



Karelia-ammattikorkeakoulu
Metsätalousinsinööri (AMK)

Metsäkiinteistön arvon määrittäminen ja sijoittamisen kannattavuus

Marianna Mönttinen

Opinnäytetyö, toukokuu 2024

www.karelia.fi



OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2024
Metsätalouden koulutus

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
+358 13 260 600

Tekijä
Marianna Mönttinen

Nimeke
Metsäkiinteistön arvon määrittäminen ja sijoittamisen kannattavuus

Tiivistelmä

Metsä on omanlaisensa sijoituskohde, sillä siihen vaikuttavat niin taloustilanne kuin luonnon omat prosessitkin, jotka molemmat ovat osittain arvaamattomia useista tekijöistä koostuvia laajoja kokonaisuuksia. Opinnäytetyöhön onkin koottu kattavat taustatiedot metsäsijoittamiseen liittyen, ja siinä käydään läpi niin talouspuolta kuin biologiaakin. Esille tuodaan myös toimintaympäristön mahdollisia muutoksia.

Metsäkiinteistön arvon määrittämisessä on totuttu käyttämään summa-arvomenetelmää, mutta muita vaihtoehtoja ovat tuottoarvomenetelmä sekä kauppaa-arvomenetelmä, jotka kaikki perustuvat eri asioihin jolloin lopputuloksena voi olla joko kiinteistön arvo tai sen markkina-arvo. Tavoitteena olikin selvittää, minkälaisia eroja syntyy eri menetelmillä laskettuihin metsäkiinteistöjen arvoihin, miten lasketut arvot vertautuvat hintapyyntöön ja mistä mahdolliset eroavaisuudet johtuvat. Opinnäytetyössä 20 metsäkiinteistölle laskettiin arvot eri menetelmillä sekä maastomitatun tiedon että avoimen metsävaratiedon perusteella, ja niiden kannattavuutta vertailtiin käyttäen eri laskentakorkokantoja. Laskelmia tehtiin myös eri kasvatustapoihin perustuen, sillä tavoitteena oli selvittää myös kuinka kannattavaa tiloihin olisi sijoittaa, ja vaikuttaako kasvatustapa kannattavuuteen.

Tulosten mukaan eri menetelmillä lasketut metsän arvot voivat poiketa toisistaan paljonkin. Vuoden 2023 kiinteistökauppaseurannan ja regressioanalyysin perusteella laadittujen ennusteiden mukaan aineistotilojen kauppahinnat kohoavat hintapyyntöjä korkeammiksi. Kannattavimpia tiloja olivat Etelä-Suomessa rehevillä maapohjilla sijaitsevat tilat, ja jatkuva sekä jaksollinen kasvatus osoittautuivat keskenään lähes yhtä kannattaviksi.

Kieli
suomi

Sivuja 148
Liitteet 1
Liitesivumäärä 1

Asiasanat
metsätilat, arvonmäärittäminen, kannattavuus, jatkuva kasvatus



THESIS
May 2024
Degree Programme in Forestry

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
FINLAND
+ 358 13 260 600

Author
Marianna Mönttinen

Title
Determining the Value of Forest Property and Profitability of Investment

Abstract

Forest is a unique type of investment. It is affected by both the economic situation and the processes of nature which are partly unpredictable large entities. Consequently, the thesis provides comprehensive background information concerning forest investment including both economics and biology. In addition, possible changes in the operational environment are considered.

Valuation of forest properties is commonly performed by using sum-value method, but the valuation can also be done by using income-based approach or market-value method. All these methods are based on different things and therefore the end result can be either the value or the market-value of the property. Therefore, the objective of this thesis was to determine how values estimated using different methods differ from each other, how these values are compared to price requests and what are the main causes of the possible differences. To achieve these objectives, the values of 20 forest properties were calculated using different valuation methods based on data obtained through remote sensing as well as data collected through terrain inventory. In addition, profitability calculations were made based on different interest rates and forestry methods to find out how profitable it would be to invest in these properties and whether the forestry method affects profitability.

It was found out that forest property values can be very different from each other when determined using different valuation methods. Furthermore, prediction models that were made by using regression analysis and transaction price statistics from year 2023 showed that the market-values of the properties will rise higher than the price requests. The most profitable properties for investing were forest properties located in eutrophic sites in Southern Finland and different forestry methods turned out to be almost equally profitable.

Language
Finnish

Pages 148
Appendices 1
Pages of Appendices 1

Keywords
forest properties, valuation, profitability, uneven-age management

Sisältö

1	Johdanto	5
2	Metsä sijoituskohteena	6
2.1	Yleistä	6
2.2	Sijoitusvaihtoehdot.....	6
2.3	Metsäkiinteistön ominaisuudet.....	8
2.4	Metsäsijoituksen tuotto	11
2.5	Metsäsijoituksen kustannukset	13
2.6	Metsäsijoittamisen riskit.....	14
2.7	Tulevaisuudennäkymiä	19
3	Investoinnin kannattavuus	20
3.1	Kannattavuus.....	20
3.2	Kassavirta	20
3.3	Pääoman tuotto	21
3.4	Nettotulojen nykyarvo	21
3.5	Tuottoarvo.....	22
3.6	Sisäinen korko	22
4	Metsäkiinteistön arvon määrittämisen lähtökohdat	23
4.1	Metsän arvo	23
4.2	Metsäkiinteistön arvo	23
4.3	Metsävaratiedot	25
5	Arviointimenetelmät	26
5.1	Summa-arvomenetelmä	26
5.2	Tuottoarvomenetelmä	31
5.3	Kauppa-arvomenetelmä	33
6	Tutkimuksen tavoite	34
7	Tutkimuksen toteutus.....	35
7.1	Aineisto.....	35
7.2	Menetelmät.....	38
7.2.1	Summa-arvolaskelmat.....	38
7.2.2	Tuottoarvolaskelmat	45
7.2.3	Kauppa-arvolaskelmat.....	47
7.2.4	Kannattavuuslaskelmat.....	49
8	Tulokset	51
8.1	Yleistä.....	51
8.2	Etelä-Suomi	54
8.3	Väli-Suomi	65
8.4	Pohjois-Suomi.....	99
9	Pohdinta.....	124
9.1	Tulosten tarkastelu	124
9.1.1	Metsäkiinteistön arvon määrittäminen eri menetelmillä	124
9.1.2	Kannattavuus.....	129
9.2	Eettisyys ja luotettavuus	137
9.3	Jatkotutkimustarpeet.....	142
	Lähteet.....	145

1 Johdanto

Metsä on monin tavoin aivan poikkeuksellinen sijoituskohde, ja sen voi olettaa säilyttävän arvonsa myös tulevaisuudessa. Metsille ja metsistä saataville materiaaleille riittää kysyntää myös jatkossa, minkä takia metsät ovat melko turvallinen sijoituskohde vaikka metsäkiinteistömarkkinatilanne ajoittain heittelehtisikin.

Metsään voi sijoittaa usealla eri tavalla, ja tähän opinnäytetyöhön tarkasteluun valittiin metsän omistaminen ja metsänomistuksen tavoitteeksi puun myyminen. Opinnäytetyössä käytiin läpi metsän luonnetta sijoituskohteena sekä metsäkiinteistön arvonmäärittämisestä erilaisine arviointimenetelmineen. Arviointimenetelmistä tarkasteluun valittiin kolme käytetyintä metsäkiinteistön arvonmäärittämismenetelmää: summa-arvomenetelmä, tuottoarvomenetelmä ja kauppa-arvomenetelmä. Kaikkiin näihin liittyy omat heikkoutensa, ja alan eri toimijat perustavat metsäarvionsa erilaisiin tapoihin tehdä laskelmansa. Oli siis perusteltua selvittää, minkälaisia tuloksia eri laskentamenetelmät tuottavat, varsinkin kun metsäkiinteistöstä odotettavissa oleva tuotto perustuu pitkälti siitä maksettua hintaan. Summa-arvolaskelmat tehtiin ForestKIT-metsätietojärjestelmällä, mutta lopulliset markkina-arvoon johtavat summa-arvot laskettiin maakunnittain laadituilla regressiomalleilla. Myös kauppa-arvot määritettiin hyödyntämällä maakunnittain laadittuja regressiomalleja. Tuottoarvolaskelmat ja kannattavuuslaskelmat tehtiin IP-TIM-metsäsuunnitteluohjelmistolla. Arvonmäärittäyslaskelmia tehtiin sekä maastomitattuun tietoon pohjautuen että avoimeen metsävaratietoon pohjautuen, jotta tuloksia pystyttiin vertailemaan keskenään.

Opinnäytetyön tavoitteena olikin saada selville, minkälaisia eroja metsäkiinteistöjen markkina-arvoihin syntyy, kun arvo määritetään eri laskentamenetelmillä. Aineistoksi valittiin 20 myynnissä olevaa kohdetta metsätilat.fi sivustolta, ja valituista tiloista tehtiin laskelmat ja vertailtiin eri menetelmillä saatuja arvoja niiden myyntihintoihin. Laskelmia tehtiin myös kannattavuuteen liittyen, jotta saatiin selville olisivatko ne potentiaalisia kohteita sijoitusmielessä. Kannattavuuslaskelmissa vertailua tehtiin eri-ikäisrakenteisen ja tasaikäisrakenteisen metsätalouden välillä, jotta saatiin selville miten kasvatustapa vaikuttaa kannattavuuteen.

2 Metsä sijoituskohteena

2.1 Yleistä

Institutionaaliset sijoittajat ovat 2000-luvulla ostaneet Suomessa paljon metsäkiinteistöjä, yhteismetsien lukumäärä on kasvanut ja markkinoille on tullut pelkäästään metsäkiinteistöihin sijoittavia rahastoja. Kehityksen taustalta löytyy useita syitä, kuten metsäkiinteistökaupan vapautuminen sääntelystä, yhteismetsä- ja sijoitusrahastolakeihin tehdyt muutokset sekä varallisuuden ja metsätilojen tarjonnan lisääntyminen. (Liljeroos 2021, 11–12.)

Sijoituksena metsä on aivan poikkeuksellinen. Omistajalleen se tarjoaa puunmyyntitulojen lisäksi tekemistä ja kaikenlaisia luonnon aineellisia ja aineettomia hyötyjä, kuten elämyksiä, virkistäytymistä ja keräilytuotteita. Metsää ei aina ostetakaan pelkäästään sijoitustarkoituksessa, vaan tavoitteita voi olla useita. (Liljeroos 2021, 13.) Suomalainen metsänomistaja 2020 -tutkimuksessa onkin todettu, että monitavoitteisia metsänomistajia on tällä hetkellä eniten, vaikka määrä on viime vuosikymmenet ollut laskussa samaan aikaan kun turvaa ja tuloja korostavien määrä on kasvanut (Karppinen, Hänninen & Horne 2020, 41).

Sijoittajille metsät tarjoavat hajautushyötyä, sillä metsän arvo on jokseenkin riippumaton osakekurssien vaihtelusta. Metsän arvo ei laske inflaation takia ja metsä on säilyttänyt hyvin reaaliarvonsa. Myös metsämaan hinta on kehittynyt tasaisesti. Pörssiosakkeisiin verrattuna metsä on huomattavasti turvallisempi sijoituskohteeksi. Metsän arvo on kytköksissä lähinnä metsätiloista ja puuraaka-aineesta maksettaviin hintoihin, joiden vaihtelu on ollut pientä. Tuotto-odotuksiltaan ja riskitasoltaan metsäkiinteistöjä ja vuokra-asuntoja pidetään samankaltaisina omaisuuslajeina. (Liljeroos 2021, 11–41.)

2.2 Sijoitusvaihtoehdot

Metsän omistaminen on metsäsijoittamisen yleisin muoto Suomessa. Monet ovat perineet metsänsä, mutta nykyään yhä useampi ostaa sitä

sijoitusmielessä. Metsäsijoittamisen vaihtoehtoista metsän omistaminen vaatii eniten pääomaa ja osaamista. Arvio metsäsijoituksen tulevista tuotoista tehdään pitkälle. Suositeltava sijoitushorisontti on 10–20 vuotta, sillä puunmyynnistä tuleva kassavirta jakautuu usealle vuodelle. (Huovinen 2021.)

Vaikka metsänomistaminen vaatii osaamista, aktiivisuutta ja päätöksentekoa, on sillä myös hyvät puolensa, sillä omilla ratkaisuilla voi vaikuttaa paljon metsistä saataviin tuottoihin. Asiasta tietämättömien tai ylimääräisestä vaivannäöstä kiinnostumattomien kannattaakin tukeutua ulkopuoliseen asiantuntemukseen ja työvoimaan joko kokonaan tai osittain. Vaihtoehtona on myös muut metsäsijoitusmuodot, jolloin metsäsijoittamiseen pääsee mukaan melko vähällä vaivannäöllä ja tietämyksellä. (Liljeroos 2021, 14.)

Yhteismetsä on eräs tällainen sijoitusmuoto, ja sillä tarkoitetaan osakaskunnalle yhteisesti kuuluvaa aluetta jonka tarkoituksena on harjoittaa metsätaloutta osakaiden hyväksi. Osakaskunta muodostuu yhteismetsän omistajista. Suoraan metsänomistamiseen verrattuna yhteismetsäosakkuus on vaivattomampaa, sillä käytännön hallinnoinnista vastaa hoitokunta tai toimitsija. (Huovinen 2021.)

Yhteismetsien pinta-alat vaihtelevat suuresti, mutta tavallisesti ne ovat suurempia kuin yksittäisten metsänomistajien hallinnoimat alueet. Tämä näkyy keskimääräistä matalampina metsänhoitokustannuksina ja korkeampina puun myyntihintoina. Lisäksi suurella alueella on todennäköisemmin eri kasvuvaiheissa olevaa puustoa, jolloin tuottojen ja tuottokehityksen voi olettaa olevan tasaisia. Yhteismetsiin voi sijoittaa joko liittämällä oma metsäkiinteistö yhteismetsään, ostamalla yhteismetsään kuuluvan metsätilan, ostamalla osuuksia olemassa olevasta yhteismetsästä tai perustamalla uuden yhteismetsän. (Huovinen 2021.)

Kaikista vaivattomin metsäsijoitusmuoto on metsärahastoon sijoittaminen, sillä metsän ostaminen, hallinnointi, hoito ja myynti kuuluvat metsärahastoa hallinnoivalle rahastoyhtiölle. Metsärahasto on jaettu yhtä suuriin rahasto-osuuksiin, ja sijoittajalla on oikeus rahaston varoihin osuuksien omistuksen mukaisesti. (Huovinen 2021.)

Metsärahastojen ensisijainen tavoite on hankkia tuotto-odotukseltaan houkuttelevia metsäkiinteistöjä, joita hallinnoidaan, hoidetaan ja myydään. Kokonaistuotot muodostuvat puun myynnistä ja metsäkiinteistöjen arvonmuutoksesta. Pitkällä aikavälillä metsärahastojen tuotto kulujen jälkeen on noin 3–5 prosenttia. Kulut, jotka koostuvat erilaisista rahastoyhtiölle maksettavista palkkioista, syövät rahaston tuottoa merkittävästi. (Huovinen 2021.)

2.3 Metsäkiinteistön ominaisuudet

Puuntuotanto on paikkaan sidottua, pääomavaltaista ja pitkäjänteistä sijoitustoimintaa. Kiinteistön sijainnilla on olennainen rooli, sillä se vaikuttaa puuston kasvuun, puutavaran kysyntään ja kantohintoihin. Puutavaran jalostuspaikkojen läheisyys yleensä nostaa kantohintoja ja erityisesti yksityisten sahojen läheisyydessä on mahdollisuus saada tukkipuusta parasta hintaa. Metsäkiinteistön sijaintia kannattaa miettiä myös siltä kantilta, että aikooko metsänhoitotyöt tehdä itse vai teettää ulkopuolisella (Liljeroos 2021, 15–16.) Suuremman tilan etuna on metsänhoidon yksikkökustannuksissa säästäminen ja korkeammat puusta maksettavat hinnat. Suurella alueella on lisäksi myös todennäköisemmin eri kasvuvaiheissa olevaa puustoa. (Huovinen 2021.)

Maakuntien liiketuloksissa on huomattavia eroja, samoin vuosien välillä. Luonnonvarakeskuksen mukaan vuonna 2022 koko Suomen keskiarvoinen puuntuotannon tulos oli 179 euroa hehtaarilta. Kokonaiskustannukset olivat noin 20 euroa hehtaarilta, valtion tukia myönnettiin 2,7 euroa hehtaarille ja lopullinen liike-tulos oli 162 euroa hehtaarilta. Liiketulos sisältää bruttokantorahatulot, valtion tuet puuntuotantoon sekä kokonaiskustannukset sisältäen investoinnit ja hallinto ym. kulut. Etelä-Suomessa liiketulos oli 210 euroa hehtaarilta ja Pohjois-Suomessa 65 euroa hehtaarilta. Päijät-Hämeessä hehtaarikohtainen tulos oli kaikista korkein, 307 euroa ja Lapissa matalin, 41 euroa. (Luonnonvarakeskus 2024a.) Vuonna 2020 koko maan liiketuloksen keskiarvo oli 109 euroa hehtaarilta. Alin liiketulos tehtiin Lapissa missä se oli 28 euroa hehtaarilta samaan aikaan kun Päijät-Hämeessä ylettiin 200 euron hehtaarikohtaiseen tulokseen. (Liljeroos 2021, 87–89.)

Hyvät lähiajan hakkuumahdollisuudet tuovat kassavirtaa ja siten ostoon käytettyä pääomaa takaisin. Metsän arvoa laskee, jos sieltä ei ole seuraavan kymmenen vuoden aikana saatavana puunmyyntituloja. (Liljeroos 2021, 314.) Kehitysluokkarakenteesta riippuu oleellisesti myös se, minkälaiseen tulonmuodostukseen metsälö pitkällä aikavälillä kykenee (Paananen, Uotila, Liljeroos & Tilli 2009, 184). Talousmetsien käsittelyn teoreettisena tavoitteena on perinteisesti ollut normaalimetsä, jossa metsän eri ikäluokkia on yhtä paljon (Kuuluvainen ym. 2004, 169).

Taimikkovaltaisuus tarkoittaa sitä, että tuloja on odotettavissa vasta vuosikymmenten päästä, mutta hoitaminen vaatii vaivannäköä (Liljeroos 2021, 314). Metsä kuitenkin tuottaa koko ajan, kun tuotto sitoutuu puustoon kasvattaen tilan arvoa. Taimikkovaltaiseen tilaan sijoittaessa sijoittajalla tulee olla pääomaa, joka voi olla kiinni metsässä ilman että metsästä tulee kassavirtaa. (Paananen ym. 2009, 212.)

Paljon kasvatusmetsiä sisältävillä tiloilla tilanne on samankaltainen; pääomaa sidotaan kiinni metsään kassavirran ollessa usein melko vähäinen. Kasvatusmetsien tuotto on kuitenkin suuri, sillä tilan puumäärä lisääntyy nopeasti ja puuston arvoa nostaa kuitupuun siirtyminen tukkipuuksi. Nuoria ja varttuneita metsiköitä sisältävät tilat maksavat melko paljon johtuen tilojen jo varsin runsaista puumääristä ja puuston odotusarvosta. Tiloilla, joilla on runsaasti uudistuskypsiä metsiköitä, metsään on sitoutunut paljon pääomaa mutta puuston suhteellinen arvokasvu alkaa olla matala. Puunmyyntituloista on kuitenkin odotettavissa merkittävää kassavirtaa. (Paananen ym. 2009, 212.)

Puuston hyvä laatu on yksi ominaisuus, joka tulisi tarjousta tehdessä ottaa huomioon (Liljeroos 2021, 314). Tehtailla on omat puutavaran laatuvaatimuksensa koskien esimerkiksi oksaisuutta, lahoa ja muita vikoja, jolloin puuston huonolaatuisuus voi alentaa merkittävästi saatavia hakkuutuloja (Ovaskainen & Schildt 2022). Laatua voi alentaa esimerkiksi metsätuhot, korjuuvauriot ja puulajin kasvattaminen sille sopimattomalla kasvupaikalla.

Myös metsänhoitorästit voivat aiheuttaa laadun heikentymistä. Sen lisäksi niistä aiheutuu kustannuksia ja kasvutappioita. Esimerkiksi taimikonhoidon myöhästyessä runkojen koon kasvun takia myös kustannukset kohoavat merkittävästi. Ensiharvennuksen myöhästyessä liikaa puiden elävät latvukset supistuvat, puut riukuuntuvat ja näin ollen aiheutuu kasvutappioita. (Liljeroos 2021, 71–72.) Puusto ei saisi olla myöskään liian harvaa, sillä silloin maaperän puuntuotoskykyä ei hyödynnetä täysimääräisesti jolloin hakkuissakin on odotettavissa pienempiä kertymiä.

Kasvupaikkojen laatuun kannattaa kiinnittää huomiota, ja niitä voi vertailla maakunnan keskimääräiseen tasoon. Kasvupaikka indikoi maapohjan tuottokykyä, mikä näkyy puuston kasvunopeudessa. Parempia kasvupaikkoja on enemmän Etelä-Suomessa kuin Pohjois-Suomessa. (Liljeroos 2021, 314.) Etelämmässä myös lämpösomaa kertyy enemmän kuin pohjoisemmassa, joka merkitsee pidempää kasvukautta. Lisäksi kivennäismaat ovat arvostetumpia kuin turvemaat, sillä yleensä puusto kasvaa niillä paremmin eivätkä ne vaadi ojituksia, jolloin myös kustannukset ovat alhaisemmat.

Hyvillä kohteilla on myös kantavat, loivapiirteiset maastot. Turvemaat vaikeuttavat puunkorjuuta, mutta mikäli tilalta voidaan korjata ja kuljettaa puutavaraa kaikkina vuodenaikoina, tuo se kiinteistölle lisäarvoa sillä halutuimpia ovat metsätilat joista puunajo onnistuu kaikkina vuodenaikoina. Tällaisilla tiloilla sijaitsevista leimikoista saa yleensä parasta kantohintaa. (Liljeroos 2021, 78–315.)

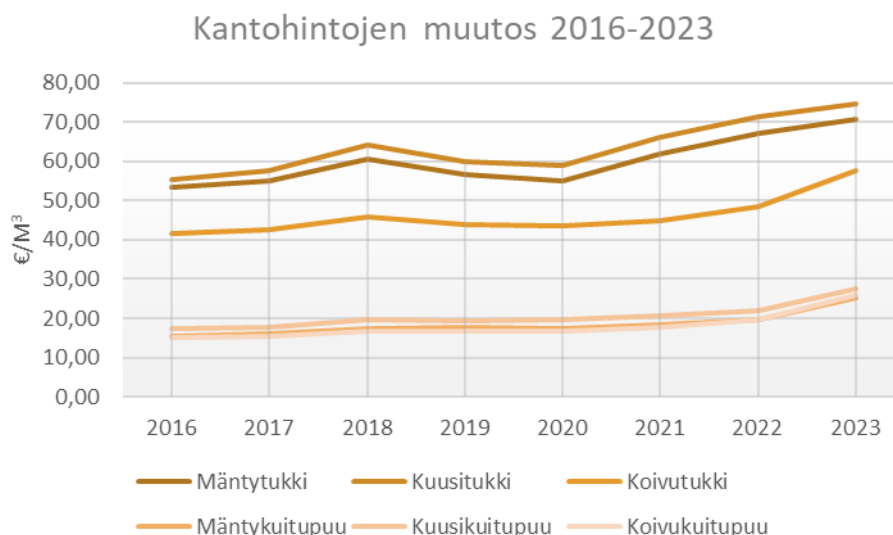
Hyvä tieverkosto nostaa tilan arvoa, vaikuttaa puun hintaan, tehostaa metsänhoitotöitä ja nostaa tilan arvoa, mutta myytävillä metsätiloilla sen laatu ja tiheys vaihtelevat yleensä paljon. Tilan syrjäinen sijainti ja huonokuntoinen tiestö eivät houkuttele ostajia, ja joissakin tapauksissa uuden tien rakentaminen voi olla järkevää. Myös keskimääräisellä metsäkuljetusmatkalla on merkitystä, samoin sillä kuinka kaukana lähin kestopäällystetty tie on. (Liljeroos 2021, 77–78.) Puun ostajat ottavat korjuukustannukset huomioon ostotarjousta tehdessään, ja metsäkuljetusmatkan ylittäessä 300 metriä kantohinta alenee keskimäärin 0,2 €/m³/100 metriä. Hyvä metsätie taas nostaa puun hintaa metsäkuljetusmatkan lyhenemisen, kantavuuden paranemisen ja kesäkorjuukelpoisuuden myötä.

Parempi puun hinta ja puuntuotannollisten tekijöiden parantuminen johtaa parempaan metsätilojen hintaan. (Mäkiranta 2023.)

2.4 Metsäsijoituksen tuotto

Metsäsijoittaminen perustuu pitkälti oikeaan ostohintaan, joten oikean ostohinnan tunteminen on ensiarvoisen tärkeää (Erkkilä 2023). Jos metsäkiinteistöstä maksaa sen tuottopotentiaaliin nähden ylihintaa, tuoton tavoittelu alkaa takamatkalta. Pitkäikäistä sijoitusta hankittaessa hinnoittelussa on enemmän liikkumavaraa. Järkevä ostohinta riippuu paljolti tavoitellun tuoton tasosta, eli sijoitukselle vaadittavasta tuotto prosentista. Tuotto taas riippuu hyvin pitkälti siitä, millaisen metsätilan hankkii ja miten sitä hoitaa ja hakkaa. Lopullinen realisoitunut tuotto selviää vasta metsätilan ja yhteismetsäosuuksien myynnin tai metsäraho-osuuksien lunastuksen jälkeen. (Liljeroos 2021, 63–86.)

Metsän tuotto muodostuu puuston kasvun arvosta ja puun kantohintojen aiheuttamasta puuston arvonmuutoksesta. Puuston kasvu lisää puuston määrää, mutta erityisesti puutavaralajisiirtymät lisäävät puuston arvoa. Puun kantohintojen muutos muuttaa puuston hakkuuarvoa, ja mikäli hinnat nousevat metsään sitoutuneen pääoman laskennallinen arvo kasvaa. Vastaavasti kantohintojen laskiessa laskennallinen arvo pienenee. 2020-luvulla kantohinnat ovat nousseet, mutta sitä ennen on ollut nähtävissä sekä nousua että laskua (kuvio 1). Laskennallinen arvo realisoituu, kun puustoon sitoutunutta pääomaa myydään. Toinen tapa realisoida tuottoa on myydä tila metsäkiinteistömarkkinoilla. (Paananen ym. 2009, 213–214.)



Kuvio 1. Kantohintojen muutos 2016-2023 (Luonnonvarakeskus 2024b).

Metsästä saatava tuotto koostuu suurimmaksi osaksi puun mynnistä saatavista tuloista, jotka painottuvat kiertoajan loppupuolelle päätehakkuuseen. Puunmyyntituloja saadaan myös harvennuksista, mutta noin 70 % kiertoajan tuloista saadaan päätehakkuusta. Ensiharvennuksesta ei vielä kerry merkittäviä puunmyyntituloja. (Liljeroos 2021, 94–95.) Ensiharvennuksen lisäksi kiertoajalla on yleensä yksi tai kaksi harvennusta, jotka tehdään alaharvennuksena.

Kasvatustapa vaikuttaa ratkaisevasti metsästä saataviin puunmyyntituloihin. Edellisessä kappaleessa on kuvattu perinteisen tasaikäismetsätalouden periaatteita, mutta vaihtoehtona on myös metsikön eri-ikäisrakenteisena kasvatus ja alaharvennusten korvaaminen esimerkiksi yläharvennuksilla. Tällöin periaatteena on poistaa metsikön järeimpiä puita. Pukkalan (2014) mukaan suosimalla yläharvennuksia on mahdollista myydä enemmän tukkipuuta ja yltää korkeampiin nettotuloihin, sekä saavuttaa myös suurempi loppupuuston määrä laskentakauden päätteeksi. Yläharvennus on hakkuutapana verrattavissa eri-ikäisrakenteisen metsikön poimintahakkuuseen. Tutkimusten mukaan metsikön eri-ikäisenä kasvatus on yleensä tasaikäisenä kasvatusta kannattavampaa erityisesti suuremmilla korkokannoilla. (Valkonen 2020, 34.)

Metsänomistuksen kannattavuutta voi parantaa myös ajoittamalla puunmyynti hintapiikkeihin, keskittämällä myyntiä ja valitsemalla sopivimman kauppatavan. Myös leimikoiden kilpailutuksella on merkitystä. Tulosta voi parantaa myymällä

puut erikoispuutavaralajeja kuten pylväspuita hyödyntäville ostajille ja oikeanlaisella katkonnalla voi lisätä tukkipuun osuutta kertymästä. (Liljeroos 2021, 64–66.) Puunmyyntituloja voi saada myös erikoispuusta, kuten visakoivusta tai jouluista (Metsänhoidon suositukset 2024).

Muita mahdollisia tulonlähteitä ovat esimerkiksi luonnontuotteiden kerääminen ja korjaaminen myyntiin, metsästysoikeuksien vuokraaminen, maa-ainesten hyödyntäminen sekä metsien monimuotoisuuden ylläpitämisestä saatavat korvaukset esimerkiksi METSO-ohjelman kautta (Metsänhoidon suositukset 2024).

Yksityinen metsänomistaja voi myös saada valtiolta erilaisia tukia metsän- ja luonnonhoidon töihin, kuten taimikon ja nuoren metsän hoitoon, terveyslannoitukseen, suometsien hoitoon, luonnonhoitoon ja kulotukseen. Myös metsäteihin liittyviin töihin ja metsän määräaikaiseen suojeluun on haettavissa metsätalouden kannustejärjestelmän eli metkan mukaisia tukia. Tuet haetaan Suomen metsäkeskukselta. (Metsäkeskus 2024a.)

2.5 Metsäsijoituksen kustannukset

Metsänhoidon kustannukset painottuvat kiertoajan alkuun metsän uudistamiseen, ja metsänhoitokuluja voi ennen ensiharvennusta kertyä useita tuhansia hehtaarille. (Liljeroos 2021, 95.) Kustannuksia voi aiheutua raivauksista, maanmuokkauksista, metsänviljelystä, heinätorjunnasta, täydennysistutuksista, taimikonhoidosta ja metsien kunnostuksesta (Paananen ym. 2009, 189). Jatkuvassa kasvatuksessa uudistamiskuluilta pääsääntöisesti vältytään, sillä tavoitteena on luontainen uudistaminen.

