

Virtanen, P.V. 1991. *Hinnanmuodostusmekanismi*. Julkaisussa Kiinteistöjen arviointikäsikirja. s.42-57. Suomen kiinteistöarviointiyhdistys ry. Hämeenlinna.

Vitikainen, A. 2006. *Kiinteistötekniikan perusteet*. Espoo. 138 s.

Vuokila, Y - Väliaho, H. 1980. *Viljeltyjen havumetsiköiden kasvatusmallit*. Metsäntutkimuslaitoksen julkaisuja 99.2. Helsinki. 271 s.

Västilä, S. - Peltola A. 1997. *Puun kulkuvirrat ja puun hankinnan keskittyminen 1994*. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 638. Vantaa. 61 s.

Wiiala, A. 1966. *Pakkolunastus- ja tilikorvaukset. Maanjaon arvioimisoppi II*. Vammala. 249 s.

Wiiala, A. 1976. *Kiinteistöarvioinnin käsikirja*. Espoo. 275 s.

Yli-Kojola, H.- Nevalainen, S. 2006. *Metsätuhojen esiintyminen Suomessa 1986–94*. Metsätieteen aikakauskirja 1/2006: 97–180. Helsinki. 2006.

Ärölä, E. 2002. *Metsävarojen mittaaminen ja arviointi*. Julkaisussa Tapion Taskukirja 2002. 24. uudistettu painos. s. 323-360. 24. uudistettu painos. Jyväskylä.

12 LIITTEET

Liite 1. Maantieteelliset aluejaot.

1.1 Aineistojen aluejaot vanhaa läänijakoa mukailten (Aluejako 1)

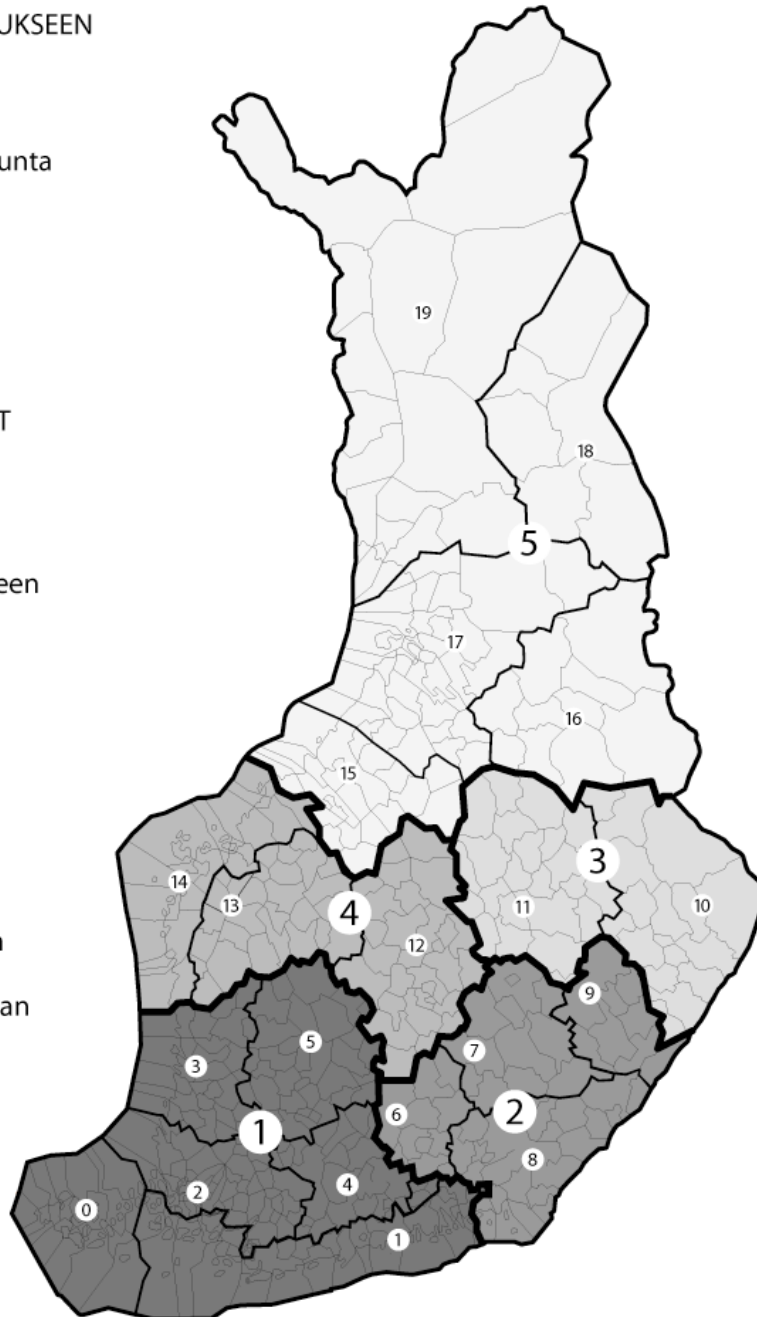
LIITEKARTTA METSÄHINTATUTKIMUKSEEN

ALUEJAKO

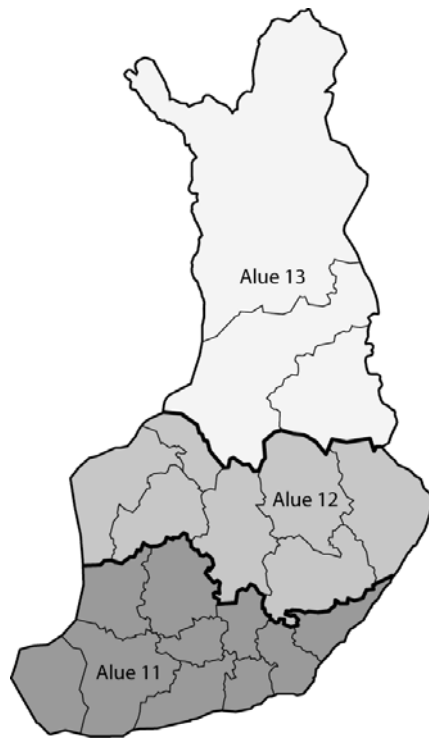
Alue	Metsälautakunta
1	1-5
2	6-9
3	10-11
4	12-14
5	15-19

