



 MAANMITTAUSLAITOS.FI

Metsän hinta Suomessa v. 2006 - 2007

Markku Airaksinen, Simo Hannelius, Mikko Honkanen, Maija Läätö ja Juhani Väänänen

Maanmittauslaitoksen julkaisuja nro 111





Metsän hinta Suomessa v. 2006 - 2007

Markku Airaksinen, Simo Hannelius, Mikko Honkanen, Maija Lähti ja Juhani Väänänen

Maanmittauslaitoksen julkaisuja nro 111

Julkaisun nimi:

Metsän hinta Suomessa v. 2006 – 2007

Julkaisija:

Maanmittauslaitos

Kuvat: Antero Aaltonen

ISBN 978-951-48-0224-9 (painettu), 978-951-48-0225-X (verkkojulkaisu)

ISSN 1236-5084 (painettu), 1799-2133 (verkkojulkaisu)

Helsinki 2011

Tekijät		
Markku Airaksinen, Simo Hannelius (Metla), Mikko Honkanen, Maija Läätö, Juhani Väänänen		
Julkaisun nimi		
Metsän hinta Suomessa 2006-2007		
Julkaisusarjan nimi ja numero	Julkaisija/kustantaja	
Maanmittauslaitoksen julkaisusarja nro 111	Maanmittauslaitos, kehittämiskeskus	
Tiivistelmä		
<p>Metsän käypää hintaa arvioitaessa yleisesti käytetty menetelmä Suomessa on summa-arvomenetelmä. Menetelmän käyttökelpoisuuden selvittämiseksi ja soveltamisen ohjeistamiseksi erityisesti arvioitaessa laajojen metsäalueiden käypää hintaa on Maanmittauslaitos tehnyt ekonometriset tutkimukset: Metsän hinta Suomessa v. 1983-84, julkaisu nro 61 ja Metsän hinta Suomessa 1995, julkaisu nro 88, joissa selvitettiin metsän käyvän hinnan ja summa-arvon välistä yhteyttä.</p> <p>Nyt käsillä oleva tutkimus on Maanmittauslaitoksen julkaisun nro 88 ajantasaistus, jonka tarkoituksena on selvittää metsästä maksetun kauppahinnan ja sille lasketun summa-arvon suhdetta vuosien 2006-2007 tilanteessa ja mahdollisesti muiden tekijöiden vaikutusta metsän hinnanmuodostukseen.</p> <p>Lisäksi tutkimuksessa tutkittiin markkinapohjaisen tuottoarvomenetelmän soveltuvuutta metsäkiinteistöjen markkina-arvon määrittämiseen. Käytössä olleesta kauppahinta-aineistosta analysoitiin ne sisäiset korot, joilla kauppaa käydään metsäkiinteistömarkkinoilla.</p> <p>Tutkimushanketta varten kerättiin koko maan alueelta 327 metsäkiinteistökaupan tiedot vuosilta 2006-2007. Kauppa-hinta-aineisto koottiin Maanmittauslaitoksen ylläpitämän kiinteistöjen kauppahintarekisterin pohjalta. Metsän inventointi ja perusteet taloudellisille laskelmille tilattiin Metsätutkimuslaitokselta (METLA).</p>		
Verkkajulkaisun osoite	Jakaja	Hinta
www.maanmittauslaitos.fi/toiminta/julkaisut > julkaisusarja	MML:n karttavarasto	20 euroa
Julkaisuvuosi	Sivumäärä	Avainsanat
2011	35 sivua + liitteet	Metsän arviointi, summa-arvo, tuottoarvo, markkina-arvo
ISBN	ISSN	Kieli
ISBN 978-951-48-0224-9 (painettu), 978-951-48-0225-X (verkkajulkaisu)	ISSN 1236-5084 (painettu), 1799-2133 (verkkajulkaisu)	Suomi

Keskeisiä käsitteitä

Arviointimenetelmä = Menettelytapa, jolla kohteen arvo, tuotto tai kohteen tuottamisesta tai käyttämisestä johtuva kustannus määritetään.

Diskonttaus = Tulevaisuudessa saatavien tai maksettavien rahamäärien muuttamista nykyhetken rahamääräksi eli nykyarvoiksi. Menetelmä ottaa huomioon rahan aika-arvon, jolloin tulevaisuudessa saatavan rahamäärän arvo on aina pienempi kuin nykyhetkenä saatavan samansuuruisen rahamäärän arvo.

Diskonttaustekijä = Tekijä, jolla kertomalla tulevaisuudessa saatava tai maksettava rahamäärä saadaan muutettua nykyhetken arvoksi. Diskonttaustekijän suuruus riippuu siitä, kuinka monen vuoden kuluttua nykyhetkestä rahamäärä saadaan ja kuinka suurta korkokantaa diskonttauksessa käytetään.

Erillisarvo = kohteen arvo ilman käyttöyksikön vaikutusta (Suomen Kiinteistöarviointiyhdistys ry. 1986, s. 13).

Erillisarvomenetelmä = Arviointimenetelmä, jossa käyttöyksikkö arvioidaan sen eri omaisuusosien erillisarvojen summana.

Hakkuuarvo = Tässä koko pystypuustolle tilavuuden, edullisimman puutavaralajijakauman ja vallitsevien kantohintojen perusteella laskettu arvo. Se ei tarkoita vain metsälain mukaan hakattavissa olevan puuston määrää.

Hakkuumahtomenetelmä = Tuottoarvomenetelmä, joka perustuu mahdollisimman suureen hakkuukertymään lähitulevaisuudessa.

Heti hakattavissa oleva puusto = Puusto, joka on hakattavissa välittömästi tai muutaman vuoden kuluessa metsälakien ja Hyvän metsänhoidon suositusten perusteella.

Hinta = Hyödykkeestä rahana suoritettu vastike (Suomen Kiinteistöarviointiyhdistys ry. 1986, s. 40).

Kantohinta = 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).

Kauppa-arvomenetelmä = Arvioitavan kohteen kanssa vertailukelpoisista kaupoista maksettuihin, edustaviin kauppahintoihin perustuva arviointimenetelmä.

Kehitysluokka = Metsikön luokittaminen sen kehitysvaiheen mukaan (Hyvän metsänhoidon suositukset. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. Helsinki 2006. s.85 - 86).

Aukea - A0

Siemenpuumetsikkö - S0

Ylispuustoinen taimikko - Y1

Pieni taimikko - T1

Varttunut taimikko - T2

Nuori kasvatusmetsikkö - 02

Varttunut kasvatusmetsikkö -03

Uudistuskypsä metsikkö - 04

Suojuspuumetsikkö - 05

Kiinteistö = Tässä, paitsi rajoiltaan määrättyä ja kiinteistörekisteriin merkittyä maanpinnan osaa ja määräläällä olevine ja samalle omistajalle kuuluvine rakennuksineen, kiinteine rakenteineen sekä siihen kuuluvine muine etuisuuksineen.

Kiinteistöarviointi = maa- ja vesialueen sekä niillä olevan omaisuuden ja niihin kohdistuvan oikeuden taloudellisen arvon tai arvovaikutuksen määrittämistä.

Kiinteistön arvo = Sen kyky tyydyttää välittömästi tai välillisesti inhimillisiä tarpeita (Suomen Kiinteistöarviointiyhdistys ry. 1986, s. 13).

Kokonaisarvo = Käyttöyksikön arvo yhtenä kokonaisuutena arvioituna (Suomen Kiinteistöarviointiyhdistys ry. 1986, s. 14).

Kokonaisarvomenetelmä = Arviointimenetelmä, jossa käyttöyksikön arvo määritetään kokonaisarvosta lähtien kaikkia eri osia erikseen arvioimatta.

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

Korko = Pääomalle maksettava korvaus siltä ajalta kun se on sidottuna tiettyyn kohteeseen.

Kustannusarvo = Tässä taimikon arvo, joka määritetään arviointiajankohtaan mennessä aiheutuneiden perustamis- ja hoitokustannusten sekä sijoitetun pääoman korkokustannusten mukaan (Hannelius ym. 1989, s. 362).

Kustannusarvomenetelmä = Arviointiajankohtaan mennessä aiheutuneisiin perustamis- ja hoitokustannuksiin perustuva arviointimenetelmä.

Käypä hinta = Kohteesta paikkakunnalla todennäköisesti maksettava hinta (Suomen Kiinteistöarviointiyhdistys ry. 1986, s. 42).

Markkina-arvo = Se arvioitu rahamäärä, jolla omaisuus vaihtaisi omistajaa arvioinnin arvopäivänä kauppaan halukkaan ja toisistaan riippumattoman myyjän ja ostajan välillä asianmukaisen markkinoinnin jälkeen osapuolten toimiessa tietoisesti, järkevästi ja ilman pakkoa (Kansainvälinen Arviointistandardikomitea 2004, s. 38).

Metsikkö = Viljavuudeltaan, puustoltaan ja kehitysluokaltaan yhtenäinen metsälön osa. Metsänkäsittelyn perusyksikkö (Hannelius ym. 1989, s. 366).

Metsälö = Yhteen tai useampaan tilaan tai talousyksikköön kuuluvat metsiköt. Se on taloudellisesti ja hallinnollisesti itsenäinen kokonaisuus (Hannelius ym. 1989, s. 367).

Metsämaan arvo (paljaan maan arvo) = Metsämaan puuntuotoskyvyn, puulajin, todennäköisten kantohintojen ja metsänhoitotöiden ym. kustannusten perusteella laskettu paljaan maan odotusarvo (Hannelius ym. 1989, s. 371-372).

Metsän arvo = Tässä metsätalousmaan ja siihen liittyvän puuston yhteistä arvoa. Synonyyminä tässä yhteydessä käytetään termiä metsäkiinteistön arvo.

Metsänarviointi (metsän arvon määrittäminen) = Tässä metsäomaisuuden ja siihen kohdistuvan oikeuden taloudellisen arvon tai arvovaikutuksen määrittämistä (vrt. kiinteistöarviointi).

Metsätalouden maa = Metsätalouden käytössä oleva maa, johon luetaan metsämaa, kitumaa ja joutomaa sekä metsätalouden käyttämät tiet, varastot jne.

MOTTI = Metsänkasvatusohjelmisto, joka tuottaa puuston kehityssuunnusteita kasvu- ja tuotusmallien avulla.

Määräala = Rajoiltaan tai alaltaan määrätty alue, jota ei ole vielä muodostettu kiinteistöksi.

Nykyarvo = Tulonodotusten diskonttaamiseen perustuva arvo, jota laskettaessa kaikki tulevat tulot ja menot siirretään laskentakorkoa käyttäen nykyhetkeen.

Odotusarvo = Päätekorjuuikäistä puustoa nuoremman metsikön arvo, joka saadaan puustosta tulevaisuudessa saatavien nettohakkuutulojen nykyarvona (Hannelius ym. 1989, s. 371).

Odotusarvokerroin = Kerroin, jolla päätekorjuuikäistä nuoremman metsikön hakkuuarvo on kerrottava puuston odotusarvon määrittämiseksi (Hannelius ym. 1989, s. 371).

Odotusarvolisä = Puuston odotusarvon ja hakkuuarvon erotus (Hannelius ym. 1989, s. 371).

Prolongointi = Diskonttauksen vastakohta, jolla rahalle voidaan koronkorkolaskennalla määrittää myöhempiä ajankohtaa vastaava arvo.

Puuston hakkuuarvo = Metsän pystyvuuston tilavuuden, edullisimman puutavaralajijakauman ja vallitsevien kantohintojen perusteella laskettu arvo.

Summa-arvomenetelmä = Kohteen omaisuusosien erillisarvojen summaan perustuva arviointimenetelmä.

Taimikko = Nuorta metsää, jonka latvusto ei yleensä ole vielä sulkeutunut. Puut eivät ole saavuttaneet kuitupuutavaralajien kokovaatimuksia (Hannelius ym. 1989, s. 378).

Taimikon arvo = Odotettavissa olevien tulojen nykyarvo. Taimikon arvo voidaan laskea myös aiheutuneiden kustannusten mukaan (vrt. kustannusarvo).

Tehoisa lämpösumma (degree days, d.d) = vuorokausien keskilämpötilojen summa, kun keskilämpötilasta on ensin vähennetty viisi astetta. Lämpösumma lasketaan koko vuodelle (Evira).

Tuottoarvomenetelmä = Arviointimenetelmä, jolla kohteen arvo määritetään kohteesta tuottoaikana todennäköisesti saatavien tuottojen pääomitettuna arvona.

Vallitseva puulaji = se puulaji, jonka osuus tilavuudesta on suurin.

Tiivistelmä

Tutkimuksen keskeisenä tavoitteena oli ajantasaistaa Maanmittauslaitoksen julkaisu n:o 88 *Metsän hinta Suomessa v. 1995*, jossa selvitettiin laajahkojen metsätilojen kauppahinta-aineiston avulla perinteisellä summa-arvomenetelmällä kaupan kohteille laskettujen arvojen ja maksettujen kauppahintojen välistä suhdetta.

Nyt käsillä olevassa tutkimuksessa kerättiin 327 vuosina 2006-2007 tehtyä edustavaa, pinta-alaltaan vähintään kahden hehtaarin suuruista metsäkauppaa koko maassa. Kohteiden metsävaratunnukset selvitettiin joko maastossa tai käyttämällä hyväksi voimassa olevia metsäsuunnitelmiin. Näiden käyttöön pyydettiin ja saatiin metsänomistajien suostumus. Aineiston otannassa ja kohteiden valinnassa käytettiin hyväksi Metlan kaukokartoitusmenetelmin hankittua metsävaratietoa. Tilakohtaiset metsävaratunnukset ja taloudelliset tunnusluvut (summa-arvot ja sisäiset reaalikorot) laskettiin Metlassa.

Tutkimuksessa muodostettiin hintamallit maan kolmelle osa-alueelle. Lisäksi muodostettiin koko valtakunnan käsittäviä malleja. Mallit ovat muodoltaan lineaarisia. Niiden selitysasteet (R^2) vaihtelivat alueesta riippuen välillä 0,66 - 0,92 ja jäännöskehajonnot (s_j) välillä 48 % - 72 %.

Muodostetuissa aluemalleissa kauppahintaa selittävinä muuttujina ovat kohteen summa-arvojen omaisuusosa-arvot ottamatta huomioon odotusarvoisää sekä kohteen lämpösumma. Valtakunnallisessa mallissa summa-arvon osat ovat erillisinä muuttujina.

Odotusten mukaisesti summa-arvon hintavaihtelua selittävä vaikutus osoittautui erittäin voimakkaaksi. Sen sijaan monet muut tutkitut tekijät eivät tulleet hintamalleihin mukaan. Ne joko eivät olleet tilastollisesti merkitseviä tai niiden parametrit olivat epäloogisia.

Suoritettu analyysi osoitti, että aluemalleja voidaan käyttää kokonaisia metsätiloja arvioidessa ja että kohdeolosuhteissa laskettu summa-arvo ilman odotusarvoisää on voimakas metsän hintaa selittävä tekijä. Valtakunnan mallilla laskettuja tuloksia voidaan pitää lähinnä suuntaa antavina.

Lisäksi aineistot ja niiden laskentatulokset osoittivat, että summa-arvoon tehtävä kokonaisarvon korjaus todennäköiseen arviointikohteen markkina-arvoon pääsemiseksi on selvästi alennus, joka vaihteli keskimäärin välillä 24 - 45 % alueesta riippuen. Verrattuna mainittuun aikaisempaan metsänhintatutkimukseen kokonaisarvon korjaus oli nyt kerätyn havaintoaineiston mukaan keskimäärin noin 20 prosenttiyksikköä pienempi.

On kuitenkin muistettava se, että eri ajankohtien (1983-84, 1995 ja 2006-07) summa-arvolaskelmien perusteet (laskentakorot, tuotosmallit ja kantohintojen odotusarvot) eivät olleet yhdenmukaisia.

Eri ajankohtina myyntiin tulleiden metsätilojen puuston keskitilavuudet ja kehitysluokkien jakaumat tiloilla ovat olleet selvästi vaatimattomampia kuin saman alueen yksityismetsissä keskimäärin. (Airaksinen 2008, s. 55)

Havaintoaineistosta laskettiin myös kohteiden sisäiset korot, jolloin saatiin selville, millä koroilla vuosien 2006-2007 olosuhteissa metsäkiinteistömarkkinoilla Suomessa käytiin kauppaa. Havaittiin, että korko ei ole vakio, vaan muuttuu kohteiden puumäärän muuttuessa.

Alkusanat

Metsätalous on perinteisesti ollut suomalainen vahvuus. Voisi kuvitella, että meillä myös metsäkiinteistöjen arvon määrittäminen olisi kehittynyt pitkälle. Yllättäen näin ei ole. Vaikka suomalaiset metsävarat ja niiden kehittyminen tunnetaan tarkkaan, ei metsäkiinteistöjen arvon määrittästä kohtaan ole metsätaloustieteissä tunnettu juurikaan kiinnostusta.

Metsäkiinteistöjen arvoa käytännön metsämarkkinoilla on vakiintuneesti määritetty summa-arvomenetelmällä, jonka teoreettiset heikkoudet kuitenkin jo pitkään ovat tietoisopissa tunnustettu. Ongelmalliseksi summa-arvomenetelmän tekee se, ettei ”oikeaoppista” eli Tapion taskukirjoissa aputaulukoiheen jo pitkään julkaistua summa-arvomenetelmän sovellutusta käytännössä juurikaan käytetä vaan jokaisella itseään kunnioittavalla metsäorganisaatiolla on oma sovelluksensa omine taulukoineen.

Summa-arvomenetelmässä vääjäämättä tarvittavan kokonaisarvon korjauksen suuruus riippuu olennaisesti käytettävistä taulukoista. Käytännön markkinoilla toimivilla on näppituntuma omassa sovelluksessaan tarvittavasta kokonaisarvon korjauksesta. Viranomaisena esimerkiksi jakoja ja pakkolunastuksia varten metsäkiinteistöjen arvoa määrittävältä tällainen näppituntuma väistämättä puuttuu.

Lähivuosisikymmeninä ainoastaan Maanmittauslaitos on julkaissut tutkimustuloksia metsäkiinteistöjen laskennallisen summa-arvon ja markkina-arvon suhteesta eli kokonaisarvon korjauksesta. Nyt käsillä oleva julkaisu jatkaa aiempien julkaisujen eli Metsän hinta Suomessa v. 1983-84, julkaisu nro 61 ja Metsän hinta Suomessa 1995, julkaisu nro 88, aloittamaa sarjaa.

Metsäntutkimuslaitoksen (METLA) julkaisema MOTTI-sovellus mahdollistaa metsän kasvatuksen ja käsittelyn simuloinnin ja siten luo pohjaa metsän arvon määrittämiseen tuottoarvopohjaisesti. Simuloinnin lisäksi tuottoarvomenetelmän soveltaminen vaatii tietoa tuottovaatimuksesta eli tuottoarvolaskelmissa käytettävästä korkotekijästä. Nyt käsillä olevassa julkaisussa on pystytty toteutuneista kiinteistökaupoista laskemaan toteutuneet tuottovaatimukset ja siten saatu merkittävää uutta tutkimustietoa.

Lämpimät kiitokset tutkimuksen tekijöille, TkT Markku Airaksiselle ja hänen vetämälleen projektiryhmälle. Erityisesti haluan kiittää projekti- ja johtoryhmässä vaikuttaneita sidosryhmien asian-tuntijoita eli METLAN emeritustutkijaa Simo Hanneliusta ja Metsätalouden kehittämiskeskus Tapioa edustanutta Raito Paanasta.

Toivon MOTTI-mallien ja nyt julkaistujen tutkimustulosten auttavan metsän arvon määrittästä askeleen kehittyneempään suuntaan - markkinapohjaisen tuottoarvomenetelmän käyttöön.