Erilaisilla metsänparannuksilla voidaan nostaa metsäkiinteistön tuottoa. Tärkeää on toimenpiteiden tarkoituksenmukainen kohdentaminen ja oikea-aikaisuus. (Metsänhoidon suositukset 2024). Esimerkiksi metsien kasvatuslannoitukset voivat olla hyvä investointi, sillä ne parantavat puuntuotannon kannattavuutta lisäämällä puuston kasvua ja lyhentämällä kiertoaikaa. Terveyslannoituksilla voidaan torjua kasvuhäiriöitä, joita esiintyy yleisimmin pellonmetsitysalueilla. (Liljeroos 2021, 79.)

Metsäteiden rakentaminen ja niiden kunnossapitäminen vaatii yleensä huomattavia investointeja, jolloin kustannussäästöyistä kannattavaa voi olla suosia yhteistyötä lähitilojen metsänomistajien kanssa. (Metsänhoidon suositukset 2024.) Myös suometsäalueiden hoito kunnostusajatuksineen on suuri kustannuserä, joka kannattaa mahdollisuuksien mukaan tehdä yhteishankkeena muiden metsänomistajien kanssa (Metsäkeskus 2024b).

Kuluja voi aiheutua esimerkiksi myös hallinto- ja yleiskustannuksista kuten tiemaksuista, asiantuntijapalveluista, vakuutusmaksuista, omasta työstä, hankinnoista sekä matkoista. Myös metsäkiinteistökaupasta aiheutuu kuluja, joita ovat varainsiirtovero, arvonmäärityskustannukset, kiinteistönvälityskustannukset sekä kiinteistön muodostamisen kulut, jos kyseessä ei ole olemassa oleva kiinteistö (Ärölä 2015, 15). Myös puunmyynnillä on veroseuraamuksensa.

2.6 Metsäsijoittamisen riskit

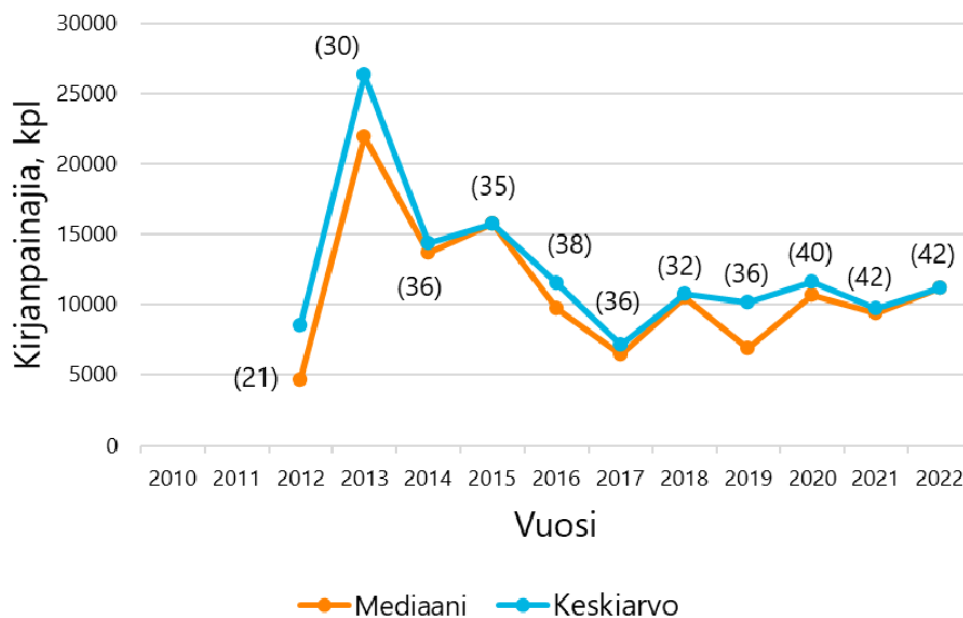
Kaikkien metsäsijoitusmuotojen riskit ovat samankaltaisia. Tehtävät investoinnit realisoituvat tuloiksi vasta vuosikymmenien päästä, mutta ne perustuvat päätöksentekohetken tietämykseen. Puun hintaan ja kysyntään vaikuttavat metsäteollisuuden markkinasuhteet, jotka vaihtelevat herkästi yleisen taloustilanteen mukaan. Puuta ei ole kuitenkaan pakko myydä joka vuosi, vaan kantohintojen ollessa alhaalla voi puukauppaa siirtää tuonnemmaksi. Suuret metsänomistajat, yhteismetsät ja metsärahasotat myyvät puuta yleensä tasaisesti, jolloin pitkällä aikavälillä puusta saatava hinta on keskimääräinen. (Liljeroos 2021, 42.)

Metsäsijoittamiseen sisältyy lisäksi luonnon aiheuttama riski. Esimerkiksi myrskyjen, metsäpalojen, lumen, sienitautien, hyönteisten, jyrstöiden ja hirvieläinten aiheuttamat metsätuhot saattavat vahingoittaa metsäkiinteistön puustoa. (Liljeroos 2021, 42.) Luonnonvarakeskuksen tilastotietokannan mukaan metsikön laatua alentavien metsätuhojen vuosittainen esiintyvyys aikavälillä 1996–2022 on ollut Etelä-Suomessa noin 17–21 % ja Pohjois-Suomessa noin 29–32 % puuntuotannon metsämaasta. Pohjois-Suomessa tuhoissa on havaittu parin prosenttiyksikön kasvua kun taas Etelä-Suomessa laskua. (Luonnonvarakeskus 2024c.)

Pohjois-Suomessa abioottisten metsätuhojen esiintyvyys oli ensimmäisinä inventointivuosina 7 % ja viimeisimpinä 18 %. Ne myös ovat merkittävin yksittäinen tuhoniheuttaja. Samaan aikaan tunnistamattomien tuhoniheuttajien määrä on kuitenkin vähentynyt (Luonnonvarakeskus 2024c.) Onkin mahdollista että abioottisten tuhojen tunnistaminen on parantunut sen sijaan että niiden aiheuttamien tuhojen määrä olisi huomattavasti kasvanut. Etelä-Suomessa abioottisten tuhojen esiintyvyys samalla aikavälillä on pysynyt noin 3–5 prosentissa. Tunnistamattomien tuhoniheuttajien osuus on suurin, ja niitä on esiintynyt noin 5–9 prosentilla alasta. (Luonnonvarakeskus 2024c.) Voi siis olla että abioottisia tuhoja esiintyy Etelä-Suomessakin enemmän, ja ne ovat merkittävin yksittäinen tuhoniheuttaja.

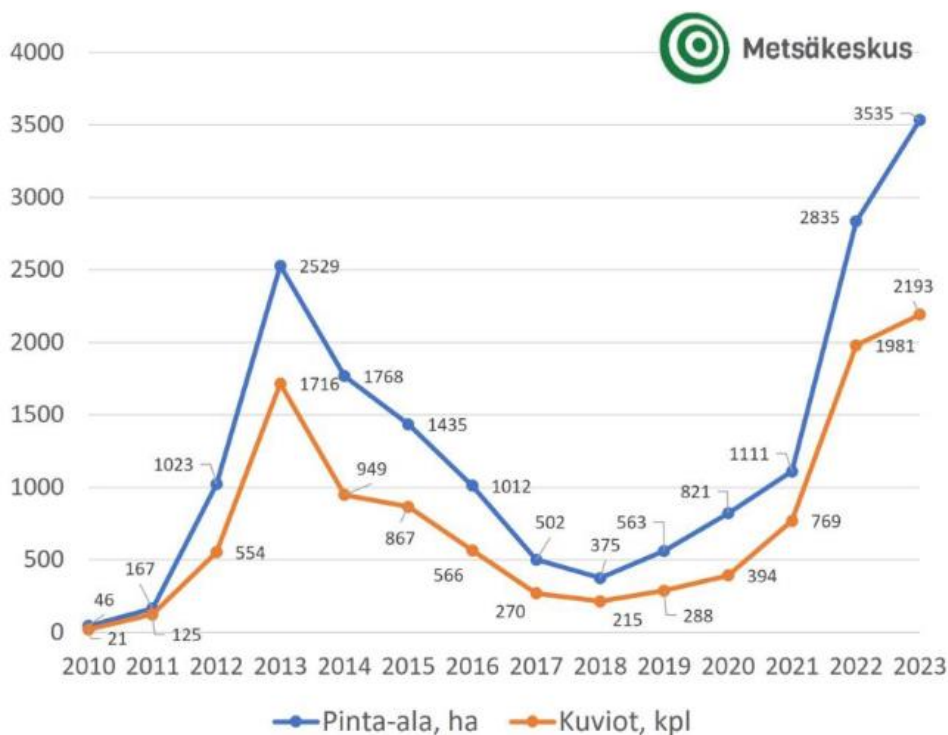
Juuri julkaistun Luonnonvarakeskuksen Metsätuhot vuonna 2023 -raportin mukaan kirjanpainajatuhot moninkertaistuivat aiempiin vuosiin verrattuna. Suurimaksi syyksi tälle on arvioitu puiden heikko elinvoima ja kasvu. VMI-mittauksissa kirjanpainajatuhoja oli havaittu yli kolminkertainen määrä vuoteen 2022 verrattuna. Metsäkeskuksen vastaanottamien metsänkäyttöilmoitusten perusteella kirjanpainajatuhojen vuoksi erilaisia hakkuita tehtiin yhteensä 3 500 hehtaarin alueella. Vertailun vuoksi todettakoon, että myrskytuhoja taas oli edellistä vuotta vähemmän, metsänkäyttöilmoitusten perusteella yhteensä 3 700 hehtaarilla metsää. (Luonnonvarakeskus 2024d, 6–18.)

Kirjanpainajakantaa seurataan myös feromonipyydyksien avulla. Kuviosta 2 voidaan todeta, että vuosille 2013–2015 ajoittui runsaammat kirjanpainajavuodet, mutta sen jälkeen määrä on pysynyt tasaisena. Tuoreempaa kuvaajaa ei feromoniseurannoista ollut saatavilla, sillä feromonit eivät olleet toimineet alkukesästä 2023 minkä takia kirjanpainajakertymää ei ollut voitu uusimpaan raporttiin laskea (Luonnonvarakeskus 2024d, 73).



Kuvio 2. Vuotuiset kirjanpainajien keskimääräiset saaliit eri vuosien feronomi-seurannoista 2012–2022. Vuotuiset seurantapaikkojen lukumäärät on ilmoitettu suluissa. (Luonnonvarakeskus 2023a, 62.)

Feromonipyydyksien avulla havaittu kirjanpainajien tavallista suurempi esiintyminen vuosina 2013–2015 näkyy myös Suomen metsäkeskuksen vastaanottamien metsänkäyttöilmoitusten perusteella tehdyssä kuvaajassa (kuvio 3). Sen jälkeen on ollut laskua ja lievää kasvua vuodesta 2018 lähtien kun taas viime vuosina määrä on moninkertaistunut.



Kuvio 3. Suomen metsäkeskuksen vastaanottamien metsänkäyttöilmoitusten vuotuiset (2010–2023) määrät, kun kyseessä on ollut hyönteistuhohakkuu jonka aiheuttajaksi on kirjattu kirjanpainaja. (Luonnonvarakeskus 2024d, 76.)

Kuvioista nähdään, että vaikka aiemmin näillä kahdella eri mittaustavalla saadut tulokset ovat olleen samansuuntaisia, näin ei enää viime vuosina ole ollut. Uutisointi kirjanpainajatuhoihin liittyen on ollut runsasta, joten voi olla että sen sijaan että kirjanpainajien määrä olisi todellisuudessa noussut siinä määrin kuin metsänkäyttöilmoitusten perusteella voisi päätellä, kirjanpainajatuhojen tunnistaminen on parantunut. Voi myös olla, että kirjanpainajasta on peloteltu niin paljon, että sitä on nyt sielläkin missä sitä ei ole. Tässä työssä ei kovinkaan syvällisesti selvitetty mistä muista syistä eroavaisuudet kuvaajien välillä voisivat johtua, mutta toivotaan että feromonit toimivat vuoden 2024 ansoissa. Kirjanpainaseuranta metsänkäyttöilmoitusten avulla ei anna luotettavaa kuvaa tuhojen esiintymisestä, sillä ilmoituksia tehdään myös vanhoista kirjanpainajatuhoista ja metsänkäyttöilmoituksen pinta-ala ei vastaa todellista tuhopinta-alaa, vaan on aina tätä suurempi. Metsänkäyttöilmoitukset toimivatkin lähinnä feromonipyydyksiä täydentävänä menetelmänä. (Luonnonvarakeskus 2024d, 72–77.) VMI-mittaukset taas perustuvat kausityöntekijöiden tekemiin havaintoihin, jolloin määrän

kasvua voi selittää esimerkiksi parantunut tunnistaminen tai virheellisten huomioiden tekeminen sen sijaan että tuhoja olisi määrällisesti enemmän.

Ilmastonmuutoksen ennustetaan lisäävän metsien kasvua, mutta samalla myös pahentavan monia riskejä jotka uhkaavat metsiä (Venäläinen ym. 2020, 1). Eri puulajeja uhkaavat erilaiset tuhonaiheuttajat, ja myös metsikön kehitysvaihe vaikuttaa riskialttiuteen, sillä esimerkiksi pienet taimikot ovat alttiimpia luonnontuhoille kuin varttuneempi puusto. Luonnontuhojen aiheuttamaa riskiä voi hallita metsävakuutuksella. (Liljeroos 2021, 47–48.)

Tuhoriskiä voi hallita myös metsänkasvatuksellisin keinoin. Metsikön eri-ikäis rakenne voi antaa suojaa metsätuhoihin liittyen, sillä yksi tuhonaiheuttaja aiheuttaa tuhoja yleensä erityisesti tietyn lajisille ja kokoisille tai ikäisille puille, jolloin eri-ikäis rakenne voi suojata koko metsikön tuhoutumiselta. Nevalaisen ja Pirin (2020) mukaan esimerkiksi tuulituhoriski on selvästi suurempi tasaikäisissä kuin eri-ikäisissä metsiköissä, samoin kirjanpainaja-, tukkimiehentäi-, myyrä- ja hirvi- tuhojen riski. Monikerroksisen metsän suurempi rakenteellinen monimuotoisuus saattaa myös suosia tuhonaiheuttajien luontaisia vihollisia. (Nevalainen & Piri 2020, 1–2.) Peitteisyys ja puiden kokovaihtelu edistävät myös monimuotoisuutta (Koistinen 2019, 29). Monimuotoisuuden edistämällä voidaan parantaa ilmastomuutokseen sopeutumista, sillä yksipuolisen metsäekosysteemin tuhoriski on korkeampi (Luonnonvarakeskus 2024e).

Riskinä voidaan pitää myös uhkaa metsien taloudellisen käytön uusista rajoituksista. Samoin sitä, että metsäkiinteistöstä tehty arvonmääritys ei ole luotettava, jolloin tuotot eivät ole sitä mitä odotettiin. Metsäsijoituksen likvidisointiin liittyy myös riski, sillä realisoinnissa kestää huomattavasti kauemmin kuin vaikka osakesijoitusten muuttamisessa rahaksi. Myyntiaika riippuu myyntihinnan lisäksi hyvin paljon metsäkiinteistön ominaisuuksista ja sijainnista. Etelä-Suomessa tilojen kysyntä on vahvaa ja ne menevät yleensä hyvin kaupaksi, Pohjois-Suomessa myynti on keskimäärin selvästi vaikeampaa. Yhteismetsä- ja metsäraho-osuuksiin liittyy tekijöitä, jotka voivat tehdä omistuksien realisoinnista joko vaikeampaa tai helpompaa. (Liljeroos 2021, 48–53.)

2.7 Tulevaisuudennäkymiä

Metsien merkitys on ilmastonmuutoksen myötä kasvanut. Metsät ovat uusiutuva luonnonvara, ja puut sitovat kasvaessaan ilmakehän hiiltä. Maapallon väestön kasvu ja ympäristötietoisuus lisäävät puun kysyntää, ja tulevaisuudessakin metsien arvon uskotaan säilyvän. (Liljeroos 2021, 96.)

Metsäteollisuuden kasvunäkymillä on keskeinen rooli metsäsijoitusten arvonkehityksessä. Suuret metsäyhtiöt ovat tehneet paljon kannattavuuden ja kilpailukykyyn parantamiseksi, ja Suomi on erityisen kilpailukykyinen hyvälaatuisessa sahatavarassa ja havusellussa. Kilpailuetuina ovat raaka-aineen hyvä laatu, osaminen sekä tehokas tuotanto. Kilpailukykyä vähentävät raaka-aineen hinta, pienet leimikot sekä pitkät kuljetusmatkat. (Liljeroos 2021, 96–97.)

Toimiala on altis suhdannevaihteluille, mikä näkyy sahatukin kysynnän ja hinnan vaihteluina. Juuri sahateollisuuden menestyksellä on suuri merkitys metsänomistajalle, sillä suurin osa puunmyyntituloista kertyy sahatukeista. Sahatavaraa käytetään pääasiassa rakentamiseen, ja kun yhteiskunnan tasolla huomiota kiinnitetään yhä enenevässä määrin rakentamisen ja rakennusmateriaalien hiili- ja energiataseisiin, se lisää puun kysyntää. (Liljeroos 2021, 97.) Puurakentamiselle on esimerkiksi ollut Ympäristöministeriön hallinnoima toimenpideohjelma (2016–2023), jonka tavoitteena on ollut lisätä puun käyttöä niin kaupunkien rakentamisessa, julkisessa rakentamisessa kuin suurissa puurakenteissa-kin pyrkien samalla monipuolistamaan ja kasvattamaan puun käyttöä ja sen jalostusarvoa. Ohjelman tarkoituksena on ollut osaltaan tukea myös Suomen biotalousstrategian sekä kansallisen energia- ja ilmastostrategian tavoitteiden toteutumista vuoteen 2035 mennessä. (Ympäristöministeriö 2024.)

Myös biotalouden kasvu lisää puun käyttöä, sillä uusiutuvista luonnonvaroista jalostetuilla tuotteilla pyritään korvaamaan fossiilisista raaka-aineista tehtyjä tuotteita. Puusta jalostettujen tuotteiden kirjo on jo nyt laaja, ja uusia hyödyntämismahdollisuuksia etsitään koko ajan lisää. (Liljeroos 2021, 98.)

Fossiilisista raaka-aineista pyritään pois myös energiantuotannossa. Tuulivoima on yksi ratkaisu, ja voimaloita rakennetaan kiihtyvällä tahdilla. On ennustettu, että tämänhetkisen 1 600:n maalla sijaitsevan tuulivoimalan sijaan Suomessa

olisi vuonna 2050 4 000–5 000 maalla sijaitsevaa tuulivoimalaa. Metsänomistajalle tämä tietää lisätuloja, ja tuulivoiman tuottamat vuokratulot korottavat myös metsämaiden käypää hintaa. (Riikilä & Karppinen, 2024.)

3 Investoinnin kannattavuus

3.1 Kannattavuus

Kannattavuus on liiketaloudellinen termi, joka tarkoittaa toiminnan rahassa mitattavan tuloksen arviointia (Paananen ym. 2009, 180). Metsätalouden kannattavuuden arviointi edellyttää, että tunnetaan kiinteistön avulla saadut tulot, sen aiheuttamat kustannukset sekä metsään sitoutuneen pääoman määrä. Kannattavuutta on syytä tarkastella pidemmältä aikajaksolta, sillä metsätalouden aikajänne on pitkä ja investointien tuotto realisoituu vasta vuosikymmenten kuluttua. Kannattavuuden arvioinnissa voidaan käyttää erilaisia taloudellisia tunnuslukuja, joista absoluuttista kannattavuutta kuvaavat tunnuksena kuten kassavirta kertovat tietyn ajanjakson todellisen rahamääräisen tuloksen, ja suhteellista kannattavuutta kuvaavien tunnuslukujen kuten pääoman tuoton avulla voidaan tarkastella tulojen ja menojen suhdetta liikevaihtoon tai pääomaan. (Metsänhoidon suositukset 2024.)

3.2 Kassavirta

Kassavirta kuvaa tietyn jakson tuloja, joista on vähennetty menot. Tyypillisesti metsäkiinteistön kassavirta vaihtelee hyvinkin merkittävästi eri vuosina. (Metsänhoidon suositukset 2024.) Metsäsijoituksen kassavirran säännöllisyys riippuu metsän ikäluokkarakenteesta ja metsätilan koosta. Ikäjakaumaltaan epätasaisilta pieniltä tiloilta ei tuloja todennäköisesti kerry vuosittain, vaan hakkuiden väli voi olla jopa kymmeniä vuosia, kun taas ikärakenteeltaan tasaiset suuret metsäkiinteistöt voivat tuottaa kassavirtaa jopa vuosittain. (Sijoittaja.fi 2023.) Paanasen ym. (2009) mukaan tilatason kannattavuusseuranta edellyttääkin aina useamman vuoden jaksoa luotettavan kuvan saamiseksi.

Kassavirtalaskelma ei myöskään ota huomioon kuinka tehokkaasti pääomaa ja muita resursseja on käytetty. Rahavirtoihin perustuva absoluuttinen kannattavuus myös mittaa metsäkiinteistön pidemmän aikavälin kannattavuutta melko suppeasta näkökulmasta, sillä puuntuotannossa puusto on sekä tuotantokoneisto että tuote. Tämä merkitsee sitä, että hyvältä näyttävä tulos voidaan tehdä niin, että se ei ole metsien kestävä käytön kannalta järkevällä pohjalla, sillä hakkuut ovat pienentäneet tulevaisuuden hakkuumahdollisuuksia niin merkittävästi. Puuntuotannon kannattavuusseurannassa onkin oleellista tietää myös se, mitä puustopääomalle tapahtuu. (Paananen ym. 2009, 180–184.)

3.3 Pääoman tuotto

Pääoman tuotto kertoo pääomalla saadun tuoton. (Paananen ym. 2009, 183.) Metsätalous on hyvin pääomavaltaista ja sijoituksissa korkeasta pääoman tuotosteesta on perusteltua pitää huolta. Metsätalouden tuottoprosentin maksimoiminen ei kuitenkaan johda aina edullisimpaan lopputulokseen, sillä kyseessä on biologinen tuotantoprosessi, joka tuottaa suuremman suhteellisen tuoton alhaisella pääomalla. Pieni pääoma ei kuitenkaan johda siihen, että metsänomistajan varallisuus kasvaisi eniten. (Metsänhoidon suositukset 2024.)

Yritysmäisen metsätalouden kannattavuuden seurantaan pääoman tuotto sopii hyvin. Se lasketaan jakamalla vuotuiset nettotulot metsään sitoutuneella pääomalla. (Metsänhoidon suositukset 2024.) Pääomana voidaan käyttää joko sijoitetun pääoman arvoa tai metsäkiinteistön arvoa. Sijoitetun pääoman arvo sisältää sekä toimintoon sijoitetut omat varat että velkapääoman. Esimerkiksi sijoitusrahastojen tuotto ilmoitetaan yleensä nettotulojen ja sijoitetun pääoman suhdelukuna (ROI), ja tilakohtaisissa laskelmissa tätä kannattavuusmittaria voidaan käyttää esimerkiksi silloin, kun metsälö on hankittu markkinahintaan. (Paananen ym. 2009, 183.)

3.4 Nettotulojen nykyarvo

Investointien kannattavuutta voidaan seurata myös nettotulojen nykyarvon avulla. Se kuvaa jonkin toiminnan tulevaisuudessa synnyttämien tulojen ja

menojen arvojen erotusta, jolloin eri aikoina syntyvät tulot ja menot diskontataan nykyhetkeen. Sen maksimointi metsätaloudessa tarkoittaa sitä, että pyritään tekemään sellaisia toimenpiteitä ja investointeja, joiden synnyttämät kassavirrat tuottavat valitulla tuottovaatimuksella mahdollisimman korkean nettonykyarvon. Se soveltuu hyvin metsätalouden kannattavuusvertailuihin, mutta pitkien kiertoaikojen vuoksi korkokanta vaikuttaa paljon nykyarvoon. Nettotulojen nykyarvoa maksimoimalla metsänomistajan varallisuus ja kulutusmahdollisuudet ovat suurimmat, mutta tulevaisuuden tulojen ja menojen arviointiin liittyy aina epävarmuutta. (Metsänhoidon suositukset 2024.)

3.5 Tuottoarvo

Tuottoarvo tarkoittaa kaikkien tulevaisuuden tulojen ja menojen nykyarvojen erotusta. Ärölä ym. (2019) mukaan kannattavuuslaskelmissa lasketaan metsäkiinteistön metsätaloudellinen tuottoarvo, jolloin diskonttaamisessa käytettävä laskentakorko perustuu sijoittajan korkovaateeseen. Tuloksena saadaan omaisuuden tuotto-odotus perustuen metsän kasvattamisesta saatavan rahallisen hyödyn maksimointiin. Metsätaloudellisen tuottoarvon voidaan ajatella kuvaavan metsäkiinteistön tuotannollista arvoa ostajalle ennen investointipäätöksen tekemistä, tai sen jälkeen kun se on jo hankittu. (Ärölä ym. 2019, 57–59.) Liljeroosin (2021) mukaan sijoittajalle sen voidaan ajatella vastaavan kysymykseen siitä, paljonko metsätilasta kannattaa maksaa tietyllä korkovaatimuksella. Laskelma myös tuottaa tietoa kassavirroista ja siitä missä aikataulussa sijoittamansa summan voi saada nettona takaisin. Itsemääriteltyä korkovaatimusta laskelmissa käytettäessä kasvatusohjelmat ja kiertoajat eivät ole sidottuja Metsänhoidon suosituksiin. Simuloimalla erilaisia metsän käsittelyjä ja vaihtamalla esimerkiksi puun hintoja ja korkokantaa voidaan tehdä erilaisia vertailevia arvonmäärittämiä. (Liljeroos 2021, 230-233.)

3.6 Sisäinen korko

Myös sisäinen korko sopii investoinnin kannattavuuden arviointiin. Se on korkoprosentti, jolla sijoituksen ja sen aikaansaamien tuottojen nettonykyarvo on

nolla. Se sopii vaikutusajaltaan yhtä pitkien investointien vertailuun. (Metsänhoidon suositukset 2024.) Sisäinen korko kertoo investoinnista sen, että millä korralla se tulee maksamaan itsensä takaisin, ja kun sitä vertaa omaan korkovaa-teeseen, saa tietoa onko investointi kannattava vai ei (Niemi, Mäkinen, Viitala & Lumperoinen 2020, 27).

4 Metsäkiinteistön arvon määrittämisen lähtökohdat

4.1 Metsän arvo

Metsän arvo riippuu metsästä saatavista hyödyistä, jotka voivat olla taloudellisia hyötyjä tai jotain muuta. Arvo onkin siis melko subjektiivinen käsite, sillä eri ihmiset erilaisine tarpeineen ja arvostuksineen voivat antaa samalle metsälle hyvinkin erilaisen arvon. Käyttöarvosta puhuttaessa tarkoitetaan kohteen käytöstä tiettyyn tarkoitukseen saatavaan hyötyyn perustuvaa arvoa, joka on yleensä metsäkiinteistöjen kohdalla puuntuotannollinen arvo. Metsänomistajalle metsällä voi kuitenkin olla esimerkiksi korkea virkistyskäyttöarvo, mutta monia metsätilojen ostajia kiinnostaa lähinnä metsäkiinteistön puuntuotannollinen käyttöarvo sijoituspäätöstä tehdessään. Eräs kiinteistöarvioinnin periaate onkin, että omaisuuden arvioinnissa painotetaan kiinteistön parhaan tuoton ja käytön mahdollisuuksia. (Paananen ym. 2009, 22–23.)

4.2 Metsäkiinteistön arvo

Arviota metsäkiinteistön taloudellisesta arvosta tarvitaan, kun kiinteistön omistussuhteissa tapahtuu muutoksia (Paananen ym. 2009). Suomessa tehdään vuosittain noin 15 000 yksityisen metsäomaisuuden omistuksen siirtoa valtaosan niistä tapahtuen sukulaiskaupoin, lahjoituksin tai perintönä. Edustavia, ei-sukulaisten välisiä kauppvoja on noin viidesosa vuosittain tapahtuvista omistuksen vaihdoksista. (Ärölä, Järvinen & Kallatsa 2019, 21.) Useimmiten tila-arviota tarvitaan sukupolvenvaihdoksissa (Liljeroos 2021, 188). Arvon määrittäystä tarvitaan myös harkittaessa kiinteistön käyttöä luoton vakuutena,

vahingonkorvauksia arvioitaessa sekä erilaisissa metsätalouden tulos-, kannattavuus- ja suunnittelulaskelmissa. (Paananen ym. 2009, 20.)

Metsäkiinteistön arvon määrittämisen painopisteet vaihtelevat arvion käyttötarkoituksen mukaan. Metsätilan myyjän on tärkeää asettaa hintapyyntönsä siten, että hän saa kaupasta mahdollisimman lähellä tavoitettua olevan hinnan toivomansa myyntiajan kuluessa, jolloin arvion laatijan tehtävänä on arvioida puolueettomasti omaisuuden markkina-arvo, jolla tila menee kaupaksi kohtuajassa. Arvioinnissa on tärkeää ottaa huomioon markkinoiden hintataso. (Paananen ym. 2009, 20.)

Metsän ostajan näkökulmasta kyseessä on sijoituspäätös, johon vaikuttaa metsän arvo käyttötarkoituksessaan. Puuntuotannossa päätökseen vaikuttaa odotettavissa olevat puunmyyntitulot sekä metsänhoidosta aiheutuvat kustannukset, joita verrataan muista mahdollisista sijoituksista saataviin tuottoihin ja kustannuksiin. Tulevia tuottoja koskevissa laskelmissa ostaja käyttää omaa korkovaadettaan. Sijoituksen rahoitustapa vaikuttaa investointipäätökseen, ja myös veroilla ja metsävähennyksellä on ostajalle suuri merkitys. (Paananen ym. 2009, 20–21.)

Metsätilan arvon määrittämiseksi laaditaan tila-arvio. Se on metsäkiinteistökaupan keskeinen asiakirja, ja sen tulee olla ajantasainen ja myyntiä varten laadittu. Sen tekee yleensä välitysliikkeen tai metsänhoitoyhdistyksen henkilö, ja hänen asiantuntemuksensa ratkaisee, minkä tasoinen tila-arvio on. (Paananen ym. 2009, 119.)