METSÄLAUTAKUNNAT

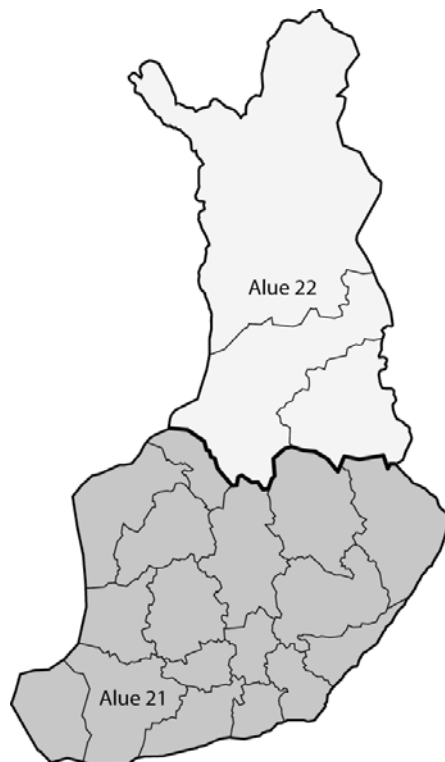
- 0 Ahvenanmaa
- 1 Helsingin
- 2 Lounais-Suomen
- 3 Satakunnan
- 4 Uudenmaan-Hämeen
- 5 Pirkka-Hämeen
- 6 Itä-Hämeen
- 7 Etelä-Savon
- 8 Etelä-Karjalan
- 9 Itä-Savon
- 10 Pohjois-Karjalan
- 11 Pohjois-Savon
- 12 Keski-Suomen
- 13 Etelä-Pohjanmaan
- 14 Vasa dsn - Vaasan
- 15 Keski-Pohjanmaan
- 16 Kainuun
- 17 Pohjois-Pohjanmaan
- 18 Koillis-Suomen
- 19 Lapin



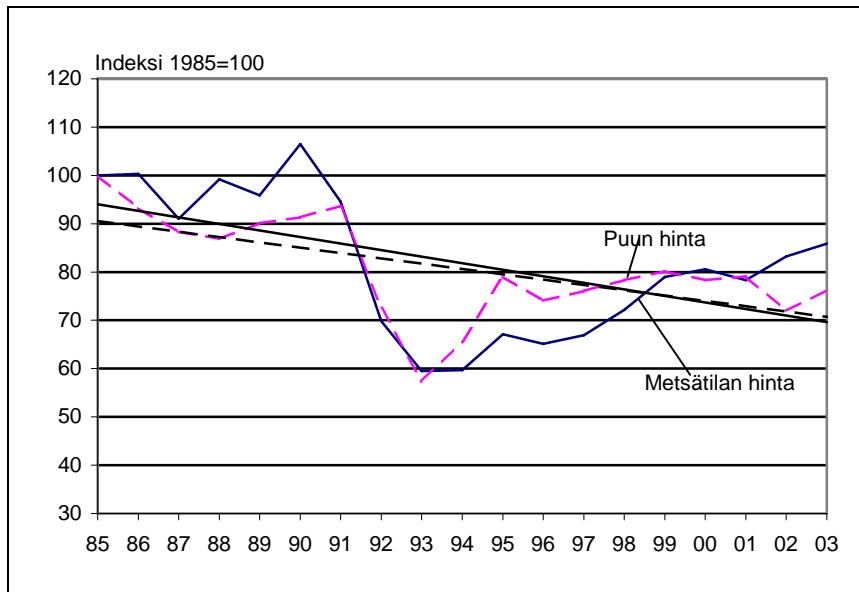
1.2 Lisäanalyysien aluejako 2



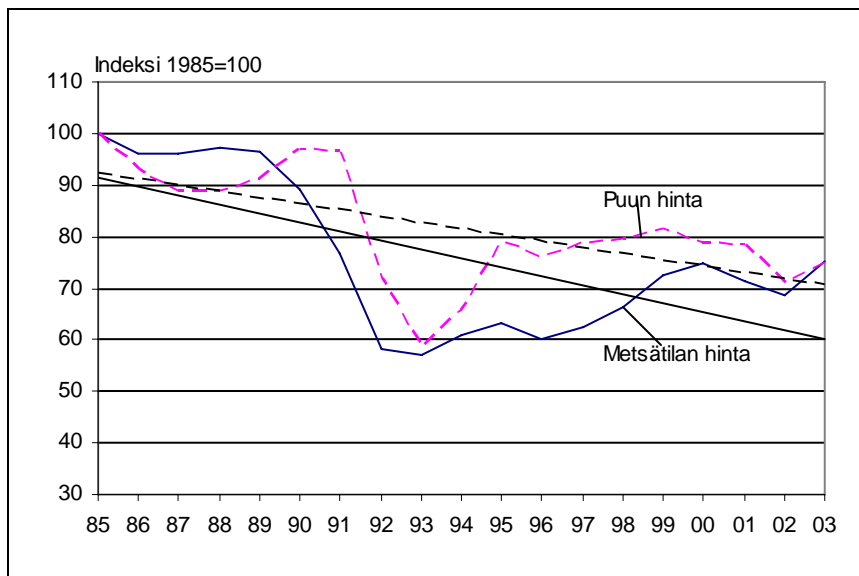
1.3 Lisäanalyysien aluejako 3



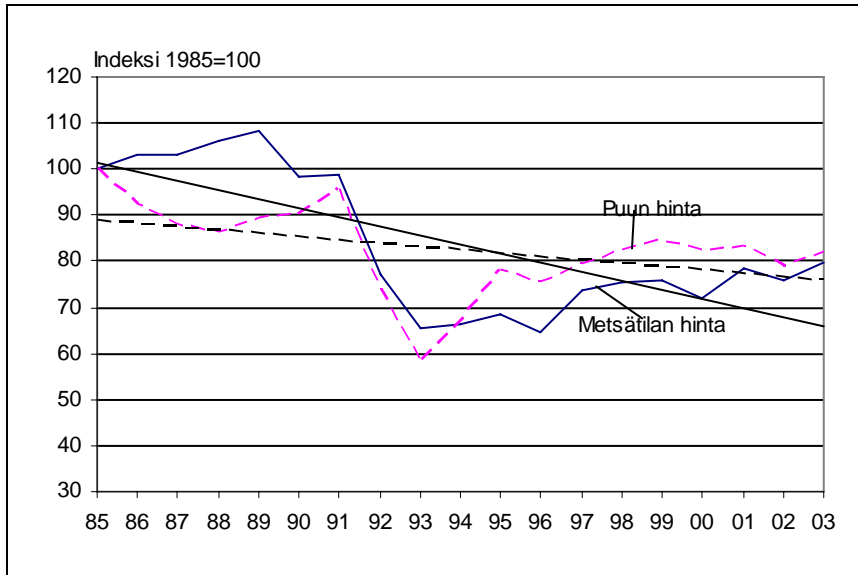
Liite 2. Metsätalakauppojen (yli 10 ha kaupat) reaalin mediaanihintaindeksi ja puukuutiometrin bruttoarvoindeksi ja niiden trendit lääneittäin vuosina 1985-2003