Sakari Haulos
Yli-insinööri
Maanmittauslaitoksen keskushallinto

Sisältö

KESKEISIÄ KÄSITTEITÄ	4
TIIVISTELMÄ	6
ALKUSANAT	7
1. JOHDANTO	9
1.1 Yleistä	9
1.2 Aikaisemmat tutkimukset	9
1.2.1 Summa-arvomenetelmä	9
1.2.2 Tuottoarvomenetelmä	10
2. METSÄN ARVON MÄÄRITYKSEN MENETELMIÄ	12
2.1 Yleistä arviointimenetelmästä	12
2.2 Summa-arvomenetelmä	13
2.3 Tuottoarvomenetelmä	13
2.4 Tutkimustehtävä ja menetelmä	15
3. METSÄKIINTEISTÖJEN MARKKINAT	16
3.1 Metsän omistus Suomessa	16
3.2 Metsän hintakehitys	16
3.3 Metsäkiinteistöjen markkinoihin vaikuttava lainsäädäntö	18
4. METSÄN KAUPPAHINTAAN VAIKUTTAVISTA TEKIJÖISTÄ	20
4.1 Tilakohtaiset tekijät	20
4.2 Aluekohtaiset tekijät	20
4.3 Etäisyysijainnin tekijät	20
4.4 Muut tekijät	21
5. TUTKIMUSAINEISTO	22
5.1 Aineiston hankinta	22
5.2 Kaupan kohteista tutkitut tekijät	22
5.3 Aineiston kuvaus	23
5.4 Alineiston ryhmittely	24
6. AINEISTON KÄSITTELY JA SUMMA-ARVOMALLIEN MUODOSTAMINEN	25
6.1 Hintamallin valinta	25
6.2 Muodostetut hintamallit	25
7. SUMMA-ARVOMALLIEN TULOSTEN TARKASTELU	27
7.1 Mallien hintatekijät	27
7.2 Kokonaisarvon korjaus ja siihen vaikuttavat tekijät	27
7.3 Tulosten vertailu aikaisempaan tutkimukseen	28
7.4 Summa-arvomallien soveltaminen arvioinnissa	29
8. TUOTTOARVOMENETELMÄ METSÄNARVIOINNISSA	30
8.1 Tasaikäisten metsälöiden kasvatusta	30
8.1.1 Toimenpiteiden ajoitus ja kustannukset	30
8.1.2 Metsän tulevan kehityksen ja hakkuukertymien ennustaminen	30
9. TUOTTOARVOMENETELMÄN TULOKSET	31
9.1 Sovellus tuottoarvomenetelmän käyttöön	31
9.2 Sisäinen korko	34
9.3 Tuottoarvomenetelmän soveltaminen	34
9.3.1 Yleistä	34
10. JOHTOPÄÄTÖKSIÄ	35
LIITTEET	37
Liite 1 Tilastollisia tunnuslukuja alueittain	37
Liite 2 Kauppojen maantieteellinen sijainti	39
Liite 3 Lämpösummakartta	40
Liite 4 Käytetyt kantohinnat, €/m ³	41
Liite 5 Käytetyt metsänhoitotöiden kustannukset	42
KIRJALLISUUTTA	43

I Johdanto

I.1 Yleistä

Summa-arvomenetelmän perustana on Faustmannin (1849) paljaan maanarvon kaava, jossa metsiköstä tulevaisuudessa saatavat tuotot, kustannukset ja hinnat oletetaan tunnetuiksi. Kaavan avulla on mahdollista laskea odotusarvoja eri ikävaiheiden metsiköille. Näitä laskettuja arvoja käyttäen saadaan metsäkiinteistön summa-arvo laskemalla yhteen maapohjan arvo, taimikon arvo, puuston hakkuuarvo ja odotusarvoisä. Hakkuuarvo saadaan lasketuksi Metsäntutkimuslaitoksen tilastoimien alueellisten kantohintatietojen pohjalta. Maapohjan arvot, taimikoiden arvot ja odotusarvoisät saadaan Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio:n valmiiksi laskemista taulukoista. Niitä on perinteisesti ajantasaistettu kymmenvuotisvälein ja julkaistu erillisinä ja myös Tapion taskukirjoissa.

Kaavamaisen menetelmän laskelmien oletukset ja lähtökohdat on usein kyseenalaistettu. Sen soveltamista on tukenut vaihtoehtoisen menetelmän puute ja soveltamisen yksinkertaisuus ja helppous.

Tutkimusten mukaan menetelmän on kuitenkin todettu systemaattisesti johtavan vapaaehtoisissa metsäkiinteistökaupoissa maksettua kauppahintoja korkeampaan hintaan. Markkina-arvon arvioinnissa summa-arvoon on tehtävä ns. kokonaisarvon korjaus.

Tuottoarvomenetelmää on yleensä käytetty suurten metsäalueiden arvioimiseksi. Sen soveltaminen ei tähän asti ole ollut kovin yleistä, koska laskelmat ovat työläitä, tuotosmallit epätarkkoja ja tuottovaateen arviointi laskentakoron muodossa on vaikeaa.

Toisaalta kiinteistöarvioinnissa useamman arviointimenetelmän käyttö on suositeltavaa, kun se on mahdollista. Tuottoarvomenetelmän kehittäminen ja soveltaminen on kuitenkin tullut mahdolliseksi markkinoille tarjottaville yksityistiloille sen vuoksi, että useasta metsiköstä koostuville metsätiloille voidaan ennustaa tuotos ja sen puutavaralajien rakenne. Ennusteiden laskenta on automatisoitu Metlassa kehitetyillä MOTTI-metsänkasvatusohjelmistolla. Nyt käsillä oleva kauppahintatutkimus mahdollistaa korkojen määräytymisen analysoinnin. Sen tuloksena on arvioitavissa, kuinka suuri on metsään sijoittaneiden tuottovaade. Kun tuo markkinaehtoisesti toteutunut korko tunnetaan, sitä voidaan soveltaa tuottoarvomenetelmässä markkina-arvon arvioimisessa.

I.2 Aikaisemmat tutkimukset

I.2.1 Summa-arvomenetelmä

Metsän käypää hintaa arvioitaessa yleisesti käytetty menetelmä Suomessa on summa-arvomenetelmä. Menetelmän käyttökelpoisuuden selvittämiseksi erityisesti arvioitaessa laajojen metsäalueiden käypää hintaa teki silloinen Maanmittaushallitus 1980-luvulla ekonometrisen tutkimuksen, jossa selvitettiin metsän käyvän hinnan ja summa-arvon välistä yhteyttä (*Metsän hinta Suomessa v. 1983-84*, MMHn julkaisu nro 61). Aineistona oli 442 vuosina 1983-84 koko maassa tehtyä yli 10 ha:n metsäalueen kauppaa.

Seuraava tutkimus *Metsän hinta Suomessa 1995*, Maanmittauslaitoksen julkaisu nro 88, oli edellä mainitun metsänhintatutkimuksen ajantasaistus. Siinä analysoitiin 339 pinta-alaltaan yli 10 hehtaaria käsittävää kiinteistökauppaa koko maasta.

Edellä mainituissa tutkimuksissa muodostettiin metsän kauppahintaa kuvaavat hintamallit maan eri osaluille sekä koko maata käsittävät mallit, ja todettiin, että summa-arvo ilman odotusarvoisää selittää erittäin hyvin laajahkosta metsäalueesta maksettua kauppahintaa.

Summa-arvomenetelmän oleellinen osa, kun tavoitteena on arvioitavan kohteen markkina-arvo, on kokonaisarvon korjaus, sillä ilman sitä summa-arvomenetelmä johtaa pääsääntöisesti liian korkeisiin arvoihin. Kokonaisarvon korjaukseen vaikuttavat metsän hallintokulut, metsäverotus, metsälön koko, sijainti, puuston määrä ja laatu, hakkuumahdollisuudet, hoitotyöt, kiinteistörasitteet sekä mahdolliset metsän erityisarvot ja -oikeudet. Käytännössä kokonaisarvon korjaus on ollut 15–50 % laskennallisesta maan ja puuston arvojen summasta. (Oksanen-Peltola 1994, s. 30–31).

Tutkimuksissa havaittiin, että summa-arvoon oleellisenä osana kuuluva kokonaisarvon korjaus oli koko maan aineistossa keskimäärin 40 - 50 %:n luokkaa, kun laskennassa käytetyissä summa-arvoissa ei ollut mukana odotusarvoisää.

Analyysit osoittivat, että aluemalleja voidaan käyttää kokonaisia metsätiloja arvioitaessa ja että kohdeolosuhteissa laskettu summa-arvo ilman odotusarvoisää

on voimakas metsän hintaa selittävä tekijä. Valtakunnan mallilla laskettuja tuloksia voidaan pitää lähinnä suuntaa-antavina.

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, peruskarttatarkastelun ja metsäsuunnitelmien perusteella.

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

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

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

Hauloksen mukaan kokonaisarvon korjauksena voidaan käyttää - 20 % - - 30 %, mikäli odotusarvoa ei ole otettu mukaan.

Malmi, I ym. (Maanmittauslaitos. 2001) suoritti kauppahintatutkimuksen, jossa metsän summa-arvon osille laskettiin omaisuusosittaiset korjauskertoimet. Tavoitteena oli myös tarkastella metsien metsällisten tunnuslukujen ja vastaavista kohteista maksettujen kauppahintojen jakaumien suhdetta toisiinsa.

Aineistona käytettiin Maanmittauslaitoksen ja Metsäntutkimuslaitoksen keräämää materiaalia vuoden 1995 metsätilakaupoista.

Tutkimuksessa laskettiin hintamallit Etelä- ja Pohjois-Suomen taimikkovaltaisille sekä pääasiassa nuoria kasvatusmetsiä sisältäville metsäkiinteistöille. Etelä-Suomen osalta muodostettiin myös varttuneiden kasvatusmetsien hintamalli. Selitettävänä muuttujana malleissa oli toteutunut kokonaiskauppahinta, jota selitettiin summa-arvon eri osa-arvoilla, eli uudistuskypsän puuston hakkuuarvolla, kasvatuspuuston hakkuuarvolla sekä taimikon odotusarvon ja maan arvon yhteenlasketulla tekijällä. Osa-aineistoista laskettiin myös rinnakkaiset hintamallit, joissa maapohjan arvo sisältyy summa-arvon osiin.

Tutkimuksen perusteella todetaan, että summa-arvomenetelmän eri osille on mahdollista laskea omaisuusosittaiset korjauskertoimet erityyppiset metsikkötunnukset omaavien metsäkiinteistöjen osalta.

1.2.2 Tuottoarvomenetelmä

Tuottoarvomenetelmä on yksi yleisimmistä investointien edullisuuden arviointimenetelmistä. Siinä arvioidaan ja lasketaan vaihtoehtoisten sijoituskohteiden edullisuuksia. Näistä valitaan paras sen mukaan, mikä sijoitus tuottaa korkeimman nettotulojen nykyarvon. Ajatustapa soveltuu myös kiinteistöjen arviointiin, kun omaisuudesta on odotettavissa nettotuloja uhrattujen menojen jälkeen. Metsäomaisuuden arviointiin menetelmä sopii hyvin varsinkin nykyisin, kun tulo-odotuksia on mahdollista ennustaa metsän kasvun ja tuotoksen perusteella. Kiinteistöarvioinnissa tuottoarvo lasketaan odotettavien tulojen ja menojen suuruudet ja ajankohdat tuntien diskonttaamalla. Soveltamisen suurin epävarmuus liittyy diskonttauskoron suuruuteen ja siihen, miten sijoittajat ottavat huomioon riskin. Metsäsijoituksissa epävarmuutta aiheuttaa sekin, että tulojen odotusaika on ylisukupolvinen.

Laskentakoron eri tekijät

Liiketaloudellisissa edullisuuslaskelmissa laskentakorko kuvastaa sitä uhrausta, mikä aiheutuu, kun raha sidotaan tiettyyn investointiin. Mutta se toisaalta kuvastaa sitä tuottovaadetta (prosentteissa ilmaistuna), mitä tästä investoinnista halutaan tai sitä tuottoa, mikä toisista investoinneista rahojen vaihtoehtoisessa käytössä saataisiin. (Honko 1979, s. 85).

Laskentakorkokanta ei voi olla alempi kuin investointeihin käytettävien rahojen korkovaatimus ts. niiden kustannukset. Siten nämä muodostavat laskentakorkokannalle alarajan. Tämän yläpuolella on tavallisesti se tuotto, mikä rahoille saataisiin toisissa vaihtoehtoisissa sijoituskohteissa. (Honko 1979, s. 85).

Hongon (1979, s. 18) mukaan investoinneille on tunnusomaista aikaulottuvuus. Investoinnin suorittaminen merkitsee pääoman sitomista vuosiksi, ehkä vuosikymmeniksi eteenpäin. Sijoittaja vaatii taloudellisen korvauksen sekä kulutuksen siirtämisestä että investointiin liittyvästä riskistä. Osa sijoituksen odotetusta tuotosta on korvausta odotuksesta ja osa korvausta riskistä. (Miettilä-Olkkonen 1993, s. 136-137). Tulon odotukseen sisältyvä korvaus johtuu siitä, että ihmiset mieltävät heti saatavan tulon myöhäisempää arvok-

kaammaksi johtuen mm. inflaatiosta. Sijoittaja haluaa korvauksen tulevaisuuden epävarmuudesta. Mitä suurempi on todennäköisyys tulon reaaliarvon negatiiviseen muutokseen tulevaisuudessa, sitä suurempaa vuosittaista korvausta sijoittaja haluaa.

Metsän arvioinnissa ongelmalliseksi laskelmissa käytettävän laskentakoron määrittämisen tekee tulojen pitkä odotusaika ja sen seurauksena pientenkin muutosten suhteellisen suuret vaikutukset lopputulokseen. Muista tuottoarvolaskennan tekijöistä, kuten puuston kehityksestä ja puun pitkäaikavälin historiallisesta hintatasosta on runsaasti tutkittua tietoa, jonka perusteella ne uskotaan voitavan määrittää suhteellisen luotettavasti pitkälle tulevaisuuteen.

Metsäsijoittajat asettavat laskentakoron erilaiseksi sen mukaan, millainen tuottovaatimus kullakin on. Asettettuun tuottovaatimukseen vaikuttavat vaihtoehdot sijoitusmahdollisuudet ja monet muut tekijät. Oksanen-Peltola (1990, s. 17-18) toteaa, että tuottovaatimusta ilmaisevan koron suuruuteen liittyviä tutkimustuloksiakin on olemassa ja niiden tulokset vaihtelevat 2-5 %:n välillä. Nämä lievästi aliarvioidut luvut pitävät paikkansa, kun makrotason laskelmien perusteella laskettiin metsäkeskusten alueille metsätilasijoitusten sisäisiä reaalikorkoja 2000-luvulla (Hyytiäinen, ym. 2007). Koron suuri vaihtelu johtuu mm. korkoprosenttiin sisällytettyjen erilaisten tekijöiden vaikutuksesta. Alhaista korkoa on perusteltu metsäomaisuuden tuoton riskittömyydellä ja puun reaalihinnan kehityksellä.

Yksi metsäekonomistien käyttämä peruste korkovalinnoille on pitkäjänteiset valtion lainat tai obligaatiot.

Hilden ym. (1998, s. 36) ottivat Natura 2000 -verkkoston vaikutusten arviointilaskelmissaan korkokannan perustaksi valtion pitkäaikaisiin obligaatioihin perustuvan reaalikoron deflatoituna kuluttajahintaindeksillä. Korkokantana he ovat metsähehtaarin arvoja laskiessaan käyttäneet 3-5 %:n laskentakorkoja. He toteavat myös, että käytettäessä 4-5 %:n korkoja metsähehtaarin arvo vastaa likimain metsämaasta maksettua hintoja. Suurta korkoprosenttia on perusteltu lähitulevaisuuden tulojen suhteellisen arvon tärkeydellä ja puunkasvatuksen kustannustason nousulla. Korkotasoon vaikuttavia tekijöitä ovat edellä mainittujen vaihtoehtoisten sijoitusmahdollisuuksien lisäksi mm. yhteiskunnan vaikutus ja kasvuolosuhteet.

Metsäsijoituksen vertaaminen obligaatioihin ja pörssiosakkeisiin

Tuoton aikaulottuvuus kytkee sijoituksen nykyarvon korkotasoon. Lyhyellä aikavälillä molempien vaihtelu on suurempaa kuin pitkällä aikavälillä. Kiinteistö- ja pääoman pitkän elinkaaren vuoksi sen tuottoa ei ole syytä vertailla lyhytaikaisten sijoitusinstrumenttien tuottoihin. Sijoittajan näkökulmasta tulee kiinteistö- ja sijoituksen tuottovaatimuksen olla riskittömien pitkäaikaisen sijoituskohteiden tarjoamaa tuottoa suurempi. Tällaisia riskittömiä instrumentteja ovat esimerkiksi valtion verottomat obligaatiot. Niiden tuottotason lisäksi sijoittajan tulee saada tietty riskipreemio eli kohteen 'riskikkyudesta' riippuva tuottolisä. Reaalinen, inflaatiosta puhdistettu tuotto voi keskimäärin olla kansantalouden kasvuvauhdin suuruinen. Toisen maailmansodan jälkeen se on eri maissa vaihdellut 2-5 %:n välillä. (Miettilä & Oikonen 1993, s. 150).



2 Metsän arvon määrittämisen menetelmiä

2.1 Yleistä arviointimenetelmistä

Metsän arvon määrittäminen on osa kiinteistöarvioinnin kokonaisuutta. Kiinteistöarvioinnin tarkoituksena on kiinteistöarviointisanaston mukaan määrittää maa- ja vesialueen sekä niillä olevan omaisuuden ja niihin kohdistuvan oikeuden taloudellinen arvo tai arvovaihtus. Kiinteistöarvioinnissa yleisesti käytettyjä arviointimenetelmiä ovat *kauppa-arvomenetelmä*, *tuottoarvomenetelmä* ja *kustannusarvomenetelmä*. Metsän arvon määrittämisessä käytetään paljon *summa-arvomenetelmää*, joka on tuottoarvomenetelmän sovellus.

Kun käytetään yhdessä kauppa- ja tuottoarvomenetelmää, tavoitearvona on *markkinapohjainen tuottoarvo* (Kuva 1).

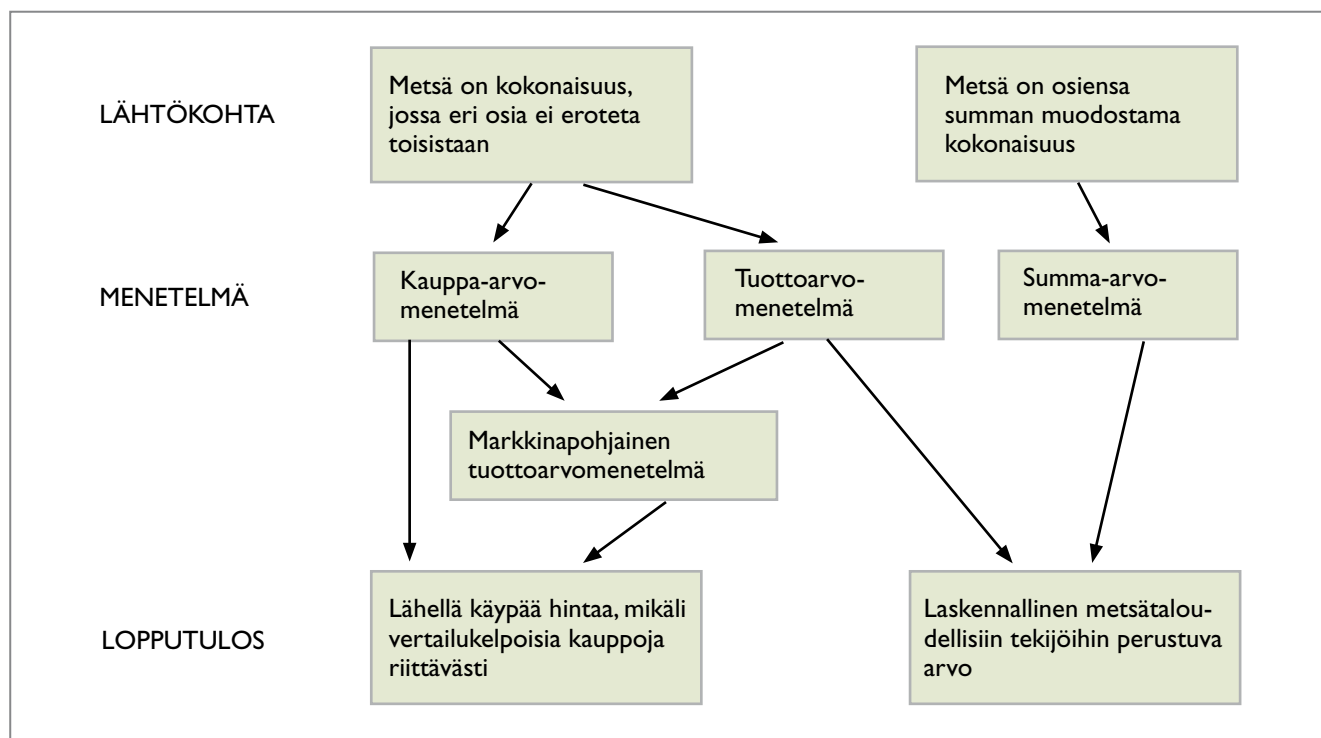
Kauppa-arvomenetelmä perustuu toteutuneiden metsätilakauppojen ja niiden hintatason arviointiin. Tuotto- ja summa-arvomenetelmällä voidaan määrittää laskennalliseen tuottoon perustuva metsän metsätaloudellisen arvo. Kustannusarvomenetelmässä metsän arvo määritetään sen perustamisesta ja hoidosta aiheutuneiden kustannusten avulla. Kustannusarvojen laskenta tulee kyseeseen vain harvoin. Metsän arvon määrittämisessä voidaan käyttää myös ns. *hakkuumahvomenetelmää*. Menetelmä on tuottoarvomenetelmän

erikoistapaus, jossa puustoa oletetaan myytävän lähiaikoina mahdollisimman paljon. Hakkuumahto kertoo, mikä on tilan heti hakattavissa olevan puuston myyntiarvo.