Metsätilan arvo on monen tekijän summa. Suurin painoarvo hinnan määrittämisessä on puuston määrällä ja sen muilla ominaisuuksilla. Metsän arvonmäärittämisessä huomioidaan esimerkiksi puuston laatu ja koko, puulajit ja niiden suhteelliset osuudet, maapohjan ravinteikkaus, metsätilan sijainti, tilan saavutettavuus ja tiestön kunto, metsänhoidon laatu sekä virkistys- ja monikäyttöarvot. (Metsätilat.fi 2024.)

4.3 Metsävaratiedot

Metsäkiinteistön arvon määrittämisen lähtökohtana on luotettavat metsävaratiedot (Liljeroos 2021, 199). Lähtötietoina käytetään yleensä ajantasaisia kuviokohtaisia metsävaratietoja, jotka sisältävät tiedot kasvupaikoista, puuston määristä sekä tiedot lähiajan hakkuumahdollisuuksista ja hoitotarpeista (Paananen ym. 2009, 27). Metsävaratietoja voidaan hankkia käymällä maastossa, drone-kuvauksilla, ottamalla ne ajantasaisesta metsäsuunnitelmasta tai hyödyntämällä kaukokartoitusperusteista avointa metsävaratietoa, jota Suomen metsäkeskus kerää ja ylläpitää.

Avoin metsävaratieto perustuu laserkeilausinventointiin, ja se on vapaasti kaikkien hyödynnettävissä (Liljeroos 2021, 191). Metsävaratietoa täydennetään ja ajantasaistetaan useiden tietolähteiden avulla, ja puustotietojen lisäksi se sisältää esimerkiksi tiedossa olevat metsälakikohteet ja muut arvokkaat elinympäristöt. Puustotietojen luotettavuus vaihtelee sen mukaan mistä tunnuksesta on kyse. Keskipituus ja keskiläpimitta ovat tarkimpia ja keskipituuden suhteellinen keskivirhe onkin vain noin 5 prosenttia. Kokonaistilavuuden, pohjapinta-alan ja keskiläpimitan virheet ovat noin 10 prosenttia, kun kyseessä on tasaikäisrakenteinen kasvatusmetsä tai uudistuskypsä metsä. Pääpuulaji on oikein noin 95 prosentilla kuvioista. Taimikot, nuoret hoitamattomat metsät ja eri-ikäisrakenteiset kuviot ovat hankalia inventoitavia, joten niissä esiintyy eniten virheitä. Puuston keski-ikä on luotettavuudeltaan heikoin tunnus noin 25 prosentin virhemarginaalillaan, jolloin puuston iässä saattaa olla kymmenien vuosien heittoja. Myös kuvioiden puulajisuhteissa on usein jonkin verran epätarkkuutta. Toisaalta taas esimerkiksi uudistuskypsiä yksijaksoisia puustoja koskeva laserkeilattu puustotieto on usein luotettavampaa, kuin maastossa mitattu tieto. Taimikoiden ja nuorten kasvatusmetsien puustotiedot on parempi taas hankkia maastossa. (Niemi ym. 2023, 15–17.)

Avoimen metsävaratiedon keruun menetelmät kehittyvät koko ajan, jolloin uudempaa tietoa voidaan pitää luotettavampana kuin vanhaa. Vanhempia tietoja ajantasaistetaan erilaisin laskennallisoin menetelmin, jolloin tiedon laatu voi heikentyä edelleen. (Niemi ym. 2023, 16.) Viimeisin koko Suomen kattava inventointikierros alkoi vuonna 2020, ja viimeiset siihen kuuluvat alueet keilataan vuonna 2025 (Metsäkeskus 2024d.) Suurempia virheitä tuottaa esimerkiksi se,

että metsänkäyttöilmoituksissa ilmoitettuja toimenpiteitä joiden avulla metsävaratietoa siis päivitetään, ei ole tehty (Niemi ym. 2023, 17).

Maastossa mitatulla metsävaratiedolla on tiettyjä etuja avoimeen metsävaratietoon verrattuna. Esimerkiksi kaikki puulajit ovat omina ositteinaan, kun taas laserkeilaustulkinnassa kaikki lehtipuut menevät samaan kategoriaan. (Niemi ym. 2023, 18.) Tämä johtuu siitä, että puustotulkinnassa kuusi ja mänty erottuvat, mutta lehtipuulajeja on vaikeaa erottaa toisistaan. Sen lisäksi maaperä- ja kasvupaikkatiedot ovat luotettavampia, kun ne on maastossa todennettu. (Liljeroos 2021, 195.) Vaikka maastomittauksilla on puolensa, myös niihin liittyy epävarmuutta sillä mittausmenetelmät eivät ole absoluuttisen tarkkoja, eivätkä mitatut koealat välttämättä edusta kuvion ominaisuuksia täydellisesti (Niemi ym. 2020, 83).

Avointa metsävaratietoa käytetään yhä enenevässä määrin tilojen arvon määrittämisissä. On välittäjiä, jotka laativat tila-arvionsa pelkän avoimen metsävaratiedon pohjalta. Tiedot olisi kuitenkin hyvä tarkastaa maastossa, sillä metsätilan myynti pelkän avoimen metsävaratiedon perusteella on riski sekä ostajalle että myyjälle. Avoin metsävaratieto on kuitenkin hyvä työkalu jonka avulla voi nopeuttaa maastotyötä. (Liljeroos 2021, 195.)

5 Arviointimenetelmät

5.1 Summa-arvomenetelmä

Summa-arvomenetelmällä on pitkät perinteet metsätilojen arvonmäärittämisessä (Paananen ym. 2009, 30). Nykyisinkin se on yleisin käytössä oleva metsäkiinteistöjen arviointimenetelmä (Metsäkeskus 2024c). Periaatteena on metsän arvon määrittäminen sen erillisarvojen summana. Metsä koostuu metsiköistä, yksittäisen metsikön arvo koostuu maapohjan sekä puuston arvosta, ja puuston arvon määrittäminen riippuu sen kehitysvaiheesta. (Paananen ym. 2009, 47.) Summa-arvomenetelmä on tuottoarvomenetelmän sovellus, ja menetelmät muistuttavat toisiaan (Liljeroos 2021, 199).

Summa-arvomenetelmällä tehdyssä tila-arviossa metsätilan arvo määritetään metsikkökuvioittain maapohjan arvon, taimikoiden arvon, puuston hakkuuarvon ja mahdollisen odotusarvon summana. Maapohjan arvo, taimikoiden arvo sekä odotusarvot saadaan alueittaisista taulukoista. (Metsäkeskus 2024c.) Taulukot ovat Tapion kehittämiä ja ylläpitämiä, ja viimeisin uudistus on tehty 2020 (Tapio 2024). Lopuksi tehdään kiinteistökohtainen kokonaisarvon korjaus, joka huomioi kunkin kiinteistön erityispiirteet, sekä yleiset hoito- ja hallintomenot (Metsäkeskus 2024c).

Korjaus on harkinnanvarainen, ja siinä huomioidaan ne metsätilan kokonaisuuden arvoa alentavat ja nostavat tekijät, joita ei ole otettu huomioon yksittäisten kuvioiden arvoissa (Paananen ym. 2009, 47). Lisäksi jos arvioinnin tavoitteena on tilan markkina-arvon määrittäminen, voidaan kokonaisarvon korjauksella pyrkiä mitoittamaan lopputulosta lähemmäksi todennäköistä kauppahintaa. Tämä on tarpeellista, sillä summa-arvomenetelmällä, erityisesti taulukoilla, on vain hyvin löyhä yhteys metsäkiinteistömarkkinoihin. (Maanmittauslaitos 2023.)

Taimikoiden arvon ja puuston odotusarvon määrittämisessä käytettävien taulukoiden arvot ovat laskennallisia arvoja, jotka perustuvat alueittaisten tyyppimetsiköiden kehitysnusteisiin. Ennusteet perustuvat säännöllisesti hoidettujen hyvälaatuisten metsien kehitykseen, ja ne on luokiteltu kangasmaiden kasvupaikkojen ja puulajien mukaan. (Paananen ym. 2009, 48.) Ennusteiden pohjana olevat kasvumallit ja kehityssarjat kuvaavat yksi- tai kaksijaksoisen metsikön kehitystä. Ennusteet eivät sovellu eri-ikäisrakenteisen metsikön kehityksen ennustamiseen. (Liljeroos 2021, 199.) Metsänkäsittelyt perustuvat metsänhoidon suosituksiin, ja oletuksena on että kasvupaikka on hyvälaatuinen (Paananen ym. 2009, 79). Muita oletuksia ovat esimerkiksi alaharvennuksen käyttäminen ja puuston jättäminen harvennusmallien keskirajalle. Taulukkoarvoja tulisikin pitää suuntaa antavina. (Maanmittauslaitos 2023.)

Taulukkoarvoihin on sisällytetty metsän uudistamis- ja hoitotyöt kustannuksiin, kantohinnat puutavaralajeittain sekä laskentakorot (Paananen ym. 2009, 76). Kantohinnat ja metsänhoitotöiden yksikkökustannukset päivittyvät vuosittain (Tapio 2024). Pohjoisinta Suomea lukuun ottamatta taulukoiden laskenta-alueet noudattavat maakuntarajoja, ja kasvuolosuhteiltaan samankaltaiset maakunnat on yhdistetty samaan laskenta-alueeseen (Tapio 2020).

Laskentakorko vaihtelee alueen ja kasvupaikan mukaan koron ollessa alhaisimmillaan 1,75 % Ylä-Lapin kuivilla kankailla ja korkeimmillaan 3,75 % eteläisen Savo-Karjalan lehtomaisilla kankailla. Tiivistetysti taulukkoarvot ovat hehtaarikohtaisia nettonykyarvoja tietyillä korkokannoilla, puun hinnoilla ja metsänkäsitelyillä. Huonona puolena on, että ne voivat poiketa metsäsijoittajan näkemyksistä ja tavoitteista. (Liljeroos 2021, 201–227.)

Taulukkoarvojen korkokannat on määritelty sisäisen koron avulla, jolloin yhden kiertoajan pituisen jakson menojen ja tulojen nykyarvot ovat yhtä suuret. Sisäinen korko määrittää taulukoiden laskentakoron ylärajan, ja mitä alhaisempaa diskonttokorkoa käytetään, sitä korkeampi nykyarvo saadaan, ja mitä pidempi on laskennan aikaväli, sitä suurempi on koron vaikutus. (Liljeroos 2021, 202; Paananen ym. 2009, 81.) Tuottoarvon laskennassa käytettävää korkoa kalibroidaan myös metsänkasvatukseen liittyvien riskien perusteella (Tapio 2024).

Aputaulukkoja käytettäessä turvemaat rinnastetaan vastaaviin kangasmaiden kasvupaikkoihin harkintaa käyttäen, ja arvoa alentaa myös kasvupaikan kivisyys ja soistuneisuus. Puuston huono laatu, kasvupaikalle sopimaton puulaji, metsänhoitorästit ja vajaatuottoisuus alentavat arvoa. (Paananen ym. 2009, 49.) Vertailun helpottamiseksi taulukot sisältävät laskennan taustalla olevien metsiköiden kehityssarjojen keskeisimmät tunnuksat (Tapio 2020).

Sama reaalikorko, kehityssennusteet, kantohinnat ja kustannukset ovat käytössä myös metsämaan aputaulukoissa. Maan arvot on laskettu puulajeittain ja kasvupaikoittain, ja lopulliset taulukkoarvot on saatu eri puulajien maan arvojen painotettuina keskiarvoina painotusten perustuessa eri puulajien suhteelliseen esiintyvyyteen laskenta-alueen kyseisellä kasvupaikalla. (Paananen ym. 2009, 81–83).

Maan arvon laskenta on tehty Faustmannin paljaan maan arvon kaavalla, joka vastaa kysymykseen paljonko puuntuotantoon hankittavasta paljaasta metsämaasta kannattaisi maksaa tietyllä korkovaateella, jos tunnetaan odotettavissa olevat tulot ja menot. Metsämaan arvot ovat saatavissa taulukoista alueittain ja kangasmaiden kasvupaikoittain. Kitu- ja joutomaiden maapohjan arvot määritetään metsämaan karuimpien kasvupaikkojen arvojen pohjalta. (Paananen ym. 2009, 49–82.)

Taimikoiden arvot määritetään taimikoille, joilla ei vielä ole hakattavaa ainespuuta. (Paananen ym. 2009, 49.) Taimikon hehtaarikohtainen arvo määritetään taulukoista pääpuulajin, kasvupaikan ja keskipituuden perusteella (Liljeroos 2021, 215). Taimikossa olevalle ylispuustolle voidaan laskea hakkuuarvo mikäli ne tullaan aikanaan hakkaamaan pois, mutta säästöpuut jätetään laskennan ulkopuolelle. (Paananen ym. 2009, 50.)

Kasvatusmetsien arvot määritetään puuston sen hetkisen hakkuuarvon ja puuston tulevaisuuden tuottoihin perustuvan odotusarvon yhdistelmänä. Hakkuuarvo lasketaan metsikön puuston tilavuuden, puutavaralajijakauman ja vallitsevien kantohintojen perusteella. Odotusarvo huomioidaan joko lisäämällä puuston hakkuuarvoon odotusarvolisä, tai kertomalla hakkuuarvo odotusarvokertoimella. (Paananen ym. 2009, 50–51.)

Kasvatusmetsien odotusarvolisät ja -kertoimet on taulukoitu aputaulukoihin kasvupaikan, puulajin ja puuston keskipituuden mukaan. Keskipituuden asemasta mahdollista on käyttää puuston ikää. Jos kasvatusmetsässä on viiden vuoden sisällä harvennustarvetta, tulevalle hakkuukertymälle ei lasketa odotusarvoa. (Liljeroos 2021, 218.)

Odotusarvolisillä tai -kertoimilla lasketut tulokset antavat hieman toisistaan poikkeavan lopputuloksen riippuen siitä, kuinka suuri on metsikön todellisen puuston ja taulukkoarvojen laskennassa käytetyn tyyppimetsikön puuston määrän ja hakkuuarvojen ero. Odotusarvokertoimella laskettu odotusarvo suhteuttaa odotusarvon puuston todelliseen hakkuuarvoon, ja se antaa luotettavampia tuloksia etenkin tilanteissa joissa laskettavan metsikön käsittelyhistoria ja metsänhoidollinen tila poikkeavat taulukkoarvojen laskennassa käytetyistä kehityssarjoista. (Paananen ym. 2009, 52.) Toisaalta nuorella kasvatusmetsällä on melko vähän hakkuuarvoa, jolloin puusto on hinnoiteltava odotusarvolisää käyttäen. Jos taas puuston määrä on yliarvioitu, kerrointa käytettäessä virhekin kertautuu. (Liljeroos 2021, 218–219.)

Uudistuskypsien metsiköiden arvo lasketaan suoraan puuston hakkuuarvona hinnoittelemalla myyntikelpoinen puusto puutavaralajeittain. Uudistuskypsien metsiköiden puuston hakkuuarvo vaikuttaa usein merkittävästi tilan kokonaisarvoon, minkä vuoksi niiden puumäärän tulisi olla erityisen huolellisesti arvioitu.

(Paananen 2009, 52–54.) Puusto hinnoitellaan senhetkisillä kantohinnoilla tai käytetään parin kolmen viime vuoden keskihintoja (Liljeroos 2021, 221).

Yleensä puusto hinnoitellaan pidemmän aikavälin, esimerkiksi kolmen vuoden keskikantohintojen perusteella, sillä puutavaralajien hintojen kehitystä tai hakuiden ajankohtaa ei tiedetä. Tällöin myös vähennetään lyhytaikaisen poikkeuksellisen pienen tai suuren kysynnän vaikutusta puuston arvon määrittämiseen. (Maanmittauslaitos 2023.)

Kokonaisarvon korjauksen avulla päästään tilan erillisosien summasta metsätilan kokonaisarvoon, ja korjauksen arvo vaihtelee paljon arvioitavien kohteiden mukaan (Paananen ym. 2009, 55). Perinteisesti arvoa alentavina tekijöinä on neuvottu ottamaan huomioon puun myyntitulojen verotus (-19 % keskimääräinen toteutunut veroaste), hallintokulut (-5 %), varainsiirtovero (-4 %) ja kaupankäynnin kustannukset (-4 %). Metsäkiinteistöjen markkinahinnat ovat kuitenkin nousseet, ja toteutuneet kauppahinnat ovat keskimäärin olleet summa-arvolaskelmia suurempia. Tällöin kokonaisarvon korjauksen tulisi olla arvoa lisäävä, mikäli arvion tavoitteena on määrittää tilan todennäköinen markkinahinta. (Liljeroos 2021, 224–225; Maanmittauslaitos 2023.)

Muita kokonaisarvoa alentavia tekijöitä ovat muun muassa puuston ja taimikoiden huono laatu, taimikoiden ja odotusarvoina määriteltujen puustojen suuri osuus, turvemaiden sekä kivisten ja soistuneiden kankaiden suuri osuus, tilan epäedullinen sijainti, tilan suuri koko, huonot puutavaran korjuu- ja kuljetusolosuhteet ja metsänhoitorästit. (Paananen ym. 2009, 56–57.) Selkeintä olisi kuitenkin huomioida kuviokohtaiset arvoa alentavat tekijät jo ennen kokonaisarvon korjausta, ja sisällyttää kokonaisarvon korjaukseen vain sellaiset tekijät joita ei voi ottaa huomioon kuvioiden arvossa (Liljeroos 2021, 224).

Kokonaisarvoa nostavat suuret välittömät hakkuumahdollisuudet, valmiit tieyhteydet, erikoispuutavaralajien merkittävä määrä, erityisarvot kuten rantatontit tai maa-ainesten ottomahdollisuus, vuokraoikeudet ja osuudet yhteismetsään tai yhteisiin alueisiin (Paananen ym. 2009, 57).

Tilan metsien hyvä laatu ei nosta kokonaisarvoa, sillä se on oletuksena taulukoarvoissa. Tilan sijainti suhteessa raakapuumarkkinoihin tulee osittain huomioidua laskennassa käytettävissä kantohinnoissa. Tilan suuri koko ei myöskään

ole aina arvoa alentava tekijä, sillä suuria metsätiloja tulee harvemmin myyntiin ja niistä voi olla kysyntää, jolloin kauppaa-arvo yksikköä kohti ei välttämättä ole alempi kuin pienemmillä tiloilla. (Paananen ym. 2009, 57.)

5.2 Tuottoarvomenetelmä

Tuottoarvomenetelmässä metsän arvo määritetään siitä tulevaisuudessa saatavien tulojen ja kustannusten nykyarvojen erotuksena, eli nettotulojen nykyarvona. Metsätalouden tulot ja kustannukset syntyvät eri aikaan ja usein pitkällä ajanjaksolla, jolloin aikatekijä tulee ottaa huomioon diskonttaamalla nettotulot käyttötarkoitukseen sopivalla korkokannalla. Laskelman perusteena on metsän kasvun ja tuotoksen sekä tulojen ja menojen ennustaminen laskentajärjestelmien avulla. Lähtötiedoiksi järjestelmiin tarvitaan metsäsuunnitelman tietosisällön tasoista metsän kuvausta. Maan ja puuston arvoa ei arvioida erikseen, vaan yhtenä kokonaisuutena. (Paananen ym. 2009, 36–38; Ärölä ym. 2019, 58–59.) Käytännössä laskentaohjelmistojen laskentakaavoissa puustoinen ja puustoton maa on kuitenkin ositettu, ja puustoton maa kuvaa paljaan maan arvoa. Laskelmissa yhtä kiertoajanmittaista tulo- ja menokertymää toistetaan kiertoajan pituisina jaksoina ikuisuuteen saakka, mutta laskenta voidaan tehdä myös lyhyemmälle ajalle, esimerkiksi 10–20 vuoden pituiselle metsäsuunnittelukaudelle, jolloin kyseessä on kassavirta-analyysi. (Ärölä 2015, 14.) Tuottoarvomenetelmällä on vahva taloustieteellinen perusta, eikä siihen liity kokonaisarvon korjauksen subjektiivisuutta. (Liljeroos 2021, 233.)

Tuottoarvomenetelmä soveltuu erityisesti suurten metsäalueiden arvon määrittämiseen (Metsäkeskus 2024c). Se onkin tyypillisin tuottoarvomenetelmän sovellyskohde, mutta menetelmä sopii hyvin myös työkaluksi metsään sijoittavalle. Menetelmä edellyttää kohtuullisen tarkkoja metsävaratietoja, joiden perusteella on mahdollista luotettavasti ennustaa metsän pitkän aikavälin tuottoa. Lisäksi on määriteltävä laskelman diskonttaus korko. Sijoittaja valitsee korkovaateeksi oman tuottotavoitteensa, jolloin hän saa tietoa siitä onko metsäkiinteistön osto taloudellisesti kannattava sijoitus. (Paananen ym. 2009, 29–30.)

Kannattavuuslaskelmien lisäksi tuottoarvomenetelmää voidaan käyttää kiinteistöarvioinnissa, jolloin tavoite ja käytettävä korko ovat erilaisia. Metsätilan markkina-arvoa tuottoarvomenetelmällä määritettäessä kyseessä on kiinteistömarkkinat huomioonottava tuottoarvo, jolloin laskennassa käytettävä korkokanta tulee johtaa metsäkiinteistömarkkinoilta. Markkinoilta johdettu korkotasoa tarkoittaa käytännössä sitä sisäistä korkoa, jolla diskontattuna tilasta saatavien ennustettujen nettotulojen nykyarvo vastaa kiinteistöstä maksettua kauppahintaa. (Ärölä ym. 2019, 57–60.) Menetelmässä haetaan tuottoarvojen laskentakorkoa metsätiloista maksettujen kauppahintojen ja näistä tiloista odotettavien tulojen ja kustannusten avulla. Tällöin pyritään määrittämään sellainen sisäinen korko, jolla metsätiloilta lasketut tuottoarvot ovat yhtä suuria toteutuneiden kauppahintojen kanssa. Saatua korkotasoa voidaan sen jälkeen käyttää vastaavantyyppisten metsätilojen markkina-arvon määrittämiseen. (Ärölä 2015, 17.)

Ärölä (2015) mukaan markkina-arvoon päästään myös käyttämällä kokonaisarvon korjausta. Tällöin tulisi huomioida verot, metsänomistuksen yleiskulut ja mahdolliset kiinteistökauppaan liittyvät kulut. Laskentaohjelma ottaa huomioon puuston määrällisen vaihtelun ja sen vaikutuksen tuleviin tuottoihin sekä kasvu- paikkoihin liittyvät arvoa alentavat tekijät, jolloin niitä ei tarvitse huomioida kokonaisarvon korjauksessa. (Ärölä 2015, 15.)

Ärölä (2015, 16) mukaan suurin epävarmuustekijä metsän arvon määrittämisessä tuottoarvomenetelmällä liittyy laskentakoron valintaan, sillä laskennan tulos riippuu voimakkaasti valitusta korkokannasta. Yleisen käsityksen mukaan laskentakorkona tulisi käyttää reaalista korkoa, joka saadaan pitkällä aikavälillä vastaavantyyppisistä vaihtoehtoisista sijoituskohteista. Käytännössä koron määrittäminen tällä perusteella on vaikeaa maailmanlaajuisten pääomamarkkinoiden muutoksista johtuen, eikä korkoa ole tällöin johdettu metsäkiinteistömarkkinoilta, jolloin kyseessä on investointiarvo sijoittajalle hänen tehdessään vertailua eri sijoituskohteiden välillä. Reaalisenä laskentakorkokantana on yleensä pidetty 3–5 prosenttia. (Ärölä ym. 2019, 63.)

Yleensä laskennassa käytetään samoja kantohintoja ja metsänhoitotöiden kustannuksia koko laskenta-ajalle, ja suhdannevaihteluiden vaikutuksen minimoimiseksi on suositeltavaa käyttää pidemmän aikavälin keskiarvohintoja

(Paananen ym. 2009, 38; Ärölä ym. 2019, 59). Aikaväli voi olla esimerkiksi 3–5 vuotta (Ärölä 2015, 15).

Tuottoarvomenetelmän huonona puolena voidaan pitää sitä, että erityisesti käytettäessä korkeaa korkokantaa, painottuvat lähitulevaisuuden tulot (Ärölä ym. 2019, 56). Mikäli tilalta ei voi hakata puuta myyntiin esimerkiksi seuraavan kymmenen vuoden aikana, laskee se yleensä huomattavasti metsän laskennallista arvoa. (Liljeroos 2021, 232.)

Laskelmat on mahdollista tehdä ottamalla huomioon tai jättämällä pois verotuksen vaikutus ja hallintokulut. Rahan arvon mahdollisia muutoksia ei yleensä huomioida, vaan laskelmat tehdään tietyn ajankohdan rahan arvossa. (Liljeroos 2021, 230; Paananen ym. 2009, 38.) Ärölä ym. (2019, 59) ovat samaa mieltä edellisistä väitteistä, mutta kehottavat hallintokulujen sisällyttämistä laskelmiin.

5.3 Kauppa-arvomenetelmä

Kauppa-arvomenetelmä perustuu toteutuneisiin metsätilakauppoihin ja niissä maksettuihin kauppahintoihin. Se on käyttökelpoinen menetelmä metsän markkina-arvon määrittämiseen, jos edustavia vertailukauppoja on paljon, kaupan kohteena olleiden metsäkiinteistöjen ominaisuudet ovat tiedossa eikä metsätilojen markkinatilanteessa ole tapahtumassa suuria muutoksia. Käytännön arviointitilanteissa ei aina ole kuitenkaan käytettävissä riittävän laajaa, tilastollisesti pätevää vertailuaineistoa, jonka metsävaratunnukset olisivat tiedossa. (Paananen ym. 2009, 29.) Kauppa-arvomenetelmä ei yleensä sovellu metsätilojen arvonmäärittämiseen, mutta yhteismetsäosuuksien arvonmäärittämiseen se voi sopia, jos osuuskauppoja on toteutunut vapailla markkinoilla riittävästi (Metsäkeskus 2024c). Kauppa-arvomenetelmän kauppahintatietoja voi myös käyttää summaarvomenetelmään sisältyvän kokonaisarvon korjauksen suuruuden määrittämiseen (Paananen ym. 2009, 35).

Kauppa-arvomenetelmän käyttömahdollisuuksia parantavat eri organisaatioiden perustamat omat kiinteistökauppojen seurantajärjestelmät. Julkinen kiinteistöjen kauppahintarekisteri ei sellaisenaan riitä vertailuaineistoksi, koska siihen ei

sisälly metsävaratunnuksia. (Paananen ym. 2009, 29.) Julkisia vertailuun käytettävissä olevia tietolähteitä ovat Maanmittauslaitoksen kauppahintarekisteri ja kauppahintatilastot, sekä niiden pohjalta kootut Luonnonvarakeskuksen metsäkiinteistöjen kauppahintatilastot. Ne eivät kuitenkaan sisällä tietoja myytyjen kiinteistöjen puustosta, hakkuumahdollisuuksista, metsämaan laadusta ja tuotokyvystä sekä muista keskeisesti hintaan vaikuttavista tekijöistä. (Ärölä 2015, 12.)

Kauppa-arvomenetelmän oletuksena on, että markkinat osaavat hinnoitella kiinteistöt oikein, jolloin kauppahinta kuvaa aidolla tavalla kiinteistön markkina-arvoa. Kauppa-arvomenetelmää käytetäänkin laajasti esimerkiksi asuntokaupoissa. Metsäkiinteistöjen arvonmäärittämiseen sovellettaessa tärkeimpiä vertailukelpoisuuden tunnuksia ovat tilan sijainti, kokoluokka, puuston määrä, hakkuumahdollisuudet, kehitysluokkarakenne, kaupasta kulunut aika sekä kaupan edustavuus, eli kauppa ei saa olla sukulaisten välinen. (Paananen ym. 2009, 31–32.) Ärölä (2015) mukaan vertailukohteilta tulisi olla tiedossa kehitysluokajakauma, puuston keskutilavuus, tukkipuuston osuus, lähiaikoina hakattavissa olevan puuston määrä, kasvupaikkojen laatu ja tuotoskyky. Lisäksi tulisi tietää ovatko kaupat sisältäneet pelkkää metsätalousmaata vai myös esimerkiksi peltoa tai rakennuksia (Ärölä 2015, 12).

Selviä ohjeita siitä, kuinka paljon vertailukauppoja tulisi olla käytettävissä tai kuinka samankaltaisia tilojen tulisi vertailussa olla ei ole olemassa. Pelkästään metsätalouden maata sisältäviä edustavia kauppoja voi yhden kunnan alueella tapahtua varsin vähän, mutta koska metsän tuotto-olosuhteet eivät muutu kovin jyrkästi voi menetelmässä hyödyntää useamman lähikunnan vertailuaineistoja. Yli vuoden vanhoja kauppoja ei tulisi vertailussa käyttää, sillä markkinatilanne ja hintataso voivat vaihdella nopeastikin. (Paananen ym. 2009, 32.)

6 Tutkimuksen tavoite

Metsäkiinteistöjen arvonmäärittäminen on totuttu tekemään summa-arvomenetelmällä, vaikka kokonaisarvon korjaukseen liittyy subjektiivisuutta. Tuottoarvomenetelmällä on vahva taloustieteellinen perusta, mutta jotta se olisi

hyödynnettävissä metsäkiinteistön arvonmäärityksessä, tulisi diskonttauskorko johtaa markkinoilta. Kauppa-arvomenetelmällä voitaisiin saavuttaa sopiva markkinahinta, mutta tilastoituja lähtöaineistoja ei yleensä ole riittävästi, jotta arvo voitaisiin tällä tavalla määrittää. Summa-arvomenetelmä ja tuottoarvomenetelmä muistuttavat toisiaan, ja kauppa-arvomenetelmä perustuu toteutuneisiin tilakauppoihin. Kaiken kaikkiaan menetelmät eroavat toisistaan merkittävästi, ja tarkoituksena oli vertailla eri laskentamenetelmillä saatuja tuloksia toisiinsa. Tavoitteena oli myös tutkia, löytyykö menetelmien välille syntyvien erojen taustalta jotain yhteneväisyyksiä tai selittäviä tekijöitä esimerkiksi metsäkiinteistön ominaisuuksiin liittyen.

Tarkoituksena oli myös arvioida kuinka kannattavaa aineistona oleviin metsäkiinteistöihin olisi sijoittaa. Lisäksi pyrkimyksenä oli vertailla erilaisten kasvustapojen vaikutusta kannattavuuteen, ja löytää aineistosta sijoitusmielessä optimaalisin vaihtoehto.