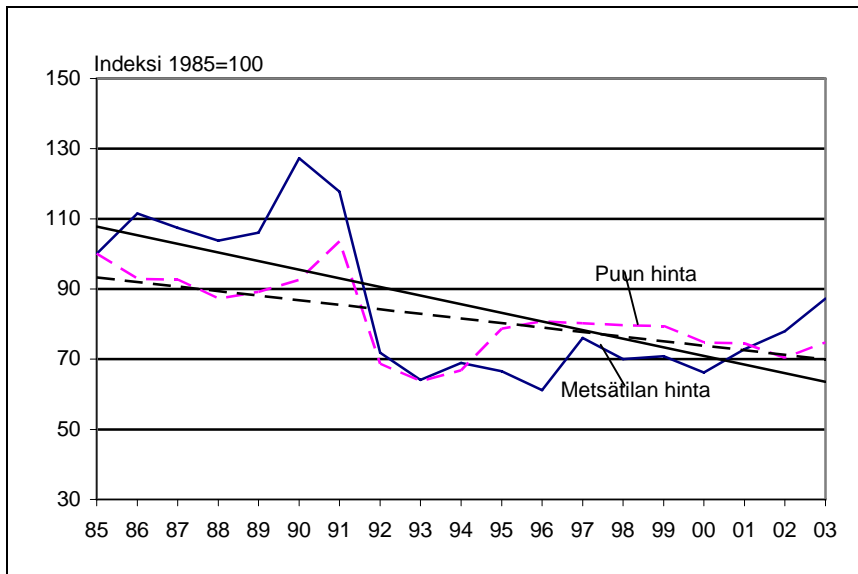
2.1 Metsätalakauppojen (yli 10 ha kaupat) reaalin mediaanihintaindeksi ja puukuutiometrin bruttoarvoindeksi ja niiden trendit Etelä-Suomen läänissä vuosina 1985-2003. Puun hinta-trendi $Y = 91,2 - 1,1 X$ (1985-havaintovuosi) ja metsätilan hinta-trendi $Y = 95,4 - 1,4 X$ (1985-havaintovuosi)



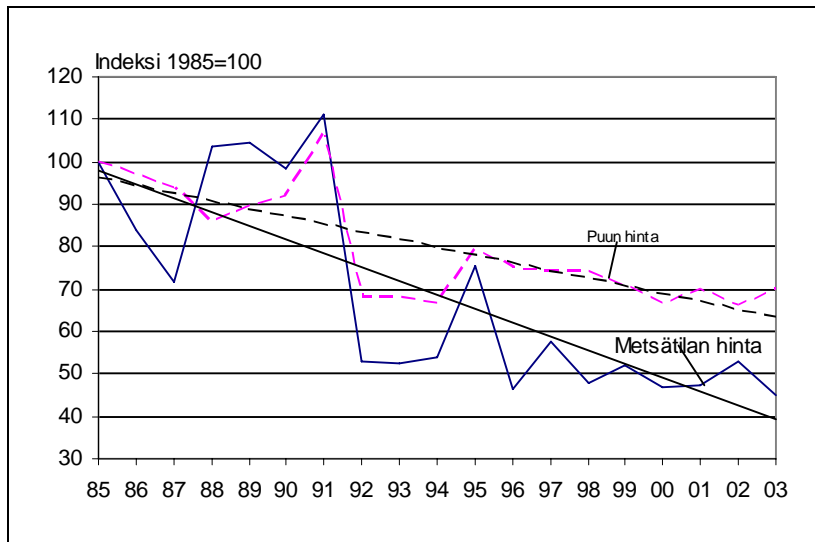
2.2 Metsätalakauppojen (yli 10 ha kaupat) reaalin mediaanihintaindeksi ja puukuutiometrin bruttoarvoindeksi ja niiden trendit Länsi-Suomen läänissä vuosina 1985-2003. Puun hinta-trendi $Y = 93,4 - 1,2 X$ (1985-havaintovuosi) ja metsätilan hinta-trendi $Y = 93,4 - 1,7 X$ (1985-havaintovuosi)



2.3 Metsätilakauppojen (yli 10 ha kaupat) reaalin mediaanihintaindeksi ja puukuutiometrin bruttoarvoindeksi ja niiden trendit Itä-Suomen läänissä vuosina 1985-2003. Puun hintatrendi $Y = 89,7 - 0,7 X$ (1985-havaintovuosi) ja metsätilan hintatrendi $Y = 103,5 - 1,2 X$ (1985-havaintovuosi)



2.4 Metsätilakauppojen (yli 10 ha kaupat) reaalin mediaanihintaindeksi ja puukuutiometrin bruttoarvoindeksi ja niiden trendit Oulun läänissä vuosina 1985-2003. Puun hintatrendi $Y = 94,6 - 1,3 X$ (1985-havaintovuosi) ja metsätilan hintatrendi $Y = 110,2 - 2,5 X$ (1985-havaintovuosi)



2.5 Metsätilakauppojen (yli 10 ha kaupat) reaalin mediaanihintaindeksi ja puukuutiometrin bruttoarvoindeksi ja niiden trendit Lapin läänissä vuosina 1985-2003. Puun hintatrendi $Y = 97,8 - 1,8 X$ (1985-havaintovuosi) ja metsätilan hintatrendi $Y = 101,4 - 3,3 X$ (1985-havaintovuosi)

Liite 3. Korrelaatiomatriisit

3.1 Korrelaatiomatriisit vuosien 1983-84 aineistossa alueittain

Etelä-Suomi

N = 187

Pearson Correlation Coefficients,

Prob > |r| under H0: Rho=0

	Hinta	Maapohja	Taimikko	Oapuu	Realpuu
Hinta	1.0000	0.7695	0.2273	0.7723	0.4693
		<.0001	0.0018	<.0001	<.0001
Maapohja		1.0000	0.6197	0.6075	0.3493
			<.0001	<.0001	<.0001
Taimikko			1.0000	0.0251	0.1481
				0.7332	0.0431
Oapuu				1.0000	0.1232
					0.0931
Realpuu					1.0000