Eri arviointimenetelmät tukevat toisiaan, ja usein saattaa olla perusteltua käyttää useampaa menetelmää ja vertailla niiden tuloksia. Millään menetelmällä ei saada tulokseksi yhtä ”oikeaa” arvoa, pikemminkin ne antavat päätöksentekijälle ohjeellista informaatiota päätöksentekoa varten kiinnittäen huomiota siihen, mihin tekijöihin arviointi perustuu.

Metsän arvon määrittämisen kohteet voidaan jakaa käytettävien menetelmien suhteen kahteen luokkaan sen perusteella, millainen on arvioitava kokonaisuus:

1. Kokonaiset metsätilat tai niistä rajatut osa-alueet eli määräalat. Kohteille on olemassa markkinat ja niille on määritettävissä markkinaperusteinen arvo kauppahintoihin perustuen tai tuottoarvomenetelmillä.
2. Metsää kasvavat pienet alueet kuten yksittäiset metsäkuviot, sähkö- ja tielinjat tai esimerkiksi tuhoutu- neet taimikot. Tällaisilla kohteilla ei useinkaan tehdä kauppooja. Arvon määrittämisessä voidaan parhaiten tällöin käyttää tuottoarvopohjaisia menetelmiä.



Kuva 1. Metsänarviointimenetelmät

2.2 Summa-arvomenetelmä

Summa-arvomenetelmässä metsän arvo määritetään sen omaisuusosien erillisarvojen summana (summa-arvona), joka tarkistetaan vastaamaan metsän kokonaisarvoa korjaustekijällä (kokonaisarvon korjaus), kun tavoitearvona on kohteen todennäköinen markkina-arvo. Erillisarvot lasketaan metsiköittäin maapohjalle, taimikoille, kasvatusmetsien puustolle sekä uudistuskypsien metsien puustolle.

Summa-arvomenetelmä perustuu ajatukseen, että metsän arvo muodostuu sen omaisuusosien summasta. Menetelmä on tuottoarvomenetelmän sovellus: Osa erillisarvoista lasketaan tuottoarvolaskennan periaatteilla. Vaikka summa-arvomenetelmän teoreettisia lähtökohtia ja soveltamista on usein kritisoitu, on menetelmä yleisesti käytössä metsätaloudessa.

Summa-arvomenetelmän kuvaus

Yksittäisen metsikön arvo koostuu maapohjan ja puuston arvoista. Metsikön puuston arvo määritetään puuston kehitysvaiheesta riippuen joko

1. taimikon arvona
2. kasvatusmetsän puuston odotusarvona tai
3. uudistuskypsän metsän hakkuuarvona.

Metsätilan summa-arvo on yksittäisten metsiköiden summa-arvojen summa. Tästä summasta tehdään sitten harkinnanvarainen kokonaisarvon korjaus, jossa otetaan huomioon ne arvoa alentavat ja nostavat tekijät, joita ei ole otettu huomioon metsiköiden arvoissa.

Summa-arvomenetelmän erillisarvojen määrittämiseen on käytävissä valmiiksi lasketut summa-arvomenetelmän aputaulukot. Taulukot sisältävät maapohjan ja taimikoiden arvot sekä kasvatusmetsien odotusarvokertoimet ja -lisät. Ne on laskettu Metsätalouden kehittämiskeskus Tapiossa metsäkeskusalueittain pääpuulajien ja metsämaiden viljavuusluokille.

Aputaulukoiden arvot ovat laskennallisia arvoja, joiden perustana ovat alueittaiset tyyppimetsiköiden kehityssarjat. Kehityssarjat perustuvat säännöllisesti hoidettujen hyvälaatuisten metsien kehitykseen (Paananen ym. 2009). Puun hinnat saadaan Metsäntutkimuslaitoksen tilastoista.

2.3 Tuottoarvomenetelmä

Metsän, kuten muidenkin tuloa tuottavien kohteiden arvioinnissa, tuottoarvomenetelmä tarkoittaa metsä-

löstä odotettavien tuottojen perusteella määritettävää arvoa. Tuottoarvo on metsälön kaikkien tulevaisuudessa odotettavien tulojen ja menojen nykyarvojen summien erotus ja se käsittää sekä maan että puuston (Oksanen Peltola 1990, s. 39-40). Tuottoarvomenetelmässä maata ja puustoa ei arvioida erikseen, vaan ne käsitetään yhdeksi kokonaisuudeksi (Oksanen-Peltola 1991, s. 357).

Metsäkiinteistön tulot ja menot ovat yleensä harvoin toistuvia ja lisäksi erisuuruisia. Tulot ja menot arvioidaan erillisinä vastaten arvioituja todellisia eriä päättymättömänä sarjana ja yksittäiset tulo- ja menoerät diskontataan nykyhetkeen. Kun metsälön kaikkien tulevaisuudessa odotettavien tulojen nykyarvosta vähennetään menojen nykyarvo, saadaan nettotulojen nykyarvo eli tuottoarvo. (Oksanen-Peltola 1991, s. 357). Sen suuruus riippuu näin ollen nettotulojen suuruudesta, niiden ajallisesta etäisyydestä ja diskonttauksen laskentakorosta. Laskennassa tulot ja menot tapahtumahetkineen poimitaan metsiköille laaditusta kehityssennusteista. Kuva 2 havainnollistaa tuottoarvon laskentaperiaatetta.

Metsän arvo sijoituksena on odotusarvon luonteista. Laskentateknisesti tuotto- ja odotusarvot ovat yksikäsittisiä diskonttaus korkoon perustuvien nettotulojen nykyarvoja (kuva 2). Tuottoarvolaskelmien ulottaminen ”ikuisuuteen” lähtee siitä, että metsätalous antaa muita maankäyttömuotoja suuremman tuoton metsämaalle uusiutuvana luonnonvarana, jolloin sitä käytetään pysyvästi puuntuotantoon. Suunnitteluhorisontti ulottuu paljon pidemmälle kuin muissa elinkeinoissa siksi, että metsätaloutta harjoitetaan kestävyysperiaatteella. Laskelmissa ei näin ollen oteta huomioon omaisuuden arvoa suunnittelukauden lopussa eräänlaisena jäännöseränä, vaan seuraavan kiertoajan paljaan maan arvona.

Realismia on kuitenkin se, että tulot muodostuvat yleensä vain kahdesta tai kolmesta hakkuiden seurausena saatavasta erästä yhden puusukupolven kiertoajan puitteissa. Menot muodostuvat pääosin useista pienistä eristä. Menoja muodostuu lähinnä päätehakkuun jälkeisestä uudistamisesta ja muulloin aiheutuvista metsänhoitomenoista. Kun nykyarvolaskelmissa arvostetaan enemmän lähitulevaisuudessa saatavia tuloja kaukaisempien kustannuksella, on tulo- ja menoajankohtien määrittämisellä suuri merkitys lopputulokseen.

Käytännössä tuottoarvon määrittäminen edellyttää, että arvioitavalla kohteella on metsäsuunnitelmatason tiedot, jotka sisältävät mm. hakkuu- ja toimenpide-

suositukset. Luotettavan lopputuloksen takaamiseksi arvioijan tulee tarkistaa ja täydentää suunnitelmaa niin, että sitä voidaan käyttää kohteen markkina-arvon määrittämiseen.

Mikäli laskennassa käytetään metsäkiinteistömarkkinoilta johdettua korkokantaa, niin tuottoarvo vastaa tällöin arvioitavan kohteen todennäköistä markkina-arvoa suoraan ilman erillistä korjausta (kokonaisarvon korjaus).

Tuottoarvomenetelmälle metsänarvioinnissa on ominaista:

- Se on tulevaisuudessa odotettavien tulojen ja menojen nykyarvojen erotus.
- Maa ja puusto arvioidaan kokonaisuutena.
- Puuston kasvun, kehityksen ja tulevien toimenpiteiden ennustaminen ja simulointi.
- Tulot ja menot arvioidaan päättymättömänä (yleensä alle 100 vuotta) sarjana ja ne diskontataan nykyhetkeen.
- Tuottoarvon laskennan edellytys on että alueelle on laadittu metsäsuunnitelma tms., josta ilmenevät nykyiset metsävaratiedot.
- Hinnat ja kustannukset saadaan suhdannetasoiteista hintatilastoista.
- Menetelmä toimii silloin, kun metsäaluetta on hoidettu kestävyysperiaatteella. (Ajan suhteen tasaiset hakkuut ja tasainen metsien ikärakenne; normaalimetsä).
- Korkokanta vaikuttaa ratkaisevasti tuloksiin.

Metsäalueen tuottoarvo (TA) voidaan määrittää seuraavasti:

$$TA = \sum_{i=1} \sum_{j=1} \left(p_{ij} \cdot \frac{1}{(1+r)^n} \right),$$

missä:

p_{ij} = metsikön i ajanhetkellä j syntynyt nettotulo

$\frac{1}{(1+r)^n}$ = diskonttaustekijä

r = laskentakorkokanta

n = nettotulon tapahtumahetki vuosina.

Tuottoarvomenetelmää käytetään yleisimmin suurten metsäalojen arvoa määritettäessä. Se antaa melko

luotettavan kuvan metsän arvosta silloin, kun eri ikäluokkien pinta-alaosuudet ovat likimain yhtä suuret ja vuotuisissa tuloissa ja menoissa ei esiinny kovin suurta vaihtelua.

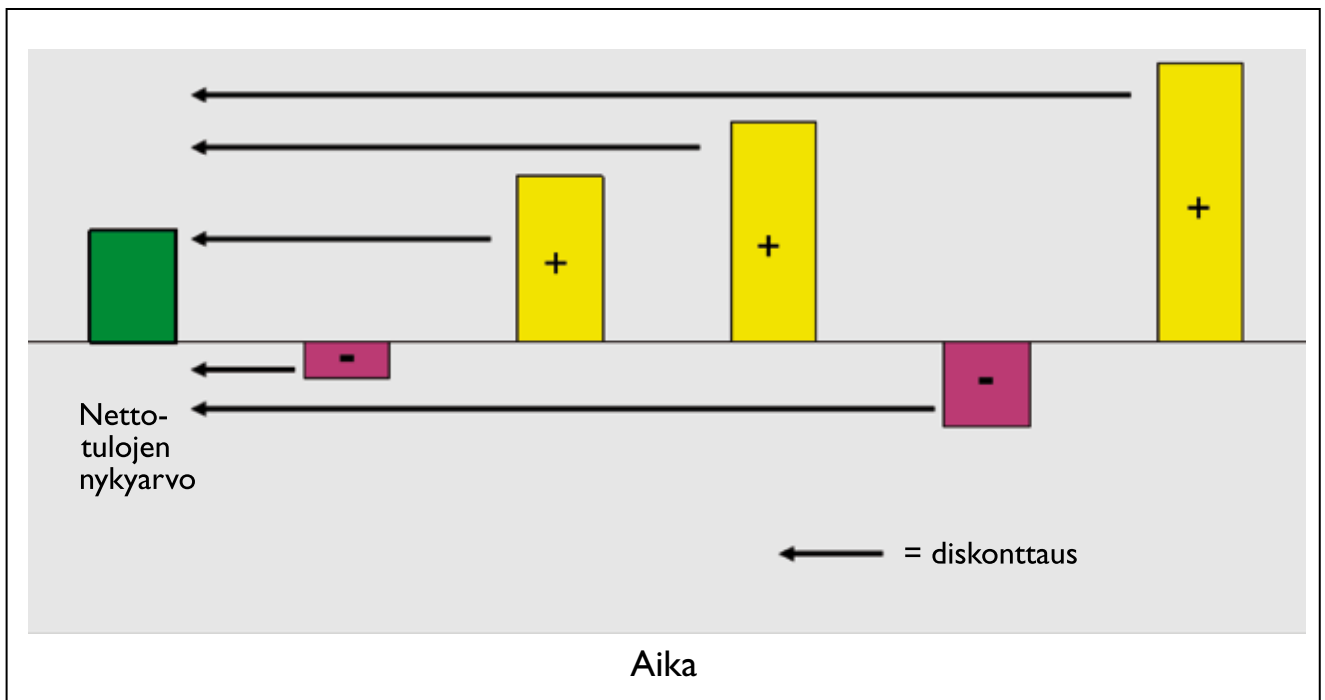
Tuottoarvon laskentaa varten tarvitaan seuraavat tiedot yhdeltä kiertoajalta:

- hakkuiden ajoittuminen
- hakkuumäärät
- hakkuiden puutavaralajirakenne
- kantohinnat puutavaralajeittain
- metsähoitotöiden määrät
- metsähoitotöiden ajoittuminen ja kustannukset
- hallintomenot
- laskentakorko.

Laskelman perusteena ovat siis puuntuotannosta metsiköittäin saatavat tulot ja menot. Tuottoarvolaskelmassa maata ja puustoa ei arvioida erikseen vaan yhtenä kokonaisuutena. Periaatteessa näitä kasvatusketjuja voidaan jatkaa aina ikuisuuteen saakka, koska aluetta oletetaan pysyvästi ja kestävästi käytettävän metsätalouteen.

Tuottoarvon laskenta perustuu metsän puuston tulevan kehityksen ennustamiseen. Lähiajan tulot ja menot voidaan laskea metsäsuunnitelmasta, mikäli tuore suunnitelma on käytettävissä. Puuston kehityksen ja toimenpiteiden ennustamiseen on kehitetty laskentajärjestelmiä, jotka edellyttävät metsän nykytilanteen kohtuullisen tarkkaa kuvausta. Yleensä tuottoarvolaskennassa käytetään samoja kantohintoja ja metsähoitotöiden kustannuksia koko laskenta-ajalle, koska niiden muutoksia on vaikeaa ennustaa vuosikymmenten päähän. Yksikköhintoina ja -kustannuksina on syytä käyttää pidemmän ajan toteutuneiden hintojen keskiarvoja, jotta suhdannevaihtelut eivät vaikuttaisi liikaa lopputulokseen. Käytettävien kantohintojen ja kustannusten määrittämistä on kuvattu tarkemmin summa-arvomenetelmän kuvauksen yhteydessä. Myös vuotuiset hallintokulut on huomioitava laskennassa. Rahan arvon mahdollisia muutoksia ei yleensä oteta huomioon vaan laskelmat tehdään reaalisesti tietyn ajankohdan rahan arvoissa. Saman rahanarvon olosuhteissa tehdyt laskelmat kuvaavat reaalisia tuloksia, joissa ei siis ole mukana inflaatio.

Metsäalalla ollaan siirtymässä tuottoarvomenetelmän käyttöön summa-arvomenetelmän sijaan. Tästä on esimerkkinä Metsähallituksen Laatumaa.



Kuva 2. Tuottoarvomenetelmän periaate ja sovellus metsikön yhden kiertoajan tuloihin ja menoihin.

2.4 Tutkimustehtävä ja menetelmä

Tutkimus painottuu markkinoilla vapaaehtoisissa kiinteistökaupoissa maksetun hintatason ja hintojen vaihtelun selvittämiseen (hintatekijät). Sen tarkoituksena on empiirisesti selvittää summa-arvon ja muiden kohteista mitattujen metsävaratietojen käyttökelpoisuutta metsän käypää hintaa arvioitaessa tapauksissa joissa kaupan kohteet ovat vähintään kahden hehtaarin suuruisia metsätiloja. Metsätiloista on inventoitu metsävaratiedot metsäsuunnittelun menetelminä.

Asiaa tutkitaan tilastomatematisesti ekonometristä menetelmää käyttäen muodostamalla ekonometrisia hintamalleja, joita verrataan vuoden 1995 julkaisun malleihin.

Tutkimuksessa on tarkoitus lisäksi selvittää metsäkiinteistömarkkinoilla vallitseva tuottovaatimustaso tehtyjen kauppojen perusteella vuosien 2006-2007 olosuhteissa. Metsäsijoituksesta saatava pääoman korkotuottovaatimus on keskeinen tekijä sovelletta-

essa tuottoarvomenetelmää metsätilojen arvioinnissa. Tuottovaatimus selvitetään metsätiloille tulevaisuudessa arvioitujen tulo- ja meno-odotusten sekä tiloista markkinoilla maksettujen kauppahintojen perusteella, ja saadaan näin tietoa tuottohakuisesta sijoittamisesta metsäomaisuuteen kiinteistömarkkinoilla.

Erityisesti halutaan tietoa siitä, onko tuottovaatimus (tulonodotusten diskonttausprosentti) vakio, ts. puuston määrästä riippumaton vai muuttuuko se metsätilan puuston keskitilavuuden noustessa. Se saadaan selville, kun ratkaistaan metsäsijoituksen sisäinen korko puuston määrän mukaan muodostetuille metsätiloille. Luokittelu perustuu ajatukseen, että puuston keskitilavuus ilmaisee sijoituksen tuottojen odotusaikaa ja sillä on vaikutusta kannattavuustunnuksiin. Tulonodotusaika on taimikkovaltaisilla tiloilla merkittävästi pidempi kuin ostopaikoissa puustoisia kohteita.

Tutkimuksessa määritetään myös puuston tilavuuden suhteen eroavien metsäkaupparyhmien arvot. Tuottoarvot lasketaan sekä vakioisilla että ajan mukaan muuttuvilla diskonttauskoroilla (hyperbolinen diskonttaus).