Tutkimuskysymykset:

- Minkälaisia eroja syntyy eri menetelmillä laskettuihin metsäkiinteistöjen markkina-arvoihin ja miten ne vertautuvat hintapyyntöön?
- Mistä mahdolliset erot johtuvat?
- Kuinka kannattavaa kyseisiin metsäkiinteistöihin olisi sijoittaa?
- Miten metsänkasvatustavan valinta vaikuttaa kannattavuuteen?
- Mikä metsäkiinteistö on paras sijoituskohde?

7 Tutkimuksen toteutus

7.1 Aineisto

Aineistoksi kerättiin myynnissä olevia metsäkiinteistöjä metsätilat.fi sivustolta. Tavoitteena oli löytää mahdollisimman suuria tiloja jotka koostuisivat pääasiassa metsämaasta, ja joilla olisi hakkuumahdollisuuksia lähitulevaisuudessa. Kasvupaikkojen suhteen pyrittiin välttämään karuimpia kasvupaikkoja,

taimikkovaltaisuutta, erityisarvoja, rasitteita sekä yhteismetsäosuuksia. Näiden kriteerien kanssa jouduttiin kuitenkin joustamaan, sillä aineisto oli riippuvainen siitä minkälaisia kiinteistöjä aineistonkeruuhetkellä oli kaupan. Tarkoituksena oli myös se, että aineistoa löytyisi mahdollisimman monipuolisesti eri puolilta Suomea, jotta vertailua olisi mahdollista tehdä maakuntatasolla. Lopulta aineistoksi löytyi 20 metsäkiinteistöä 9 maakunnan alueelta. Metsäkiinteistöjen hintapyyntöt vaihtelivat 80 000 ja 405 000 euron välillä ja tila-arvioissa määritellyt kiinteistön arvot vaihtelivat 73 940–406 290 euron välillä. Tukkiprosentti vaihteli 8–53 prosentin välillä. Metsäkiinteistöjen pinta-alat vaihtelivat 42–117 hehtaarin välillä, ja niiden sisältämän metsämaan ala 41-97 hehtaarin välillä. Puuston määrä vaihteli 2 948–9 849 kuutiometrin välillä ja puuston määrä metsämaan hehtaaria kohden vaihteli 70-201 kuutiometrin välillä.

Liljeroosin (2021) mukaan yksi tapa arvioida metsän soveltuvuutta sijoituskohdeksi on tarkastella sen hehtaarikohtaista puumäärää. Etelä-Suomessa puumäärän tulisi olla vähintään 100 m³/ha, Väli-Suomessa 80 m³/ha ja Lapissa 60 m³/ha. (Liljeroos 2021, 314). Aineistoon kuului tiloja yhdeksän maakunnan alueelta, ja ne luokiteltiin Liljeroosin esittämiin alueisiin mukailen lämpösumma-alueita, ja Lappiin käsitettiin kuuluvaksi myös muita Pohjois-Suomen kuntia. Etelä-Suomeen luokiteltiin kuuluvaksi kolme kiinteistöä, joista kaksi ei ylittänyt tavoiterajalle ja yksi ylitti sen. Väli-Suomeen kuului kymmenen kiinteistöä, joista kahdeksan ylitti tavoiterajan ja kaksi alitti. Pohjois-Suomeen kuului seitsemän kiinteistöä, joista kaikki ylittivät suositusrajan. Yhteensä hyväpuustoisia tiloja oli siis 16 kappaletta ja huonopuustoisia tiloja neljä kappaletta.

Kiinteistöt joiden puuston hehtaarikohtainen määrä alitti suositusrajan, on merkitty punaisella (taulukko 1). Kiinteistöjä joiden puuston hehtaarikohtainen määrä ylitti suositusrajan ei ole taulukkoon merkitty värikoodilla. Kiinteistöt joiden puuston hehtaarikohtainen määrä ylsi vähintään samaan kuin maantieteellisesti alempaan eli tavoitepuuston määrän osalta ylempään luokkaan on merkitty vihreällä. Tavoiterajat ylittäviä kiinteistöjä eli erityisen runsaspuustoisia kiinteistöjä oli aineistossa yhteensä 13 kappaletta. Lisäksi taulukosta ilmenee metsäkiinteistölle tässä opinnäytetyössä annettu nimi, sijaintialue, hintapyyntö, pinta-ala, metsämaan ala, puuston kokonaistilavuus ja keskitilavuus metsämaalla, tukin suhteellinen osuus puustosta, kangasmaan suhteellinen osuus metsämaasta, tuoreiden ja lehtomaisten ja niihin rinnastettavien turvemaiden

suhteellinen osuus sekä kehitysluokat luokiteltuna taimikoihin, kasvatusmetsiin ja uudistuskypsiin metsiin.

Metsäkiinteistö	Alue	Hintapyyntö	Pinta-ala Metsämaa		Puusto			Kasvupaikat		Kehitysluokat		
			ha	ha	m ³	m ³ /m-ha	Tukki-%	Kangasmaa	MT/OMT	T1, T2, Y1	02-03	04
A (määräala)	E-S	225 000 €	49	49	4542	93	20 %	96 %	88 %	36 %	60 %	4 %
B (määräala, saareissa)	E-S	175 000 €	46	45	4238	95	35 %	100 %	95 %	61 %	38 %	10 %
C	E-S	405 000 €	50	48	7472	156	53 %	95 %	98 %	2 %	59 %	39 %
D	V-S	130 000 €	44	41	2948	72	21 %	68 %	0 %	14 %	86 %	0 %
E (metsälö)	V-S	150 000 €	56	56	4289	77	21 %	99 %	49 %	37 %	59 %	3 %
F	V-S	159 000 €	45	45	4793	107	31 %	71 %	7 %	11 %	70 %	19 %
G (kolme erillistä palstaa)	V-S	193 000 €	55	48	5515	114	30 %	45 %	8 %	3 %	83 %	14 %
H (määräala)	V-S	282 000 €	64	61	7010	114	31 %	66 %	62 %	20 %	62 %	19 %
I	V-S	183 000 €	54	42	4846	116	36 %	43 %	25 %	12 %	87 %	1 %
J	V-S	230 200 €	63	62	7306	118	30 %	47 %	38 %	0 %	96 %	4 %
K (kolme erillistä palstaa)	V-S	246 000 €	67	54	7452	139	34 %	61 %	43 %	12 %	73 %	15 %
L (metsälö)	V-S	355 600 €	67	66	9849	150	36 %	44 %	46 %	7 %	82 %	11 %
M	V-S	324 200 €	42	41	8175	201	42 %	93 %	97 %	7 %	76 %	17 %
N (metsälö)	P-S	132 000 €	86	68	4724	70	16 %	57 %	55 %	32 %	60 %	7 %
O	P-S	155 000 €	62	59	4650	79	23 %	92 %	44 %	42 %	41 %	16 %
P (kolme erillistä palstaa)	P-S	80 000 €	78	56	4443	79	14 %	79 %	60 %	0 %	98 %	2 %
Q	P-S	201 000 €	117	97	7777	80	8 %	20 %	29 %	10 %	84 %	5 %
R	P-S	100 000 €	53	36	2956	82	27 %	86 %	88 %	17 %	49 %	34 %
S (määräala)	P-S	129 000 €	101	60	5947	99	10 %	100 %	100 %	0 %	93 %	7 %
T (seitsemän erillistä palstaa)	P-S	196 000 €	77	63	7503	120	29 %	81 %	28 %	12 %	43 %	43 %

Taulukko 1. Aineistoon kuuluvien metsäkiinteistöjen tietojen yhteenveto.

Kiinteistöjen tiedot on kerätty niiden myynti-ilmoituksista ja ilmoituksien liitteinä olleista metsäarvioista. Suurin osa metsäarvioista oli Metsänhoitoyhdistysten tekemiä, ja yleensä niiden yhteydessä kerrottiin laskelmissa käytettyjen kantohintojen perustuvan alueellisiin keskikantohintoihin. Kaikissa näistä arvioista käytetyt hinnat eivät olleet näkyvillä ja yleensä arvioissa ei kerrottu tarkemmin minkä aikavälin hintoihin kantohinnat perustuvat.

Metsävaratiedot perustuivat pääasiassa vuoden sisällä tehtyihin maastokäynteihin. Joissain tapauksissa metsävaratietoja oli päivitetty laskennallisesti edellisen maastokäyntiarvioinnin tai tehtyjen hakkuiden perusteella ja joissain tapauksissa oli hyödynnetty osittain avointa metsävaratietoa. Kaikki tila-arviot oli tehty summa-arvomenetelmällä, ja vaihtelua oli kokonaisarvon korjausten suuruudessa ja siinä käytettiinkö laskelmissa odotusarvolisia vaiko ei.

7.2 Menetelmät

7.2.1 Summa-arvolaskelmat

Summa-arvolaskelmat tehtiin avoimen metsävaratiedon ja Tapio Oy:n ForestKIT-metsätietojärjestelmän avulla. ForestKIT on metsävarojen hallintaan ja metsäsuunnitteluun tarkoitettu metsätietojärjestelmä, jonka avulla voi tehdä esimerkiksi tila-arvioita, metsäsuunnitelmia, karttoja, leimikoita ja metsänhoitotyömaita. Järjestelmään voi hakea avointa metsävaratietoa kiinteistötunnuksen perusteella. Metsien kasvunmallinnus perustuu Luonnonvarakeskuksen ajantasaisiin MOTTI-kasvumalleihin. (ForestKIT 2023.)

Kiinteistöjen metsävaratiedot ladattiin ForestKIT-sovellukseen kiinteistötunnusten avulla ja samalla käynnistettiin nykytilalaskenta, jotta puustotiedot olisivat ajankohtaiset. Metsäkiinteistön I tiedot olivat ensimmäiset jotka järjestelmään johdettiin, ja kiinteistön tietoja tarkastellessa huomattiin, että kuviotiedoissa oli joitakin epäloogisuuksia liittyen kehitysluokkaan ja kuvion puustoon ja tietoja muokattiin. Muokkaus vaikutti eri kehitysluokkien pinta-aloihin mutta ei esimerkiksi kiinteistön puuston määrään. Kiinteistön arvoon muokkaus vaikutti 932 euroa alentavasti. Muiden kiinteistöjen kohdalla tietoja ei tarkasteltu eikä niitä myöskään muokattu. Tämän jälkeen kiinteistöistä luotiin tila-arviot ilman kokonaisarvon korjausta. Sen lisäksi luotiin raportit kehitysluokkajakaumasta, sillä tiedot kehitysluokista eivät sisältyneet tila-arvioon. Kitu- ja joutomaan arvoina käytettiin sovelluksessa oletuksena olevia arvoja, jotka olivat kitumaan osalta 85 euroa hehtaarilta ja joutomaan osalta 50 euroa hehtaarilta. Laskelmien puutavaralajihintoina käytettiin Luonnonvarakeskuksen tilastoimia alueittaisia keskikantohintoja vuosilta 2019–2023, jotka ovat ohjelmistoon sisäänrakennettuina.

Kysymyksiä herätti kokonaisarvon korjauksen määrittäminen, sillä sitä ei voinut esimerkiksi ottaa suoraan myynti-ilmoitusten tiedoista, sillä erilaisia vähennyksiä oli voitu sisällyttää jo kuviokohtaisiin arvonmäärittäyksiin. Paanasen ym. (2009, 57) mukaan kokonaisarvon korjauksena summa-arvoon on yleensä tehty 20–30 prosentin vähennys ja vaihtelua on ollut 10–50 prosentin vähennyksen välillä.

Liljeroosin (2021) mukaan nykyään entistä useammin on käynyt niin, että toteutunut kauppahinta on ollut suurempi kuin tila-arvion summa-arvo, eikä kokonaisarvon korjaus enää automaattisesti alenna arvoa. Hän myös ehdottaa, että summa-arvomenetelmällä laadittavissa arvioissa voisi hyödyntää kauppahinta-aineistoa ja korjata kokonaisarvoa vertailukauppojen osoittamaan suuntaan, jolloin pois jäisi kokonaisarvon korjauksen arpominen. (Liljeroos 2021, 224–226.)

Hannu Liljeroos ylläpitää yli 10 hehtaarin metsätilojen hintaseurantaa, joka sisältää tietoja myytyjen kiinteistöjen puustosta. Puustotiedot on koottu Internetin kauppapaikoilta ja kauppahinnat Maanmittauslaitoksen kauppahintarekisteristä. Seurannassa ei ole mukana sukulaiskauppoja, tai kauppoja joissa on mukana erityisarvoja kuten peltoa tai rakentamisoikeuksia. (Ärölä 2015, 12.)

Opinnäytetyössä päädyttiin käyttämään kauppahinta-aineiston perusteella laadittua lineaarista regressiomallia, jotta voitaisiin välttää kokonaisarvon korjauksen määrittäminen ja saada selville suoraan kiinteistön markkina-arvo. Hannu Liljeroos ystävällisesti antoi käyttöön vuoden 2023 hintaseurantatietojaan opinnäytetyössä hyödynnettäväksi. Hän on pitänyt hintaseurantaa yli kymmenen vuoden ajan. Tilastoihin sisältyi tilan nimi, kiinteistörekisteritunnus, kunta, kaupanteon päivämäärä, tilan pinta-ala, metsämaan ala, taimikoiden ala, uudistuskypsi metsien ala, puuston määrä, puuston määrä hehtaarilla, tukin määrä, tukkiprosentti, hintapyyntö, puuston arvo sisältäen odotusarvon, summa-arvo ilman kokonaisarvon korjausta, kauppahinta, kauppahinta hehtaaria kohden, kauppahinta kuutiometriä kohden sekä hintakerroin joka perustuu kauppahinnan ja summa-arvon suhteeseen. Lisäksi tilastoihin oli kerätty tietoja ostajista ja muista huomionarvoisista tekijöistä. Jos tilakauppaan oli sisältynyt esimerkiksi peltoa, sen arvo oli luvuista vähennetty.

Seurantatiedot saatiin viimeisen vuoden ajalta luokiteltuna maakunnan mukaan. Maakunnittaisista aineistoista poistettiin ne tilakaupat, joiden tiedoissa oli puutteita. Puutteet johtuivat todennäköisesti siitä, että kaikkia tietoja ei ole ollut saatavilla tilastoja laadittaessa. Seurantatiedot saatiin Excel- taulukkona, ja myös laskelmat tehtiin hyödyntäen kyseistä sovellusta ja sen regressioanalyysityökalua.

Lineaarisen regressiomallin avulla voidaan mallintaa yhden tai useamman selittävän muuttujan ja yhden selitettävän muuttujan välistä riippuvuutta. Muuttujien tulee olla määrällisiä, mutta selittävien muuttujien joukossa voi olla myös kategorisia muuttujia. Mallia laadittaessa otoskoon tulee olla riittävä, ja useamman selittävän muuttujan mallien taustalle suositellaan vähintään otoskoko 50.

(Taanila 2020, 1.)

Mallia laadittaessa on perusteltua tarkastella hajontakuviota, jonka perusteella on mahdollista arvioida selittävän muuttujan ja selitettävän muuttujan lineaarisuutta. Kuvion avulla on myös mahdollista arvioida onko otoksessa poikkeavia havaintoja, jotka kannattaisi jättää pois mallin laskennasta. (Taanila 2020, 3–4.)

Jäännös tarkoittaa poikkeamaa todellisen arvon ja ennustetun arvon välillä. Taanilan (2020) mukaan mallin antamien ennusteiden hyvyttä arvioidaan yleensä jäännösten neliöiden summan eli jäännösneliösumman avulla. Riippuvuutta mallintavan regressiosuoran yhtälö lasketaan yleensä siten, että jäännösneliösumma saadaan mahdollisimman pieneksi. Kaikkien suorien joukosta etsitään siis se, jonka kohdalla jäännösneliösumma saa pienimmän mahdollisen arvon. Tämä tarkoittaa sitä, että malli selittää mahdollisimman suuren osan selitettävän muuttujan vaihtelusta keskiarvonsa molemmin puolin. Tietokoneohjelmat osaavat laskea pienimmän neliösumman regressiosuoran. Ennusteiden hyvydestä saa jonkinlaisen arvion selityskertoimesta, ja mitä isompi selityskerroin, sitä paremmin malli kykenee ennustamaan. (Taanila 2020, 2–10.) Virhettä voidaan arvioida keskivirheen avulla, joka kuvaa keskimääräistä virhettä (Tilastokeskus 2024). Suhteellinen keskivirhe taas kuvaa keskimääräistä virhettä suhteutettuna ennustettuun arvoon.

P-arvo kertoo virheellisen päätelmän todennäköisyyden. Yleisesti tieteellisessä tutkimuksessa käytetään 0,050 tai 0,010 riskitasoa. Jos kriteerinä käytetään 0,050 eli 5 % riskitasoa, tarkoittaa tämä sitä että tulos on tutkimuksen perusjoukossa 95 % varmuudella pätevä, mutta myös sitä että virheen todennäköisyys on 5 %. Riskitasot ovat sopimuksenvaraisia vuosien saatossa muodostuneita käytäntöjä, jonka vuoksi testitulosten lisäksi on tärkeää kiinnittää huomiota myös tulosten sisällölliseen merkitsevyyteen. (Mattila 2001.)

Excelin regressioanalyysityökalu testaa itse t-testillä jokaisen selittävän muuttujan p-arvon ja F-testillä mallin p-arvon. Jos F-testin p-arvo on alle 0,050 niin mallia voidaan pitää tältä osin merkitseväenä. Jos t-testin p-arvo on alle 0,050 niin muuttuja on mallissa merkityksellinen ja jos se on yli 0,050 niin muuttuja yleensä jätetään mallista pois, ellei ole painavia teoreettisia tai käytännöllisiä perusteluja muuttujan pitämiseksi mallissa. Täytyy kuitenkin huomioida myös se, että t-testin p-arvo vaihtelee sen mukaan, mitä muita muuttujia malliin on otettu. (Taanila 2020, 15–16.) Excelin regressioanalyysityökalu antaa suoraan myös mallin selityskertoimen sekä jäännökset.

Malli selittää selitettävän muuttujan vaihtelua sitä paremmin mitä korkeampi selityskerroin on. Pelkkä selityskerroin ei kuitenkaan takaa mallin käyttökelpoisuutta, vaan jos halutaan varmistua mallin tilastollisesta merkitsevyydestä, niin on tarpeellista tarkastella tuloksia erilaisten ehtojen perusteella. Lineaaristen regressiomallien edeltävyys ehdot ovat:

- Selittävien muuttujien ja selitettävän muuttujan välillä on lineaarinen riippuvuus.
- Jäännösten varianssi on yhtä suuri kaikilla selittävien muuttujien arvoilla.
- Jäännökset noudattavat normaalijakaumaa.
- Jäännökset ovat toisistaan riippumattomia. (Taanila 2020, 11.)

Lineaarisuutta ja jäännösten varianssien yhtä suuruutta kannattaa tarkastella jäännöskuvion avulla, jossa x-akselilla on mallin ennustamat arvot ja y-akselilla vastaavat jäännökset. Siistissä jäännöskuviossa pisteet ovat satunnaisesti jakautuneet ilman mitään säännönmukaisuutta. Jos riippuvuus ei ole lineaarinen, se näkyy yleensä pisteiden jonkin asteisena säännönmukaisuutena. Kiilamaisesti ryhmittynyt pistejoukko viittaa varianssien yhtäsuuruusehdon rikkomuksiin. Jäännöskuviota on hyvä tarkastella myös mahdollisten poikkeavien havaintojen varalta. Yksittäiset poikkeavat pisteet viittaavat poikkeaviin havaintoihin, joiden kohdalla on mietittävä mahdollista poisjättämistä koko mallista. (Taanila 2020, 12–14.)

Jos lineaarisuutta rikotaan, on mahdollista lisätä malliin ylimääräisiä muuttujia, kuten muuttujan neliö. Jos varianssien yhtäsuuruutta rikotaan, niin muuttujiin kohdistettavilla muunnoksilla tilannetta voidaan korjata. Malli voi käytännössä

toimia, vaikka jäännösten varianssien yhtä suuruutta jossain määrin rikotaankin. Tällöin merkitsevyydestä lasketut ja ennusteille laskettavat luottamusvälit eivät kuitenkaan ole päteviä. (Taanila 2020, 14.)

Jäännöstermien normaalijakautuneisuuden tarkasteluun sopii parhaiten normaalijakaukuma. Pienet poikkeamat normaalisuudesta eivät yleensä ole vakavia. Jos poikkeamat ovat isoja, niin merkitsevyydestä lasketut ja ennusteille laskettavat luottamusvälit eivät ole päteviä. Muuttujiin kohdistettavilla muunnoksilla tilannetta voi korjata. Jäännösten mahdollinen riippuvuus voi muodostua ongelmaksi aikasarjojen kohdalla. (Taanila 2020, 14–15.)

Kauppahinta-aineistosta tarkasteluun poimittiin summa-arvo, pinta-ala, metsämaan ala, taimikoiden ala, uudistuskypsi metsien ala, puuston määrä, tukin määrä ja puuston arvo, koska näiden voisi olettaa vaikuttavan kauppahintaan. Pois jätettiin suhteelliset luvut, koska niiden ajateltiin antavan samantapaisia tuloksia kuin absoluuttisten lukujen.

Kauppahintojen ja yllä olevien ominaisuustietojen korrelaatioista laadittiin hajontakuviot, joihin piirrettiin pienimmän neliösumman suorat ja lisättiin mallin selityskerroin. Kuvioiden perusteella arvioitiin ovatko yhteydet lineaarisia ja näin ollen käyttökelpoisia regressiomallin laadinnassa. Selityskertoimien avulla arvioitiin, kuinka merkittävässä määrin kyseinen muuttuja selittää lopullista kauppahintaa. Pohjois-Pohjanmaan seurantatietojen perusteella korkeimmat selityskertoimet saivat summa-arvo ilman kokonaisarvon korjausta, tukin määrä ja puuston arvo. Summa-arvon ilman kokonaisarvon korjausta selityskerroin oli 95 %, tukin määrän selityskerroin oli 89 % ja puuston arvon selityskerroin oli 94 %. Näiden pohjalta laaditun regressiomallin selityskertoimeksi saatiin 96 %, joka tarkoittaa sitä että 96 % kauppahinnan vaihtelusta on selitettävissä summa-arvon, puuston arvon ja tukin määrän vaihtelulla. Mallin p-arvoksi saatiin 0,000, eli se oli tilastollisesti merkitsevä. Summa-arvon ilman kokonaisarvon korjausta ja tukin määrän p-arvoksi saatiin 0,000 ja puuston arvon p-arvoksi saatiin 0,002. Regressiomallin sievennetyksi lausekkeeksi saatiin $y=1x_1+48x_2-0,5x_3+1165$, jossa y on kauppahinta, x_1 on summa-arvo ilman kokonaisarvon korjausta, x_2 on tukin määrä ja x_3 on puuston arvo. Puuston arvo sai negatiivisen kertoimen, joka tarkoittaa sitä että mitä suurempi puuston arvo on, sitä suuremman negatiivisen

arvon se saa. Puuston arvon pitäisi päinvastaisesti suurentaa kauppahintaa, joten regressiomalli hylättiin.

Regressiomalleja laadittiin eri muuttujilla ja eri määrillä muuttujia ja niiden loogisuutta, jäännöskuvioita ja tilastollisia tunnuslukuja tarkasteltiin. Lopulta päädyttiin malliin, jonka selityskertoimeksi saatiin 95 %, eli 95 % kauppahinnan vaihtelusta oli selitettävissä mallin avulla. P-arvoksi saatiin 0,000. Selittävistä muuttujista summa-arvo ilman kokonaisarvon korjausta sai p-arvoksi 0,000, metsämaan ala 0,510 ja uudistuskypsien metsien ala 0,011. Metsämaan alan p-arvo ylitti 0,050 merkitsevyyden rajan, mutta muuttuja kuitenkin päätettiin pitää mallissa, sillä muuttujat korreloivat myös keskenään ja vaikuttavat toisiinsa. Malli huononi kun metsämaan alan jätti pois muuttujista tai kun sen korvasi jollain toisella muuttujalla. Näiden tunnuslukujen perusteella malli oli huonompi kuin alkuperäinen, mutta muuttujien kertoimet saivat loogisemmat arvot joten laskelmissa päädyttiin käyttämään kyseistä mallia. Sievennetyksi lausekkeeksi saatiin $y = 1x_1 + 81x_2 + 942x_3 - 3852$, jossa y on kauppahinta, x_1 on summa-arvo ilman kokonaisarvon korjausta, x_2 on metsämaan ala ja x_3 on uudistuskypsien metsien ala. Regressiomallin suhteelliseksi keskivirheeksi saatiin 18 %.

Pohjois-Pohjanmaasta tehtyjen huomioiden perusteella päätettiin, että kaikissa regressiomalleissa käytetään samoja selittäviä muuttujia, sillä tehtiin oletus että samat tekijät määräävät kauppahintaa muissakin maakunnissa. Maakunnittaiten regressiomallien jäännöskuvioita tulkittiin mallien hyvyden arvioimiseksi. Ennusteiden jäännökset levittäytyivät melko tasaisesti pienemmillä arvoilla, mutta arvokkaampien kiinteistöjen luotettavan kauppahinnan ennustamiseen aineistot olivat liian pieniä ja arvokkaammat kiinteistöt näyttäytyivät lähinnä poikkeuksina (liite 1). Ne kuitenkin jätettiin malliin. Regressiomallien jäännösten normaalijakautuneisuutta ei testattu, ja mallien luotettavuutta ja virheitä ei analysoitu kovinkaan syvästi erilaisten tilastollisten testien ja tunnuslukujen avulla.

Maakunnittaiten lausekkeiden laatimisen jälkeen kaavoihin sijoitettiin tarpeelliset muuttujien arvot, jolloin lopputuloksena oli kunkin kiinteistön markkinahinta. Tarvittavat tiedot kerättiin ForestKIT-ohjelmistolla tehdyistä tila-arvioista.

Kokonaisarvon korjauksen määrittäminen tuli tässä vaiheessa tarpeettomaksi, sillä regressiomallin avulla päästiin suoraan markkinahintaan. Kokonaisarvon korjauksien suuruudet kuitenkin laskettiin, jotta saatiin selville miten ne asettuvat tila-arvioiden summa-arvolaskelmien kokonaisarvon korjauksiin nähden.

Regressiomalleilla laskettiin metsätilan arvot myös myynti-ilmoituksissa mukana olleiden summa-arvolaskelmien pohjalta, jotta saatiin selville miten lähtötietojen eroavaisuudet vaikuttavat kauppahintaan ja jotta myynti-ilmoitusten yhteydessä olleita tila-arvioita voisi vertailla jollain tavalla.

Maakunta	Leikkauspiste	Summa-arvon kerroin	Metsämaan alan kerroin	Uudistuskypsiens metsien alan kerroin	Havaintoja	Selityskerroin	P-arvo	RMSE-%
Etelä-Pohjanmaa	-2966	0,84	359	1740	133	0,94	0,000	21 %
Etelä-Savo	-20696	0,63	2671	3040	79	0,95	0,000	20 %
Kainuu	654	0,83	251	793	77	0,94	0,000	21 %
Keski-Pohjanmaa	-2966	0,84	359	1740	133	0,94	0,000	21 %
Keski-Suomi	-6500	0,96	343	-847	88	0,95	0,000	15 %
Lappi	970	0,82	180	1141	93	0,93	0,000	24 %
Pohjois-Karjala	7917	0,82	203	2908	85	0,96	0,000	13 %
Pohjois-Pohjanmaa	-3852	0,99	81	942	145	0,95	0,000	18 %
Pohjois-Savo	-2504	1,03	-240	478	54	0,95	0,000	19 %

Taulukko 2. Summa-arvojen maakunnittaisten regressiomallien selittävien muuttujien kertoimet, havaintojen määrät, selityskertoimet, p-arvot ja suhteelliset keskivirheet.

Mallien laadinnassa käytettyjen havaintojen määrä vaihteli sen mukaan kuinka paljon maakunnassa oli tehty kauppoja vuonna 2023 ja kuinka paljon aineistoista piti poistaa kauppoja puuttuvien tietojen takia (taulukko 2). Esimerkiksi Pohjois-Savon tiedoissa oli huomattavia puutteita ja otoskoko jäi melko alhaiseksi. Kaikkien regressiomallien selityskertoimet vaihtelivat välillä 93–96 %, eli 4–7 % kauppahinnan vaihtelusta ei ollut selitettävissä mallien avulla. P-arvo oli kaikkien osalta 0,000, eli tilastollisen merkitsevyyden raja ylittyi kaikkien mallien osalta. Summa-arvon ilman kokonaisarvon korjausta kerroin vaihteli 0,63–1,03 välillä, eli toisissa maakunnissa summa-arvo ilman kokonaisarvosta pieneni ja toisissa suureni kun sen arvo laskettiin kertoimen avulla. Metsämaan alan kerroin vaihteli -240–2 671 euron välillä eli vaihtelua oli paljon ja Pohjois-Savossa metsämaan alan kerroin sai epäloogisen negatiivisen arvon. Uudistuskypsiens metsien alan kerroin vaihteli -847–3 040 euron välillä eli vaihtelua oli myös sen suhteen paljon ja Keski-Suomessa uudistuskypsiens metsien alan kerroin sai epäloogisen negatiivisen arvon. Suhteelliset keskivirheet vaihtelivat 13–24 % välillä, ja se on taulukossa nimetty RMSE-%. Etelä-Pohjanmaan ja Keski-

Pohjanmaan regressiomallit olivat samanlaiset, sillä niiden kauppahinta-aineisto oli yhteinen.

7.2.2 Tuottoarvolaskelmat

Tuottoarvolaskelmat tehtiin hyödyntäen Simosol Oy:n IPTIM-metsäsuunniteluohjelmistoa ja avointa metsävaratietoa. Avoin metsävaratieto muunnettiin ensin ForestKIT-sovelluksessa XML-muotoiseksi, ja vietiin sen jälkeen IPTIMIin. IPTIM on strategisen ja taktisen metsäsuunnittelun työkalu, jonka avulla voi hallita metsävaratietoja, suunnitella metsien käyttöä haluttujen tavoitteiden mukaisesti sekä tarkastella vaihtoehtoisia metsien käsittelytapoja. Ohjelmistossa on valmiina erilaisia kasvu- ja optimointimalleja sekä metsien hoito-ohjelmia. Parametreja kuten puun hintoja, toimenpiteiden kustannuksia ja metsien käytön rajoitteita on mahdollista muokata itse, ja ohjelmistoon on sisäänrakennettu tuottoarvolaskelma. (Niemi ym. 2020, 59–60.)