Keski-Suomi

N = 179

	Hinta	Maapohja	Taimikko	Oapuu	Realpuu
Hinta	1.0000	0.7969	0.4828	0.8012	0.5436
		<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
Maapohja		1.0000	0.7692	0.6940	0.4266
			<.0001	<.0001	<.0001
Taimikko			1.0000	0.3224	0.1522
				<.0001	0.0419
Oapuu				1.0000	0.2842
Realpuu					1.0000

Pohjois-Suomi

N = 74

	Hinta	Maapohja	Taimikko	Oapuu	Realpuu
Hinta	1.0000	0.5705	0.3463	0.6712	0.6889
		<.0001	0.0025	<.0001	<.0001
Maapohja		1.0000	0.6430	0.4265	0.2245
			<.0001	0.0002	0.0545
Taimikko			1.0000	0.0564	0.0849
				0.6331	0.4722
Oapuu				1.0000	0.2549
					0.0284
Realpuu					1.0000

Koko maa

N = 440

	Hinta	Maapohja	Taimikko	Oapuu	Realpuu
Hinta	1.0000	0.7568	0.3508	0.7768	0.5186
		<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
Maapohja		1.0000	0.6981	0.6248	0.3834
			<.0001	<.0001	<.0001
Taimikko			1.0000	0.1618	0.1506
				0.0007	0.0015
Oapuu				1.0000	0.2150
					<.0001
Realpuu					1.0000

3.2 Korrelaatiomatriisit vuoden 1995 aineistossa alueittain

Etelä-Suomi
N = 122

Pearson Correlation Coefficients
Prob > |r| under H0: Rho=0

	Hinta	Maapohja	Taimikko	Oapuu	Realpuu
Hinta	1.0000	0.6026 <.0001	0.1597 0.0789	0.6550 <.0001	0.4628 <.0001
Maapohja		1.0000	0.25657 0.0043	0.5877 <.0001	0.0890 0.3299
Taimikko			1.0000	-0.1529 0.0927	-0.0091 0.9210
Oapuu				1.0000	0.0198 0.8289
Realpuu					1.0000

Keski-Suomi
N = 128

	Hinta	Maapohja	Taimikko	Oapuu	Realpuu
Hinta	1.0000	0.6407 <.0001	0.1477 0.0961	0.5665 <.0001	0.6791 <.0001
Maapohja		1.0000	0.6683 <.0001	0.4337 <.0001	0.2454 0.0052
Taimikko			1.0000	0.0163 0.8552	-0.1249 0.1600
Oapuu				1.0000	-0.001 0.9847
Realpuu					1.0000

Pohjois-Suomi
N = 89

	Hinta	Maapohja	Taimikko	Oapuu	Realpuu
Hinta	1.0000	0.7385 <.0001	0.4289 <.0001	0.6892 <.0001	0.6390 <.0001
Maapohja		1.0000	0.7139 <.0001	0.7689 <.0001	0.1885 0.0769
Taimikko			1.0000	0.2787 0.0082	0.0635 0.5543
Oapuu				1.0000	0.0777 0.4691
Realpuu					1.0000

Koko maa
N = 339

	Hinta	Maapohja	Taimikko	Oapuu	Realpuu
Hinta	1.0000	0.6310 <.0001	0.2109 <.0001	0.6391 <.0001	0.5953 <.0001
Maapohja		1.0000	0.4925 <.0001	0.6055 <.0001	0.1602 0.0031
Taimikko			1.0000	0.0134 0.8057	-0.0528 0.3322
Oapuu				1.0000	0.0466 0.3921
Realpuu					1.0000

Liite 3.3 Metsäkiinteistön omaisuusosien arviointi- mallien korrelaatiomatriisit

UKHAM = uudistuskypsän puuston hakkuuarvo+ maapohja,
KHAM = kasvatuspuuston hakkuuarvo+ maapohja ja
TODM = taimikon odotusarvo+maan arvo.

Etelä-Suomi (taimikkovaltaiset, maapohja summa-arvon osissa)

	Hinta	UKHAM	KHAM	TODM
Hinta	1,000			
UKHAM	0,694	1,000		
KHAM	0,382	-0,008	1,000	
TODM	0,484	0,188	0,049	1,000

Etelä-Suomi (nuoret kasvatusmetsät, maapohja summa-arvon osissa)

	Hinta	UKHAM	KHAM	TODM
Hinta	1,000			
UKHAM	0,489	1,000		
KHAM	0,751	0,151	1,000	
TODM	0,244	0,043	0,010	1,000

Etelä-Suomi (uudistuskypsät ja varttuneet kasvatusmetsät, maapohja summa-arvon osissa)

	Hinta	UKHAM	KHAM	TODM
Hinta	1,000			
UKHAM	0,574	1,000		
KHAM	0,475	-0,263	1,000	
TODM	0,264	0,183	0,183	1,000

Pohjois-Suomi (taimikkovaltaiset, maapohja summa-arvon osissa)

	Hinta	UKHAM	KHAM	TODM
Hinta	1,000			
UKHAM	0,528	1,000		
KHAM	0,805	0,022	1,000	
TODM	0,610	0,321	0,458	1,000

Pohjois-Suomi (Kasvatusmetsät, maapohja summa-arvon osissa)

	Hinta	UKHAM	KHAM	TODM
Hinta	1,000			
UKHAM	0,850	1,000		
KHAM	0,487	0,152	1,000	
TODM	0,243	-0,025	0,210	1,000

Koko aineisto:

Etelä-Suomi (maapohja summa-arvon osissa)

	Hinta	UKHAM	KHAM	TODM
Hinta	1,000			
UKHAM	0,580	1,000		
KHAM	0,569	-0,045	1,000	
TODM	0,140	-0,079	-0,103	1,000

Pohjois-Suomi (maapohja summa-arvon osissa)

	Hinta	UKHAM	KHAM	TODM
Hinta	1,000			
UKHAM	0,850	1,000		
KHAM	0,487	0,152	1,000	
TODM	0,243	-0,025	0,210	1,000

Liite 3.4 Korrelaatiomatriisit vuoden 2007 aineistossa (Etelä-Suomi, alue 11)

Pearson Correlation Coefficients, N = 30
Prob > |r| under H0: Rho=0

	Hinta	Maapohja	Taimikko	Oapuu	Realpuu
Hinta	1.0000	0.7801 <.0001	-0.2672 0.1534	0.9902 <.0001	0.9815 <.0001
Maapohja		1.0000	0.0375 0.8440	0.7738 <.0001	0.7097 <.0001
Taimikko			1.0000	0.2842 0.1280	-0.2717 0.1463
Oapuu				1.0000	0.9731 <.0001
Realpuu					1.0000