3 Metsäkiinteistöjen markkinat

3.1 Metsän omistus Suomessa

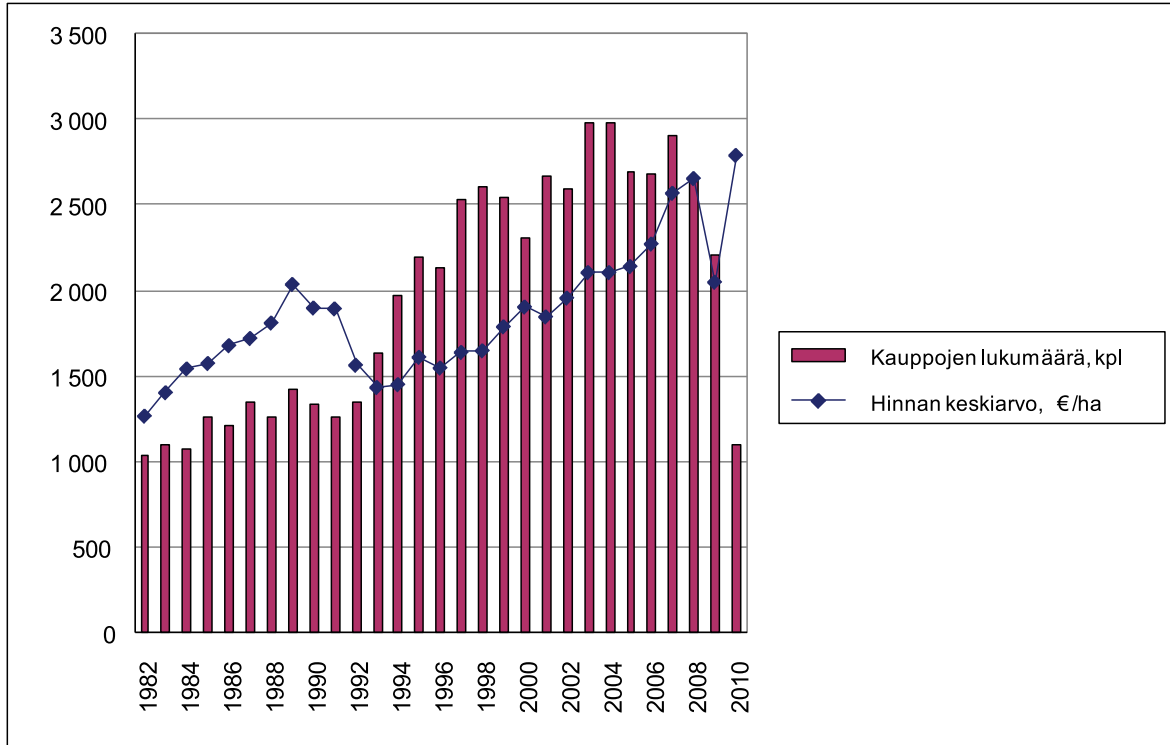
Suomen metsätalousmaan kokonaispinta-ala on noin 26.3 milj. hehtaaria, josta yksityiset omistavat 52 %, yhtiöt 8 %, valtio 35 % ja muut 5 %. Metsätalousmaasta 34 % eli 8,9 miljoonaa hehtaaria kuuluu soihin. Puuntuotannon metsätalousmaasta yksityismetsänomistajien osuus on selvästi suurin eli 59 %. Valtiolla on laajoja luonnonsuojelualueita, ja siksi sen osuus puuntuotannon metsätalousmaasta jää ainoastaan 26 %. Valtion lakisääteiset luonnonsuojelu- ja erämaa-alueet – 2,8 miljoonaa hehtaaria – sijaitsevat pääasiassa Pohjois-Suomessa (Metsätilastollinen vuosikirja 2008).

3.2 Metsän hintakehitys

Valtaosa metsän arvosta perustuu metsässä olevan puuston tilavuuteen ja metsämaan puuntuotoskykyyn. Metsää ostettaessa siitä maksettava kauppahinta muodostuu pääosin odotettavista hakkuutuloista ja niiden

odotusarvosta. Metsäkiinteistön arvo koostuu puuntuotantoarvojen lisäksi myös monista puuntuotantoon kuulumattomista arvoista (moninaiskäyttö). Tällaisia arvoja ovat esimerkiksi mahdollisuus metsästyksen, marjastuksen ja muuhun virkistykseen. Metsä voi sisältää myös erikoisia luontoarvoja tai sillä voi olla omistajansa silmissä olemassaoloarvoa sinänsä. Nämä arvostukset ovat kullakin metsänomistajilla erilaiset, mutta yleisesti metsänomistajat arvostavat metsässään rahallisen tuoton lisäksi myös muita arvoja. Karppisen ym. (2002) mukaan seitsemän metsänomistajaa kymmenestä arvostaa metsässään myös aineettomia hyötyjä.

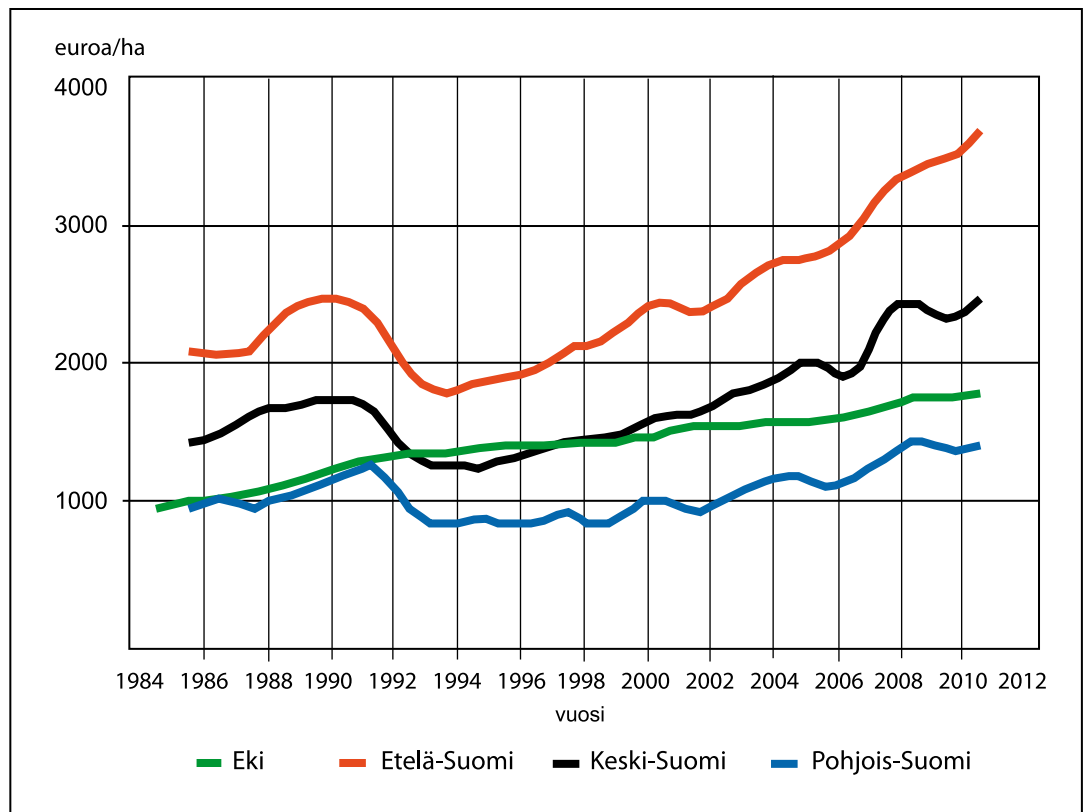
Valtaosa metsätalousmaan omistajavaihdoksista tapahtuu sukulaisten välillä¹. Maanmittauslaitos pitää yllä tilastoa vapaiden markkinoiden edustavista² kiinteistökaupoista. Tällaisia, yli kaksi hehtaaria metsämaata käsittäviä kauppooja on viime vuosina tehty noin 2 500 - 3000 kappaletta vuodessa. Kauppojen määrä on lisääntynyt 1980-luvun alkupuolelta lähtien. Viime



Kuva 3. Yli kahden hehtaarin metsäkiinteistökauppojen lukumäärä vuosina 1982–6/2010

¹ Metsälöistä noin puolet on siirtynyt nykyisille omistajille perintönä. Vanhemmilta tai sukulaisilta ostettuja oli 39 %, ja vain noin 13 % oli ostettu vapailta markkinoilta (Karppinen ym. 2002, s.31).

² Edustavalla metsäkaupalla tässä tarkoitetaan kauppaa, joka ei ole sukulaisten välinen, on rakentamaton metsätalouden maata detaljikaavoittamattomalla alueella eikä sisällä muita, kuin metsätaloudellisia arvoja.



Kuva 4. Yli 2 hehtaarin metsäkiinteistöjen mediaanihinnat alueittain sekä elinkuistannusindeksin kehitys 1985–6/2010

vuosikymmenen loppupuolella kauppojen määrä kuitenkin kääntyi laskuun lähtien taas nousuun vuoden 2010 alkupuoliskolla (kuva 3). (Maanmittauslaitos. Kiinteistöjen kauppahintarekisteri).

Maanmittauslaitoksen kiinteistöjen kauppahintarekisterin mukaan edustavia, yli kahden hehtaarin metsäkauppoja, tehtiin vuoden 2010 alkupuoliskolla 1 097 kappaletta, mikä on 7 % enemmän kuin edellisen vuoden alkupuoliskolla. Koko maan mediaanihinta³ metsälle alkuvuonna 2010 oli 2 300 euroa hehtaarilta. Viime vuoden vastaavasta ajanjaksosta nousua on 15 %. Maan sisällä hintaerot ovat kuitenkin suuria. Kalleinta metsämaa oli Varsinais-Suomen maakunnassa, 4 460 euroa hehtaarilta, ja halvinta Lapissa, jossa hehtaari maksoi 815 euroa.

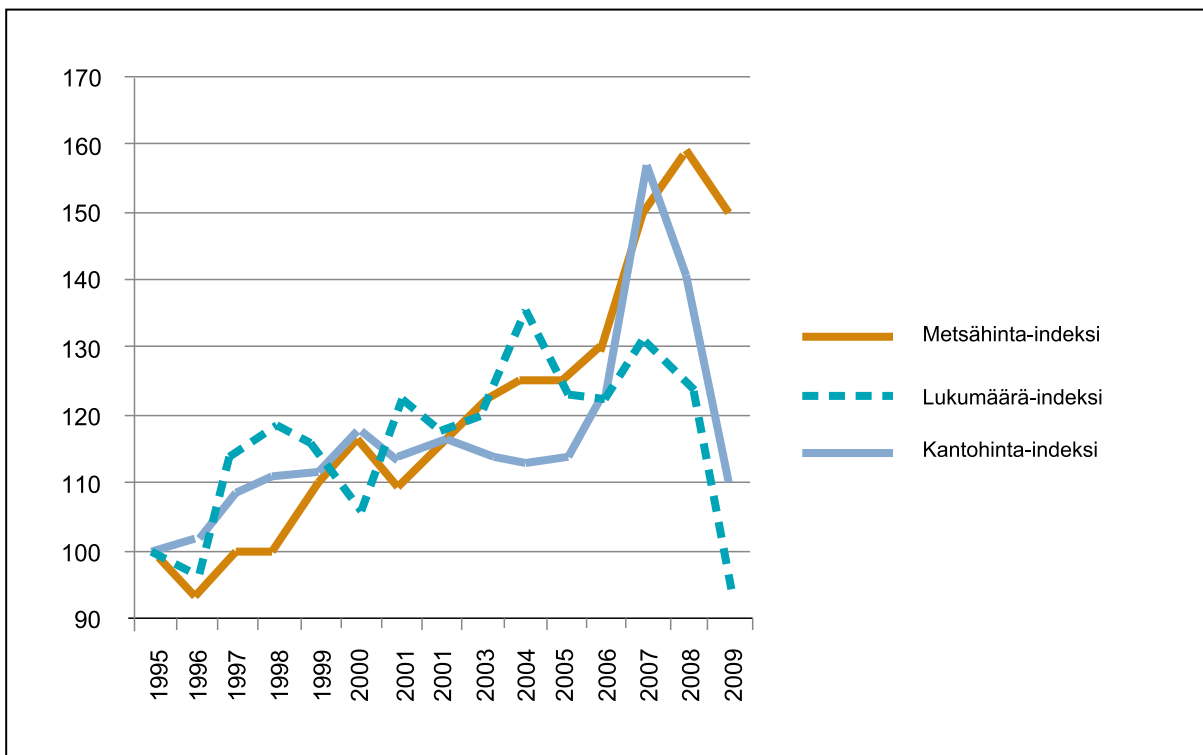
Metsäkiinteistöjen hinnat olivat 1980-luvun lopulla korkealla, mutta vastaavasti pudotus laman aikana 1990-luvun alussa oli jyrkkä. Eteläisessä Suomessa saavutettiin 1980-luvun lopun taso nimellishinnoissa vasta vuonna 2004, ja pohjoisimmassa osassa maata noin vuonna 2008 (kuva 4).

Hintojen erilaisuus maan eri osissa kuvaa metsätalouden erilaista tuottokykyä eri puolilla maata. Metsäkiinteistöön liittyvien ominaisuuksien ohella erot hinnassa saattavat selittyä myös kysyntätekijöillä, eli Lapissa potentiaalisia ostajia on selvästi vähemmän kuin väkirunsailla alueilla Etelä-Suomessa. Vastaavasti myydyt metsäkiinteistöt olivat pinta-alaltaan Lapissa selvästi suurempia kuin Etelä-Suomessa.

Metsätilojen ostajilla on yleensä omistuksessaan metsää jo ennen kauppaa. Valtaosa metsänostajista asui samassa kunnassa, jossa ostettava metsäkiinteistö sijaitsi. Noin puolet metsänostajista oli 1990-luvulla maa- ja metsätalousyrittäjiä. Metsätilan hankinnan perusteena olikin useimmiten metsätalouden harjoittaminen ja metsänhoito. Seuraavaksi tärkeimmät perusteet olivat metsäomaisuuden lisäys ja pitkäjänteinen sijoitus (Hannelius 1998, s. 24–29). Metsien hankinnan perusteina ovat siis edelleen pääosin metsien puuntuottoon ja sijoitukseen liittyvät motiivit. Metsien moninaiskäyttö tai virkistysarvot eivät vielä näy kovin vahvasti vaikuttavan sijoituspäätöksiin (Hannelius 1998, s. 49).

³ Mediaanihinnalla tarkoitetaan aineiston hehtaarihinnaltaan keskimmäisen kaupan hintaa

Metsäkiinteistöjen reaali hintakehitys on seurannut melko tarkkaan kantohintojen reaalia hintakehitystä (kuva 5).



Kuva 5. Metsäkiinteistöjen kauppahinta- lukumäärä- ja kantoindexit 1995 - 2009. Koko maa.

3.3 Metsäkiinteistöjen markkinoihin vaikuttava lainsäädäntö

Maa- ja metsätalousmaan siirtymistä viljelijäväestön ulkopuolelle on menneinä vuosina pyritty hillitsemään lailla (*Maanhankintaoikeuslaki, MHOL, 391/78*), joka astui voimaan 1.1.1979. Lain tärkeimpänä tavoitteena oli turvata maatilojen elinkelpoisuus rajoittamalla maa- ja metsätalousmaan siirtymistä pois maa- ja metsätalouden piiristä rajoittamalla luonnollisten henkilöiden, yhtiöiden, osuuskuntien, yhdistysten ja säätiöiden oikeutta kaupalla hankkia maa- ja metsätalousmaata. *Maanhankintaoikeuslaki* toimi jo ennalta ohjaavasti siten, että muut kuin viljelijät eivät usein edes hakeneet lupaa kiinteistön hankintaan. Ulkomaa-laisten mahdollisuutta hankkia kiinteistöjä oli myös rajoitettu vuoteen 1993 saakka. Tämän lain merkitys jäi kuitenkin vähäiseksi (Hannelius 2000).

Maanhankintaoikeuslain soveltamista 1990-luvulla lievennettiin asteittain, ja vuoden 1998 alussa se kumottiin. Maanhankintaoikeuslaki vaikutti lähinnä metsäkiinteistöjen kauppaan, koska käytännössä vain paikkakunnalla asuvat viljelijät olivat kiinnostuneita myytävistä pelloista.

Uusi *maakaari* ja *kiinteistönmuodostamislaki (540/1995)* tulivat voimaan 1.1.1997. Maakaarissa säädetään kiinteistökaupasta sekä kiinteistöjen lainhuudatuksista ja kiinnityksestä. Kiinteistönmuodostamislaki puolestaan ohjaa maanmittaustoimitusten tekemistä. Kiinteistön myyjälle uusi maakaari toi lisää velvoitteita. Myyjän on annettava ostajalle tiedot mm. viranomaisten päätöksistä, jotka rajoittavat kiinteistön käyttömahdollisuuksia, kuten rakennuskielloista ja kaavoista. Metsäkiinteistön kaupan yhteydessä riskijä aiheuttavat esimerkiksi puuston nykytilaan liittyvät epävarmuustekijät. Metsäkiinteistön puusto saattaa sisältää esimerkiksi lahoa arvioitua enemmän, jolloin tila-arvioinnissa arvioidut kuutiomäärät ja metsän todellinen arvo voivat jäädä oletettua pienemmiksi.

Nykyisen lainsäädännön perusteella metsäkiinteistön myynnissä kiinteistön mahdollisella välittäjällä on selonottovelvollisuus, myyjällä tiedonantovelvollisuus ja ostajalla tutustumisvelvollisuus kaupan kohteeseen. Tällaisella menettelyllä pyritään saamaan kaikkien osapuolien tietoisuuteen metsäkiinteistön ominaisuudet ja kauppahinta vastaamaan paremmin kiinteistön käypää arvoa. Metsäkiinteistön kauppa purkautuu yleensä vain tahallisen tai rikollisen toiminnan johdosta, joten informaation hankkiminen kiinteistöstä ennen kaupan tekoa on kannattavaa.

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

Metsäkiinteistön verotusta koskeva lainsäädäntö

Metsäkiinteistöä verotetaan tuloverotusta, lahja- ja perintöverotusta sekä arvonlisäverotusta 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. Tämän tutkimuksen aineiston kannalta on oleellista se, että kaikki ostajat ovat yhdenmukaisessa verotuksellisessa asemassa. Vuoden 1995 aineistossa osa ostajista kuului pinta-alaverotuksen ja osa puunmyyntitulon verotuksen piiriin.

Puun tarjonnan ennakoitiin kasvavan verotuksen siirtymäkauden aikana ja laskevan tilapäisesti sen jälkeen. Pinta-alaverotuksen piirissä olevien metsänomistajien odotettiin realisoivan hakkuukypsä puustoja ennen veromuodon vaihtumista välttääkseen kaksinkertaisen verotuksen. 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 2010 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.

Arvonlisäverotus

Metsätalouden harjoittaminen on 1.1.1995 lähtien ollut arvonlisäverovelvollisuuden piirissä. Metsänomistajan on mahdollista ilmoittautua arvonlisävero-

velvolliseksi, jos vuotuiset puunmyyntitulot ja muut alkutuotannon tulot ylittävät 8 500 euroa. Arvonlisävero on puukaupan yhteydessä myyjälle tilitettävä puunmyyntihintaan lisättävä 23 % (v. 2010) välillinen vero. Arvonlisäveroilmoituksessa metsänomistaja tilittää arvonlisäveron valtiolle vähennettyään siitä ensin omiin metsätalouden hankintoihin sisältyneet verot.

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 tuloverolaisissa säädettyyn lähisukulaispiiriin (rintaperilliset yksin tai yhdessä puolisonsa kanssa, sisarukset tai puolisisarukset yksin tai yhdessä puolisonsa kanssa). Hankintameno-olettamat eri pituisissa omistusajoissa?

Vuoden 1995 *Maakaari* (540/1995) toi mukanaan varainsiirtoverolaisissa (*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 (Airaksinen 2008, s. 13-14).

Metsävähennys

Metsänomistaja saa tehdä puun myyntitulojen verotuksessa metsävähennyksen. Sen edellytys on, että metsätila on hankittu kaupalla 1.1.1993 tai sen jälkeen. Metsävähennyksen suuruus on 60 % tilan hankintamenosta. Metsävähennystä voidaan käyttää myös omistajan muilta tiloilta saatujen puunmyyntitulojen yhteydessä. Metsävähennys oli suppeampi havaintoaineiston keräämisen aikoihin.

4 Metsän kauppahintaan vaikuttavista tekijöistä

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.

Itsenäisellä tilalla on tilakohtaisia ominaisuuksia, jolloin mitattavaksi tulevat *tilakohtaiset tekijät*. Tämän lisäksi kohteella on suhde ympäristöön, jolloin tulevat mitattaviksi *etäisyysijainnin tekijät*, kuten esimerkiksi etäisyys johonkin arvoa muodostavaan paikkaan, kuten taajamaan. *Alueellisen sijainnin tekijöillä* tarkoitetaan tekijöitä, jotka ovat ominaisia tietylle alu- eelle.

4.1 Tilakohtaiset tekijät

Puuston tilavuuden 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 korottava 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. Toisaalta suuri pinta-ala tarjoaa etuja skaalan kautta. Koneelliset työn yksikkökustannukset pienenevät ja kantohinta puukaupassa kasvaa luovutusmäärän suuretessa.

Vaikeampaa sen sijaan on ennakoida, 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.