Ohjelmistossa on käytössä Luonnonvarakeskuksen tilastoimat alueittaiset puun kantohintojen viiden vuoden keskiarvot vuosilta 2016–2020. Metsänhoitotoimenpiteiden kustannukset oli päivitetty vuonna 2021, mutta perusteista ei kerrottu enempää. Hinnastoja ei tutkimusta varten päivitetty, mutta laskelmissa käytettyjen hinnastojen eroavaisuuksia ja niiden vaikutuksia tuloksiin on tarkasteltu myöhemmin opinnäytetyössä. Kasvumallivaihtoehtoja ohjelmistossa on kolme; MELA2002, MELA2002 jatkuva kasvatus ja MELA2002 pidennetty kiertoaika. Arvonmääritykseen kasvumalliksi valittiin MELA2002, koska se perustuu perinteiseen metsänkasvatukseen. Tavoitteita on oletuksena valittavissa kaksi, toinen perustuu Metsänhoidon suosituksiin ja toinen nettonykyarvon maksimoimiseen. Arvonmääritykseen valittiin Metsänhoidon suosituksiin perustuva tavoite, sillä tila-arviota laadittaessa ei ole tarvetta nettonykyarvon maksimoimiseen.

Hankaluutena oli sopivan korkokannan määrittäminen, sillä markkina-arvoon pääsemiseksi sen tulisi olla johdettu metsäkiinteistömarkkinoilta. Tässä opinnäytetyössä laskentakoron valinnassa hyödynnettiin Tapion vuoden 2020 summa-arvomenetelmän aputaulukoiden laskennassa käytettyjä laskentakorkoja (taulukko 3). Liljeroos (2021, 202) kertoo kirjassaan, että laskentakorot on

määritetty kunkin kehityssarjan sisäisen koron avulla. Paanasen ym. (2009, 82) mukaan taulukon arvojen määrittämisen periaatteena on vastata kysymykseen siitä, paljonko puuntuotantoon hankittavasta metsämaasta kannattaisi maksaa tietyllä korolla, jos tiedossa on oletettavissa olevat menot ja tulot. Tämä vastaa samaan kysymykseen, johon metsäkiinteistön ostoa harkitseva sijoittaja miettii. Sisäiset korot on jaoteltu alueittain ja kasvupaikoittain, jolloin huomioiduksi tulevat sekä maantieteellisen sijainnin että kasvupaikan vaikutukset puuntuotannollisiin mahdollisuuksiin. Laskelmiin korot laskettiin painotettuina keskiarvoina metsäkiinteistön sijainnin ja tilan kasvupaikkojen pinta-alan mukaan. Koska kasvupaikkatietojen voi olettaa olevan luotettavampia silloin kun ne on todennettu maastossa, kasvupaikkajakauma otettiin myynti-ilmoituksen metsäarvion tiedoista silloin kun se siihen sisältyi. Muulloin se otettiin myynti-ilmoituksen tiedoista. Pääasiassa kasvupaikkojen suhteelliset osuudet on laskettu metsämaan pinta-alasta. Joissain tapauksissa se ei ollut mahdollista ja suhteellinen osuus laskettiin kiinteistön koko pinta-alasta.

Diskonttaus korko kasvupaikoittain ja alueittain, %				
Alue	Lehtomainen kangas	Tuore kangas	Kuivahko kangas	Kuiva kangas
Häme-Uusimaa-Kymi	3,7	3,2	2,9	2,7
Lounais-Suomi	3,7	3,2	2,9	2,7
Pirkanmaa	3,7	3,2	2,9	2,6
Keski-Suomi	3,5	3,0	2,8	2,5
Eteläinen Savo-Karjala	3,8	3,3	3,0	2,8
Pohjoinen Savo-Karjala	3,4	3,0	2,8	2,7
Pohjanmaa	3,3	3,1	2,7	2,5
Pohjois-Pohjanmaa	3,0	2,8	2,8	2,4
Kainuu	3,0	2,8	2,6	2,4
Koillismaa	2,7	2,7	2,6	2,2
Etelä-Lappi	3,0	3,0	2,6	2,4
Keski-Lappi	2,7	2,7	2,6	2,0
Ylä-Lappi		2,0	1,8	1,8

Taulukko 3. Tapion vuoden 2020 summa-arvomenetelmän aputaulukoiden laskennassa käytetyt laskentakorot. (Liljeroos 2021, 201.)

Pohjatietojen asettamisen jälkeen tehtiin suunnitelmalaskelmat IPTIMin avulla ja tallennettiin ne Excel-taulukoiksi, joista poimittiin tutkimuksen kannalta olennaiset tiedot. Ohjelmiston tuottamat laskelmat koskevat vain metsämaata, joten laskelmissa ei ole huomioitu muita maapinta-aloja. Aineistoon kuuluvilla tiloilla ei ollut merkittäviä määriä muuta kuin metsätalousmaata, joten muiden

maaluokkien puuttuminen laskelmista ei vaikuta merkittävästi metsäkiinteistön tällä menetelmällä saatuihin arvoihin.

7.2.3 Kauppa-arvolaskelmat

Kauppa-arvolaskelmissa hyödynnettiin samaa Hannu Liljeroosin keräämää kauppahinta-aineistoa kuin summa-arvolaskelmissa ja laadittiin maakuntakohtaiset regressiomallit.

Lähtötilanteessa oletettiin, että metsäkiinteistöistä on tiedossa niiden pinta-ala, metsämaan ala, uudistuskypsien metsien ala, taimikoiden ala, puuston määrä ja tukkipuun määrä. Oletuksen taustalla on ajatus siitä, että nämä tiedot on helpposti selvitettävissä ilman monimutkaisten laskelmien tekemistä.

Seuranta-aineistosta valittiin tarkasteluun yllä olevat tiedot, ja kauppahintojen ja yllä olevien ominaisuustietojen suhteista laadittiin hajontakuviot, joihin piirrettiin pienimmän neliösumman suorat ja lisättiin selityskertoimet. Kuvioiden perusteella arvioitiin ovatko yhteydet lineaarisia ja näin ollen käyttökelpoisia regressiomallin laadinnassa. Pohjois-Pohjanmaan aineistosta korkeimmat selityskertoimet saivat tukkipuun määrä (89 %), puuston määrä (89 %) ja metsämaan ala (69 %). Nämä valittiin regressiomalliin muuttujiksi. Mallin selityskertoimeksi saatiin 95 %, eli 95 % kauppahinnan vaihtelusta on selitettävissä tukkipuun määrän, puuston määrän ja metsämaan pinta-alan vaihtelulla. P-arvoksi saatiin 0,000 eli se oli tilastollisesti merkitsevä. Suhteelliseksi keskivirheeksi saatiin 20 %. Metsämaan alan p-arvo oli 0,000, tukin määrän 0,000 ja puuston määrän 0,011. Regressiomallin sievennetyksi lausekkeeksi saatiin $y=889x_1+79x_2+6x_3+348$, jossa y on kauppahinta, x_1 on metsämaan pinta-ala, x_2 on tukin määrä ja x_3 on puuston määrä. Myös muunlaisten mallien muodostamista kokeiltiin, mutta ne olivat huonompia kuin edellä kuvattu malli.

Pohjois-Pohjanmaasta tehtyjen huomioiden perusteella päätettiin, että kaikissa regressiomalleissa käytetään samoja muuttujia, sillä tehtiin oletus että samat tekijät määräävät kauppahintaa muissakin maakunnissa. Regressiomallien jäänöskuviot olivat hyvin samankaltaisia (liite1), kuin summa-arvolaskelmien yhteydessä. Maakunnittaisten lausekkeiden laatimisen jälkeen lausekkeisiin

sijoitettiin tarpeelliset muuttujien arvot ja laskettiin jokaiselle kiinteistölle kauppahinta. Muuttujien arvot otettiin IPTIMin tulosteista, sillä ForestKIT-laskelmat pohjautuvat optimaalisessa kunnossa olevien metsiköiden kehityssarjoihin, ja on epätodennäköistä että tämä vastaisi todellisuutta.

Kauppa-arvolaskelmat toistettiin myynti-ilmoitusten metsävaratietoihin pohjautuen, jotta saatiin selville miten lähtötietojen eroavaisuudet vaikuttavat kauppahintaan ja jotta myynti-ilmoitusten yhteydessä olleita tila-arvioita voisi vertailla jollain tavalla.

Maakunta	Leikkauspiste	Metsämaan alan kerroin	Tukin määrän kerroin	Puuston määrän kerroin	Havaintoja	Selityskerroin	P-arvo	RMSE-%
Etelä-Pohjanmaa	-2858	823	30	24	133	0,95	0,000	18 %
Etelä-Savo	-11963	1920	19	36	79	0,97	0,000	14 %
Kainuu	1930	772	39	13	77	0,94	0,000	22 %
Keski-Pohjanmaa	-2858	823	30	24	133	0,95	0,000	18 %
Keski-Suomi	2718	1403	55	16	88	0,96	0,000	13 %
Lappi	-399	474	43	12	94	0,93	0,000	23 %
Pohjois-Karjala	6775	1707	50	16	85	0,96	0,000	13 %
Pohjois-Pohjanmaa	348	889	79	6	145	0,95	0,000	20 %
Pohjois-Savo	-16560	1709	55	19	54	0,97	0,000	14 %

Taulukko 4. Kauppa-arvojen maakunnittaisten regressiomallien selittävien muuttujien kertoimet, havaintojen määrät, selityskertoimet, p-arvot ja suhteelliset keskivirheet.

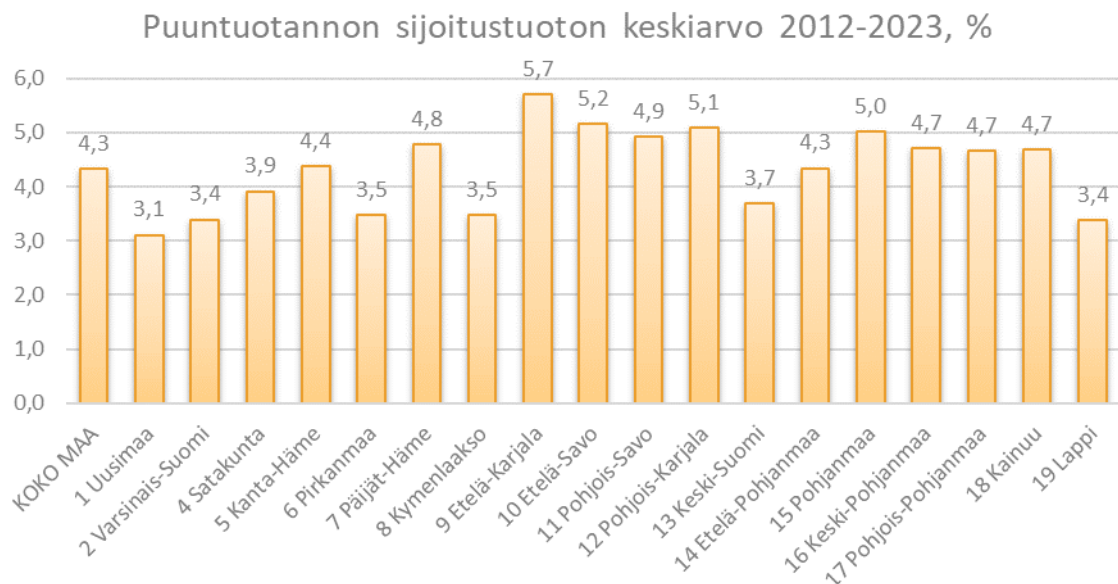
Regressiomallien selityskertoimet vaihtelivat 93–97 % välillä, eli 3–6 % kauppahinnan vaihtelusta ei pystytty malleilla selittämään (taulukko 4). P-arvot olivat kaikkien mallien osalta 0,000, eli ne olivat tilastollisesti merkitseviä. Metsämaan alan kerroin vaihteli 474–1 920 euron välillä, ja ne vaikuttivat asettuvan loogisesti maakuntien kasvuolosuhteiden mukaan. Tukin määrän kerroin vaihteli 19–79 euron välillä ja puuston määrän kerroin 6–36 euron välillä, mutta ne eivät asettuneet kaikkien maakuntien osalta kovinkaan loogisesti. Suhteelliset keskivirheet vaihtelivat 13–23 % välillä, ja se on taulukossa nimetty RMSE-%. Etelä-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan regressiomallit ovat samanlaiset, sillä niiden kauppahinta-aineisto oli yhteinen.

7.2.4 Kannattavuuslaskelmat

Kannattavuuden arvioimiseksi metsäkiinteistöistä tehtiin tuottoarvolaskelmat erilaisilla korkokannoilla, ja simuloitiin erilaisia metsänkäsitteilyjä. Taloustieteellisesti korkokanta tulisi valita perustuen metsään sijoitetun tai sijoitettavan pääoman tuottovaatimukseen, mutta määrittelyn haasteena on ajanhetkestä riippuvaisuus, sillä nousukaudella sijoittavat voivat vaatia metsäsijoituksestakin 5–6 prosentin tuottoa. Metsätalouden investoinnit ovat kuitenkin niin pitkän aikavälin sijoituksia, että laskentakorkoa ei ole järkevää määrittää yhden ajanhetken tilanteen mukaan. Tavallisesti suomalaisessa metsätaloudessa on käytetty diskonttauskorkona 3–5 % reaalikorkoa, joka vastaa eteläisen ja keskisen Suomen olosuhteissa metsien pitkän ajanjakson reaalityttöä. Pohjois-Suomessa laskentakorko on monesti ollut tätä pienempi. (Niemi ym. 2020, 26.)

Luonnonvarakeskus ylläpitää tilastoa puuntuotannon reaalista sijoitustuotosta Suomessa. Se perustuu puuntuotannon tuloihin ja menoihin, jotka koostuvat pystykauppahinnoista, valtion tuista ja puuntuotannon menoista. Tulot ja menot on suhteutettu puuston hakkuuarvoon, joka on laskettu puustomäärien ja pystykauppahintojen perusteella. Ilman kantohintojen muutosta tuotto on aikavälillä 1990–2022 ollut 2,3–5 %. Jos kantohintojen muutos huomioidaan, sijoitustuotto on vaihdellut välillä -17,9–25,9 %. (Luonnonvarakeskus 2023b.)

Aikavälillä 2012–2023 maakunnittaiset keskiarvoiset puuntuotannon reaaliset sijoitustuottoprosentit vaihtelivat Luonnonvarakeskuksen tilastotietokannan mukaan 3,1–5,7 % välillä (kuvio 4). Korkeimmillaan sijoitustuotto oli Etelä-Karjalassa ja matalimmillaan Uudellamaalla. Sijoitustuottoprosenteista on vähennetty kantohinnan muutos. (Luonnonvarakeskus 2024f.) Aiemmilta vuosilta, aikaväliltä 1991–2011 on saatavilla pelkästään metsäkeskusalueittaiset vastaavat prosenttiluvut, jotka vaihtelivat välillä 2,6–4,2 % (Luonnonvarakeskus 2024g). Tuottoarvolaskelmiin valittiin laskentakoroiksi maakunnittaiset sijoitustuottoprosentit, sillä ne ovat keskiarvoisia sijoitukselle odotettavissa olevia tuottoja. Sen lisäksi laskelmat tehtiin yhtä prosenttiyksikköä pienemmällä korkokannalla ja yhtä prosenttiyksikköä suuremmalla korkokannalla, jotta saatiin selville mitä kannattavuudella tapahtuu kun tuottovaade muuttuu johonkin suuntaan.



SIJOITUSTUOTOSTA VÄHENNETTY KANTOHINNAN MUUTOS

Kuvio 4. Puuntuotannon sijoitustuoton keskiarvo 2012–2023 (Luonnonvarakeskus 2024f).

Tuottoarvolaskelmat tehtiin avoimen metsävaratiedon ja IPTIM-metsäsuunniteluohjelmiston avulla. Laskelmat tehtiin seuraavalle kahdeksalle kymmenele vuodelle, ja tavoitteeksi laskelmiin valittiin nettonykyarvon maksimoiminen, jotta tuotto olisi mahdollisimman korkea. Laskelmiin asetettiin rajoitteita, jotta tuotot olisivat molemmilla kymmenvuotiskausilla samanlaisia. Lisäksi rajoitusten tarkoituksena oli että hakkuut eivät vähentäisi seuraavan suunnittelukauden hakkuumahdollisuuksia, vaan toiminta olisi kestävä ja jatkossa voisi harjoittaa metsätaloutta vähintään samalla tasolla kuin suunnittelukaudellakin. Toinen rajoitteista oli puuston tilavuuden pysyminen vähintään samalla tasolla toisen kymmenvuotiskauden lopussa kuin ensimmäisen kymmenvuotiskauden lopussa. Toinen rajoite oli tulojen oleminen vähintään samalla toisen kymmenvuotiskauden lopussa kuin ensimmäisen kymmenvuotiskauden lopussa. Rajoitteena olisi voinut tulojen sijaan käyttää muuttujana hakkuukertymää, mutta tarkoituksena oli maksimoida tuottoja, ei hakatun puun määrää. Laskelmat tehtiin kahteen eri kasvumalliin pohjautuen. Toiset laskelmat pohjautuivat MELA2002-kasvumalleihin, ja toiset MELA2002 jatkuva kasvatus -kasvumalleihin, jotta saatiin selville miten kasvatustapa vaikuttaa kannattavuuteen.

Metsäkiinteistöjen kannattavuuden vertailuissa tarkasteltiin tuottoarvoa, sisäistä korkoa ja pääomantuotto prosenttia. Tuottoarvot saatiin suoraan IPTIMin tulosteista. Pääomantuotto prosenttia varten laskettiin laskelmakohtaisesti ensimmäisen kymmenen vuoden diskontattujen kassavirtojen avulla keskimääräinen vuosituotto, jota verrattiin metsäkiinteistön hintapyyntöön jotta saatiin selville pääoman tuotto suhteessa pyydettävään hintaan. Diskonttaus korkona käytettiin kunkin laskelman laskentakorkoa. Keskimääräisen vuosituoton avulla laskettiin myös ensimmäisen kymmenen vuoden keskimääräinen hehtaarikohtainen liike-tulos, jota verrattiin maakunnan keskiarvoiseen liiketulokseen.

Jotta saatiin selville hintapyyntö ja kiinteistön tuottojen suhde, laskettiin sisäinen korko käyttäen Excelin funktiota. Ajanjakso, jolta sisäinen korko laskettiin oli kymmenen vuotta. Kassavirtojen lisäksi tulosteen tiedoista hyödynnettiin puuston arvoa ensimmäisen kymmenvuotiskauden lopussa. Kannattavuuslaskelmat tehtiin kymmenen vuoden ajalle, sillä metsäkiinteistön hankinta rahoitetaan yleensä lainarahalla, jolloin on tärkeää kyetä lyhentämään lainaa jo heti kiinteistön oston jälkeen. Myös sijoitusmielessä on tärkeää, että sijoituskohde on tuotava heti alusta lähtien.

8 Tulokset

8.1 Yleistä

Metsäkiinteistöistä laadittiin tilakohtaiset kuviot, joista ilmenee myynti-ilmoituksessa ollut hintapyyntö, myynti-ilmoituksen yhteydessä olleessa tila-arviossa määritelty arvo, summa-arvomenetelmän ja regressioanalyysin yhdistelmällä saatu kiinteistön arvo perustuen sekä maastomitattuun että avoimeen metsävaratietoon, tilan kauppaa arvo perustuen sekä maastomitattuun että avoimeen metsävaratietoon sekä tuottoarvo. Maastomitattu tieto on peräisin myynti-ilmoituksissa olleista metsävaratiedoista ja avoin metsävaratieto osittain IPTIMistä ja osittain ForestKITistä. Kauppaa arvolaskelmat joiden lähtötietoina on käytetty avointa metsävaratietoa perustuvat IPTIM-raporteista peräisin oleviin puumääriin. Tuottoarvolaskelmat on tehty IPTIMillä, joten luonnollisesti puumäärät ovat samat kuin avoimeen metsävaratietoon perustuvissa kauppaa arvolaskelmissa.

Avoimeen metsävaratietoon perustuvien summa-arvolaskelmien puustotiedot ovat ForestKITistä.

Kantohinnoista samoja hintoja on käytetty tila-arvioissa sekä maastomittauksiin perustuvassa summa-arvon ja regressioanalyysin yhdistelmässä, sillä muuttujana käytetty summa-arvo ilman kokonaisarvon korjausta sisältää samat kantohinnat kuin tila-arviot. Tulosten yhteydessä puhuttaessa tila-arvioissa käytetyistä kantohinnoista tarkoitetaan sekä tila-arvioiden että summa-arvon ja regressioanalyysin yhdistelmälaskelmissa käytettyjä kantohintoja.

Tila-arvioiden kantohinnat vaihtelivat paljon, eikä niiden perusteluja ollut yleensä kerrottu laskelmien yhteydessä. Kummatkaan kaupp-arvolaskelmat eivät suoraan sisältäneet kantohintoja, sillä laskenta perustui muihin asioihin. Kuitenkin kaupp-arvot sisältävät kantohinnat regressiomallien ja kauppahinta-aineiston kautta. Avoimeen metsävaratietoon perustuvat summa-arvomenetelmän ja regressioanalyysin yhdistelmällä saatujen kiinteistöjen arvojen taustalla on ForestKITin käyttämät maakunnittaiset Luonnonvarakeskuksen tilastoimat vuosien 2019–2023 keskikantohinnat. Tuottoarvolaskelmien taustalla on IPTIMin hintatiedot, jotka ovat samalla tavalla keskikantohintoja, mutta ne eivät perustu uusimpaan tietoon vaan vuosiin 2016–2020.

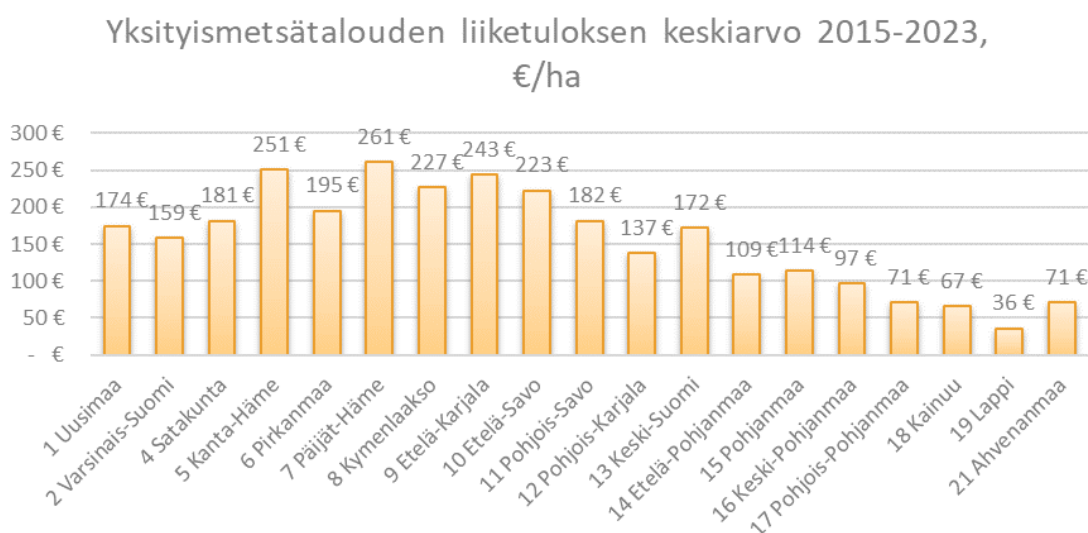
Tulosten yhteydessä on laskettu puuston arvoja eri laskelmissa käytetyillä keskikantohinnoilla, jotta saataisiin selville millä tavoin hintojen vaihtelu vaikuttaa puuston arvoihin. Keskikantohinnat on laskettu kiinteistökohtaisesti erotellen mäntytukki, kuusitukki, koivutukki, mäntykuitu, kuusikuitu ja koivukuitu omiksi puutavaralajeikseen, ja ne on kerrottu kunkin luokan puuston tilavuuksilla jotka on lopuksi laskettu yhteen. Puuston tilavuudet olivat ensisijaisesti peräisin myynti-ilmoituksista, ja joidenkin kiinteistöjen kohdalla myynti-ilmoitusten ja tila-arvioiden puuston tilavuuksissa oli eroavaisuuksia. Yleensä puuston arvojen uudelleen laskemisessa käytettiin ForestKITin hintoja, koska niiden perustelut oli tiedossa ja ne olivat tässä tutkimuksessa tuoreempia tietoja kuin IPTIMin sisältämät hinnat.

Tulosten yhteydessä puhuttaessa summa-arvomenetelmästä viitataan summa-arvomenetelmän ja regressioanalyysin yhdistelmällä saatuihin tuloksiin. Su-luissa oleva kirjain M merkitsee maastomitattuun metsävaratietoon perustuvaa

kiinteistön arvoa ja kirjain A merkitsee avoimeen metsävaratietoon perustuvaa kiinteistön arvoa.

Tulosten yhteydessä oleviin kuvioihin on koottu myös eri tavoitteisiin perustuvat kiinteistöjen tuottoarvot, pääomantuotto prosentit ja sisäiset korot. Lyhenne MAX NNA tarkoittaa nettonykyarvon maksimoimiseen tähtäävää laskelmaa, jossa on käytetty tavallisia MELA2002-kasvumalleja. Lyhenne MAX NNA JK tarkoittaa nettonykyarvon maksimoimiseen tähtäävää laskelmaa, jossa on käytetty MELA2002 jatkuva kasvatus -kasvumalleja. Molemmat laskelmat on tehty kolmella eri korkokannalla, joista kuviossa keskimäinen perustuu maakunnan keskimääräiseen sijoitustuotto prosenttiin vuosilta 2012–2023. Lyhenne ROI tarkoittaa pääomantuotto prosenttia ja lyhenne IRR sisäistä korkoa.

Korkotuottovaatimuksen ylittävä pääoman tuotto tekee investoinnista kannattavan, kun taas alitus kannattamattoman. Korkotuottovaatimuksen ylittävä sisäinen korko tekee investoinnista kannattavan, ja mitä korkeampi sisäinen korko, sitä kannattavampi on investointikin.



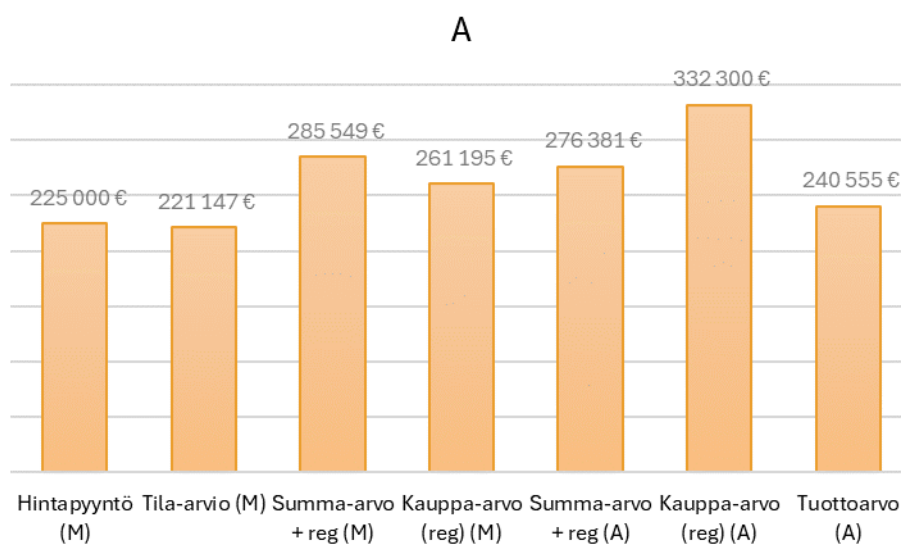
Kuvio 5. Yksityismetsätalouden liikeluoksen keskiarvo 2015–2023. (Luonnonvarakeskus 2024h).

Jokaisesta laskelmasta määritettiin myös keskimääräinen hehtaarikohtainen liikeluokse ensimmäisen kymmenen vuoden ajalta, jota verrattiin Luonnonvarakeskuksen tilastotietokannasta poimituihin vuosien 2015–2023 keskiarvoisiin

maakunnittaisiin hehtaarikohtaisiin yksityismetsätalouden liiketuloksiin (kuvio 5), jotta saatiin selville millä tasolla kyseisen metsäkiinteistön tuotto on verrattuna maakunnan keskiarvoiseen tuottoon. Kuten aiemmin mainittiin, liiketulos sisältää bruttokantorahatulot, valtion tuet puuntuotantoon sekä kokonaiskustannukset sisältäen investoinnit ja hallinto ym. kulut. Laskelmien hehtaarikohtaiset liiketulokset eivät sisällä kuin hakkuista saatavat bruttokantorahatulot joista on vähennetty metsänhoitotoimenpiteiden kustannukset, joten luvut eivät ole täysin vertailukelpoisia. Vuonna 2022 hallinto ym. menoista aiheutui kustannuksia noin viisi euroa hehtaaria kohden. Valtion tuet puuntuotantoon taas olivat samana vuonna keskimäärin kolme euroa hehtaarille. (Luonnonvarakeskus 2024a.)

8.2 Etelä-Suomi

Etelä-Savossa sijaitsevan tilan A hintapyyntö oli 225 000 euroa ja tila-arviossa metsän arvoksi oli saatu noin 221 000 euroa (kuvio 6). Summa-arvo oli edellisiä huomattavasti korkeampi eli noin 286 000 euroa, ja kauppaa-arvo tätä jonkin verran matalampi, noin 261 000 euroa. Vaikuttaa siis siltä, että kauppahinta tulee nousemaan hintapyynnöstä.



Kuvio 6. Tilan A eri menetelmillä lasketut arvot.

Avoimeen metsävaratietoon perustuva summa-arvo oli noin 276 000 euroa, kauppa-arvo huomattavasti korkeampi eli noin 332 000 euroa ja tuottoarvo

huomattavasti matalampi eli noin 241 000 euroa. Vaikuttaa siis siltä, että kaup-pahinta tulee nousemaan korkeammaksi kuin tuottoarvo.