Liite 4. Eri aineistojen tunnuslukuja

Muuttuja	Aineistot		Ero-%
	1983-84	1995	
	hav. 442 kpl	hav. 339 kpl	
Kauppahinta €	28 124	30 959	10
Summa-arvo €	45 515	61 887	36
Realisoitava puusto €	8 794	14 129	60,7
Odotusarvopuusto €	24 951	25 845	3,6
Maapohjan arvo €	5 143	6 121	19
Taimikon arvo €	6 628	16 152	143,7
Odotusarvolisä €	3 976	8 731	119,6
Kauppahinta (€/ha)	1 208	1 317	8,9
Summa-arvo (€/ha)	1 921	2 593	34,9
Realisoitava puusto (€/ha)	402	671	67,1
Odotusarvopuusto (€/ha)	884	1 074	21,5
Maapohjan arvo (€/ha)	182	241	32,2
Taimikon arvo (€/ha)	235	610	159,6
Odotusarvolisä (€/ha)	141	355	151,6
Puumäärä (m ³)	1 680	1 828	8,8
Puumäärä (m ³ /ha)	70,7	75,7	7,1
Tukkiprosentti	37,3	27,5	-26,2
Pinta-ala (ha)	28,2	29	2,7
Et. lähitaajamaan (km)	13,8	11,4	-17,3

Liite 5. Kymmenen pienintä kauppahintahavaintoa taimikkovaltaisissa ³⁰ metsissä vuoden 1995 Etelä- ja Pohjois-Suomen osa-aineistoissa

Etelä-Suomi	Kauppahinta (€/ha)	Summa-arvo (€/ha)	Maapohja (€/ha)	Taimikko (€/ha)	Hakkuuarvo (€/ha)	Kokonaisarvon korjaus (%)
	467	1 316	218	1 080	18	-64,5
	531	999	95	807	96	-46,8
	589	2 198	342	1 856	0	-73,2
	599	1 278	180	1 068	29	-53,1
	737	1 717	220	1 379	119	-26,4
	772	1 914	292	943	679	-59,7
Keskiarvo	616	1 570	225	1 189	157	-54,0

Pohjois-Suomi	Kauppahinta (€/ha)	Summa-arvo (€/ha)	Maapohja (€/ha)	Taimikko (€/ha)	Hakkuuarvo (€/ha)	Kokonaisarvon korjaus (%)
	141	1 061	99	949	12	-86,7
	237	1 627	101	1 525	0	-85,5
	244	814	84	678	52	-70,1
	321	1 098	116	967	15	-70,8
	328	1 515	179	1 336	0	-78,3
	360	1 057	145	850	62	-65,9
Keskiarvo	272	1 195	121	1 051	24	-76,2

Liite 6. Kaupan osapuolten institutionaalinen luokka ja sen osuus vuosien 1983-84 ja 1995 osa-aineistoissa

Institutionaalinen luokka	Aineisto Myyjä %	1983-84		1995	
		Ostaja %	Myyjä %	Ostaja %	Myyjä %
Valtio	9,7	9,7	4,3	6,8	
Yhtiö	2,5	5,0	2,4	3,6	
Maanviljelijä	19,0	53,2	16,6	33,8	
Muu yksityinen	49,1	25,8	56,9	53,2	
Muu	19,7	6,3	19,8	2,6	
Yhteensä	100,0	100,0	100,0	100,0	

³⁰ taimikon arvo vähintään 80 % summa-arvosta

Liite 7. Ekonometristä menetelmistä

Koutsoyiannis (Koutsoyiannis. 1977, s. 3-4) mukaan ekonometria on talouden, matematiikan ja tilastotieteen yhdistelmä, jonka tarkoituksena on tuottaa numeerisia parametrien arvoja kuvaamaan taloudellisia suhteita (esim. kohteen hinta / sen laadulliset tekijät). Ekonometria on erityinen taloudellisen analyysin ja tutkimuksen laji, jossa matemaattiseen muotoon puettu yleinen ekonometrinen teoria on yhdistyneenä taloudellisista ilmiöistä suoritettuihin mittauksiin. Ekonometriin suhteisiin liittyy oleellisenä osana satunnaisuus ts. mainitut suhteet oletetaan ekonometrisessä teoriassa tarkoin määräytyiksi. Ekonometria on kehittänyt menetelmiä tämän satunnaisuuden selvittämiseksi.

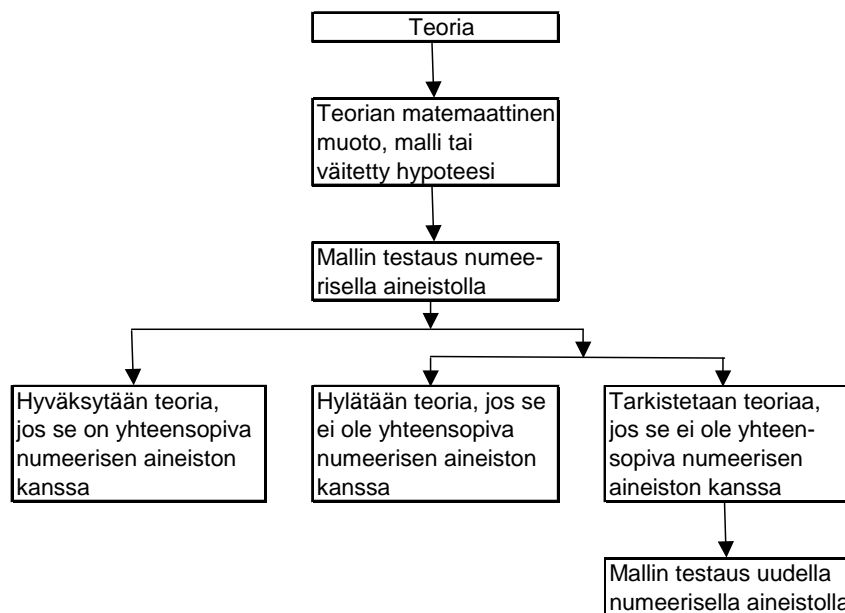
Studenmundin ja Cassidy'n (Studenmund - Cassidy 1987, s. 2) mukaan ekonometrialla on kolme päätehtävää:

1. Taloudellisen todellisuuden kuvaaminen.
2. Talousteorian hypoteesien testaaminen.
3. Taloudellisen toiminnan ennustaminen.

Koutsoyiannis (Koutsoyiannis. 1977, s. 11) jakaa ekonometrisen tutkimuksen neljään vaiheeseen:

1. Ekonometrisen mallin määrittely väitetyyn hypoteesiin testaamiseksi.
2. Hypoteesin testaaminen muodostamalla mallin muuttujien parametrien arvot.
3. Mallin parametrien luotettavuuden arvioiminen.
4. Mallin ennustuskyvyn arvioiminen.