4.2 Aluekohtaiset tekijät

Puutavaralajeittaiset kantohinnat vaihtelevat maakunnittain, minkä odotetaan näkyvän myös metsän kauppahinnassa. Alueellisen hintavaihtelun taustalla ovat erilaisiin kasvuedellytyksiin, liikenneoloihin, kysyntätarjontaolosuhteisiin ja moniin muihin seikkoihin perustuvat syyt.

Arvioitavan kohteen lämpösummalla odotetaan olevan hintavaikutus, joka perustuu maan eri osien erilaisiin kasvuolosuhteisiin.

4.3 Etäisyysijainnin tekijät

Monen maankäyttölajin kuten asunto- ja lomarakennusmaan jopa pellonkin kohdalla taajamaläheisyys 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 hie- man korkeampi. Tämä on kuitenkin katsottava osoitukseksi siitä, että hintaan vaikuttavat oleellisesti muut kuin metsätaloudelliset arvot. Puun kuljetusmatkalla metsäpalstalta autotien varteen odotetaan olevan hintaa alentava vaikutus, sillä kuljetusmatkan odotetaan vaikuttavan maksettavaan kantohintaan.

4.4 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 keruun yhteydessä selvitetty. Näitä voivat olla esimerkiksi:

- puuston realisointimahdollisuuksien joustavuus ajan ja puumäärän suhteen
- yhteiskunnallinen statusarvo
- määräämisoikeus omaan kiinteistöön
- tunnearvot erityisesti sukulaistuovutusten yhteydessä (perinnönjättömotiivi)
- luonto- ja kauneusarvot

- kotiseuturakkaus, synnyinseutu ja lapsuuden maa
- vapaa-ajan harrastukset, kuten virkistys-, metsästy-, marjastus- yms. mahdollisuus.

Se, miten ostaja ja myyjä kussakin tapauksessa yksilöllisesti arvostavat näitä hyötyjä, määrää osaltaan kiinteistöstä muodostuvan kauppahinnan. Nämä ihmisten yksilölliset hyötyjen arvostukset ja niiden painotukset aiheuttavat oleellisen osan kauppahintojen selittämättömästä hajonnasta (Gustafsson – Lindeborg 1985, s. 243 - 248).



5 Tutkimusaineisto

5.1 Aineiston hankinta

Otos edustavista metsätalouden maata käsittäneistä kaupoista otettiin kiinteistöjen kauppahintarekisteriin tallennetuista vuonna 2006-2007 tehdyistä kiinteistökaupoista.

Kauppojen edustavuuden varmistamiseksi tarkistettiin, että kauppvoja ei oltu tehty sukulaisten kesken ja että kohteet olivat rakentamatonta metsätalouden maata detaljikaavoittamattomalla alueella. Lisäksi varmistettiin, että kohteisiin ei sisällynyt muita kuin metsätaloudellisia arvoja. Asia varmistettiin myös haastattelemalla kaupan osapuolia (postikysely) ja paikallisia metsäasiantuntijoita. Jotta saataisiin käsitys myös pienempien metsäkohteiden hinnanmuodostuksesta, kerättiin lisäksi pieni joukko (5) pinta-alaltaan alle 10 hehtaarin metsäkauppvoja kunkin metsäkeskuksen alueelta.

Kohteet inventoitiin maastossa tai käytettiin hyväksi omistajilta saatuja metsäsuunnitelmia, joiden metsävaratunnukset tarkistettiin ja päivitettiin.

Aineiston muodostavat kunkin metsäkeskuksen alueelta 20 tilaa yli 10 hehtaarin kaupoista ja 5 tilaa, joiden pinta-alana on 2-10 hehtaaria. Rannikoiden metsäkeskukset on yhdistetty tulosten laskennassa lähimmän suomenkielisen metsäkeskuksen aineistoon perusteena se, ettei näiden alueiden metsävaroissa eikä kauppahinnoissa ollut merkittäviä eroja.

Aiempien tutkimusten mukaan myyntiin tarjotaan runsaasti taimikkovaltaisia tiloja ja vähän keskitilavuudeltaan ja pinta-alaltaan suuria kohteita. Kun puuston tilavuus (m^3/ha) on merkittävin hintavaihtelun tekijä, aineistossa tulisi olla havaintoja myös puustoisista tiloista. Tässä tarkoituksessa käytettiin hyväksi satelliittikuvia, joilta tulkittiin ennakkotietona tilan puuston keskitilavuus. Tavoitteena oli koostaa ositteet puustotilavuuden luokille alle $40 \text{ m}^3/\text{ha}$, $40\text{-}80 \text{ m}^3/\text{ha}$ ja yli $80 \text{ m}^3/\text{ha}$ ja saada havaintoja yhtä paljon kustakin luokasta. Maamme eteläosien satelliittikuvat perustuivat vuoden 2005 kuvauksiin ja pohjoisosan vuoden 2002 aineistoon.

Tiedot kiinteistöjen metsävaroista kerättiin Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion *Solmu*-maastotyöoppaan mukaan kuvioittain. Varsinainen metsävaratunnusten maastotyö tehtiin kesällä 2008. Tarkoituksena oli saada tiedot kaupantekohetken tilanteesta. Kun

kaupasta oli kulunut keskimäärin yli vuosi, monella tilalla uusi omistaja oli jo tehnyt hakkuita ja metsänhoitotoita. Eri lähteistä selvitettiin, oliko tilan myyjä tai ostaja tehnyt hakkuita ja/tai metsänhoitotoita. Näiden tietojen arviointi ja tarkistus kaupantekohetken mukaisiksi oli joskus melko työlästä. Tarkistuksissa otettiin yhteyttä ostajaan, selvitettiin tietoja metsäkeskusten metsänkäyttöilmoituksista ja paikallisilta metsäammattilaisilta ja niitä arvioitiin maastossa.

Solmu-järjestelmän mukaisia tietoja on mahdollista käyttää Metlassa kehitetyn MOTTI-kasvusimulaattorin kasvu- ja tuotosennusteisiin. Näistä tiedoista laskettiin niin ikään odotettavat brutto- ja nettokasavirrat metsäsijoitusten kannattavuuden laskemiseksi jälkikäteen.

5.2 Kaupan kohteista tutkitut tekijät

Jokaisesta kaupasta selvitettiin seuraavat tilakohtaiset tekijät:

- pinta-ala
- puuston tilavuus ja jakautuminen puutavaralajeihin
- heti realisoitavissa olevan puuston tilavuus
- metsänhoidon kustannukset
- kehitysluokat
- maapohjan viljavuusluokka
- Tilakohtainen summa-arvo ja sen omaisuusosavirrat (Oksanen-Peltola 1994, Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 2007, Summa-arvomenetelmän aputaulukot).

Sijaintitekijän selvittämiseksi mitattiin matkat linnuntietä:

- lähimmälle autoajokelpoiselle tielle
- Helsinkiin
- Lämpösumma

Kohteen pinta-ala tarkistettiin maastoinventoinnin yhteydessä. Puuston tilavuus puutavaralajeittain selvitettiin, kuten muutkin metsäsuunnitelman metsikkötiedot joko maastossa tai ne saatiin metsäsuunnitelmasta. Heti hakattavissa olevan puuston määrä saatiin määrittämällä kullekin kohteelle metsälain sallima hakkuumäärä inventointiajankohtana ns. hakkuumahtona. Sen hakkuuarvo laskettiin käyttämällä kolme kuukautta ennen kaupan tekoa vallinneita kantohintoja. Odotusarvoisen puuston hakkuuarvo saatiin käyttämällä

metsäkeskuksen kymmenen viimeisen vuoden kantohintoja tukkuhintaindeksillä deflatoituna. Tilakohtaiset tiedot laskettiin Metlassa.

Lisäksi selvitettiin kunkin kohteen lämpösumma. Liitteessä 3 olevassa kartassa lämpösummat on laskettu 10 x 10 km ruuduille.

Metsän hinta seuraa melko hyvin kantohintoja pienellä viipeellä (kuva 5, sivu 22). Tästä johtuen erityisesti heti hakattavan puuston osalta tulisi käyttää välittömästi ennen kaupantekoa voimassa olleita kantohintoja (Hannelius - Airaksinen 2005).

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

”...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.”

5.3 Aineiston kuvaus

Metsäomaisuuden arvioinnissa kauppa-arvomennelmällä ei ole toistaiseksi käytetty markkinatietoja riittävästi hyväksi. Tärkein syy on ehkä siinä, ettei myydyistä kohteista ole saatavissa metsävaratietoja. Niiden keruu olisi liian työlästä ja käytännössä mahdotonta tilastointia varten.

Toinen soveltamisen ongelma on siinä, että tilastot kuvaavat aina menneen ajankohdan markkinoita kuten myös kauppahintatutkimusten tulokset. Jälkimmäisiin on kerätty tiedot aikaisintaan vuoden kuluttua luovutuksesta. Kun verrokkiaineisto on saatu analysoiduksi ja julkaistuksi, ehtii kulua 2-3 vuotta. Moni tiedon soveltamisesta kiinnostunut voi sanoa, että tulokset ovat jo vanhentuneita.

Toisaalta tutkimuksista pitäisi löytää invariansseja, toisin sanoen likimain pysyviä säännönmukaisuuksia. Yksi tällainen tunnus on se, millaisia tiloja myydään markkinoilla. Kaupan kohteet ovat keskimääräistä vähäpuustoisempia. Omaisuudestaan luopuvat myyvät tiloja, joilla on puustoa keskimäärin vähemmän kuin muiden saman alueen metsänomistajien metsissä. Metsätilakauppojen puuston tilavuus näyttää myös pysyneen samankaltaisena 1980-luvulta lähtien. Nyt kerätyssä aineistossa keskitilavuus oli maamme eteläosan metsäkeskusten alueilla 55-75 % yksityismetsille lasketusta arviosta (VMI, valtakunnan metsien inventointi). Maan pohjoispuoliskon kaupoissa puustoa oli 75-95 % vastaavasta puustoarviosta.

Taulukko 1. Hintatutkimuksen aineisto vuosien 2006-2007 kaupoista. Luovutuksista on laskettu keskimääräiset metsävaratunnukset ja hinnat metsäkeskuksittain, kun tilan pinta-ala oli vähintään 10 hehtaaria.

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

Lopullisessa aineistossa on 327 metsäkauppaa, joiden maantieteellinen sijainti on esitetty liitteessä 2. Aineiston tunnuslukuja on esitetty liitteessä 1. Näitä voidaan käyttää arviointisovellutusten tukena.

Puuston kokonaistilavuus on jaettu kiinteistön pinta-alaa kohden, ja siihen sisältyvät metsä-, kitu- ja joutomaa. Boniteetti kuvaa metsän kasvatuksella hyvän

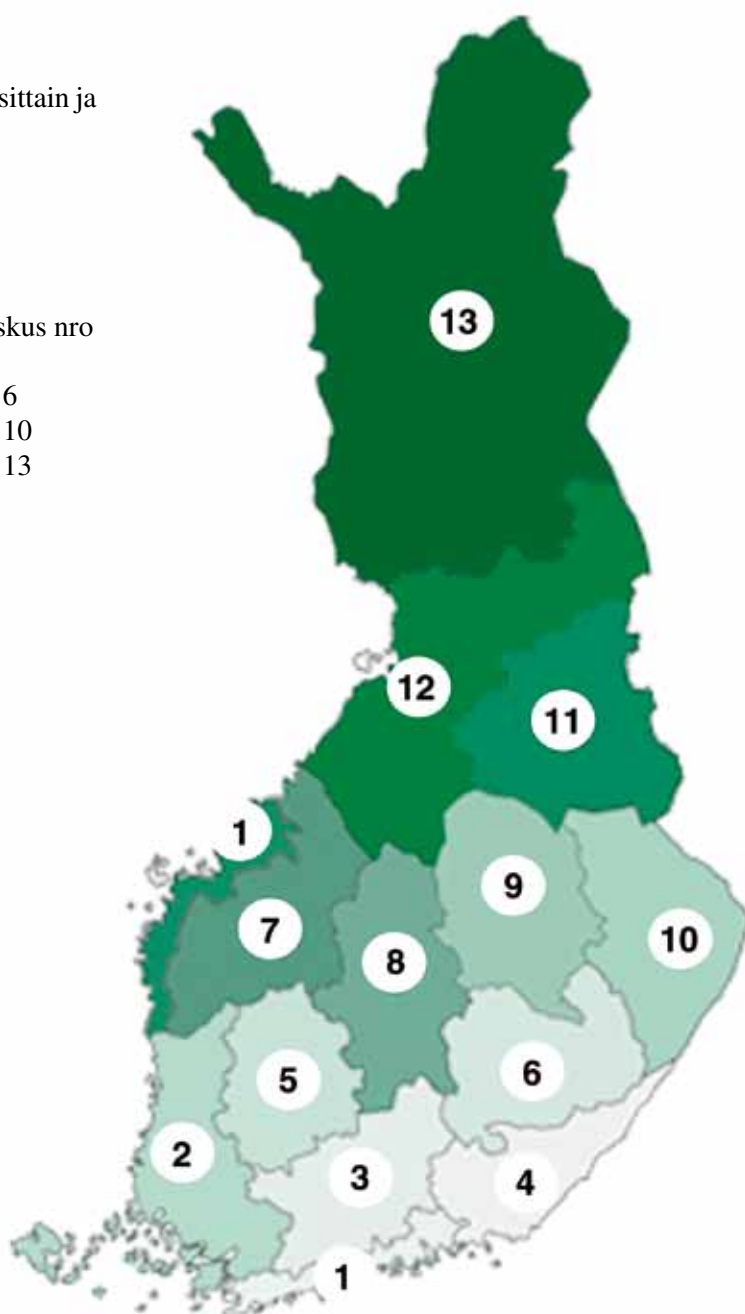
metsänhoidon mukaisesti odotettavaa tilakohtaista kasvua ($m^3/ha/v$). Tilan keskitilavuus on tärkeä hintatekijä ja mitä suurempi se on, sitä enemmän kohteista on maksettu. Hehtaarihinnan ja puuston tilavuuden välinen riippuvuus eli keskinäinen korreloituminen on vahvaa. Taulukkoon 1 on laskettu niin ikään tunnus siitä, paljonko kiinteistökaupassa on maksettu yhdestä puukuutiosta ($€/m^3$).

5.4 Aineiston ryhmittely

Aineiston tunnusluvut laskettiin metsäkeskuksittain ja ryhmiteltiin seuraavasti (kuva 6):

Alue nro	Alue	Metsäkeskus nro
1	Etelä-Suomi	1 - 6
2	Keski-Suomi	7 - 10
3	Pohjois-Suomi	11 - 13

- 1 Rannikko
- 2 Lounais-Suomi
- 3 Häme-Uusimaa
- 4 Kaakkois-Suomi
- 5 Pirkanmaa
- 6 Etelä-Savo
- 7 Etelä-Pohjanmaa
- 8 Keski-Suomi
- 9 Pohjois-Savo
- 10 Pohjois-Karjala
- 11 Kainuu
- 12 Pohjois-Pohjanmaa
- 13 Lappi



Kuva 6. Metsäkeskukset

6 Aineiston käsittely ja summa-arvomallien muodostaminen

6.1 Hintamallin valinta

Tutkimuksessa lähtökohtana olivat aikaisemmissa tutkimuksissa (Airaksinen 1989, Airaksinen 1998) käytetyt mallirakenteet. Tutkimuksessa muodostettiin malleja, joissa selittäjänä oli kohteen summa-arvo ilman odotusarvolisää. Aikaisemmat tutkimukset ovat osoittaneet, että odotusarvolisä ei ole edes tilastollisesti melkein merkitsevä tekijä, ja että sen sisällyttäminen laskentaan heikentää mallien tarkkuutta ja tehokkuutta. On odotettavaa, että tässäkin tutkimuksessa ilmiö käyttäytyy samalla tavalla. Mallien perusrakenne on seuraava:

$$MA = \alpha_1 \times SA,$$

missä

$$\begin{aligned} MA &= \text{markkina-arvo, €} \\ SA &= \text{summa-arvo ilman odotusarvolisää, €} \end{aligned}$$

Lisäksi kokeillaan primäärimalleja⁴, joissa selittävinä muuttujina käytettiin summa-arvon osia (erillisarvoja) erillisinä muuttujina ilman lisäselittäjiä seuraavan kaavan mukaisesti:

$$MA = \alpha_1 \times MAA + \alpha_2 \times TAIM + \alpha_3 \times ODPUU + \alpha_4 \times REPUU + \alpha_5 \times ODLIS,$$

missä:

$$\begin{aligned} MA &= \text{markkina-arvo, €} \\ MAA &= \text{maapohjan eli paljaan maan arvo, €} \\ TAIM &= \text{taimikon arvo, €} \\ ODPUU &= \text{odotusarvopuuston arvo, €} \\ ODLIS &= \text{odotusarvolisä, €} \\ REPUU &= \text{heti realisoitavan puuston arvo} \end{aligned}$$

6.2 Muodostetut hintamallit

Kohdan 5.4 aluejakoa vastaavat mallit eri rakenteilla ovat seuraavat:

Hintamallit 1

Alue	H i n t a m a l l i	100R ²	s _j (%)	N
Etelä-Suomi	MA= 0,62 x SA + 9,7 x LS	91,5	39,2	148
Keski-Suomi	MA= 0,68 x SA + 8,0 x LS	93,3	35,4	99
Pohjois-Suomi	MA= 0,43 x SA + 10,9 x LS	74,5	68,7	75
Koko maa	MA= 0,62 x SA + 8,8 x LS	89,8	43,8	327

Malleissa:

$$\begin{aligned} MA &= \text{kokonaiskauppahinta, €} \\ SA &= \text{summa-arvo ilman odotusarvolisää, €} \\ LS &= \text{lämpösumma} \end{aligned}$$

⁴ Primäärimalleilla tässä tarkoitetaan malleja, joiden selittäjät ovat havaintoaineistosta välittömästi riippuvia primäärisiä arvotekijöitä, jotka tehokkaimmin selittävät omaisuusosa-arvon vaihtelua. (Kantola 1979, s. 16)

Hintamallit 2

Alue	H i n t a m a l l i	100R ²	s _j (%)	N
Etelä-Suomi	MA= 0,76 x SA	88,1	48,3	151
Keski-Suomi	MA= 0,71 x SA	79,3	62,0	101
Pohjois-Suomi	MA= 0,55 x SA	77,7	72,6	75
Koko maa	MA= 0,73 x SA	66,4	58,1	327

Malleissa:

- MA = kokonaiskauppahinta, €
SA = summa-arvo ilman odotusarvoisää, €

Hintamallit 3 (metsikön puuston kehitysvaiheen mukaan)

		100R ²	s _j (%)	N
Taimikkovaltaiset	MA= 0,48 x SA + 10,2 x LS	83,3	53,5	105
Kasvatusemetsät	MA= 0,64 x SA + 9,7 x LS	90,0	40,4	163
Päätehakkukypsät	MA= 0,57 x SA + 13,8 x LS	92,7	36,8	35

Malleissa:

- MA = kokonaiskauppahinta, €
SA = summa-arvo ilman odotusarvoisää, €
LS = lämpösumma

Hintamalli 4

Alue H i n t a m a l l i

Koko maa

$$MA = 0,81 \times MAA + 0,48 \times TAI + 0,66 \times ODPUU + 0,51 \times REPUU + 8,65 \times LS$$

Mallissa:

- MA = markkina-arvo, €
MAA = maapohjan arvo, €
TAI = taimikon arvo, €
ODPUU = odotusarvopuusto, e
REPUU = heti hakattavissa oleva puusto, €
LS = lämpösumma

Mallin tunnusluvut: 100R² = 89,8, s_j(%) = 43,7. Havaintoja 327 kpl.

Edellä esitetyissä malleissa on lisäselittäjänä arvioitavan kohteen lämpösumma (liite 3), joka havaittiin tilastollisesti merkitseväksi selittäjäksi kaikissa malleissa.

7 Summa-arvomallien tulosten tarkastelu

7.1 Mallien hintatekijät

Muodostettujen hintamallien mukaan metsän kauppahintaan vaikutti voimakkaimmin kohteen laskennallinen summa-arvo ilman odotusarvolisää, 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.

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.