Kokonaisarvon korjaus nosti summa-arvoa 5 % maastomitattuihin tietoihin pe-rustuvassa summa-arvolaskelmassa ja 9 % avoimeen metsävaratietoon perus-tuvassa laskelmassa. Tila-arviossa kokonaisarvon korjauksena oli käytetty -19 % ja tilan arvo ilman korjausta oli noin 267 000 euroa sisältäen 6 500 euron vä-hennyksen metsänhoitokustannusten vuoksi.

Maastomitattu puuston tilavuus oli noin 4 500 kuutiota ja tukkipuun tilavuus noin 900 kuutiota, IPTIMin puuston tilavuus oli noin 6 100 kuutiota ja tukkipuun tila-vuus noin 1 600 kuutiota ja ForestKITin puuston tilavuus oli noin 5 900 kuutiota ja tukkipuun tilavuus noin 1 700 kuutiota. Puuston tilavuudet erosivat siis jonkin verran toisistaan varsinkin maastomitatun tukkipuun osalta, ja eroavaisuudet kokonaispuuston ja tukkipuuston tilavuuksissa näkyivät erityisen selkeästi kaupp-arvolaskelmien tuloksissa.

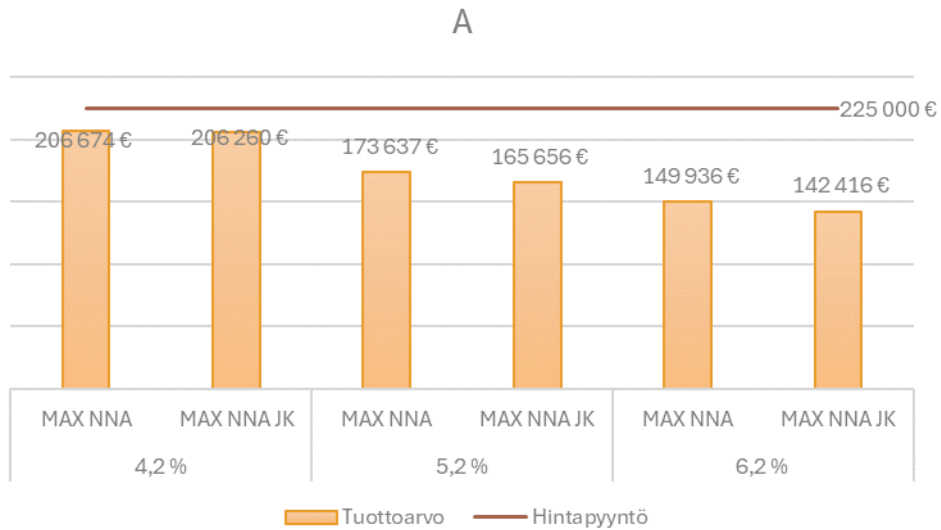
Summa-arvolaskelmat saivat melko samanlaiset arvot keskenään, niiden välillä oli eroa noin 9 000 euroa. Kuitenkin laskelmissa käytetyt summa-arvot ilman ko-konaisarvon korjausta poikkesivat toisistaan noin 19 000 euron verran, ja kertoi-mesta johtuen eroavaisuus pieneni noin 12 000 euroon. Eroa edelleen suurensi eroavaisuus laskelmissa käytetyissä uudistuskypsien metsien pinta-aloissa, minkä takia eroa syntyi noin 2 000 euroa. Eroa kavensi eroavaisuus laskelmissa käytetyissä metsämaan aloissa, josta aiheutui noin 5 000 euron eroavaisuus laskelmien välille.

Eroavaisuus summa-arvojen ilman kokonaisarvon korjausta välillä johtui lähinnä eroista puuston arvoissa ja odotusarvoisissa. Maastomitattuun tietoon perus-tuva puuston arvo oli noin 149 000 euroa ja odotusarvoisä noin 52 000 euroa, kun taas avoimeen metsävaratietoon perustuva puuston arvo oli noin 140 000 euroa ja odotusarvoisä noin 32 000 euroa. Maapohjan ja taimikoiden yhteisarvo oli noin 4 000 euroa suurempi avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskel-massa. Laskelmien metsämaan alat ja kehitysluokkien pinta-alat eivät vastan-neet täysin toisiaan, mutta isompia eroavaisuuksia ei kuitenkaan ollut. Avoi-meen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa oli enemmän puustoa, joten

eroavaisuudet laskelmissa käytetyissä kantohinnoissa selittänevät pienempää puuston arvoa.

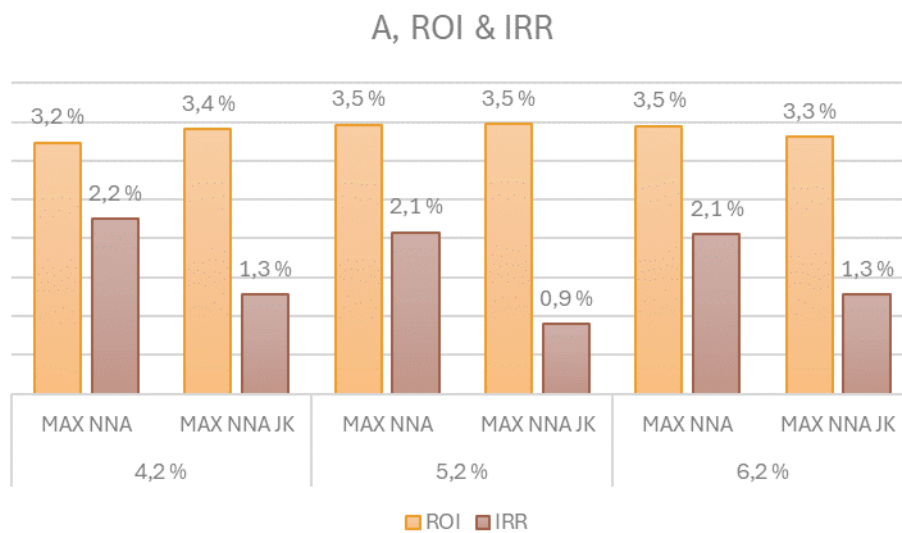
Mäntytukin kantohinnat vaihtelivat 54–60 euron välillä, kuusitukin hinnat 55–60 euron välillä, koivutukin hinnat 42–50 euron välillä ja kuitupuun hinnat 17–25 euron välillä. Korkeimpia hintoja oli käytetty tila-arvion yhteydessä ja matalimpia hintoja IPTIMissä. Tila-arviossa määritelty puuston arvo ilman odotusarvolisää oli noin 149 000 euroa ja ForestKITin keskihinnoilla laskettuna puuston arvoksi saatiin noin 123 000 euroa. Laskelma toistettuna uudelleen käyttäen tila-arvion keskikantohintoja puuston arvoksi saatiin noin 145 000 euroa. Tila-arvion laskennassa käytetyt puustotiedot vastasivat myynti-ilmoituksen puustotietoja joiden avulla edelliset laskelmat on tehty, joten näyttäisi siltä että keskikantohinnat eivät täysin sovellu puuston arvon laskentaan. Laskelmissa hinnoitteluerosta johtuen tila-arvion puuston arvo sai kuitenkin noin 23 000 euroa korkeamman arvon.

Etelä-Savon keskimääräinen sijoitustuottoprosentti oli 5,2 % ja hehtaarikohtainen liike-tulos 223 euroa. Kiinteistön osto hintapyynnön mukaisella summalla ei olisi kannattavaa minkään laskelman mukaan (kuvio 7). Tasaikäisrakenteinen metsänkasvatus ja jatkuva kasvatus saivat lähes samansuuruiset tuottoarvot kaikilla laskentakorkokannoilla. Keskimääräinen hehtaarikohtainen liike-tulos vaihteli 144–155 euron välillä, joten se jäi kaikkien laskelmien osalta alhaisem-maksi kuin maakunnan keskiarvo. Tila-arvion maastomitattujen tietojen mukaan kiinteistöllä oli puustoa 93 m³ hehtaarilla, eli sitä oli suositusrajaa vähemmän. Tuottoarvolaskelmien mukaan puustoa taas oli 120 m³ hehtaarilla. Jos puustoa on todellisuudessa vähemmän, ovat tuottoarvotkin todellisuudessa laskelmia alhaisemmat. Toisaalta IPTIMin käyttämät kantohinnat olivat alhaisemmat kuin tila-arviossa käytetyt kantohinnat, jolloin kannattavuuslaskelmien tulokset olisi-vat korkeampia jos kantohinnat olisivat olleet samat.



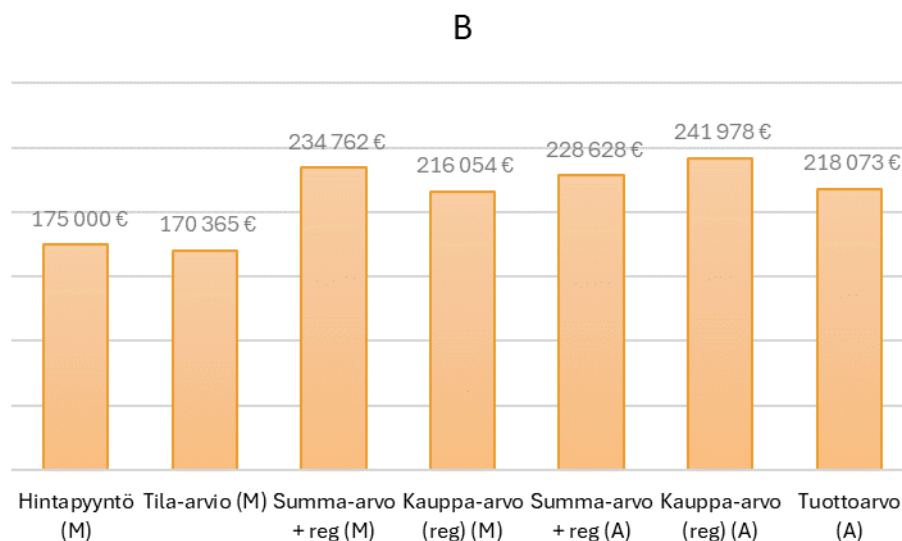
Kuvio 7. Tilan A eri tavoitteisiin perustuvat tuottoarvot.

Pääoman tuotot olivat kaikissa laskelmissa lähes saman verran, mutta ne olivat kuitenkin kaikkien laskelmien osalta alhaisempia kuin korkotuottovaatimus (kuvio 8). Myös sisäiset korot jäivät alhaisemmiksi erityisesti jatkuvan kasvatuksen laskelmissa. Näyttäisi siis siltä, että kiinteistöön ei olisi kannattavaa sijoittaa kyseisillä tuottovaatimuksilla. Kyseisellä kiinteistöllä tasaikäismetsätalous näyttäisi olevan kannattavampaa kuin jatkuva kasvatus.



Kuvio 8. Tilan A pääoman tuotot ja sisäiset korot.

Keski-Suomessa sijaitsevan tilan B hintapyyntö oli 175 000 euroa ja tila-arviossa määritelty tilan arvo noin 170 000 euroa (kuvio 9). Summa-arvo oli edellisiä huomattavasti korkeampi, noin 235 000 euroa. Kauppa-arvo oli edellistä jonkin verran matalampi eli noin 216 000 euroa. Laskelmien perusteella näyttäisi siltä, että kauppahinta tulee olemaan korkeampi kuin hintapyyntö.



Kuvio 9. Tilan B eri menetelmillä lasketut arvot.

Avoimeen metsävaratietoon perustuvat tilan arvot olivat melko samansuuruisia keskenään. Summa-arvo oli noin 229 000 euroa, kauppa-arvo noin 242 000 euroa ja tuottoarvo noin 218 000 euroa. Hintapyyntö ja tila-arviossa määritelty tilan arvo olivat huomattavasti matalampia kuin muilla menetelmillä saadut arvot, eikä avoimen metsävaratiedon perusteella laskettujen arvojen ja maastomitatun tiedon perusteella laskettujen arvojen välille syntynyt juurikaan eroa.

Kokonaisarvon korjaukseksi muodostui maastomitattuun tietoon perustuvan summa-arvolaskelman osalta -2 % ja avoimeen metsävaratietoon perustuvan laskelman osalta -1 %. Tila-arviossa kokonaisarvon korjauksena oli käytetty -25 % ja ilman sitä kiinteistön arvo oli noin 230 000 euroa sisältäen 8 600 euron vähennyksen syystä joka ei arviosta ilmennyt.

Maastomitattu puuston tilavuus oli noin 4 200 kuutiota ja tukin tilavuus noin 1 500 kuutiota. IPTIMistä ja ForestKITistä peräisin olevat puuston tilavuudet olivat noin 5 100 kuutiota ja tukin tilavuudet noin 1 700 kuutiota. Puuston

tilavuudet eivät poikenneet juurikaan toisistaan paitsi maastomitatun kokonaistilavuuden osalta, joka oli noin 900 kuutiota vähemmän avoimeen metsävaratietoon verrattuna. Vaihtelut puuston määrissä aiheuttivat noin 26 000 euroa korkeamman avoimeen metsävaratietoon perustuvan kauppaa-arvon.

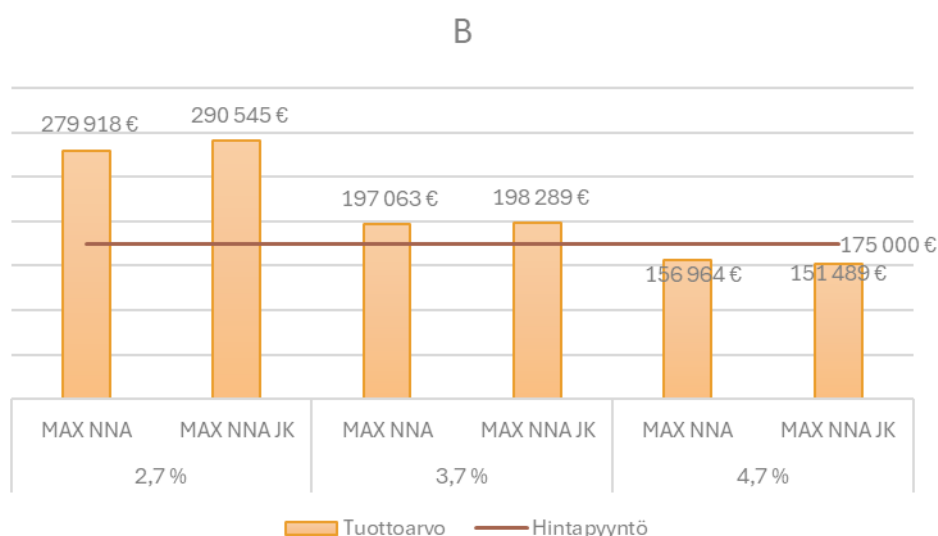
Summa-arvot olivat lähes samansuuruiset keskenään, sillä maastomitattuihin tietoihin perustuva laskelma sai vain noin 6 000 euroa korkeamman arvon kuin avoimeen metsävaratietoon perustuva laskelma. Uudistuskypsiens metsiköiden ala oli maastomittauksiin perustuvassa laskelmassa hieman suurempi, mutta koska sen kerroin oli negatiivinen se pienensi arvoa noin 1 000 euron verran. Summa-arvo ilman kokonaisarvon korjausta oli noin 8 000 euroa suurempi maastomittauksiin perustuvassa laskelmassa ja vaihtelua aiheutti myös heittely metsämaan pinta-alassa.

Laskelmissa käytetyt mäntytukin hinnat vaihtelivat 50–58 euron välillä, kuusitukin hinnat 50–59 euron välillä, koivutukin hinnat 41–13 euron välillä ja kuitupuun hinnat 16–19 euron välillä. Tila-arviossa käytetyt kantohinnat olivat koivutukin osalta korkeimpia mutta muutoin matalimpia, ja hintojen yhteydessä oli mainittu että kantohinnoissa oli huomioitu määrääalan sijainti saarella. Matalampi puuston määrä ja alhaisemmat kantohinnat alensivat hintapyyntöä ja tila-arviota suhteessa muilla menetelmillä laskettuihin arvoihin. ForestKITillä laskettu puuston arvo ilman odotusarvolisiä oli noin 136 000 euroa ja puuston arvo laskettuna tila-arvion keskikantohinnoilla oli noin 105 000 euroa. Laskelma toistettuna ForestKITin keskikantohinnoilla puuston arvoksi saatiin noin 121 000 euroa. Voi olla, että ero ForestKITin laskeman puuston arvon ja ForestKITin keskikantohinnoilla lasketun puuston arvon välillä johtui juurikin keskiarvostetuista kantohinnoista, tai siitä että ForestKIT oli huomionut puuston arvon laskennassa myös muut puulajit kuin kuusen, männyn ja koivun. Joka tapauksessa keskiarvoina laskien hinnoitteluerosta aiheutui puuston arvojen välille noin 17 000 euron eroavaisuus.

Alhaisempi tila-arvion puuston arvo ei kuitenkaan näkynyt summa-arvolaskelmien tuloksissa, vaan tila-arvion tietoihin perustuva summa-arvo oli korkeampi kuin avoimeen metsävaratietoon perustuva summa-arvo. Tila-arviossa puuston arvoksi on määritelty noin 118 000 euroa ja odotusarvoksi noin 61 000 euroa ja ForestKITin tietoihin perustuvissa laskelmissa puuston arvoksi oli määritelty

noin 136 000 euroa ja odotusarvoksi noin 35 000 euroa. Maapohjien ja taimikoiden yhteisarvo oli saman verran molemmissa laskelmissa. Tila-arvion suurempi odotusarvopuuston määrä selittynee laskelmien kehitysluokkajakauman eroavaisuuksilla. Myös puustoa oli maastomittauksiin perustuvassa summa-arvolaskelmassa vähemmän kuin ForestKIT-laskelmassa. Odotusarvoina lasketun puuston suurempi määrä siis vähensi kantohintojen alentavaa vaikutusta.

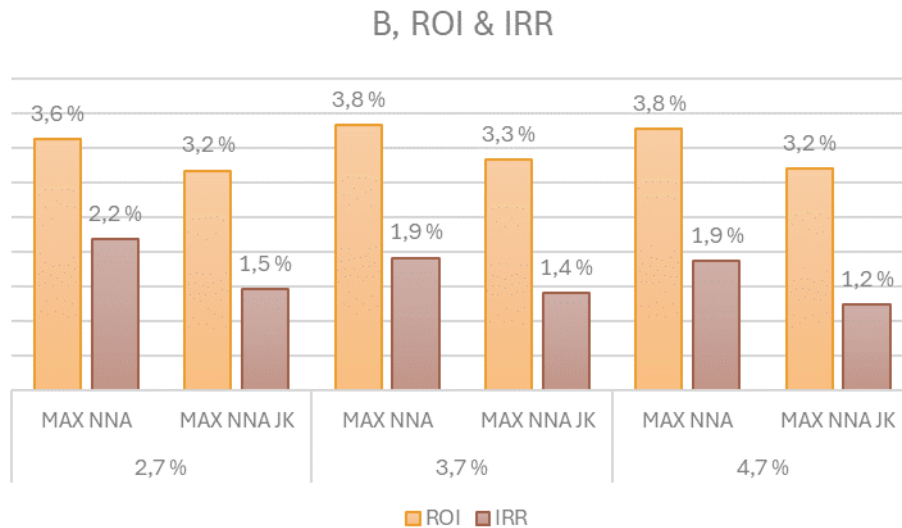
Keski-Suomen sijoitustuotto prosentti oli 3,7 % ja hehtaarikohtainen liike-tulos 172 euroa. Ainoastaan 4,7 % korkotuottovaateella tilasta ei kannattaisi maksaa hintapyynnön mukaista summaa (kuvio 10). Jatkuva kasvatus oli kannattavampaa kuin tasaikäisrakenteinen kasvatus sekä 2,7 % että 3,7 % korkokannoilla. Hehtaarikohtaiset liike-tulokset vaihtelivat 122–148 euron välillä, eli ne jäivät alle maakunnan keskiarvon. Tila-arvion maastomitattujen metsävaratietojen mukaan tilalla oli puustoa 95 m³ hehtaarilla, eli hieman alle suositusrajan. Tuottoarvolaskelmissa puustoa oli enemmän, 111 m³ hehtaarilla. IPTIM-laskelmissa käytetyt kantohinnat olivat korkeampia kuin tila-arvion laskennassa käytetyt, sillä niissä ei huomioitu kiinteistön sijaitsemista saassa, jolloin kannattavuuslaskelmien tulokset olisivat alhaisempia jos kantohinnat olisivat olleet samat.



Kuvio 10. Tilan B eri tavoitteisiin perustuvat tuottoarvot.

Pääomantuotto ylitti korkovaateen MAX NNA 2,7 %-, MAX NNA JK 2,7 %- sekä MAX NNA 3,7 % -laskelmien osalta (kuvio 11). Sisäinen korko jäi kaikkien

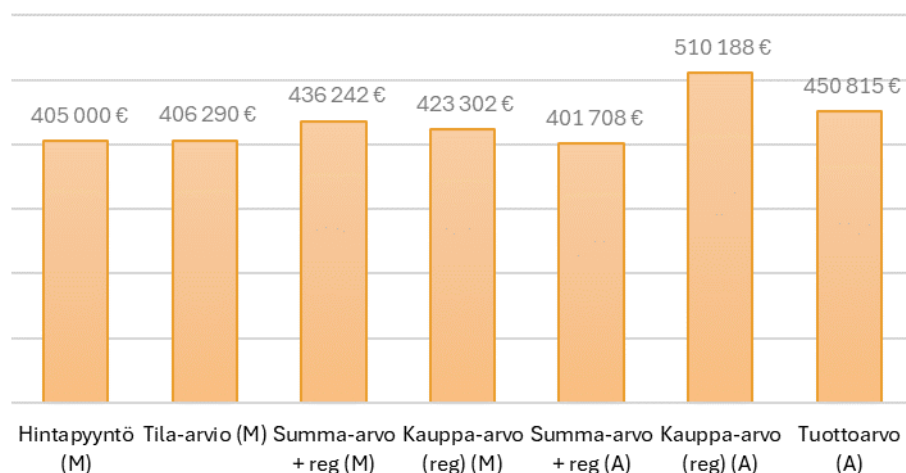
laskelmien osalta alhaisemmaksi kuin korkotuottovaade. Jatkuva kasvatus oli kannattamattomampaa molempien kannattavuuden mittareiden ja kaikkien laskelmien osalta verrattuna tasaikäismetsätalouteen. Kyseisten laskelmien mukaan kiinteistöön ei olisi kannattavaa sijoittaa. Lähelle tavoitteita kuitenkin päästiin MAX NNA 2,7 % -laskelmassa.



Kuvio 11. Tilan B pääoman tuotot ja sisäiset korot.

Pohjois-Savon eteläosissa sijaitsevan tilan C hintapyyntö oli 405 000 euroa ja tila-arviossa arvioitu metsän arvo lähes saman verran eli noin 406 000 euroa (kuvio 12). Summa-arvo oli jonkin verran korkeampi, noin 436 000 euroa ja kauppaa-arvo hieman edellistä matalampi eli noin 423 000 euroa. Laskelmien perusteella näyttäisi siltä, että kauppahinta muodostunee hintapyyntöä korkeammaksi.

C



Kuvio 12. Tilan C eri menetelmillä lasketut arvot.

Avoimeen metsävaratietoon perustuva summa-arvo oli noin 402 000 euroa, kauppa-arvo kohosi noin 510 000 euroon ja tuottoarvo jäi näiden välille noin 451 000 euroon. Kokonaisarvon korjaukseksi muodostui maastomitattuun metsävaratietoon perustuvassa summa-arvolaskelmassa 2 % ja avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa 1 %. Tila-arviossa kokonaisarvon korjauksena oli käytetty -5% ja ilman sitä tilan arvo oli noin 428 000 euroa.

Maastomitattu puuston tilavuus oli noin 7 500 kuutiota ja tukin tilavuus noin 4 000 kuutiota, IPTIMistä peräisin oleva puuston tilavuus oli 10 300 kuutiota ja tukin tilavuus noin 4 500 kuutiota ja ForestKITistä peräisin oleva puuston tilavuus oli noin 10 200 kuutiota ja tukin tilavuus noin 4 600 kuutiota. Tukin tilavuudet eivät eronneet toisistaan niin merkittävästi kuin kokonaispuuston tilavuudet. Vaihtelu kokonaispuuston ja tukin tilavuuksissa näkyi erityisen selkeästi kauppa-arvolaskelmien tuloksissa, sillä avoimeen metsävaratietoon perustuva kauppa-arvo oli noin 87 000 euroa korkeampi kuin maastomittauksiin perustuva kauppa-arvo. Puuston tilavuuksien eroavaisuuksien lisäksi myös metsämaan alat poikkesivat hieman toisistaan ja edelleen kasvattivat eroa.

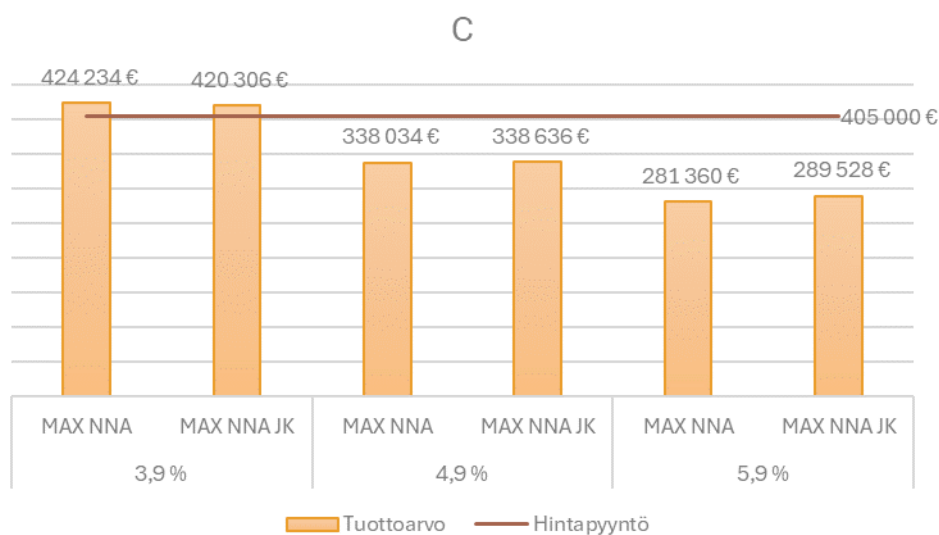
Summa-arvolaskelmien välillä oli eroa noin 35 000 euroa maastomittauksiin perustuvan laskelman saadessa korkeamman arvon. Summa-arvolaskelmissa käytetyt summa-arvot ilman kokonaisarvon korjausta, metsämaan alat ja uudistuskypsien metsien alat poikkesivat toisistaan: summa-arvo ilman

kokonaisarvon korjausta ja uudistuskypsien metsien ala olivat suurempia maastomitattuun tietoon perustuvassa laskelmassa, kun taas metsämaan ala oli suurempi avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa. Metsämaan alan kerroin oli negatiivinen Pohjois-Savon summa-arvon regressiomallissa, joten epäloogisesti suurempi metsämaan ala pienensi avoimeen metsävaratietoon perustuvaa summa-arvoa edelleen.

Eniten eroa syntyi eroavaisuuksista summa-arvoissa ilman kokonaisarvon korjausta. Avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa se oli noin 399 000 euroa ja maastomitattuun tietoon perustuvassa laskelmassa noin 428 000 euroa. Eroavaisuus johtui erityisesti toisistaan poikkeavista laskennallisista puuston arvoista. Avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa puuston arvo oli noin 307 000 euroa, odotusarvolisä noin 54 000 euroa ja maapohjan ja taimikoiden yhteisarvo noin 37 000 euroa. Maastomittauksiin perustuvassa laskelmassa puuston arvo oli 344 000 euroa, odotusarvolisä oli noin 51 000 euroa ja maapohjan ja taimikoiden yhteisarvo oli noin 33 000 euroa. Maastomittauksiin perustuvan laskelman puuston arvo oli noin 37 000 euroa korkeampi kuin avoimeen metsävaratietoon perustuvan laskelman vastaava arvo, vaikka laskelmassa oli puustoa huomattavasti vähemmän. Tämä johtunee eroavaisuuksista laskelmissa käytetyissä kantohinnoissa.

Tila-arviossa käytettyjä kantohintoja ei ollut ilmoitettu. Muissa laskelmissa mäntytukin hinta oli 52–55 euroa, kuusitukin hinta 53–56 euroa, koivutukin hinta 42–43 euroa ja kuidun hinta 16–19 euroa. ForestKITin hinnat olivat kuitupuuta lukuun ottamatta IPTIMin hintoja matalampia. Tila-arviossa määritelty puuston arvo ilman odotusarvolisiä oli noin 344 000 euroa ja ForestKITin keskikantohinnoilla laskettu puuston arvo oli noin 270 000 euroa. Tila-arvion mukaan puustoa oli 415 kuutiota vähemmän kuin myynti-ilmoituksen mukaan, eikä tila-arviossa puustotietoja oltu eritelty. Myynti-ilmoituksen puustotietojen perusteella laskettuna puuston arvoksi saatiin noin 343 000 euroa, kun mänty- ja kuusitukin hintana käytettiin 67 euroa, koivutukin hintana 54 euroa ja kaikkien kuitupuulajien hintana 25 euroa. Tila-arvion laskennassa käytetyt kantohinnat ovat siis todennäköisesti huomattavan korkeat, sillä puuston määrän ollessa pienempi myös hinnat ovat edellistä laskelmaa korkeammat.