Menettely ekonometrisen tutkimuksen suorittamisesta on esitetty kuvassa 7.1 (Koutsoyiannis. 1977, s. 5).



Kuva 7.1 Menettely ekonometrisen tutkimuksen suorittamisessa.

Kuvan 1 menettely ei tarkoita, että keskitytään vain talousteorian suositteluihin tekijöihin. Jos nämä tekijät eivät johda tyydyttävään lopputulokseen, on tutkittava mahdollisten muiden tekijöiden käyttäytymistä. Kokeilu vaihtoehtoisilla muotoiluilla ja tekijöillä on osoittautunut arvokkaaksi oppaaksi talousteorian varmistamisessa (Koutsoyiannis 1977, s. 5-6).

Ensimmäinen ja tärkein askel on ekonometrisen mallin määrittäminen. Tämä tapahtuu valitsemalla ne muuttujat, joiden oletetaan vaikuttavan tarkasteltavaan taloudelliseen ilmiöön, ja muodostamalla näiden avulla mallin matemaattinen muoto. Taustalla ovat ennakkokäsitykset muodostettavan mallin selitettävästä ja selittävästä muuttujista, teoreettisista odotuksista muuttujien parametrien etumerkeistä ja niiden arvojen suuruudesta ja käsitys muodostettavan mallin matemaattisesta muodosta (esim. lineaarinen, loglineaarinen tms.).

Ekonometrisen mallin laadinnassa lähdetään olettamuksesta, että selitettävä muuttuja (esim. hinta, €ha) riippuu joukosta selittäviä muuttujia eli:

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (7.1)$$

Ekonometrisen mallin määrittely tulee perustua taloudelliseen teoriaan ja saatavilla olevaan kyseistä ilmiötä kuvaavaan tietoon (Koutsoyiannis 1977, s. 12). Mallin määrittelyn jälkeen seuraa sen parametrien estimointi, joka on puhtaasti tekninen toimenpide vaatien erilaisten ekonometristen menetelmien tuntemusta³¹ (Koutsoyiannis 1977, s. 16).

Useat taloudelliset muuttujat korreloivat keskenään. On odotettavissa, että metsän ollessa kyseessä sen omaisuusosat (maapohjan-, taimikon- ja puuston arvot) ovat keskenään tapauksesta riippuen joskus voimakkaastikin korreloivia (multikollinearisuus³²). Jos näin on, niin muodostettu ekonometrisen malli voi antaa harhaisen kuvan tutkittavasta ilmiöstä (Koutsoyiannis 1977, s. 20). Multikollinearisuus voidaan usein välttää poistamalla jokin tai joitakin keskenään voimakkaasti korreloivista muuttujista. Ellei tämä auta, niin voidaan suorittaa transformaatioita mainittujen muuttujien kesken³³.

On kuitenkin huomattava, että mallin täysin oikea muodostaminen edellyttäisi analysoijalta taloudellisen ilmiön täydellistä hallintaa, mikä ei käytännössä ole mahdollista. Usein turvaututaankin niin sanottuun kokeelliseen lähestymistapaan, jossa voidaan käyttää erilaisia muuttujia, erilaisia mallien muotoja, lukumäärältään vaihtelevaa määrää yhtälöitä ja erilaisia ekonometrisiä menetelmiä (Koutsoyiannis 1977, s. 23-24).

Tämä tutkimus perustuu regressio- ja kovarianssianalyysiin (yhden yhtälön pienimmän neliösumman keino, Ordinary Least Squares), koska analyysin kohteena ovat ensi sijassa muodostettujen yhtälöiden yksittäiset kertoimet ja niiden tulkinta.

Regressioanalyysi

Regressioanalyysi on tilastollinen tekniikka, jonka avulla yritetään selittää selitettävän muuttujan käyttäytymistä selittävien muuttujien funktiona. Regressioanalyysi on taloustieteilijöille luonnollinen väline, koska useimmat taloudelliset ilmiöt voidaan lausua yhden yhtälön muodossa (Stundenmund - Cassidy 1987, s. 5).

Yleinen useamman muuttujan regressiomalli voidaan esittää seuraavassa muodossa (Stundenmund - Cassidy 1987, s. 11):

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_{Ki} X_{Ki} + \varepsilon_i \quad (i = 1, 2, \dots, n), \text{ missä} \quad (7.2)$$

³¹ Ekonometrisistä menetelmistä yleensä ks. esimerkiksi Kantola 1982, Greene 1990, Koutsoyiannis 1977 ja Stundenmund – Cassidy 1987, ks. myös liite 8.

³² Multikollinearisuudesta ks. esimerkiksi Greene 1990, s. 28.

³³ Transformaatioista ks. esim. Kantola 1982 s. 82-85.

β_0 on mallivakio, $\beta_1 \dots \beta_k$ ovat kunkin selittävän muuttujan ($X_1 \dots X_k$) regressiokertoimet. Virhetermi ε_i kuvaa mallilla selittämättä jäänyttä hajontaa.

Yhtälö kirjoitetaan usein ilman alaindeksi i:tä (= yksittäinen havainto) olettaen, että lukija ymmärtää yhtälön pitävän sisällään jokaisen havainnon havaintoaineistossa.

Edellä kuvatussa mallissa oleva stokastinen virhetermi ε_i sisältää selitettävän muuttujan vaihtelun, jota mallissa olevat selittävät muuttujat eivät täysin ole pystyneet selittämään. Termin osakomponentit sisältävät (Studenmund - Cassidy 1987, s. 17):

- a) pois jätetyt muuttujat
- b) aineiston mittausvirheet
- c) taustalla olevan teoreettisen yhtälön, jolla on erilainen muoto, kuin estimoitavassa mallissa.
- d) puhtaasti satunnaiset ja ennustamattomat tapahtumat.

Taloudelliset ilmiöt eivät yleensä ole lineaarisia. Sen vuoksi on syytä kokeilla myös epälineaarisia malleja, joita nimitetään myös tulo- tai joustomalleiksi. Malli on rakenteeltaan seuraava (Greene 1990, s. 251):

$$y = \alpha \prod X_k^{\beta_k} e^{\varepsilon} , \quad (7.3)$$

joka saatetaan lineaariseen muotoon logaritmoimalla:

$$\ln y = \ln \alpha + \sum_i \beta_i \ln X_i + \varepsilon , \quad (7.4)$$

missä \ln tarkoittaa e- kantaista luonnollista logaritmia ($e \approx 2,718$).