7.2 Kokonaisarvon korjaus ja siihen vaikuttavat tekijät

Mallien SA- tekijän kulmakerroin osoittaa, että kokonaisarvon korjaus (%) on kaikilla osa-alueilla negatiivinen, joka jonkin verran kasvaa summa-arvon kas-

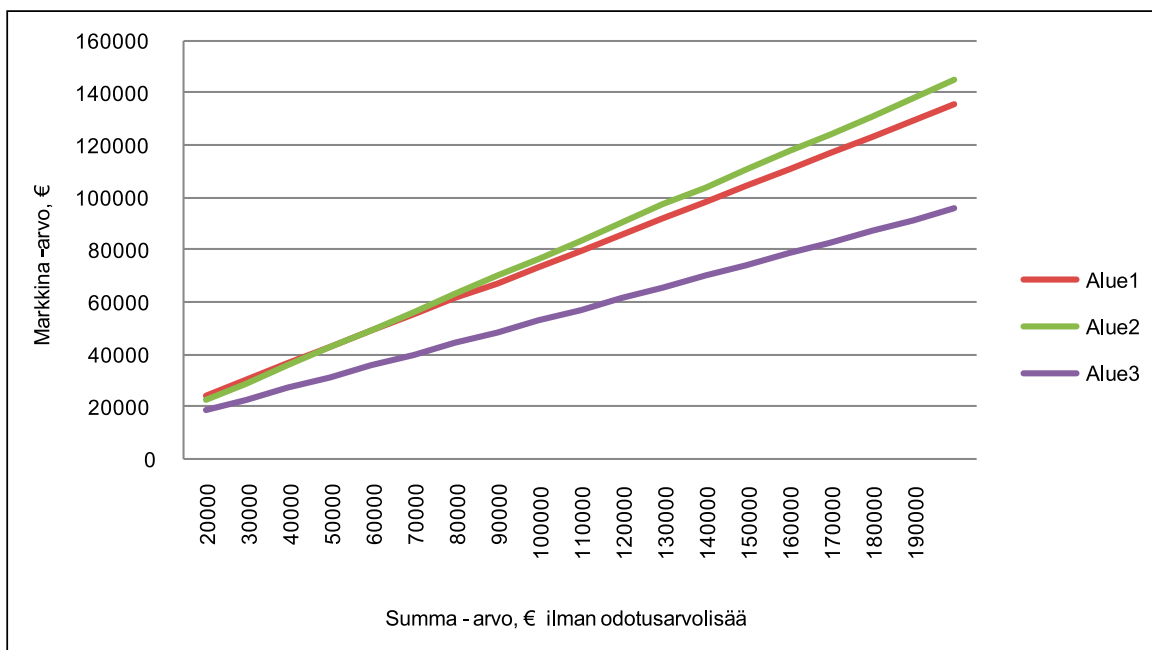
vaassa (kuva 7). Taulukossa 2 on esimerkki tekijöistä, jotka tulee ottaa huomioon kokonaisarvon korjauksessa määritettäessä sen lisäksi, mitä kohteen ominaisuuksista johtuu. Erityisesti puustoisilla tiloilla voidaan metsävähennyksellä olettaa olevan kokonaisarvon korjaukselta pienentävä vaikutus ja lähestyvillä uudistamiskustannuksilla sitä suurentava vaikutus.

Taulukko 2. Esimerkki kokonaisarvon korjauksesta.
Lähde: Esa-Jussi Viitala

myyntitulojen verotus	19 %
hallintokulut	5 %
varainsiirtovero	4 %
kaupankäynnin kustannukset	4 %
Yhteensä	32 %

Pinta-alan vaikutus

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.



Kuva 7. Markkina-arvo summa-arvon funktiona alueittain.

Kuten tämän tutkimuksen aineistossa, myös vuosien 1983-84 ja 1995 aineistoja luokiteltaessa havaittiin, että kaupan kohteiden pinta-alan kasvaessa sekä yksikkökauppahinta että yksikkösumma-arvo laskivat, ja niiden korrelaatio pinta-alan kanssa oli tilastollisesti erittäin merkitsevä. Samanaikaisesti myös puuston tilavuus pinta-alayksikköä kohti laski. Lisäksi pinta-alan kasvaessa kohteiden suo-osuus kasvoi, kitu- ja joutomaan osuus kasvoi ja maapohjan viljavuus (kasvu m³/ha/v) heikkeni, joten pinta-ala ei ole kokonaisarvon korjausta lisäävä primääri muuttuja. Voidaan lisäksi olettaa, että erityisen isojen kohteiden kaupoissa potentiaalisten ostajien vähälukuinen määrä hillitsee kauppahinnan kasvua.

Esimerkiksi Tapion taskukirjassa on esitetty 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 hakkumahdollisuudet (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 otetuksi

Heti realisoitavissa olevan puuston osuuden vaikutus

Heti realisoitavissa olevan puuston osuuden ja tukki-osuuden kasvulla ei tässä aineistossa todettu olevan muuhun puustoon verrattuna hintaa nostavaa vaikutusta, mikä johtuu ilmeisesti kyseisten muuttujien vaihtelun vähäisyydestä (hintamalli 4). Tämä ei kuitenkaan sulje pois sitä mahdollisuutta, etteikö heti realisoitavan puuston määrän ja tukkiosuuden poiketessa huomattavasti kyseessä olevan aineiston tunnusluvuista, näitä tekijöitä voitaisi käyttää perusteena korjattaessa harkinnanvaraisesti mallien antamaa hintaestimaattia.

Taimikko-osuuden vaikutus

Suoritettu analyysi antoi viitteitä siitä, että taimikon poikkeuksellisen suuri osuus olisi kokonaisarvonkorjausta suurentava tekijä (hintamalli 4). 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) ja puuraaka-aineen hintaan liittyvät riskit. Taimikon arvolla kustannusperusteisena arvona on löyhä yhteys markkina-arvoon. Muutokset kysynnässä ja tarjonnassa saavat aikaan hintojen vaihtelua. Kus-

tannuksiin perustuvat arvot eivät useinkaan seuraa tätä vaihtelua etenkin, kun on kysymys kiinteistömarkkinoista. Tämä heikentää summa-arvon ennustuskykyä, kun tavoitearvona on markkina-arvo.

Taulukko 3. Kokonaisarvon korjaus alueittain. Summa-arvoissa ei ole mukana odotusarvoisää

Alue	Kokonaisarvojen korjaus %
Etelä-Suomi	-24
Keski-Suomi	-29
Pohjois-Suomi	-45
Koko maa	-27

7.3 Tulosten vertailu aikaisemman tutkimukseen

Vuotta 1995 koskeva tutkimus (Airaksinen, 1998) sisälsi 339 maastossa inventoitua metsäkauppaa. Nyt kerättiin 327 kaupan tiedot, joten aineistoja voidaan tässä suhteessa pitää vertailukelpoisina. Metsäkiinteistön nimelliskauppahinta on noussut noin 60 % vuodesta 1995 vuoteen II/2010 (kuva 4). Sen sijaan laskennalliset summa-arvot nyt kerätyssä koko maan aineistossa ovat 37 % korkeammat, kuin vuoden 1995 aineistossa. Vertailua heikentävät kuitenkin aiemmin esitetyt kaupantekoon vaikuttaneet erot verotuksessa ja maanhankinnan rajoituslaissa. Sekin on huomattava, että summa-arvojen laskennassa käytetyt perusteet ovat olleet erilaiset (tulonodotusten diskonttauskorot). Metsätilojen markkinointi on kehittynyt internetin välityksellä voimakkaasti 1990-luvun puolivälistä lähtien, joten kilpailu on lisääntynyt ja nostanut hintatasoa.

Aikaisemmassa tutkimuksessa metsän kauppahinnan ja summa-arvon suhteesta todettiin muun muassa, että metsäkiinteistön kauppahintaa selitti erittäin voimakkaasti kiinteistölle laskettu summa-arvo ilman odotusarvoisää. Nyt suoritettu tutkimus osoitti, että summa-arvo ilman odotusarvoisää on edelleen erittäin voimakas metsän käyvän hinnan selittäjä. Sen sijaan erilaiset etäisyystekijät eivät aineistossa tulleet esiin. Niinpä tutkimuksessa päädyttiin alueellisiin lineaarisiin malleihin, joissa selittäjänä on ainoastaan kohteelle laskettu summa-arvo ilman odotusarvoisää sekä sijaintia ja paikallisia kasvuolosuhteita kuvaava lämpösumma.

Tässä tutkimuksessa muodostettujen mallien selitysasheet ovat hieman korkeammat kuin aikaisemmassa tutkimuksessa, jossa kokonaisarvonkorjaus koko maassa

oli keskimäärin 50 %. Uudessa aineistossa se on kokonaan tasolla 27 % (kuva 8).

Kun otetaan huomioon Tapion taulukoiden ajantasaisuus vuonna 2006 ja vuoden 2007 hintapiikki kantohinnoissa, lienevät nämä syytä kokonaisarvon korjauksen suuruuden muuttumiseen.

7.4 Summa-arvomallien soveltaminen arvioinnissa

Tutkimuksessa on pääpaino ollut suurehkojen metsätilojen hinnanmuodostuksen analysoinnissa. Tuloksia on verrattu perinteisellä summa-arvomenetelmällä laskettuihin summa-arvoihin.

Aluemallien jäännöskehajonnot ovat alueesta riippuen välillä +/- 48 - +/- 72 %. Arviointikohteen ollessa ominaisuuksiltaan alueellisten olosuhteiden tavanomaisen vaihtelun puitteissa, voidaan mallien antamasta tuloksesta poiketa näiden hajontojen rajoissa, ja olosuhteiltaan harvinaisissa tapauksissa enemmänkin. Poikkeamiseen pitää kuitenkin olla sellainen looginen syy, joka ei tule huomioon otetuksi mallin selittäjissä. Tällaisia syytä voivat olla mm. poikkeuksellinen metsänhoidollinen tila sekä heti hakattavissa olevan puuston tai taimikon poikkeuksellinen määrä. Näiden

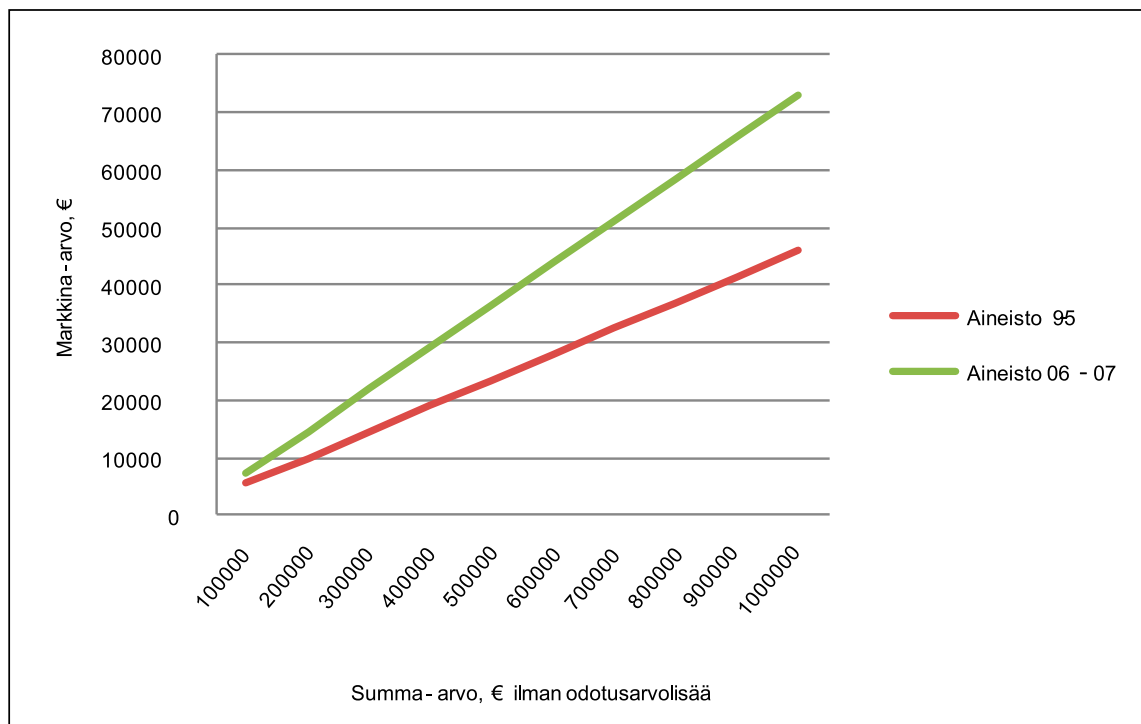
tekijöiden mahdollista hintavaikutusta arvioitaessa tulee arvioitavan kohteen tunnuslukuja verrata liitteessä 1 esitettyihin havaintoaineiston tunnuslukuihin.

Summa-arvomenetelmää sovellettaessa kokonaisarvon korjauksen huomioon ottaminen on tarpeen. Korjaus on kaikilla tutkituilla osa-alueilla ja koko aineistossa osoittautunut summa-arvoa alentavaksi. Korjauksen tekemiseen nauhamaisia pienalueita koskevissa useita kiinteistöjä käsittävissä lunastuksissa (yleiset tiet, voimajohtolinjat yms.) ei tämä tutkimus anna perusteita.

Mallien selittäjinä olevat laskennallinen summa-arvo (puusto ilman odotusarvolisää + maapohja + taimikot) ja lämpösumma ovat kaikissa malleissa erittäin merkitseviä.

Mikäli laskennallisessa summa-arvossa on mukana odotusarvolisää, se kasvattaa kokonaisarvon korjausta keskimäärin 25 %.

Mallien herkkyyks hintakehityksen muutoksille on pieni johtuen siitä, että pääselittäjänä olevan summa-arvon osatekijät määräytyvät kulloinkin voimassa olevien kantohintojen mukaan ja toisaalta siitä, että metsän kauppahintojen on havaittu seuraavan verrattain hyvin kantohintojen kehitystä.



Kuva 8. Markkina-arvo summa-arvon funktiona eri aineistoissa. Summa-arvoissa ei ole mukana odotusarvolisää.

8 Tuottoarvomenetelmä metsänarvioinnissa

8.1 Tasaikäisten metsälöiden kasvat

Pohjoismainen metsätalous perustuu pitkälti tasaikäisten metsiköiden kasvatukseen. Metsiköt uudistetaan päätehakkuun jälkeen tietyille puulajille tai puulajeille, harvennetaan kiertoajan kuluessa yhden tai useamman kerran ja tehdään jälleen päätehakkuu. Puuntuotannollisesti katsottuna optimaalisin kiertoaika on sellainen, joka maksimoi metsän kasvattamisesta saatavan rahallisen hyödyn nykyarvon (Kuuluvainen ym. 2009). Nykyarvoon vaikuttaa kuitenkin laskelmiin sovellettava korko niin, että sen nousu lyhentää kiertoaikaa.

Koska tuottoarvomenetelmässä metsän arvo määritetään odotettavissa olevina nettotuloina, on kohteen arvioijalla oltava tieto uudistus- ja metsänhoitotoimenpiteiden kustannuksista sekä harvennusten ja päätehakkuun ajankohdista ja niistä saatavien eri puutaveralajien hakkuukertymistä.

8.1.1 Toimenpiteiden ajoitus ja kustannukset

Metsänkasvatuksen toimenpideketju koostuu seuraavista tekijöistä:

- uudistaminen
 - maanmuokkausmenetelmä
 - uudistettava puulaji
 - istutus / kylvä / luontainen uudistaminen
- varhaisperkaus ja taimikonhoito
 - oikea ajoitus ja voimakkuus
 - jäävän puuston puulajikoostumus
- harvennukset
 - harvennustapa
 - ajankohta
 - harvennuskertojen määrä
 - harvennuksen voimakkuus
 - jäävän puuston puulajikoostumus
- päätehakkuu
 - ajankohta
 - hakkuutapa
- mahdolliset ojitukset, lannoitukset ja pystykarsinta
 - tarveharkinta
 - ajankohta

Käytännössä metsikön uudistamis- ja hoitotoimenpiteiden valintaan ja ajoitukseen vaikuttavat muun muassa kasvupaikan ominaisuudet, puulajit, puuston laatu ja kehitys, eri menetelmien kustannukset, puun hinta, lainsäädäntö ja metsänomistajan preferenssit.

Mahdollisia, kannattavuudeltaan erilaisia, toimenpideketjuja on siten useita yhtä metsikköä kohti jo pelkäänsä tasaikäiskasvatuksessa.

Tässä tutkimuksessa uudistamis- ja metsänhoitotoistia koituvat menot on saatu Metlan Motti-sovelluksessa simuloimalla Tapion hyvän metsänhoidon suositusten (2006) perusmallin mukaisesti siten, että harvennukset mitoitetaan pohjapinta-alasuositusten keskiosasta keskiosaan ja päätehakkuu tapahtuu heti perusmallin suositusten alarajan saavuttamisen jälkeen. Uudistaminen tapahtuu kuvion kasvupaikkatyypille suositellulla tavalla siten, että kuvio uudistetaan ensisijaisesti 1. kasvatuksen pääpuulajille. Mikäli kuviolla on kasvanut kasvupaikkatyypille sopimaton puulaji, seuraavassa kasvatuksessa puulaji vaihdetaan hyvän metsänhoidon suositusten mukaiseksi.

Kasvatukset Motilla on tehty päätehakkuuseen ja jatkettu siitä seuraavan kiertoajan loppuun. Paljaanmaan arvo, eli se mitä saadaan ja maksetaan ensimmäisen päätehakkuun jälkeen, ei saa negatiivisia arvoja.

8.1.2 Metsän tulevan kehityksen ja hakkuukertymien ennustaminen

Metsän tulevaa kasvua ja kehitystä ennustetaan kasvusimulaattoreilla (esim. tutkimuksessa käytetty MOTTI). MOTTI on Metsäntutkimuslaitoksen kehittämä metsänkasvatusohjelmisto. Se perustuu tilastollisiin kasvumalleihin, joilla ennustetaan joko yksittäisten puiden tai metsikön keskitunnusten kehitystä. MOTTI-sovelluksessa käytetyt puuston kasvatukseen tarvittavat mallit perustuvat pysyvien koelaverkkojen seurantaan. Mallit on kalibroitu valtakunnallisesti keskimäärin oikealle tasolle VMI:n kasvumittausten perusteella mutta eivät välttämättä ole harhattomia kaikkien muuttujien suhteen tai pienemmillä osa-alueilla.

Simuloinnin tuloksia tarkasteltaessa on syytä ottaa huomioon se, että puuston nykytilan arvioinnista sen tulevan kehityksen ja eri käsittelyiden ennustaminen on monimutkainen prosessi ja sisältää paljon epävarmuuden lähteitä. Puuston inventointitiedot saattavat olla virheellisiä tai puutteellisia. Metsän kasvuun, kuten luonnossa tapahtuviin prosesseihin yleensä, liittyy huomattavasti satunnaisuutta, jota on hankala ottaa huomioon kasvumalleissa. Tämän vuoksi todellinen metsän kasvu saattaa erota suurestikin kasvusimulaattorin ennusteesta. Metsien tulevaan kehitykseen liittyy myös riski erilaisista metsän kehitystä haittaavista tekijöistä, kuten voimakkaiden myrskyjen, metsäpalojen, lumen sekä hyönteisten ja tautien aiheuttamista tuhoista.

9 Tuottoarvomenetelmän tulokset

9.1 Sovellus tuottoarvomenetelmän käyttöön

Tuottoarvomenetelmän soveltamisen ongelma on laskentakoron valinnassa. Millainen on metsään sijoittavien korkonäkemykset, joka toteutuu markkinaolosuhteissa. Yksi ratkaisutapa on etsiä sitä, kun tunnetaan odotettavan kassavirran suuruus, odotusajat ja maksettu kauppahinta.

Tutkimusaineiston kaupat painottuivat kehitysluokilta taimikoihin ja nuoriin kasvatusmetsiin. Siten myös tilavuudet olivat pienehköjä. Kasvupaikkana kaupan kohteet olivat yleisesti ottaen keskimäärin tuoretta tai kuivahkoa kangasta tai vastaavaa turvemaata. Maantieteellisesti kaupat painottuivat etelään.