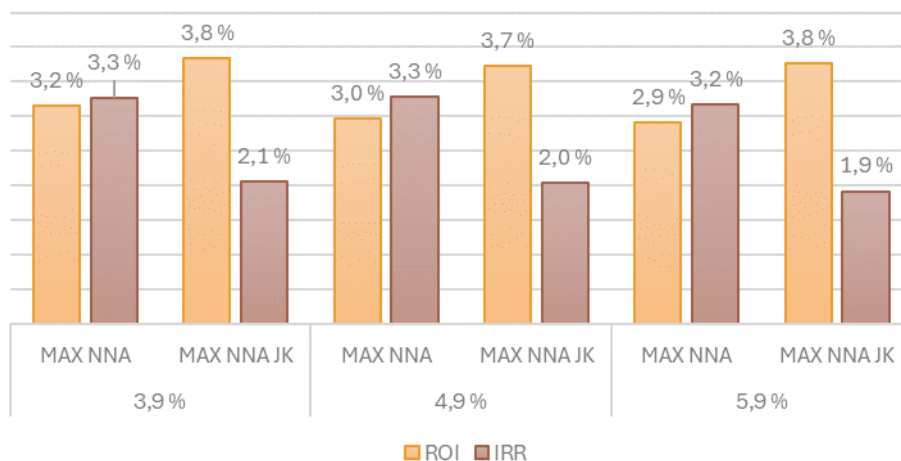
Pohjois-Savon keskimääräinen sijoitustuotto prosentti oli 4,9 % ja hehtaarikoh-
tainen liike-tulos 182 euroa. Tilasta olisi kannattavaa maksaa hintapyynnön mu-
kainen summa 3,9 % korkokannalla (kuvio 13). Jatkuvaan kasvatukseen ja
tasaikäismetsätalouteen perustuvat laskelmat saivat lähes samansuuruisia tuot-
toarvoja kaikilla korkokannoilla. Hehtaarikoh-tainen liike-tulos vaihteli 227–300
euron välillä, joten alueen keskiarvo ylittyi reilusti. Maastomitatun metsävaratie-
don mukaan puustoa oli 156 m³ hehtaarilla, eli yli suositusrajojen. Tuottoarvo-
laskelmissa puustoa oli 199 m³ hehtaarilla, eli tuottoarvot ovat alhaisempia jos
puustoa on todellisuudessa maastomittausten mukainen määrä. Kannattavuus-
laskelmien tuloksiin vaikuttaa myös eroavaisuudet laskelmissa käytetyissä kan-
tohinnoissa, sillä IPTIMin hintatiedot olivat alhaisemmat kuin tila-arviossa käyte-
tyt.



Kuvio 13. Tilan C eri tavoitteisiin perustuvat tuottoarvot.

Sekä pääomantuotto prosentit että sisäiset korot jäivät alle korkotuotto vaatimus-
ten (kuvio 14). Pääomantuotto prosentti oli korkeampi jatkuvan kasvatuksen las-
kelmissa, kun taas sisäinen korko oli alhaisempi. Laskelmien mukaan kiinteis-
töön ei olisi kannattavaa sijoittaa laskelmien mukaisilla tavoitteilla. Lähelle ta-
voitteita kuitenkin päästiin MAX NNA 3,9 % -laskelmassa.

C, ROI & IRR

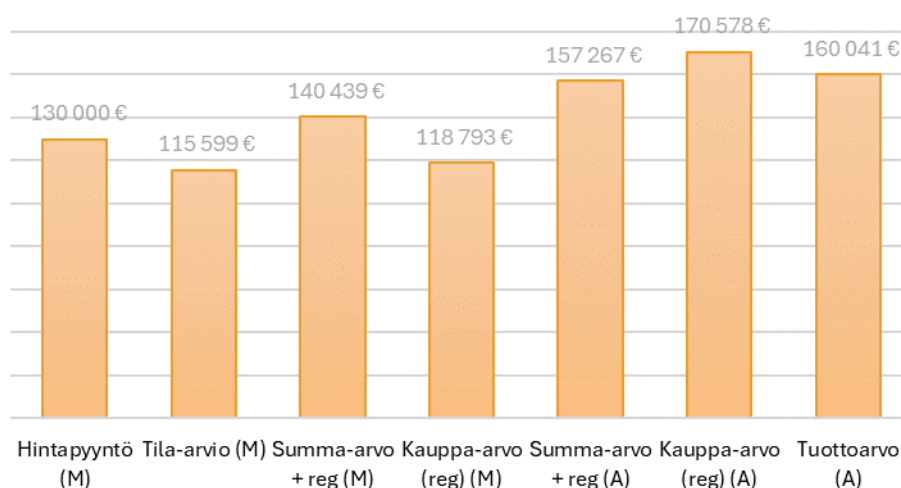


Kuvio 14. Tilan C pääoman tuotot ja sisäiset korot.

8.3 Väli-Suomi

Etelä-Pohjanmaalla sijaitsevan tilan D hintapyyntö oli 130 000 euroa (kuvio 15). Hintapyynnön perustana olleen tila-arvion perusteella tilan arvo oli tätä matalampi, noin 116 000 euroa. Summa-arvomenetelmällä tilan arvoksi saatiin noin 140 000 euroa, korkein maastomittauksiin perustuva arvo. Kauppa-arvoksi saatiin 119 000 euroa eli lähes sama kuin tila-arviossa määritelty tilan arvo. Summa-arvon perusteella kauppahinta tulee nousemaan hintapyynnöstä, kun taas kauppa-arvon perusteella se tulee laskemaan.

D



Kuvio 15. Tilan D eri menetelmillä lasketut arvot.

Avoimeen metsävaratietoon perustuvilla menetelmillä laskettuna kiinteistön arvot nousivat verrattuna maastomitattuihin tietoihin, mutta keskenään ne olivat melko samansuuruisia. Summa-arvomenetelmällä tilan arvoksi saatiin noin 157 000 euroa, kauppa-arvomenetelmällä noin 171 000 euroa ja tuottoarvomenetelmällä noin 160 000 euroa. Tuottoarvo oli siis melko lähellä ennustettua kauppahintaa. Molempien summa-arvolaskelmien osalta ennustetuksi kauppahinnaksi muodostui 8 % alempi hinta kuin summa-arvo ilman kokonaisarvon korjausta oli. Tila-arviossa oli käytetty -25 % kokonaisarvon korjausta, jota ilman tilan arvo oli noin 154 000 euroa.

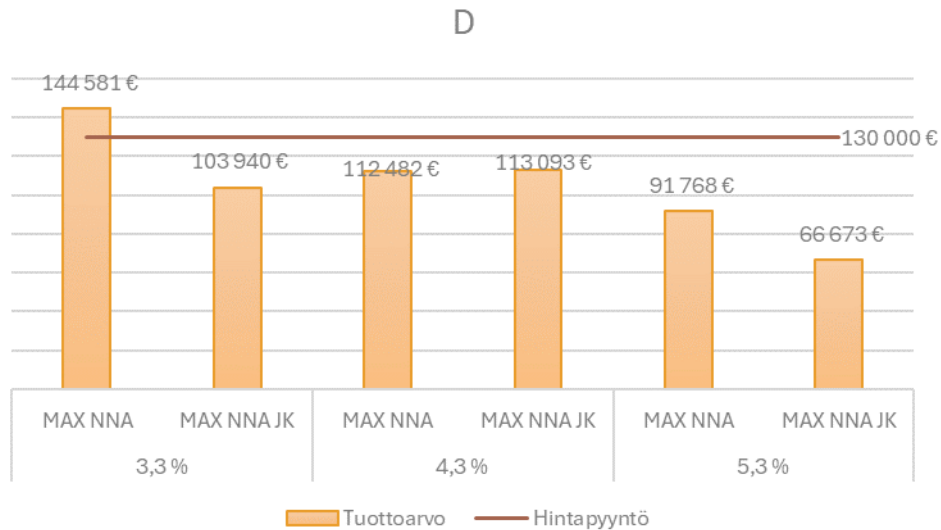
Maastomitattu puuston tilavuus oli noin 2 900 kuutiota ja tukin tilavuus noin 600 kuutiota. IPTIMistä ja ForestKITistä lähtöisin olevat puuston tilavuudet olivat molemmat noin 4 500 kuutiota ja tukin tilavuudet noin 1000 kuutiota. Maastomitattuun tietoon perustuvat laskelmat saivatkin huomattavasti alhaisemmat arvot kuin avoimeen metsävaratietoon perustuvat, ja eroavaisuudet puuston tilavuuk-sissa näkyvät erityisen selkeästi kauppa-arvolaskelmien tuloksissa.

Summa-arvolaskelmien eroavaisuudet johtuivat lähinnä erosta laskelmissa käytettyjen summa-arvojen ilman kokonaisarvon korjausta välillä, sillä avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa se oli noin 19 000 euroa korkeampi kuin maastomitauksiin perustuvassa laskelmassa. Eroavaisuudet johtuivat siitä, että avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa puuston arvo oli noin 106 000 euroa ja odotusarvolisä noin 42 000 euroa. Maastomitattuihin tietoihin perustuvassa laskelmassa puuston arvo oli noin 67 000 euroa ja odotusarvolisä noin 62 000 euroa. Maapohjan ja taimikoiden yhteisarvot olivat lähes samansuuruisia. Avoimeen metsävaratietoon pohjautuvassa laskelmassa puustoa oli enemmän, ja myös kehitysluokkajakauma oli painottuneempaa vanhempien metsiköiden suuntaan, mikä selittää eroa puuston arvoissa ja odotusarvolisissä.

Laskelmissa käytetyissä kantohinnoissa ei ollut juurikaan heittelyä, vaan mänty-tukin osalta ne vaihtelivat 51–55 euron välillä, kuusitukin osalta 53–55 euron välillä, koivutukin osalta 30–35 euron välillä ja kuidun osalta 17–18 euron välillä. Tila-arviossa puuston arvoksi ilman odotusarvolisää oli määritelty noin 67 000 euroa. ForestKITin keskiarvoina lasketuilla puutavaralajihinnoilla puuston arvoksi saatiin noin 74 000 euroa ja uudelleen tila-arvion keskiarvoisilla

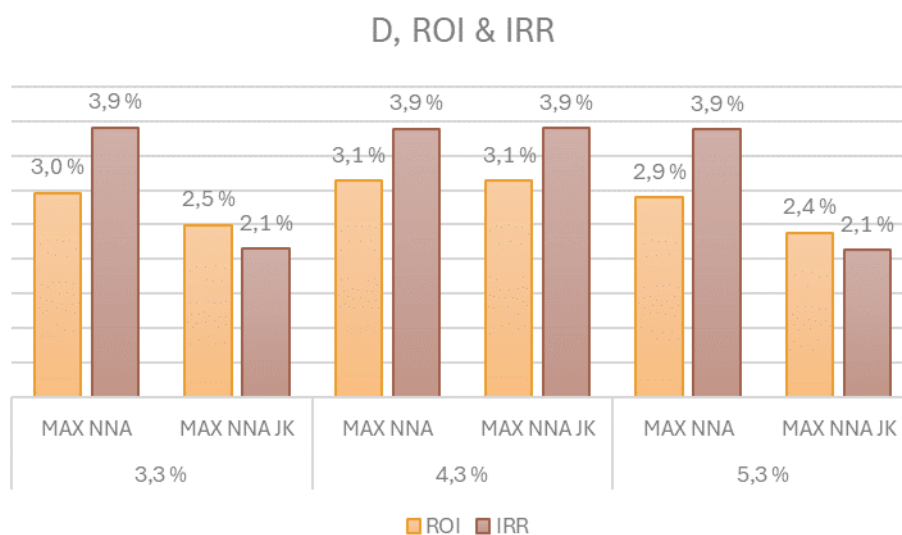
puutavaralajihinnoilla laskettuna puuston arvoksi saatiin noin 75 000 euroa. Kantohintojen eroavaisuuksista ei siis juurikaan syntynyt eroavaisuuksia. Tila-arvion laskennassa puustoa oli noin 100 mäntykuitukuutiota vähemmän kuin myynti-ilmoituksen puustotietojen perusteella keskikantohinnoilla lasketuissa puuston arvoissa. Sen lisäksi eroa tila-arvion puuston arvon ja keskiarvohinnoilla lasketun puuston arvon välille aiheutuu todennäköisesti siitä, että kantohintojen keskiarvoina laskeminen ei täysin sovellu kiinteistön puuston arvon laskentaan.

Etelä-Pohjanmaan keskimääräinen sijoitustuottoprosentti oli 4,3 % ja hehtaarikohtainen keskimääräinen liike-tulos oli 109 euroa. Hintapyyntöön verrattuna tilan osto oli kannattavaa ainoastaan 3,3 % tuottovaatimuksella perustuen tasaikäiseen metsänkasvatukseen (kuvio 16). Muilla tuottovaatimusten ja kasvatustapojen yhdistelmillä tilasta ei olisi kannattavaa maksaa hintapyyntöön mukaista summaa. Jatkuva kasvatusta oli kannattavampaa kuin tasaikäinen kasvatusta ainoastaan 4,3 % korkokannalla. Hehtaarikohtainen liike-tulos vaihteli 70–93 euron välillä, eli se jäi alle maakunnan keskiarvon. Tila-arvioon perustuvan maastomitatun metsävaratiedon mukaan tilan hehtaarikohtainen puuston määrä jäi alle Väli-Suomen suositusrajan, sillä se oli 72 m³. Tuottoarvolaskelmien mukaan tila taas oli runsaspuustoisempi, sillä puuta oli 103 m³ hehtaarilla. Jos tilalla on puustoa alle laskelmissa käytetyn, ovat kiinteistön tuottoarvot todellisuudessa alhaisempia kuin laskelmien tulokset. Laskelmien tuloksiin vaikuttaa myös eroavaisuudet tila-arvion laskemiseen käytettyjen ja tuottoarvolaskelmissa käytettyjen kantohintojen välillä.



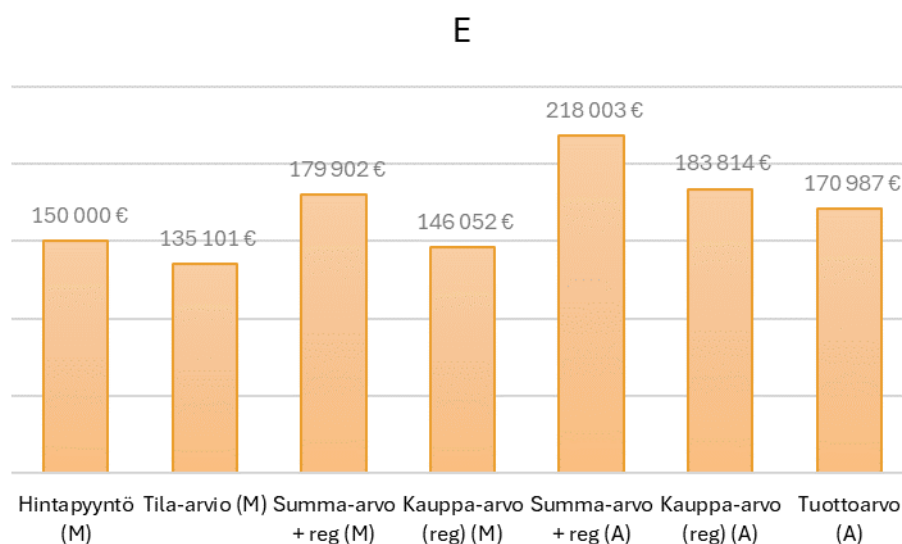
Kuvio 16. Tilan D eri tavoitteisiin perustuvat tuottoarvot.

Pääomantuotto prosentit jäivät kaikissa laskelmissa alhaisemmiksi kuin korkotuottovaatimus, ja jatkuvan kasvatuksen laskelmat saivat pienimmällä ja isoimmalla korolla pienemmät pääomantuotto prosentit sekä sisäiset korot (kuvio 17). Sisäinen korko oli MAX NNA 3,3 % -laskelman osalta korkeampi kuin korkotuottovaatimus, mutta muissa laskelmissa sisäinen korko alitti sen. Maakunnan keskiarvoisella korolla laskettuna sekä pääoman tuotto että sisäinen korko olivat samat eri kasvatustapojen välillä. Näyttäisi kuitenkin siltä, että kiinteistön osto ei olisi kannattavaa laskelmien mukaisilla korkotuottovaatimuksilla. Melko lähelle kuitenkin päästiin MAX NNA 3,3 % -laskelmassa.



Kuvio 17. Tilan D pääoman tuotot ja sisäiset korot.

Pohjois-Pohjanmaalla sijaitsevan tilakokonaisuuden E hintapyyntö oli 150 000 euroa ja tila-arviossa määritelty metsän arvo oli tätä hieman matalampi, noin 135 000 euroa (kuvio 18). Summa-arvo oli noin 180 000 euroa eli edellisiä korkeampi, kauppaa-arvo oli noin 146 000 euroa eli lähes saman verran kuin hintapyyntö. Tuloksien perusteella näyttäisi siltä, että kauppahinta jää hintapyyntöä tasolle tai sitten nousee siitä jonkin verran.



Kuvio 18. Tilan E eri menetelmillä lasketut arvot.

Avoimeen metsävaratietoon perustuva summa-arvo oli korkeahko, noin 218 000 euroa. Kauppa-arvo oli noin 184 000 euroa ja tuottoarvo tätä hieman matalampi eli noin 171 000 euroa. Laskelmien perusteella näyttäisi siltä, että kauppahinta nousee tuottoarvoa korkeammaksi. Kokonaisarvon korjaukseksi muodostui molempien summa-arvolaskelmien osalta 0 %. Tila-arviossa kokonaisarvon korjauksena oli käytetty -25 %, ja ilman sitä tilan arvo oli noin 180 000 euroa.

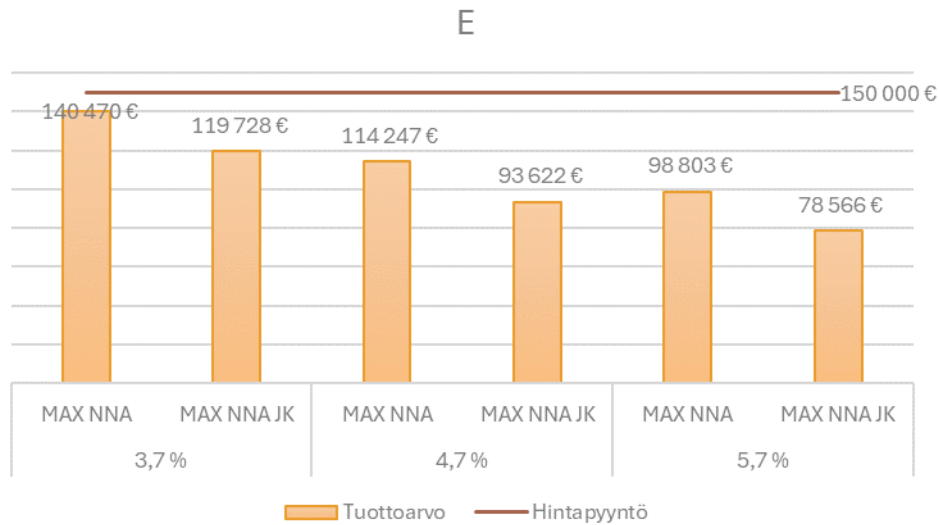
Maastomitattu puuston tilavuus oli noin 4 300 kuutiota ja tukkipuun tilavuus noin 900 kuutiota, IPTIMistä peräisin oleva puuston tilavuus oli noin 5 400 kuutiota ja tukin tilavuus noin 1 300 kuutiota ja ForestKITistä peräisin oleva puuston tilavuus oli noin 5 900 kuutiota ja tukin tilavuus noin 1 500 kuutiota. Eroavaisuuksia oli siis jonkin verran, ja se näkyi erityisen hyvin kauppa-arvoissa, joiden välille heittelyt puuston ja tukkipuuston tilavuuksissa aiheuttivat noin 38 000 euron eron IPTIMin tietoihin perustuvan kauppa-arvon saadessa korkeamman arvon.

Summa-arvolaskelmien välillä oli eroa noin 38 000 euroa, ja niiden väliset eroavaisuudet johtuivat kokonaan eroavaisuuksista summa-arvoissa ilman kokonaisarvon korjausta. Niiden välille eroavaisuutta aiheutti lähinnä toisistaan poikkeavat odotusarvolisät, sillä avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa se oli noin 34 000 euroa ja maastomitattuun tietoon perustuvassa laskelmassa noin 1 000 euroa. Avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa puuston arvo oli noin 146 000 euroa ja maapohjan ja taimikoiden yhteisarvo noin 39 000 euroa. Maastomittauksiin perustuvassa laskelmassa puuston arvo oli noin 143 000 euroa ja maapohjan ja taimikoiden yhteisarvo noin 36 000 euroa. Kehitysluokissa oli jonkin verran eroavaisuuksia, sillä maastomitattuun tietoon perustuvassa laskelmassa noin kahdeksan hehtaaria oli luokiteltu ylispuustoiseksi taimikoksi, kun taas avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa varttuneita kasvatusmetsiä oli noin 13 hehtaaria enemmän. Muutoin kehitysluokkien pinta-alat olivat pientä heittelyä lukuun ottamatta lähes samansuuruisia. Puuston määrä oli suurempi avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa, ja sitä todennäköisesti tasapainotti vaihtelu kantohinnoissa.

Laskelmissa käytetyt mäntytukin hinnat vaihtelivat 49–66 euron välillä, kuusitukin hinnat 48–65 euron välillä, koivutukin hinnat 34–38 euron välillä ja kuidun 16–25 euron välillä. Tila-arviossa käytetyt hinnat olivat korkeimpia ja IPTIMissä matalimpia. Tila-arviossa määritelty puuston arvo ilman odotusarvolisiä oli noin 143 000 euroa ja ForestKITin keskikantohinnoilla laskettuna noin 109 000 euroa. Tila-arvion keskikantohinnoilla laskettuna puuston arvo oli noin 142 000 euroa. Tila-arvion ja myynti-ilmoituksen puuston määrissä ei ollut eroavaisuuksia, joten käytettyjen kantohintojen vaihtelu aiheutti noin 33 000 euron eron puuston arvoon kyseisellä tavalla laskettuna.

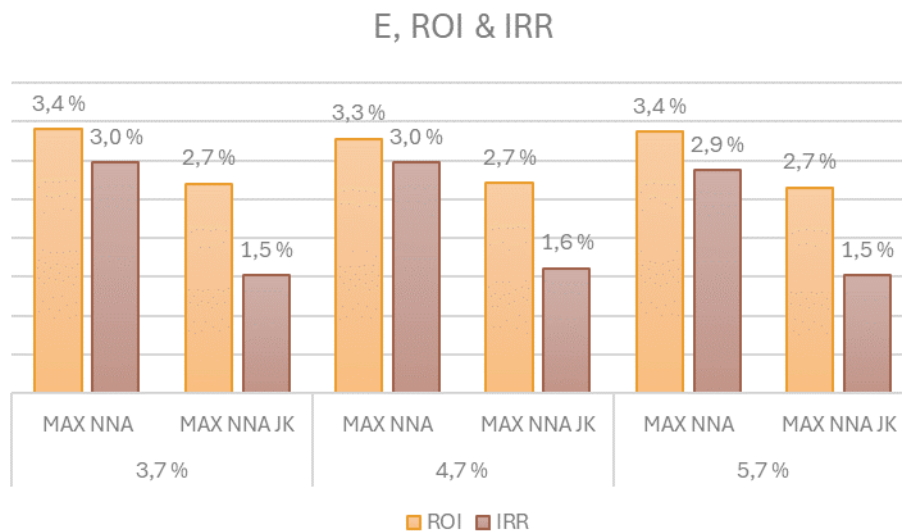
Pohjois-Pohjanmaan keskimääräinen sijoitustuotto prosentti oli 4,7 % ja hehtaarikohtainen liike-tulos 71 euroa. Minkään laskelman mukaisilla tavoitteilla ei kyseisestä metsäkiinteistökokonaisuudesta olisi kannattavaa maksaa hintapyynnön mukaista summaa (kuvio 19). Tasaikäismetsätalous oli kaikilla korkokannoilla kannattavampaa kuin jatkuva kasvatus. Hehtaarikohtainen liike-tulos vaihteli 71–91 euron välillä, eli maakunnan keskiarvo ylittyi. Maastomitattu puuston määrä kiinteistöllä oli 77 m³ hehtaarilla, eli alle suosituksen. Tuottoarvolaskelmissa puustoa oli 97 m³ hehtaarilla, eli tuottoarvot ovat alhaisempia kuin laskelmissa jos puuston määrä on todellisuudessa alhaisempi.

Kannattavuuslaskelmien tuloksiin vaikuttaa myös tuottoarvolaskelmissa käytetyt pienemmät kantohinnat.



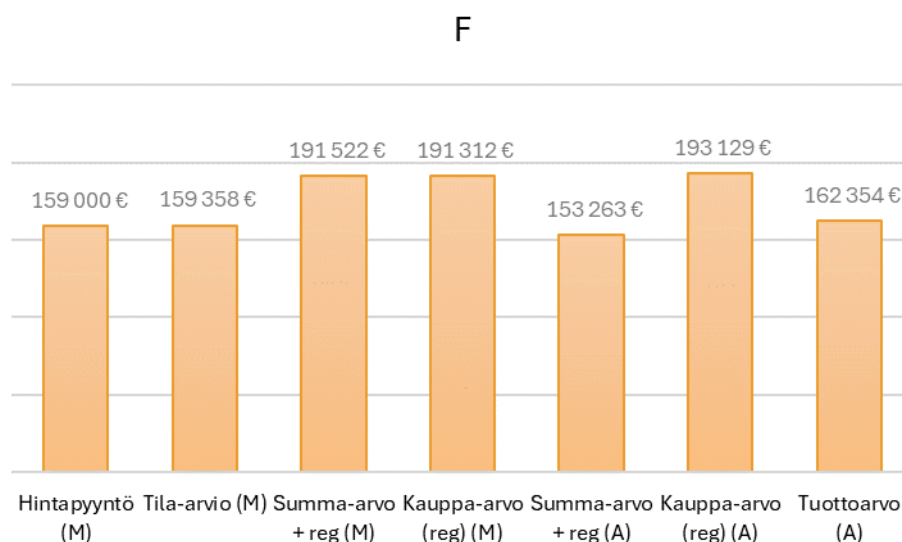
Kuvio 19. Tilan E eri tavoitteisiin perustuvat tuottoarvot.

Pääomantuotot ja sisäiset korot jäivät alhaisemmiksi kuin korkotuottovaatimukset (kuvio 20). Molemmat kannattavuuden mittarit saivat alhaisemmat arvot jatkuvan kasvatuksen laskelmissa. Laskelmien mukaan kiinteistöön ei olisi siis kannattavaa sijoittaa, jos tarkoituksena on saada kyseisten korkotuottovaatimusten mukaista tuottoa heti ensimmäisellä kymmenvuotiskaudella. Melko lähellä tavoitteita kuitenkin päästiin MAX NNA 3,7 % -laskelmassa.



Kuvio 20. Tilan E pääoman tuotot ja sisäiset korot.

Keski-Pohjanmaalla sijaitsevan tilan F hintapyyntö oli 159 000 euroa, sama kuin tila-arviossa arvioitu metsän arvo (kuvio 21). Summa-arvo nousi huomattavasti korkeammaksi, se oli noin 192 000 euroa, samoin kauppaa-arvo joka oli noin 191 000 euroa. Keskenään ne olivat kuitenkin samansuuruiset, joten vaikuttaa siltä että kauppahinta tulee nousemaan hintapyyynnöstä summa- ja kauppaa-arvolaskelmien tasolle.



Kuvio 21. Tilan F eri menetelmillä lasketut arvot.

Avoimeen metsävaratietoon perustuva summa-arvo oli kaikista matalin, noin 153 000 euroa. Kauppaa-arvo oli noin 193 000 euroa ja se oli korkein ja poikkeava muista avoimen metsävaratiedon avulla saaduista tuloksista. Tuottoarvo-menetelmällä arvoksi saatiin noin 162 000 euroa. Summa-arvolaskelmien kokonaisarvon korjauksiksi muodostui maastomitattuihin tietoihin perustuvan laskelman osalta -1 % ja avoimeen metsävaratietoon perustuvan laskelman osalta -6 %. Tila-arviossa kokonaisarvon korjauksena oli käytetty -18 % ja ilman sitä tilan arvo olisi ollut noin 194 000 euroa.

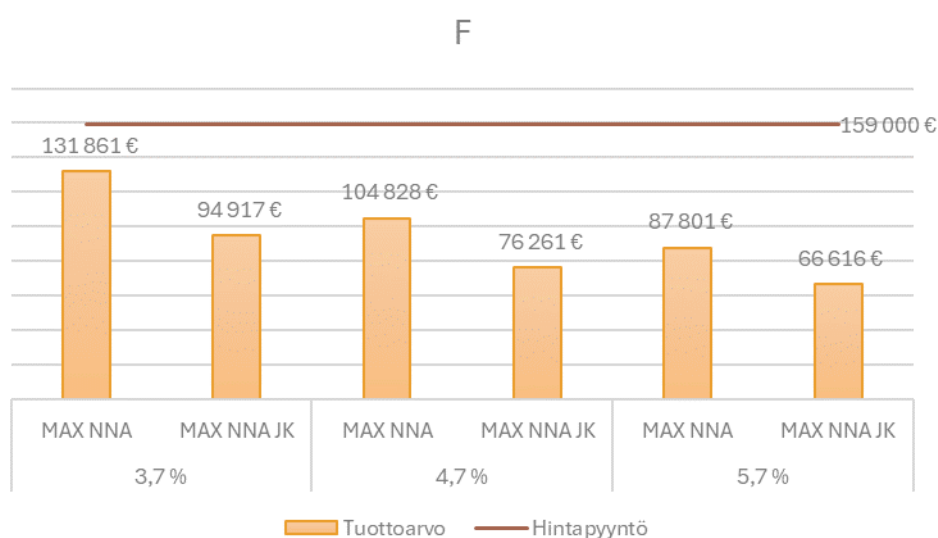
Maastomitattu puuston tilavuus oli noin 4 800 kuutiota ja tukin tilavuus noin 1 500 kuutiota, IPTIMistä peräisin oleva puuston tilavuus oli noin 5 200 kuutiota ja tukin tilavuus noin 1 200 kuutiota ja ForestKITistä peräisin oleva puuston tilavuus oli noin 5 100 kuutiota ja tukin tilavuus noin 1 200 kuutiota. Kaikki puuston tilavuudet olivat hyvin lähellä toisiaan, ja tästä syystä kauppaa-arvot olivatkin lähes samansuuruiset, niiden välillä oli eroa ainoastaan noin 1 800 euroa.

Summa-arvolaskelmien välillä eroa oli noin 38 000 euroa ja maastomitattuihin tietoihin perustuva laskelma sai suuremman arvon. Avoimeen metsävaratietoon perustuvan summa-arvon laskemisessa käytetty summa-arvo ilman kokonaisarvon korjausta oli noin 31 000 euroa pienempi kuin maastomitattuun tietoon perustuvassa summa-arvolaskelmassa, joka aiheutti kertoimesta johtuen noin 26 000 euron eron laskelmien välille. Avoimeen metsävaratietoon perustuvassa summa-arvolaskelmassa uudistuskypsien metsien pinta-ala oli pienempi kuin maastomitattuun tietoon perustuvassa laskelmassa, jolloin sen arvo oli noin 13 000 euroa vähemmän kuin jos pinta-alat olisivat olleet samansuuruiset.