Kovarianssianalyysi

Kovarianssianalyysissä voidaan vakioda muiden (tunnettujen) kuin selvitettävän tekijän vaikutus, kun hinnat ensin on muunnettu samaan tasoon esimerkiksi tietyllä indeksillä. Tulokset saadaan hintojen ero keskiarvoon nähden luokkamuuttujan asteikon eri kohdissa eli sen eri luokkien tasoilla. Ratkaistu kovarianssimalli ilmaisee, mikä on luokkamuuttuja-asteikossa selitettävän muuttujan (esimerkiksi hinnan) yhdenmukainen riippuvuus jatkuvista selittävästä muuttujista.

Tarkasteltaessa asiaa selitettävän muuttujan ja siihen vaikuttavien selittävien muuttujien korrelaation näkökulmasta kovarianssianalyysissä on kysymys siitä, että selitettävän muuttujan ja tarkasteltavan selittävän muuttujan välisestä korrelaatiosta poistetaan muiden selittävien muuttujien vaikutus. Kovarianssianalyysi tarjoaa siis keinon yksittäisen hintatekijän vaikutuksen analysointiin. Se on siten regressioanalyysin ohella keskeinen tilastollinen analyysimenetelmä.

Kovarianssimallien yleinen muoto on seuraava (Kantola 1982, s. 93):

Lineaarinen malli (summamalli)

$$y_{ij} = a_0 + A_i + B_j + (A, B)_{ij} + a_1 x_1 + a_2 x_2 \dots a_n x_n + z , \quad (7.5)$$

Loglineaarinen malli (tulomalli)

$$y_{ij} = a_0 \cdot A_i \cdot B_j \cdot (A, B)_{ij} \cdot x_1^{a_1} \cdot x_2^{a_2} \dots x_n^{a_n} \cdot z, \quad (7.6)$$

jmissä

$a \dots a_n$ = aineistosta määritettäviä parametreja,

$x_1 \dots x_n$ = jatkuvia selittäviä muuttujia,

A ja B = luokkamuuttujia,

(A,B) = luokkamuuttujien yhteisvaikutus.

Ekonometrissä mallia muodostettaessa käytettäessä pienimmän neliösumman keinoa (Ordinary Least Squares), tehtävänä on minimoida residuaalien neliösumma (jäännöseliösumma), joka on osa selitettävää kokonaisneliösummaa (Stundenmund – Cassidy 1987, s. 23):

$$\sum_{i=1}^n e^2_i = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y})^2. \quad (7.7)$$

Kokonaisneliösumma voidaan jakaa osakomponentteihin, jotka ovat (Stundenmund – Cassidy 1987, s. 24):

$$\sum_i (Y_i - \bar{Y})^2 = \sum_i \hat{Y} - \bar{Y})^2 + \sum_i e^2 \quad (7.8)$$

Kokonais-	Selitetty	Jäännös-
neliösumma	neliösumma	neliösumma

Selitettävän muuttujan valinta

Kiinteistöarvioinnissa ollaan usein kiinnostuneita arvioitavan kohteen yksikköhinnasta (€/ha, €/m² jne.). Myös kokonaiskauppahinta (€) voi olla selitettävä. Tällöin malleissa on usein mukana kohteen kokoa ilmaiseva muuttuja. Mikäli tällainen tekijä puuttuu tai se osoittautuu tilastollisilta ominaisuuksiltaan kyseiseen tarkoitukseen sopimattomaksi voidaan kohteen koko ottaa huomioon selittämällä malleilla kokonaiskauppahintaa, sillä kyseinen termi sisältää joka tapauksessa mainitun kohteen kokoa kuvaavan tekijän.

Selitettävänä muuttujana voidaan ajatella käytettävän myös kokonaisarvon korjausta (tukkualennus). Jotta kokonaisarvon korjausta voitaisiin käyttää selitettävänä muuttujana, tulisi sen riippuvuus havaintoaineiston ominaisuuksista olla riittävän voimakas tilastollisesti hyvien mallien aikaan saamiseksi.

Mallin selittäjien valinta

Mallin selittäviä muuttujia valittaessa on syytä tutustua alan kirjallisuuteen ja tutkimuksiin. Jos selittävien muuttujien arvot ovat numeerisia, voidaan käyttää korrelaatioanalyysiä riippuvuuksien tutkimiseen. Malliin otettavien selittäjien tulee olla loogisia. Esimerkiksi etäisyyden kasvaessa hinnan tulee alentua jne. Tämä voidaan todeta korrelaation merkistä ja myöhemmin mallin parametrin etumerkistä.

Kahden muuttujan X_1 ja X_2 välinen korrelaatiokerroin määritetään seuraavasti (Stundenmund – Cassidy 1987, s.109):

$$r_{12} = \frac{\sum [(X_{1i} - \bar{X}_1)(X_{2i} - \bar{X}_2)]}{\sqrt{\sum (X_{1i} - \bar{X}_1)^2 \sum (X_{2i} - \bar{X}_2)^2}} \quad (7.9)$$

Korrelaatiokertoimen r merkittävyyttä voidaan testata t -testillä ((Stundenmund – Cassidy 1987, s.109):

$$t = r\sqrt{n-2} / \sqrt{(1-r^2)}, \text{ missä } n \text{ on otoksen koko.} \quad (7.10)$$

Malliin voidaan ottaa myös luokka- eli dummy-muuttujia (luokkamuuttujia). Regressioanalyysi on kuitenkin tarkoitettu lähinnä jatkuvien muuttujien analysointiin. Regressiomalliin ei ole syytä ottaa kuin korkeintaan pari dummy-muuttujaa. Luokkamuuttujien analysointia varten on oma menetelmänsä, kovarianssianalyysi.

Ekonometrisen mallin laatijan on aina syytä kysyä itseltään:

1. Ovatko malliin valitut selittäjät tarkoituksenmukaisia.
2. Ovatko kaikki hintaan oleellisesti vaikuttavat tekijät mukana.
3. Ovatko kaikki selittäjät oikeita.
4. Ovatko selittäjät loogisia.
5. Onko valittu yhtälömuoto oikea.

Mallin soveltuvuuden analysointi

Regressioanalyysin tehtävänä on teoriassa etsiä malli, joka parhaiten sopii valittuun vertailukauppa-aineistoon. Mallin käyttökelpoisuus riippuu siitä, kuinka hyvin mallilla lasketut hinnat vastaavat kohteista todella maksettuja hintoja.