Tutkimusaineiston puuston tuottojen painopiste on ajallisesti melko kaukana, noin 60 vuoden päässä, niin kuin jo ikäluokkien pinta-alajakaumasta voidaan päätellä (taulukko 11). Heti realisoituvia tuottoja on suhteellisen vähän.

9.2 Sisäinen korko

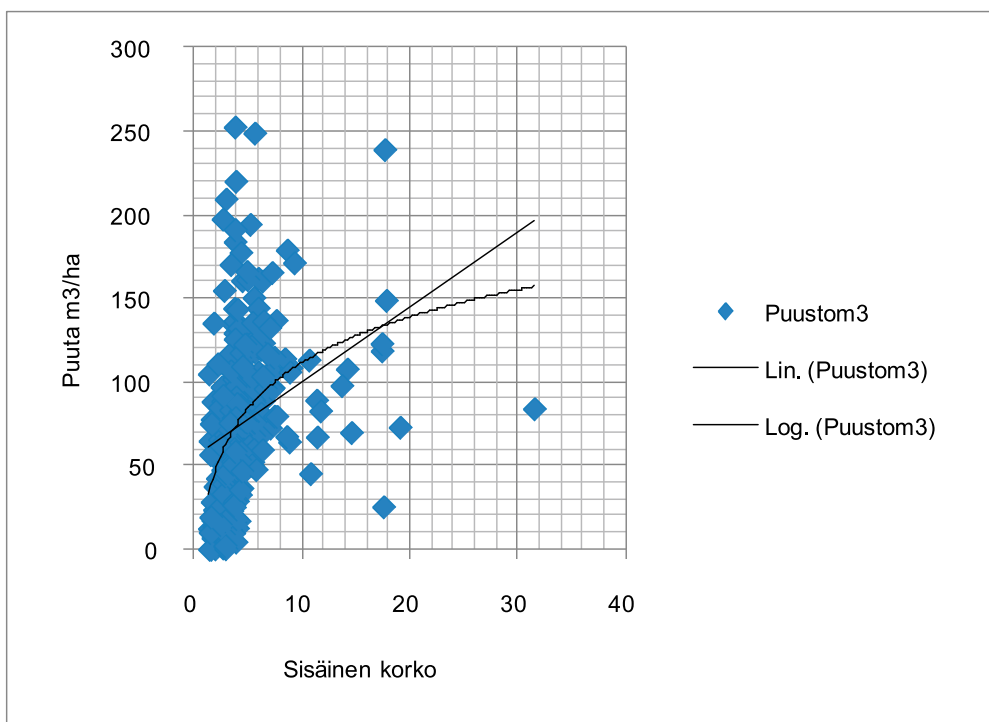
Sisäinen korko kuvaa investoinnin tulonansaintakykyä. Sillä diskontatut nettotulot vastaavat tilasta

maksettua kauppahintaa. Sisäinen korko saatiin laskettua metsäkiinteistöryhmien arvioitujen tuottojen ja niistä maksettujen kauppahintojen perusteella. Kun puhutaan investoinnin tuotto prosentista, niin Hongon (1979, s. 240.) mukaan on periaatteessa kysymys sisäisestä korkokannasta.

Aluejakona käytettiin summa-arvoanalyysistä poiketen Etelä-, Keski- ja Pohjois-Suomea jossa etelään kuuluivat metsäkeskukset 1 - 4, Keski-Suomeen metsäkeskukset 5 - 10 ja pohjoiseen 11 - 13 (kuva 6). Poikkeus aluejakoon johtuu alueellisista lämpösummista, jotka ovat metsäkeskuksen 5 alueella pienempiä kuin vastaavalla leveysasteella idempänä olevien metsäkeskusten alueella. Aluejaon ongelmana on se, että Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan rannikon alueet ovat samassa vaikka käytännössä esim. lämpösummissa ja maastoissa on metsänkasvatuksellisesti merkittävä ero.

Tutkimusaineistosta muodostettujen tilan puuston keskitilavuuden mukaan jaettujen metsäkiinteistöryhmien sisäiset korot vaihtelivat 1,49 - 20 %:n välillä. Muutamassa havainnossa korko ylitti 20 %. Ylittävien sisäiseksi koroksi arvioitiin 20 prosenttia. Nämä havainnot karsittiin epäedustavina. Alle 40 m³/ha puustotilavuuden kiinteistöistä muodostetun ryhmän sisäinen korko oli 3,2 %. Keskimmäisen ryhmän 40-80 m³/ha sisäinen

korko oli 4,56 %. Runspuustoisimpien ryhmien sisäiseksi koroksi saatiin lähes 6 %, tosin kahdessa runspuustoisimmassa ryhmässä havaintoja oli jo hyvin vähän. Koko aineiston sisäinen korko oli 6,26 %. Havaintoaineistosta lasketut puumäärästä riippuvat sisäiset korot on esitetty taulukoissa 4 - 10. Sisäisen koron ja puumäärän välinen riippuvuus on esitetty kuvassa 9.



Kuva 9. Sisäinen korko puumäärän funktiona koko aineistossa

Taulukko 4. Keskimääräiset korot, koko Suomi

Tilavuus- luokka	Kauppoja	Keskiarvo	Keski- hajonta	Min	Max	Mediaani
alle 40	76	3.41	1.66	1.49	14.52	3.20
40 - 80	113	4.98	2.51	1.78	18.84	4.56
80 - 120	90	5.98	3.30	1.49	19.00	5.09
120 - 160	31	9.43	13.85	1.58	75.21	5.95
160 - 200	9	6.76	3.01	2.86	10.93	5.94
200 ja yli	7	4.92	3.16	2.33	9.51	3.92

Taulukko 5. Keskimääräiset korot, Etelä-Suomi (mk:t 1 - 4)

Tilavuus- luokka	Kauppoja	Keskiarvo	Keski- hajonta	Min	Max	Mediaani
alle 40	14	3.27	1.09	1.78	4.98	3.12
40 - 80	23	5.63	2.57	2.47	11.09	4.80
80 - 120	31	6.58	3.44	2.20	19.00	5.80
120 - 160	9	14.84	24.48	2.58	75.21	6.44
160 - 200	2	9.57	1.83	8.28	10.86	9.57
yli 200	4	5.92	5.08	2.33	9.51	5.92

Taulukko 6. Keskimääräiset korot, Keski-Suomi (mk:t 5 - 10)

Tilavuus- luokka	Kauppoja	Keskiarvo	Keski- hajonta	Min	Max	Mediaani
alle 40	42	3.27	0.81	1.51	5.02	3.21
40 - 80	56	4.36	1.83	1.85	14.63	4.08
80 - 120	47	5.48	2.78	1.49	14.55	4.77
120 - 160	15	5.48	1.45	3.01	7.66	5.56
160 - 200	7	5.82	2.79	2.86	10.93	5.63
yli 200	2	3.56	-	3.56	3.56	3.56

Taulukko 7. Keskimääräiset korot, Pohjois-Suomi (mk:t 11 - 13)

Tilavuus- luokka	Kauppoja	Keskiarvo	Keski- hajonta	Min	Max	Mediaani
alle 40	20	3.83	2.99	1.49	14.52	3.02
40 - 80	34	5.60	3.19	1.78	18.84	4.97
80 - 120	12	6.52	5.13	3.02	18.35	4.72
120 - 160	7	11.81	8.44	1.58	20.96	10.70
yli 200	1	4.27	-	4.27	4.27	4.27

Suurten tilavuuksien vähydestä johtuen osa tilavuusluokista yhdistettiin. Näin saadut tulokset on esitetty seuraavissa taulukoissa.

Taulukko 8. Keskimääräiset korot, Etelä-Suomi (mk:t 1 - 4)

Tilavuus- luokka	Kauppoja	Keskiarvo	Keski- hajonta	Min	Max	Mediaani
alle 40	14	3.27	1.09	1.78	4.98	3.12
40 - 80	23	5.63	2.57	2.47	11.09	4.80
80 - 120	31	6.58	3.44	2.20	19.00	5.80
yli 120	15	12.48	19.93	2.33	75.21	7.61

Taulukko 9. Keskimääräiset korot, Keski-Suomi (mk:t 5 - 10)

Tilavuus- luokka	Kauppoja	Keskiarvo	Keski- hajonta	Min	Max	Mediaani
alle 40	42	3.27	0.81	1.51	5.02	3.21
40 - 80	56	4.36	1.83	1.85	14.63	4.08
80 - 120	47	5.48	2.78	1.49	14.55	4.77
yli 120	24	5.49	1.88	2.86	10.93	5.45

Taulukko 10. Keskimääräiset korot, Pohjois-Suomi (mk:t 11 - 13)

Tilavuus- luokka	Kauppoja	Keskiarvo	Keski- hajonta	Min	Max	Mediaani
alle 40	20	3.83	2.99	1.49	14.52	3.02
40 - 80	34	5.60	3.19	1.78	18.84	4.97
yli 80	20	8.25	6.63	1.58	20.96	5.27

Näinkin yhdistettynä suurten tilavuusluokkien kohteiden lukumäärä jää melko pieneksi. Käytännössä maanmittaustoimituksissa arvioitavan alueen puuston tilavuus on usein suuri, ja tästä syystä olisi tärkeää saada luotettavaa tietoa myös yli 100 - 150 m³ tilavuuden ylittävien kohteiden osalta.

Puuston pinta-alalla painotettujen kehitysluokkien perusteella jaettujen kiinteistöryhmien keskimääräiset sisäiset korot olivat taulukon 11 mukaiset. Tuloksissa oli näiltä osin runsaasti hajontaa. Huomioitavaa on myös, että aineistossa oli vähän sellaisia tiloja, jotka olisivat olleet etupäässä aukeaa, varttunutta kasvatusmetsää tai uudistuskypsää metsää. Myöskään lähiaikoina realisoitavan puuston määrässä voi tilakohtaisesti olla suuriakin eroja luokkien sisällä.

Taulukko 11. Kehitysluokittaiset keskikorot, koko Suomi

Tilavuus- luokka	Kauppoja	Keskiarvo	Keski- hajonta	Min	Max	Mediaani
aukea	17	6.18	5.61	1.66	20.00	3.59
taimikko	105	4.43	2.86	1.49	20.00	3.74
nuori kasvatus- metsä	167	6.25	4.35	1.49	20.00	4.92
varttunut kasvatus- metsä	35	11.58	13.12	1.58	75.21	6.75
uudistuskypsä	2	11.78	11.63	3.56	20.00	11.78

Tilavuus oli ylivoimaisesti merkittävin yksittäinen tutkimusaineiston sisäiseen korkoon vaikuttava tekijä. Pelkästään tilavuuden huomioonottavat mallit muodostuivat seuraavanlaisiksi:

Koko Suomi: $\text{Korkokanta} = 0,07 \times \text{tilavuus m}^3/\text{ha}$, $R^2=54\%$

Etelä-Suomi: $\text{Korkokanta} = 0,08 \times \text{tilavuus m}^3/\text{ha}$, $R^2=47\%$

Keski-Suomi: $\text{Korkokanta} = 0,06 \times \text{tilavuus m}^3/\text{ha}$, $R^2=69\%$

Pohjois-Suomi: $\text{Korkokanta} = 0,1 \times \text{tilavuus m}^3/\text{ha}$, $R^2=61\%$

Kuvasta 9 voidaan päätellä koron mahdollisesti käyttäytyvän epälineaarisesti tilavuuden suhteen. Etelä- ja Pohjois-Suomen osalta lineaarinen malli osoittautui kuitenkin aineistoa paremmin kuvaavammaksi, kuin epälineaariset mallit. Seuraavat epälineaariset mallit osoittautuivat kuitenkin vastaavia lineaarisia malleja paremmiksi:

Koko Suomi: $\text{korko} = \log(4,63 + 9,01 \times \text{tilavuus})$

Keski-Suomi: $\text{korko} = \log(\text{tilavuus} + 40,02)$

Lisäksi erällä kasvupaikkaan, tilan sijaintiin ja puustoon liittyvillä muuttujilla osoittautui olevan pieni vaikutus sisäisen koron määräytymiseen. Näiden tekijöiden merkitys on kuitenkin niin vähäinen, ettei yksinomaan niiden perusteella voida päätellä suositeltavasta korkokannasta mitään.

9.3 Tuottoarvomenetelmän soveltaminen

9.3.1 Yleistä

Perinteisissä arviointitilanteissa tuottoarvomenetelmä soveltuu parhaiten suurten alueiden arviointiin.

Koska useimmat simulointimallit perustuvat normaalisti kehittyneisiin metsiin sekä tasaikäiskasvatukseen, on tuottoarvon määrittäminen epävarmaa tietyissä harvinaisissa erityistilanteissa.

Metsätuhoalueet

Esim. Motissa olevat kasvumallit ovat peräisin normaalimetsiköistä. Tästä johtuen, mikäli tuhon vaikutus ei ole suoraan johdettavissa inventointitiedoista, ei si-

muloitaessa pystytä ottamaan huomioon tuhon vaikutusta kasvuun. Tällaisia tuhon aiheuttajia voivat olla esim. laho, jonka laajuutta ei ole voitu täysin arvioida inventointitilanteessa, tai neulastuhhoa väliaikaisesti aiheuttava hyönteinen tai tauti, jolloin kasvu hidastuu mutta toipuu ajan kuluessa.

Toiset tuhonaiheuttajat ovat puolestaan helposti havaittavissa ja pystytään siten ottamaan huomioon simuloinnin lähtötiedoissa. Tällaisia ovat esim. hirvi- ja jyrsijätuhot, laajamittaiset lumivauriot ja myrskytuhot.

Erikoispuut

Simulointisovelluksesta riippuen kaikille puulajeille ei ole olemassa kasvumalleja tai kasvatusketjua valmiina. Joissain tapauksissa kasvumallina voidaan käyttää vastaavan yleisemmän puulajin malleja.

Käytönrajoituskohteet

Aina ei esim. lainsäädännön vuoksi voida kaikkia hakkuuresursseja käyttää. Tämä ongelma on toisaalta myös summa-arvomenetelmässä. Arvioijan onkin mietittävä, onko hakkuukertymää syytä pudottaa simuloinnilla saadusta tai huomioida puuntuotannollinen arvonalennus esim. laskentakorkokannan valinnassa. Toisaalta tällaisilla kohteilla myös käsittelyketju voi olla normaalista poikkeava, mikä myös vaikuttaa simulointiin.

Nauhamaiset kohteet lunastuksissa, puuttomat kohteet

Nauhamaiset kohteet joissa maanomistaja korjaa puuston omaan lukuunsa sekä puuttomat kohteet ovat tällä hetkellä ongelmallisia markkinaperusteisen tuottoarvon laskennan kannalta. Tämä johtuu siitä, ettei paljalle metsämaalle ole tällä hetkellä juuri markkinoita ja siten laskentakorkokannan määrittäminen on hankalaa.

Tuottoarvoa laskettaessa olisi pyrittävä siihen, että korko annetaan kuvioittain eikä tiloittain. Regressiomallit on kuitenkin tehty tilakohtaisista tiedoista jolloin esim. tilavuus-muuttuja on ollut keskimääräinen. Käytännössä erilaisten korkomallien käyttö tuottoarvolaskennassa on myös hankalaa ja hidasta, mikäli mallia ei ole esim. rakennettu sisälle simulointiohjelmaan.

Koron suuruuden riippuvuus arviointikohteen puumäärästä (m^3/ha) todettiin voimakkaaksi, joten taulukot 8 - 10 ovat käyttökelpoisia tähän tarkoitukseen.

10 Johtopäätöksiä

Uuden kerätyn aineiston mukaan summa-arvomene-
telmässä esiintyvät samat ongelmat kuin kahdessa ai-
emmassa tutkimuksessa. Summa-arvomene-
telmää perustuu ajatukseen, että metsiköiden eri omaisuusosille
on määritettävissä erilliset arvot, jotka summataan
yhteensä ikään kuin nämä omaisuusosat olisivat erillisi-
nä myytävissä. Lisäksi summa-arvolaskelmassa ole-
tetaan, että koko puusto olisi heti kerralla hakattavissa,
mikä ei voimassa olevan lainsäädännönkään puitteissa
useimmissa tapauksissa ole mahdollista.

Se, että odotusarvolisia ei noteerata kauppahinnassa,
puhuu sen puolesta, että ostajat eivät ole valmiita mak-
samaan vuotuisen arvokasvuprosentin mukaan lasket-
tua odotusarvolisia, vaan heidän korkovaatimuksensa
on suurempi, jolloin vastaavasti odotusarvojen paino
ostajan suorittamassa hintalaskelmassa on pienempi,
kuin summa-arvotaulukoiden antamat arvot. On lisäksi
huomattava, että summa-arvon osista ainoastaan puus-
toon liittyvät arvot ovat markkinaperäisiä maapohjan
ja taimikon arvojen ollessa enemmänkin laskennallisia.
Tämä näkyy myös suoritetuissa analyyseissä maa-
pohjan ja taimikon kertoimien epästabiiliutena.

Havaintoaineistosta lasketut kokonaisarvonkorjaukset
ovat keskimäärin noin - 30 % suuruusluokkaa. Käytän-
nön arviointitoiminnassa tämän suuruusluokan harkin-
nanvaraisten korjausten uskottava selittäminen saattaa
kohdata vaikeuksia. Perusteluja alennuksen olemassa
ololle ja sen suuruudelle voi etsiä taulukosta 2, jossa
on esitetty tekijöitä, jotka vaikuttavat kokonaisarvon
korjauksen muodostumiseen ja sen suuruuteen. Lisäk-
si kohdekohtaisilla tekijöillä ja metsävähennyksellä on
oma vaikutuksensa.

Arvioitavalle kohteelle on mahdollista kuitenkin saada
käyvän hinnan ennuste sijoittamalla sen laskennalli-
nen summa-arvo tässä tutkimuksessa muodostettuihin
kokonaisarvon korjauksen sisältäviin hintamalleihin.
Alueittain lasketut mallit ovat suositeltavimpia (Hin-
tamallit 1 ja 2). Myös muita malleja voidaan käyttää.
Analyysi osoittaa, että odotusarvoisen puuston ja heti
realisoimiskelpoisen puuston arvot voidaan laskea yh-
teen, ja käyttää näin saatua summaa sellaisenaan mal-
lilaskelmissa (paitsi hintamalli 4).

Nyt laaditut hintamallit ovat käyttökelpoisia yli kah-
den hehtaarin suuruisen metsätilojen arviointiin.
Malleja voitaisiin soveltaa esimerkiksi kokonaisarvo-

arviointeissa, joissa lähtökohtana on kohteiden mark-
kinahinta.

Sen sijaan nauhamaisten pienalueiden arviointiin
tämän tutkimusaineiston perusteella ei voida antaa
sovellusohjetta. Tämä vaatisikin kokonaan uuden lä-
hestymistavan, jossa korvaus tai lunastushinta perus-
tettaisiin luovuttajan menetykseen, jolla usein on joku
muu kuin kauppahinnoista johdettava perusta.

Markkinapohjaista tuottoarvoa laskettaessa simuloi-
daan arvioitavan kohteen nettotulosarja esimerkiksi
Maanmittauslaitoksessa kehitetyn MMLmotti-sovel-
luksen avulla. Arvioija määrittää käytettävän koron/
korot tämän ohjeen mukaisesti. Laskennan tuloksena
saadaan suoraan arvioitavan kohteen todennäköinen
markkina-arvo.