Mallin soveltuvuutta on aina pyrittävä testaamaan. Kuinka hyvin se vastaa todellisuutta. Ekonometrisen mallin laadun testaamismahdollisuus on sen suurin etu verrattuna puhtaasti subjektiivisiin arviointimenetelmiin.

Havaittujen hintojen ja mallilla laskettujen samojen kohteiden hintojen erotukset eli residuaalit tarjoavat lähtökohdan mallin soveltuvuuden analysoinnille. Klassisen lineaarisen regressioanalyysin virhetermiin (jäännöskeskihajonta) liittyvät seuraavat oletukset (Stundenmund - Cassidy 1987, s.61):

1. Regressiomalli on lineaarinen myös virhetermin suhteen.
2. Virhetermin keskiarvo on nolla.
3. Selittävät muuttujat ovat korreloimattomia virhetermin kanssa.
4. Havaintojen virhetermit ovat riippumattomia keskenään.
5. Virhetermin varianssi on vakio.
6. Yksikään selittävistä muuttujista ei ole lineaarinen funktio muista selittävistä tekijöistä.
7. Virhetermi on normaalisti jakautunut.

Tarkkuuden arvioimiseen voidaan käyttää jäännöskeskihajontaa (Standard error of estimate), joka kuvaa hajonnan suuruutta regressiosuoran ympärillä. Se voidaan laskea kaavasta (Kantola 1982, s. 76):

$$s_j = \sqrt{\frac{\sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n - m}}, \text{ missä} \quad (7.11)$$

$s_j =$	jäännöskeskihajonta
$Y_i =$	havaittu arvo
$\hat{Y}_i =$	mallilla laskettu arvo (€/ha)
$n =$	havaintojen lukumäärä (kpl)
$m =$	mallin muuttujien määrä (kpl)

Mallin tehokkuutta (sopivuutta) voidaan testata kokonaiskorrelaatiokerroimen (R^2) ja selitysprosentin ($100 R^2$) avulla. Kokonaiskorrelaatiokerroin saadaan lausekkeesta (Stundenmund – Cassidy 1987, s. 28):

$$R^2 = \frac{\sum_i (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\sum_i (Y_i - \bar{Y})^2} = \frac{\text{selitetty neliösumma}}{\text{kokonaisneliösumma}} \quad (7.12)$$

Testejä suoritettaessa on muistettava, että jäännöskeskihajonnan (s) tulee olla hyväksyttävissä samanaikaisesti $100 R^2$:n arvon kanssa. Ei riitä, että vain toinen näistä testisuureista on hyvä. Yleensä mallin selityskykyä voidaan parantaa lisäämällä sen selittäjien lukumäärää, mutta ei ole lainkaan varmaa että mallin tarkkuus samalla paranee.

Mallin suhteellisen tarkkuuden ilmaisee variaatiokerroin (Myhrberg 1990, s. 8-9):

$$V = \frac{s_j}{\bar{y}} \cdot 100, \text{ missä} \quad (7.13)$$

$s_j =$	jäännöskeskihajonta
$\bar{y} =$	aineistosta laskettu keskiarvo

Regressioyhtälön tehokkuuden ja tarkkuuden ohella on syytä testata myös sen regressiokerroimien eli parametrien riski arvolle nolla. Tämä voidaan tehdä t- testillä (ks. esim. Stundenmund – Cassidy 1987, s.93).

Eräs klassisen mallin edellytys on, että jäännösvirhe on jakautunut normaalisti. On kuitenkin epätodennäköistä, että tämä toteutuu kiinteistöarviointia koskevissa tutkimuksissa, koska käytettävä havaintoaineisto on usein riittämätön tai tutkittavien muuttujien suhteen epäedustavasti jakautunut. Lisäksi muodostettava malli voi olla muodoltaan väärä tai on käytetty väärää menetelmää. (Kantola 1982, s.66). Kantolan (Kantola 1982, s. 66-67) residuaaleja tarkasteltaessa tulisi kiinnittää huomiota seuraaviin seikkoihin:

- pyritäänkö yhdellä mallilla selittämään vain eri malleilla selitettävissä olevia perusjoukkoja

- onko valittava kokonaan toinen analyysi mallin perustaksi (esim. kovarianssianalyysi regressioanalyysin tilalle)
- onko summamallin tilalle valittava tulomalli tai päinvastoin
- onko mallia jonkin osa-aineiston osalta kehitettävä luokkatason huomioon ottavaksi (esim. dummy-muuttujalla)
- puuttuuko mallista jokin varteen otettava selittäjä
- onko mallissa oleva selittäjä (tai selittäjät) huonosti transformoitu.

Residuaalien normaalijakauman testaus voidaan suorittaa Khiin neliön eli χ^2 - testillä. (Kantola 1982, s. 67-68) Residuaalien mahdollista autokorrelaatiota voidaan tutkia Durbin-Watson-testillä (Koytsoyiannis 1977, s. 212-216).

Mallien parametrien käyttökelpoisuudesta

Mallien parametrit ovat sitä luotettavampia, mitä suuremmasta havaintoaineistosta ne on laskettu. Lisäksi alueellisten mallien parametrit ovat luotettavampia kuin valtakunnallisten mallien parametrit, koska ne on laskettu paikallisia olosuhteita kuvaavasta havaintoaineistosta.

Mikäli mallin laskentaan käytettyjä vertailukauppoja on paljon eli yli 200 kpl, parametriin voidaan luottaa, jos käytetty tekijä on tunnetusti sellainen, että se on aina ja kaikissa olosuhteissa todettu vaikuttavan maan hintaan. Tällaisia tekijöitä ovat esimerkiksi keskustaetäisyys, alueen koko ja yleinen hintakehitys. Tällaisen tekijän vaikutuksesta maan hinnanmuodostuksessa ollaan varmoja ilman malliakin.

Mikäli eri osa-aineistoilla laskettujen mallien parametrien etumerkit ovat samat ja niiden arvot samaa suuruusluokkaa, voidaan niitä soveltaa myös, vaikka sekä mallin tehokkuus että tarkkuus olisivat vain 50 %:n suuruusluokkaa.

On kuitenkin muistettava, että kiinteistön arviointi ei koskaan ole pelkkä tilastollinen tapahtuma. Sen vuoksi on oleellista, että tilastollisilla menetelmillä saatua lopputulosta verrataan myös kokemuseräisellä menetelmällä saatuun arvioon. Kiinteistöarvioinnin tilastolliset menetelmät antavat tietoa havaintoaineiston ominaisuuksista analyysin muodossa täydentäen näin muita kiinteistöarviointimenetelmiä (Suomen kiinteistöarviointiyhdistys ry. 1991, s. 151-152).