Liite I. Tilastollisia tunnuslukuja alueittain

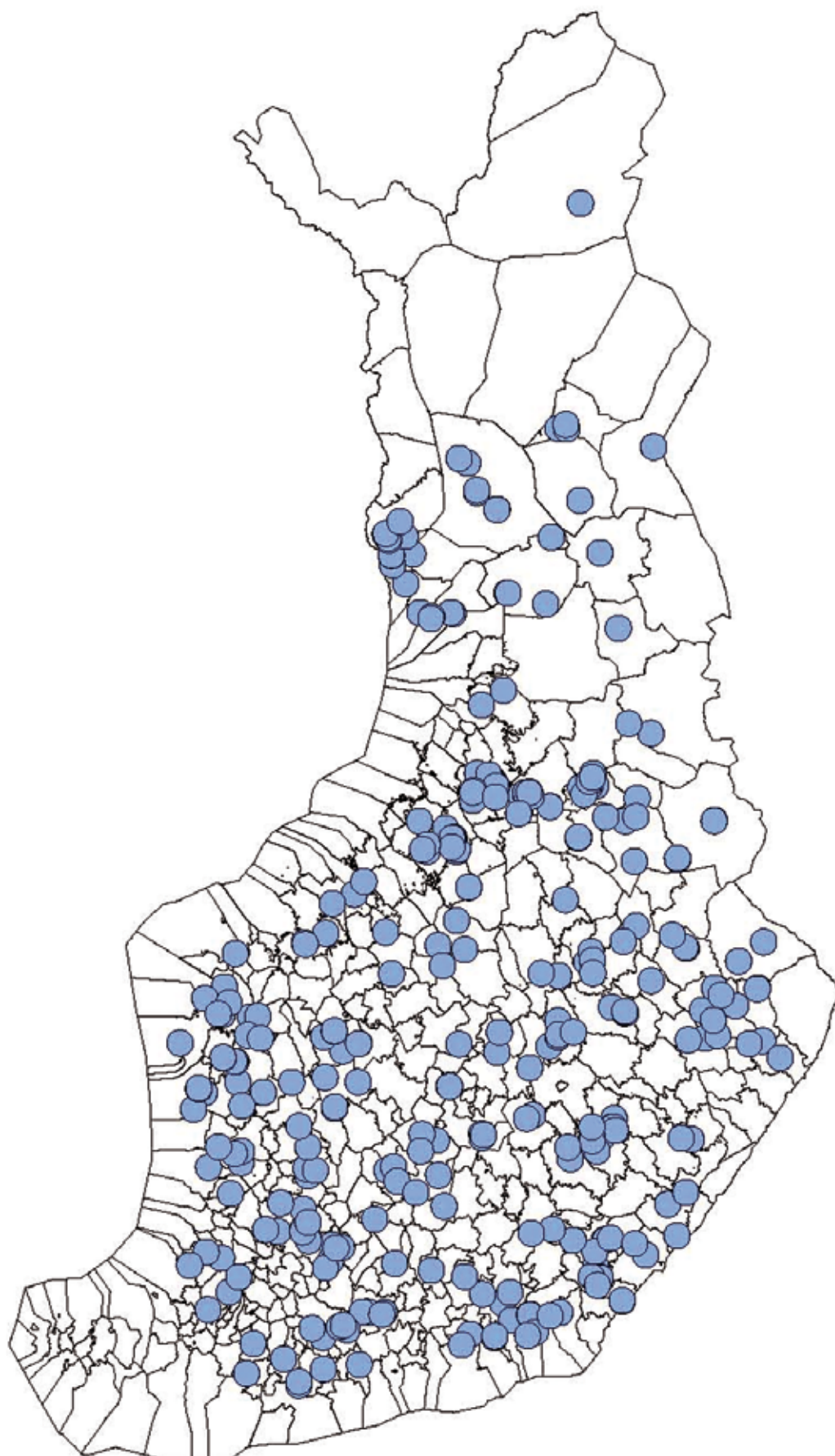
Alue 1	Lkm	Alakvartiili	Mediaani	Keski-arvo	Yläkvartiili
Kauppahinta (€)	151	24 612	42 000	56 940	70 000
Summa-arvo (€)	151	31 868	59 882	84 964	106 548
Realisoitava puusto (€)	151	254	5 438	17 451	24 752
Odotusarvopuusto (€)	151	6 965	21 655	34 612	42 020
Maapohja (€)	151	2 854	4 826	6 708	8 616
Taimikko (€)	151	1 076	6 997	10 409	14 246
Odotusarvolisä (€)	151	7 755	13 865	22 567	29 314
Kauppahinta (€/ha)	151	1 758	2 573	2 903	3 755
Realisoitava puusto (€/ha)	151	17	290	972	1 105
Odotusarvopuusto (€/ha)	151	587	1 271	1 549	2 125
Maapohja (€/ha)	151	214	319	335	460
Taimikko (€/ha)	151	54	375	561	926
Odotusarvolisä (€/ha)	151	535	1 028	1 053	1 431
Korko, toteutunut	151	3,1	4,3	5,3	6,0
Puusto (m ³ /ha)	151	52	82	86	109
Puusto (m ³)	151	606	1 208	1 809	2 288
Tukkiprosentti	151	20	37	44	53
Pinta-ala (ha)	151	11	15	21	26
Lämpösusma	151	1 188	1 231	1 235	1 287
Tie-etäisyys (m)	138	175	358	443	611

Alue 2	Lkm	Alakvartiili	Mediaani	Keski-arvo	Yläkvartiili
Kauppahinta (€)	101	18 000	37 000	52 688	73 200
Summa-arvo (€)	101	28 375	60 654	85 819	116 466
Realisoitava puusto (€)	101	0	1 790	10 030	14 473
Odotusarvopuusto (€)	101	8 086	22 816	38 086	53 132
Maapohja (€)	101	2 230	4 215	5 268	5 844
Taimikko (€)	101	654	4 204	10 187	12 999
Odotusarvolisä (€)	101	10 600	21 443	30 722	40 757
Kauppahinta (€/ha)	101	1 202	1 806	2 341	2 556
Realisoitava puusto (€/ha)	101	0	85	365	471
Odotusarvopuusto (€/ha)	101	566	1 141	1 455	2 056
Maapohja (€/ha)	101	175	214	213	240
Taimikko (€/ha)	101	28	244	382	575
Odotusarvolisä (€/ha)	101	781	1 224	1 281	1 706
Korko, toteutunut	101	3,3	4,0	4,4	5,0
Puusto (m ³ /ha)	101	42	68	71	93
Puusto (m ³)	101	570	1 323	1 941	2 619
Tukkiprosentti	101	13	28	31	45
Pinta-ala (ha)	101	12	20	26	30
Lämpösusma	101	1 072	1 105	1 105	1 131
Tie-etäisyys (m)	91	235	420	533	782

Alue 3	Lkm	Alakvartiili	Mediaani	Keski-arvo	Yläkvartiili
Kauppahinta (€)	75	9 330	23 000	29 412	36 000
Summa-arvo (€)	75	18 756	37 891	57 273	70 813
Realisoitava puusto (€)	75	0	2 896	10 227	9 805
Odotusarvopuusto (€)	75	6 879	14 843	26 947	33 587
Maapohja (€)	75	1 280	2 390	3 082	3 739
Taimikko (€)	75	142	1 580	3 502	4 298
Odotusarvolisä (€)	75	4 002	8 617	15 110	18 887
Kauppahinta (€/ha)	75	633	977	1 505	1 525
Realisoitava puusto (€/ha)	75	0	197	406	490
Odotusarvopuusto (€/ha)	75	430	867	1 032	1 412
Maapohja (€/ha)	75	87	124	126	156
Taimikko (€/ha)	75	14	70	195	220
Odotusarvolisä (€/ha)	75	275	546	563	708
Korko_(toteutunut	75	2,6	4,0	4,7	5,8
Puusto (m ³ /ha)	75	38	57	63	83
Puusto (m ³)	75	549	995	1 696	2 295
Tukkiprosentti	75	15	24	31	45
Pinta-ala (ha)	75	12	21	30	36
Lämpösumma	75	895	992	967	1 023
Tie-etäisyys (m)	69	230	426	550	759

Koko maa	Lkm	Alakvartiili	Mediaani	Keski-arvo	Yläkvartiili
Kauppahinta (€)	327	18 000	35 000	49 313	66 600
Summa-arvo (€)	327	27 751	53 675	78 877	102 944
Realisoitava puusto (€)	327	0	3 384	13 502	17 874
Odotusarvopuusto (€)	327	7 015	20 882	33 927	44 455
Maapohja (€)	327	2 106	4 020	5 431	6 756
Taimikko (€)	327	537	3 787	8 756	12 723
Odotusarvolisä (€)	327	7 182	14 941	23 376	31 530
Kauppahinta (€/ha)	327	1 143	1 956	2 409	2 925
Realisoitava puusto (€/ha)	327	0	201	655	709
Odotusarvopuusto (€/ha)	327	526	1 109	1 401	1 930
Maapohja (€/ha)	327	155	220	249	318
Taimikko (€/ha)	327	30	220	422	607
Odotusarvolisä (€/ha)	327	496	931	1 011	1 363
Korko_(toteutunut)	327	3,1	4,1	4,9	5,7
Puusto (m ³ /ha)	327	44	70	76	102
Puusto (m ³)	327	564	1 208	1 824	2 365
Tukkiprosentti	327	16	32	37	49
Pinta-ala (ha)	327	11	18	25	29
Lämpösumma	327	1 049	1 134	1 133	1 226
Tie-etäisyys (m)	298	212	397	495	699

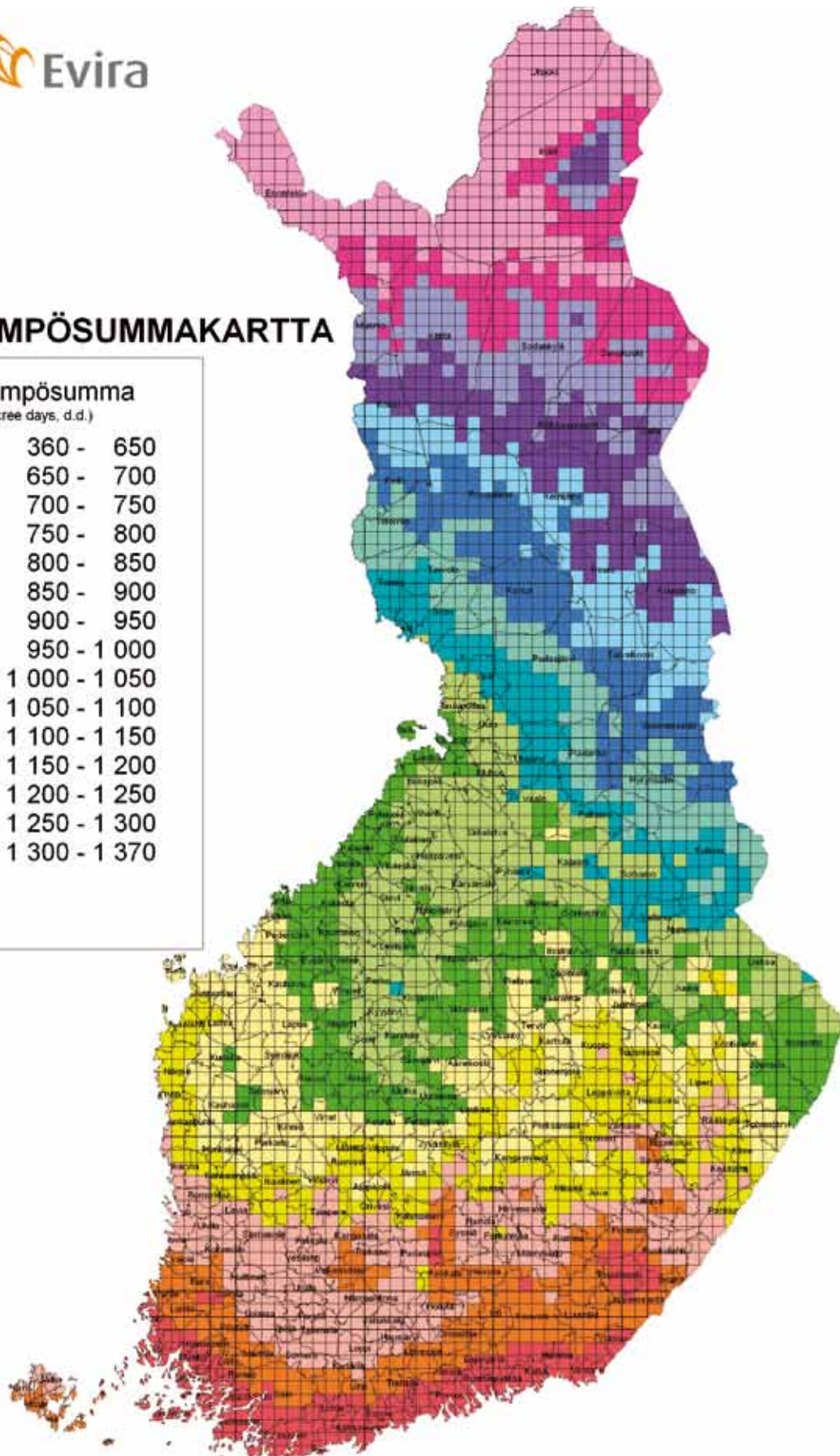
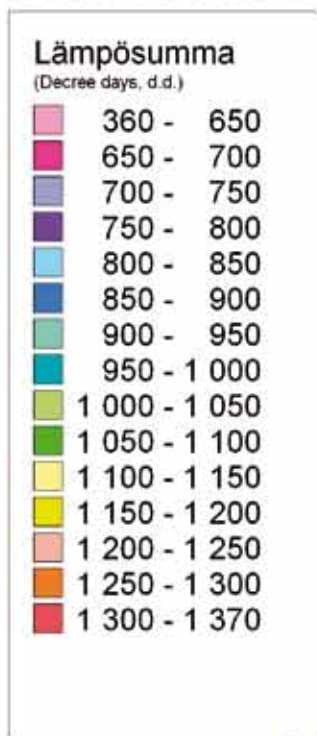
Liite 2. Kauppojen maantieteellinen sijainti



Liite 3. Lämpösummakartta



LÄMPÖSUMMAKARTTA



Liite 4. Käytetyt kantohinnat, €/m³

Koko maan keskihinnat 1.1.2006 - 30.12.2007

	mät	mäk	kut	kuk	kot	kok	muu lpt	muu lpk
Ensiharvennus	55,93	14,63	57,62	22,88	45,21	13,92	45,21	13,92
Harvennus	55,93	14,63	57,62	22,88	45,21	13,92	45,21	13,92
Päätehakkuu	55,93	14,63	57,62	22,88	45,21	13,92	45,21	13,92

Vuosi 2006

	mät	mäk	kut	kuk	kot	kok	muu lpt	muu lpk
Ensiharvennus	47,54	13,01	49,65	21,66	42,95	12,5	42,95	12,5
Harvennus	47,54	13,01	49,65	21,66	42,95	12,5	42,95	12,5
Päätehakkuu	47,54	13,01	49,65	21,66	42,95	12,5	42,95	12,5

Vuosi 2007

	mät	mäk	kut	kuk	kot	kok	muu lpt	muu lpk
Ensiharvennus	64,32	16,25	65,6	24,11	47,47	15,35	47,47	15,35
Harvennus	64,32	16,25	65,6	24,11	47,47	15,35	47,47	15,35
Päätehakkuu	64,32	16,25	65,6	24,11	47,47	15,35	47,47	15,35

Liite 5. Käytetyt metsänhoitotöiden kustannukset

Metsänhoitotyö	yks	€/yks	lähde	huom.
Uudistusalan valmistaminen				
- Raivaus	ha	105	27	I
- Muokkaus	ha	188	27	I
Metsänvilvely				
- kylvö	ha	180	27	2.3
- istutus	ha	581	27	2.3
- täydennysvilvely	ha	478	27	2.3
- heinätorjunta	ha	180	27	2.3
Taimikon hoito	ha	306	27	2.3
Nuoren metsän kunnostus	ha	315	27	2.3
Pystykarsinta	ha	390	27	2.3
Metsänlannoitus	ha	181	27	2.3
Kunnostusojitus	ha	235	27	2.3
Metsäteiden rakentaminen	m	8.3	27	4

Lähde: Maanmittauslaitos 2006. Arviointi ja korvaustiedot.

Kirjallisuutta

- Ahonen, L. 1970. *Diskonnttausarvo metsän hinnoitusinformaationa*. Acta Forestalia Fennica, vol. 105. Helsinki.
- Airaksinen, M. 1988. *Metsän hinta Suomessa 1983-84*. Maanmittauslaitoksen julkaisu n:o 61. Helsinki.
- Airaksinen, M. 1998. *Metsän hinta Suomessa v. 1995*. Maanmittauslaitoksen julkaisu n:o 88. Helsinki.
- Airaksinen, M. 2008. *Summa-arvomenetelmä metsän markkina-arvon määrittämisessä*. Väitöskirja. Maanmittauslaitoksen julkaisu n:o 108. Helsinki.
- Gustafsson, C.-Lindeborg T. 1985. *Värdepåverkande faktorer vid avkastningsbaserad värdering av skog och skogsmark*. s. 243-248. Svensk Lantmäteritidskrift, 1985:5. Stockholm.
- Hannelius, S. - Leikola, M. - Tuimala, A. 1989. *Metsäkirja*. Porvoo
- Hannelius, S. 1998. *Metsätilojen markkinat kiinteistökaupan vapautuessa. Metsäsijoittajan muotokuva*. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 673. Vantaa.
- Hannelius, S. - Airaksinen, M. 2005. *Kauppahintatilastot metsätilojen kiinteistöarvioinnin ja markkina-analyysin tukena*. Maanmittaus N:o 1-2. s. 42-88. Helsinki
- Haulos, S. 1994. *Ajatuksia summa-arvomenetelmästä metsän arvioinnissa*. Maanmittaus nro 1/1994. s. 71-81. Helsinki.
- Hilden, M. 1998. *Natura 2000 -verkoston vaikutusten arviointi*. Suomen ympäristö 201.
- Honko, J. 1979. *Investointien suunnittelu ja tarkkailu*. Porvoo.
- Kansainvälinen Arviontistandardikomitea. 2004. *Kansainväliset arviointistandardit 2003*. 6. painos. Kauko Viitanen (toim.). Helsinki.
- Kantola, J. 1983. *Ekonometrinen kiinteistöarviointi Suomessa*. Espoo.
- Karppinen, H. - Hänninen, H. - Ripatti, P. 2002. *Metsänomistusrakenteen muutos 1990 –luvulla*. Julkaisussa Metsäsektorin suhdannekatsaus 2002. s. 59-62. Metsäntutkimuslaitos. Helsinki.
- Maanmittauslaitos 2006. *Arviointi ja korvaustiedot*.
- Maanmittaustieteiden Seura ry. 2006. *Oikeustapauksia. Maanmittaus 1-2/2006*. s. 107-120. Markku Markkula (toim.). Helsinki.
- Malmi, I. - Airaksinen, M. - Mattila, P. 2001. *Metsäkiinteistöjen omaisuusosien arviointi*. Projektin loppuraportti. Maanmittauslaitos. Helsinki.
- Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. 2002. *Tapion taskukirja*, s. 380-381. Helsinki.
- Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. 2002. *Tapion taskukirja*. 24. uudistettu painos. Jyväskylä.
- Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. 2006. *Hyvän metsänhoidon suosituks*. Helsinki.
- Miettilä, A. - Olkkonen, O. 1993. *Johdatus toimitilatalouteen*. Kokemäki.
- Mutanen, A. - Toppinen, A. 2005. *Metsäverouudistus ja tukkipuumarkkinoiden toiminta*. Julkaisussa Metsätieteen aikakauskirja I/2005, s. 88-89. Helsinki.
- Oksanen-Peltola, L. 1990. *Metsän arvonmääritys summa-arvomenetelmällä: summa-arvomenetelmän aputaulukoiden ATK-laskentajärjestelmä ja menetelmän perusteet*. Keskusmetsälautakunta Tapio. Helsinki.
- Oksanen-Peltola, L. 1990. *Metsän arvonmääritys summa-arvomenetelmällä: summa-arvomenetelmän aputaulukoiden ATK-laskentajärjestelmä ja menetelmän perusteet*. Keskusmetsälautakunta Tapio. Helsinki.
- 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.
- Paananen, R. Uotila, E. - Liljeroos, H. - Tilli, T. 2009. *Metsän arvo*. Hämeenlinna.
- Penttinen, M. 1992. *Tulos- ja kustannuslaskentamallien soveltuvuus yhteismetsätalouteen*. Folia Forestalia 799. Helsinki.
- Price, C. 1989. *The Theory and application of Forest Economics*. Oxford.
- Suomen Kiinteistöarviointiyhdistys ry. 1986. *Kiinteistöarviointisanasto*. Helsinki.
- Uusivuori, J. - Ylätaalo, M. 1993. *Metsämaamarkkinoiden ja niitä säätelevän politiikan muutokset*. Helsingin yliopisto, taloustieteen laitos. Julkaisuja n:o 3. Helsinki.