Eroavaisuuksia summa-arvojen ilman kokonaisarvon korjausta välillä selittää eroavaisuudet laskelmien puuston arvoissa. Avoimeen metsävaratietoon perustuvassa summa-arvolaskelmassa puuston arvo oli noin 111 000 euroa ja odotusarvo noin 39 000 euroa ja maastomitattuun tietoon perustuvassa summa-arvolaskelmassa puuston arvo oli noin 160 000 euroa ja odotusarvo noin 20 000 euroa. Maapohjien ja taimikoiden yhteisarvot olivat samansuuruiset molemmissa laskelmissa. Kehitysluokkien suhteen laskelmissa oli eroavaisuuksia, sillä ForestKITillä tehdyssä summa-arvolaskelmassa esimerkiksi nuoria kasvatusmetsiä oli enemmän ja uudistuskypsiä metsiä vähemmän ja tukkipuuta olikin kyseisessä laskelmassa vähemmän kuin maastomittauksiin perustuvassa laskelmassa. Puuston arvojen eroavaisuuksia selittänee myös vaihtelu käytetyissä kantohinnoissa.

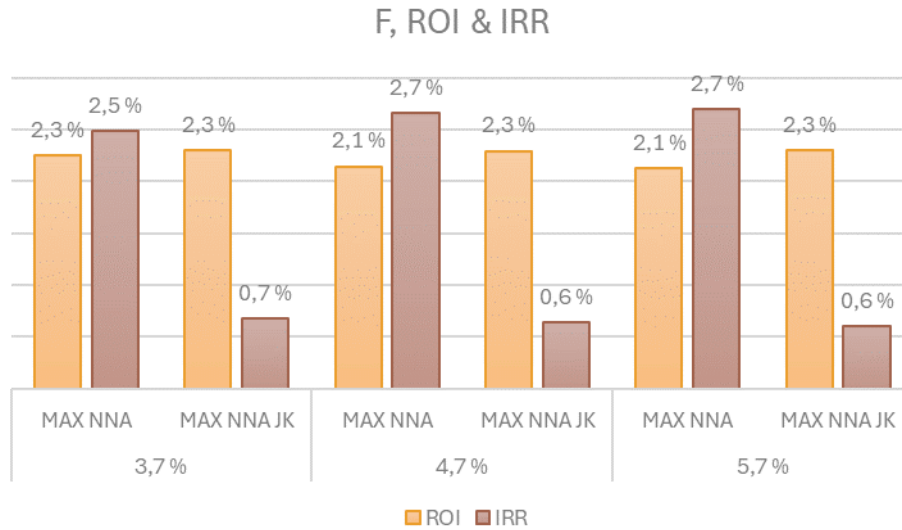
Mäntytukin hinnat vaihtelivat 51–58 euron välillä, kuusitukin hinnat 53–58 euron välillä, koivutukin hinnat 35–36 euron välillä ja kuitupuun hinnat 16–21 euron välillä. Korkeimpia hintoja oli käytetty tila-arvion yhteydessä ja matalimpia IPTI-Missä. Tila-arvion yhteydessä määritelty puuston arvo ilman odotusarvolisää oli noin 160 000 euroa ja puuston arvo ForestKITin hintatasolla laskettuna oli noin 135 000 euroa. Laskelma toistettuna tila-arvion keskihinnoilla puuston arvoksi saatiin noin 153 000 euroa. Tila-arvion laskennassa käytetty puuston tilavuus oli noin 200 kuutiota enemmän kuin myynti-ilmoituksen perusteella tehdyissä laskelmissa, eivätkä kantohintojen keskiarvot sovellu täysin puuston arvon laskemiseen. Keskiarvohinnoilla laskettuna tila-arvion puuston arvo oli noin 18 000 euroa enemmän kuin jos se olisi tehty ForestKITin hinnoilla.

Keski-Pohjanmaan keskimääräinen sijoitustuotto prosentti oli 4,7 % ja hehtaari-kohtainen liike-tulos 97 euroa. Hintapyyntön mukaista hintaa ei olisi kannattaa maksaa minkään laskelman mukaisilla tavoitteilla (kuvio 22). Jatkuva kasvatus sai alhaisemmat tuottoarvot kaikilla korkokannoilla. Hehtaari-kohtainen liike-tulos vaihteli 74–80 euron välillä, eli alle maakunnan keskiarvon. Tila-arvion maasto-mitattujen tietojen perusteella tilalla oli puustoa 107 m³ hehtaarilla, eli yli sekä Väli- että Etelä-Suomen suositusrajan. Tuottoarvolaskelmissa puustoa oli 113 m³ hehtaarilla, eli lähes saman verran. Kannattavuuslaskelmissa on käytetty alhaisempia kantohintoja, mikä alentaa laskelmien tuloksia.



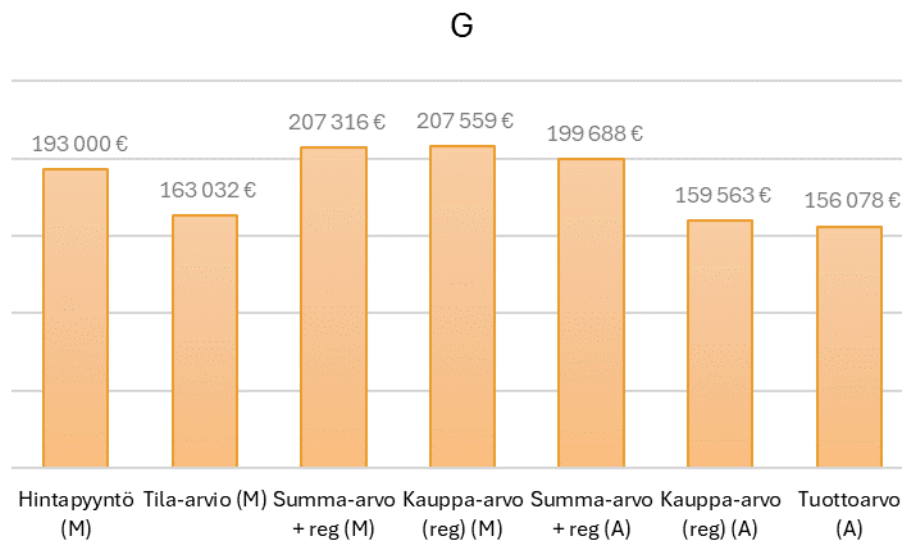
Kuvio 22. Tilan F eri tavoitteisiin perustuvat tuottoarvot.

Pääomantuotto prosentit ja sisäiset korot jäivät alhaisemmaksi kuin korkotuotto-vaatimukset (kuvio 23). Ne eivät juurikaan vaihdelleet eri korkokannoilla tehtyjen laskelmien välillä. Jatkuvan kasvatuksen laskelmissa pääomantuotot olivat samalla tasolla tai korkeampia kuin tasaikäiseen metsätalouteen perustuvissa laskelmissa, kun taas sisäiset korot olivat huomattavasti alhaisempia. Kyseisten laskelmien perusteella kiinteistöön ei olisi kannattavaa sijoittaa.



Kuvio 23. Tilan F pääoman tuotot ja sisäiset korot.

Pohjois-Pohjanmaalla sijaitsevan tilan G hintapyyntö oli 193 000 euroa ja tila-arviossa määritelty metsän arvo oli tätä matalampi eli noin 163 000 euroa (kuvio 24). Summa-arvo oli edellisiä korkeampi, noin 207 000 euroa eli lähes saman verran kuin kauppaa-arvo joka oli noin 208 000 euroa. Kauppahinnaksi muodostuneen siis hintapyyntöä korkeampi summa.



Kuvio 24. Tilan G eri menetelmillä lasketut arvot.

Avoimeen metsävaratietoon perustuva summa-arvo oli noin 200 000 euroa ja kauppaa-arvo oli noin 160 000 euroa. Tuottoarvo oli lähes saman verran eli noin

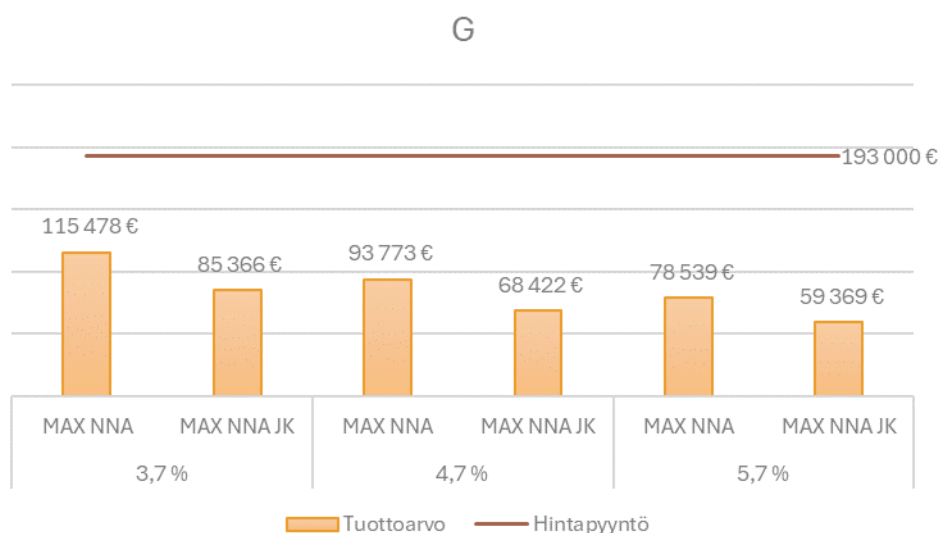
156 000 euroa. Laskelmien mukaan näyttäisi siltä että kauppahinta tulee muodostumaan ainakin jonkin verran korkeammaksi kuin tuottoarvo. Kokonaisarvon korjaukseksi muodostui maastomitattuun tietoon perustuvan summa-arvolaskelman osalta 2 % ja avoimeen metsävaratietoon perustuvan laskelman osalta 0 %. Tila-arviossa käytetty kokonaisarvon korjaus oli -20 %, ja ilman sitä tilan arvo oli noin 204 000 euroa.

Maastomitattu puuston tilavuus oli noin 5 500 kuutiota ja tukkipuun tilavuus noin 1 600 kuutiota, IPTIMistä peräisin oleva puuston tilavuus oli noin 6 000 kuutiota ja tukkipuun tilavuus noin 1 000 kuutiota ja ForestKITistä peräisin oleva puuston tilavuus oli noin 6 600 kuutiota ja tukkipuun tilavuus noin 1 200 kuutiota. Eroavaisuuksia oli jonkin verran, maastomitattua tukkia oli enemmän kuin avoimen metsävaratiedon mukaista tukkia ja myös kokonaispuuston tilavuuksissa oli eroja. Eroavaisuuksia kauppaa-arvolaskelmien välille aiheutti lähinnä vaihtelu puuston määrissä, joista aiheutui laskelmien välille noin 48 000 euron eroavaisuus. Maastomittauksiin perustuva kauppaa-arvo sai korkeamman arvon kuin IPTIMin tietoihin perustuva kauppaa-arvo.

Summa-arvolaskelmien välillä oli eroa noin 8 000 euroa maastomitattuihin tietoihin perustuvan laskelman hyväksi. Eroavaisuuksista uudistuskypsien metsien alan määrässä aiheutui noin 4 000 euroa suurempi maastomitattu summaa-arvo. Summa-arvolaskelmissa käytetyt summaa-arvot ilman kokonaisarvon korjausta olivat lähes samansuuruiset; avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa se oli noin 200 000 euroa ja maastomitattuun tietoon perustuvassa laskelmassa noin 204 000 euroa. Vaikka summa-arvolaskelmissa käytetyt summaa-arvot ilman kokonaisarvon korjauksia olivat lähes yhtä suuret, laskelmissa käytetyt puuston tilavuudet olivat erisuuruisia. Avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa puuston arvo oli noin 148 000 euroa, odotusarvolisä noin 43 000 euroa ja maapohjan arvo noin 9 000 euroa. Maastomitattuihin tietoihin perustuvassa laskelmassa puuston arvo oli noin 179 000 euroa, odotusarvolisä noin 14 000 euroa, maapohjan arvo noin 11 000 euroa ja taimikoiden arvo noin 800 euroa. Kyseisessä laskelmassa metsämaan ala oli hieman suurempi, samoin taimikoiden ja uudistuskypsien metsien ala. Avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa nuoria ja varttuneita kasvatusmetsiä oli hieman enemmän. Myös puuston määrissä ja laskelmissa käytetyissä kantohinnoissa oli jonkin verran vaihtelua.

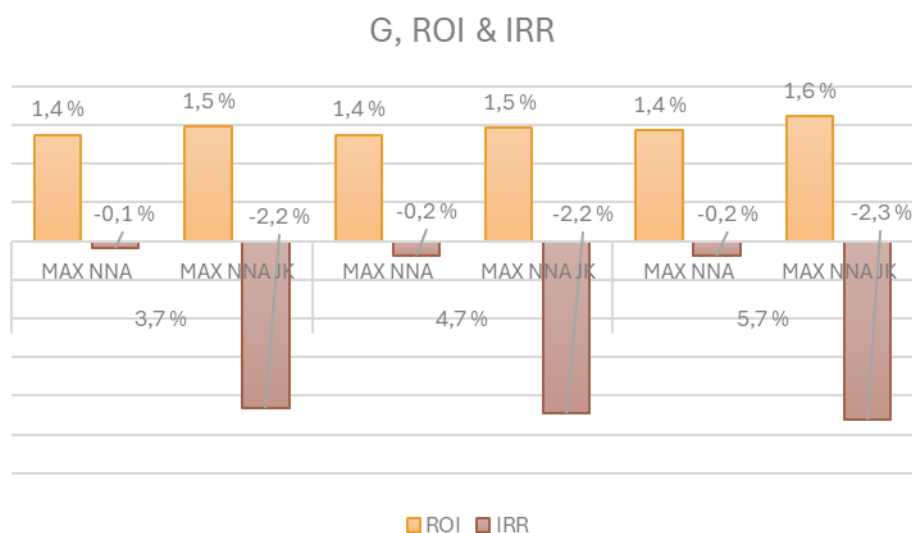
Laskelmissa käytetyn mäntytukin hinta vaihteli 49–59 euron välillä, kuusitukin 52–56 euron välillä, koivutukin 25–36 euron välillä ja kuidun 16–21 euron välillä. Koivutukin hinta oli korkein ForestKIT-laskelmissa, muiden puutavaralajien hinnat olivat korkeimmat tila-arviossa. IPTIMin hinnat olivat kaikista matalimpia. Tila-arviossa määriteltä puuston arvo oli noin 179 000 euroa, ForestKITin keskikantohinnoilla laskettu puuston arvo oli noin 158 000 euroa ja tila-arvion keskikantohinnoilla laskettu puuston arvo oli noin 174 000 euroa. Puustotiedoissa ei tila-arvion ja myynti-ilmoituksen tietojen välillä ollut juurikaan eroavaisuuksia, joten kantohintojen vaihtelu aiheutti noin 17 000 euron eron puuston arvojen välille.

Pohjois-Pohjanmaan keskimääräinen sijoitustuotto prosentti oli 4,7 % ja hehtaarikohtainen liike-tulos 71 euroa. Tilasta ei olisi kannattavaa maksaa minkään laskelman mukaisilla tavoitteilla hintapyyntö verran, vaan tuottoarvot jäivät huomattavasti alemmaksi (kuvio 25). Tasaikäismetsätalous sai korkeampia tuottoarvoja kuin jatkuva kasvatus. Hehtaarikohtaiset liike-tulokset vaihtelivat 56–66 euron välillä, eli ne jäivät alle maakunnan keskiarvon. Maastomitatun metsäva-ratiedon perusteella puustoa oli 114 m³ hehtaarilla, eli yli sekä Väli- että Etelä-Suomen suositusrajan. Tuottoarvolaskelmissa puustoa oli 126 m³ hehtaarilla, eli hieman enemmän. Tuottoarvot, pääomantuotto prosentit ja sisäiset korot olisivat olleet korkeampia, jos laskelmien kantohinnat olisivat olleet samat kuin tila-arviossa.



Kuvio 25. Tilan G eri tavoitteisiin perustuvat tuottoarvot.

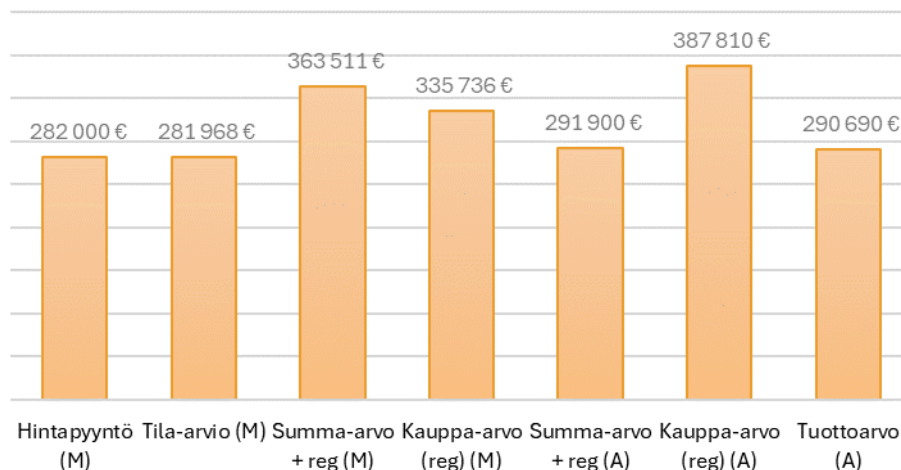
Pääomantuottoprosentit jäivät alle korkotuottovaatimusten, ja ne olivat kaikkien laskelmien osalta lähes samat (kuvio 26). Sisäiset korot painuivat miinukselle erityisesti jatkuvaan kasvatukseen perustuvissa laskelmissa. Laskelmien perusteella kiinteistöön ei olisi kannattavaa sijoittaa.



Kuvio 26. Tilan G pääoman tuotot ja sisäiset korot.

Pohjois-Karjalassa sijaitsevan tilan H hintapyyntö oli 282 000 euroa ja tila-arvioissa arvioitu metsän arvo oli myös noin 282 000 euroa (kuvio 27). Summa-arvo kohosi huomattavasti korkeammalle, se oli noin 364 000 euroa ja myös kaupp-arvo oli korkeahko eli noin 336 000 euroa. Laskelmien mukaan näyttää siltä, että kauppahinta kohoaa hintapyyntöä korkeammalle. Avoimeen metsävaratietoon perustuva summa-arvo oli noin 292 000 euroa, kaupp-arvo tätä huomattavasti korkeampi eli noin 388 000 euroa ja tuottoarvo lähes samansuuruinen kuin summa-arvo eli noin 291 000 euroa.

H



Kuvio 27. Tilan H eri menetelmillä lasketut arvot.

Kokonaisarvon korjaukseksi muodostui maastomitattuihin tietoihin perustuvan summa-arvolaskelman osalta -3 % ja avoimeen metsävaratietoon perustuvan laskelman osalta -11 %. Tila-arviossa kokonaisarvon korjauksena oli käytetty -25 % ja ilman sitä tilan arvo oli noin 376 000 euroa.

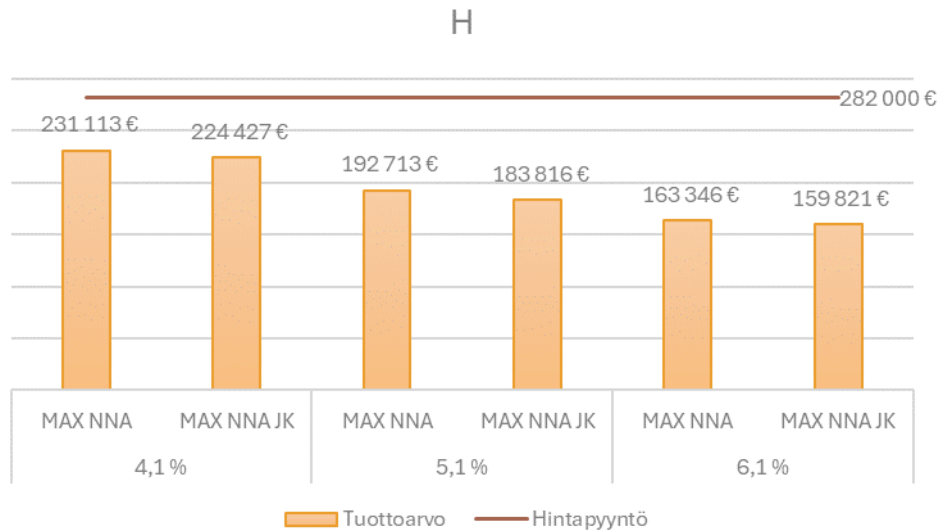
Maastomitattu puuston tilavuus oli noin 7 000 kuutiota ja tukkipuun tilavuus noin 2 200 kuutiota, IPTIMistä peräisin oleva puuston tilavuus oli noin 8 000 kuutiota ja tukin tilavuus noin 2 800 kuutiota ja ForestKITistä peräisin oleva puuston tilavuus oli noin 7 700 kuutiota ja tukin tilavuus noin 2 900 kuutiota. Puustotiedot olivat siis melko lähellä toisiaan, mutta aiheuttivat kuitenkin esimerkiksi kauppa-arvolaskelmien välille noin 49 000 euron eron, jota suurensi edelleen IPTIMin tietoihin perustuvan laskelman eduksi noin 3 000 euron verran eroavaisuus metsämaan pinta-alojen välillä.

Summa-arvolaskelmien välillä oli eroa noin 72 000 euroa ja avoimeen metsävaratietoon perustuva laskelma sai pienemmän arvon. Avoimeen metsävaratietoon perustuvassa summa-arvolaskelmassa uudistuskypsien metsien ala oli pienempi kuin maastomitattuihin tietoihin perustuvassa laskelmassa, minkä takia summa-arvo oli noin 33 000 euroa vähemmän. Alhaisempaa arvoa selittää myös eroavaisuudet laskelmissa käytetyissä summa-arvoissa ilman kokonaisarvon korjausta, sillä avoimeen metsävaratietoon perustuva laskelma sai sen takia noin 39 000 euroa pienemmän arvon.

Avoimeen metsävaratietoon perustuvan laskelman summa-arvo ilman kokonaisarvon korjausta koostui puuston arvosta joka oli noin 223 000 euroa, odotusarvolisästä joka oli noin 45 000 euroa sekä maapohjan ja taimikoiden yhteisarvosta joka oli noin 61 000 euroa. Maastomitattuihin tietoihin perustuvan laskelman puuston arvo oli noin 253 000, odotusarvo noin 63 000 euroa ja maapohjien ja taimikoiden yhteisarvo oli noin 60 000 euroa. Kehitysluokkakajauksessa oli jonkin verran eroavaisuuksia. Avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa oli enemmän erityisesti nuoria kasvatusmetsiköitä, kun taas maastomittauksiin perustuvassa laskelmassa oli enemmän uudistuskypsiä metsiköitä. On hieman erikoista että varttuneempaan puustoon päin oleva maastotietoihin perustuva laskelma saa suuremman odotusarvolisän ja suuremman puuston arvon pienemmällä puuston määrällä. Ero puuston arvojen välillä johtuu eroista laskelmissa käytettyjen kantohintojen välillä.

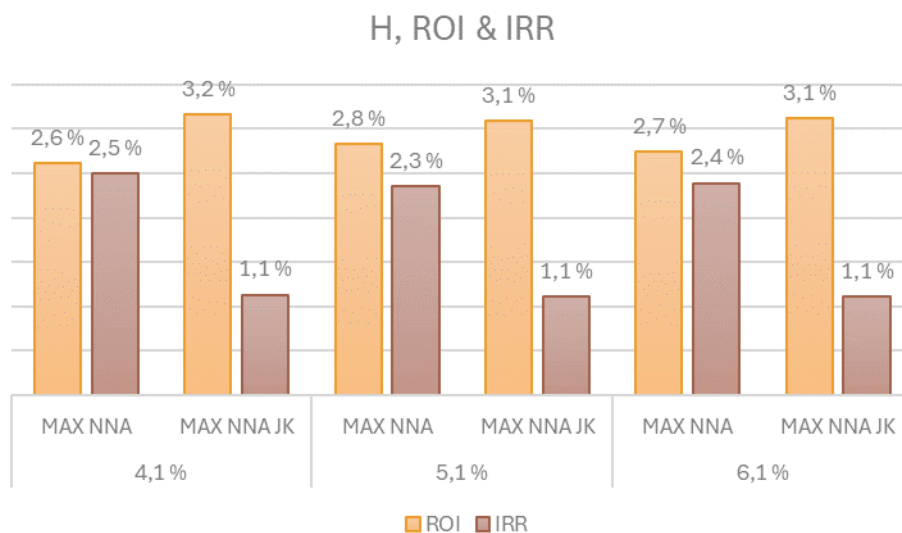
Laskelmissa käytetyt mäntytukin hinnat vaihtelivat 51–60 euron välillä, kuusitukin 53–61 euron välillä, koivutukin 42–52 euron välillä ja kuidun 16–24 euron välillä. Korkeimpia hintoja oli käytetty tila-arviossa. Tila-arviossa määritelty puuston arvo oli noin 253 000 euroa ja ForestKITin keskikantohinnoilla laskettu puuston arvo oli noin 202 000 euroa. Tila-arvion keskikantohinnoilla uudelleen laskettu puuston arvo oli noin 244 000 euroa. Myynti-ilmoituksen ja tila-arvion puustotiedot olivat samanlaiset, joten todennäköisesti keskiarvoina lasketut kantohinnat eivät täysin toimineet kyseisen kiinteistön puuston arvon laskennassa. Silti puuston arvojen välillä syntyi suuri ero eri kantohinnoilla, kyseisissä laskelmissa noin 42 000 euroa.

Pohjois-Karjalan keskimääräinen sijoitustuotto prosentti oli 5,1 % ja hehtaarikohmainen liike-tulos 137 euroa. Tilasta H ei olisi kannattavaa maksaa hintapyynnön mukaista hintaa minkään laskelman mukaisilla tavoitteilla (kuvio 28). Jatkuva kasvatus ja tasaikäismetsätalous olivat lähes yhtä kannattavia kaikilla korkokannoilla. Hehtaarikohtaiset liike-tulokset vaihtelivat 117–141 euron välillä, joten joidenkin laskelmien osalta alueen keskimääräinen liike-tulos hieman ylittyi. Maastomitattujen tietojen mukaan tilalla oli puustoa 114 m³ hehtaarilla, eli yli sekä Väli- että Etelä-Suomen suositusrajan. Tuottoarvolaskelmissa puustoa oli 126 m³ hehtaarilla, eli hieman enemmän. Tuottoarvolaskelmissa käytetyt kantohinnat olivat alhaisempia kuin tila-arviossa käytetyt, ja korkeammilla kantohinnoilla myös tuottoarvot olisivat korkeampia.



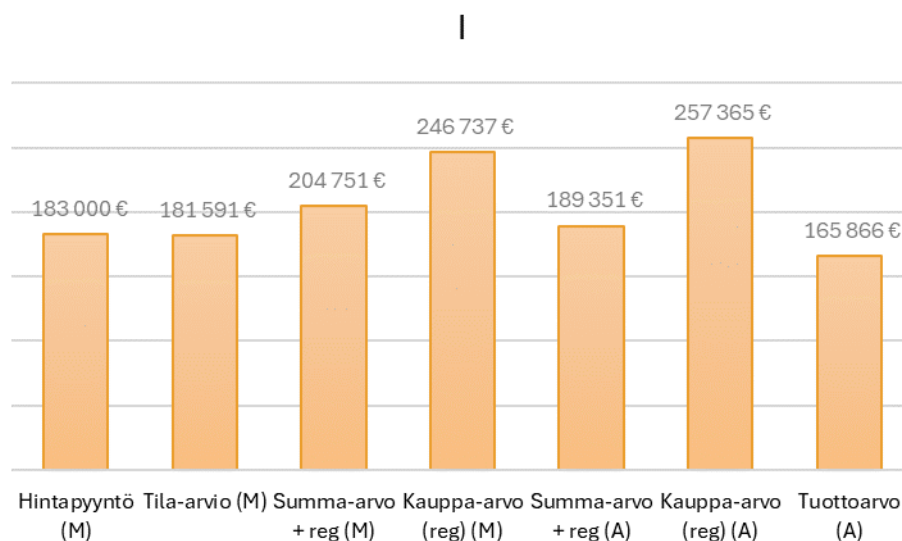
Kuvio 28. Tilan H eri tavoitteisiin perustuvat tuottoarvot.

Sekä Tilan H pääomantuottoprosentit että sisäiset korot olivat kaikkien laskelmien osalta alhaisemmat, kuin korkotuottovaatimukset (kuvio 29). Pääomantuotot olivat korkeampia jatkuvan kasvatuksen laskelmissa, kun taas sisäiset korot olivat alhaisempia. Laskentakorkokanta ei juurikaan vaikuttanut tuloksiin. Tulosten perusteella näyttäisi siltä, että kyseiseen kiinteistöön ei olisi kannattavaa sijoittaa.



Kuvio 29. Tilan H pääoman tuotot ja sisäiset korot.

Pohjois-Karjalassa sijaitsevan tilan I hintapyyntö oli 183 000 euroa ja tila-arviossa saatu tilan arvo oli lähes saman verran, eli noin 182 000 euroa (kuvio 30). Summa-arvo kohosi korkeammalle, se oli noin 205 000 euroa ja kauppaa-arvo oli huomattavasti korkeampi eli noin 247 000 euroa. Laskelmien perusteella näyttää siis siltä, että kauppahinta tulee kohoamaan hintapyyntöä.



Kuvio 30. Tilan I eri menetelmillä lasketut arvot.

Avoimeen metsävaratietoon perustuva summa-arvo oli lähes samansuuruinen kuin hintapyyntö ja tila-arvio, eli noin 190 000 euroa. Kauppa-arvo sai kaikista korkeimman arvon, se oli noin 257 000 euroa, Tuottoarvo oli kaikista matalin, noin 166 000 euroa, ja vaikuttaisi siltä että kauppahinta tulee kohoamaan tuottoarvosta merkittävästi. Kokonaisarvon korjaukseksi muodostui maastomitattuun tietoon perustuvan summa-arvolaskelman osalta -10 % ja avoimeen metsävaratietoon perustuvan laskelman osalta -9 %. Tila-arviossa käytetty kokonaisarvon korjaus oli -21 %, jota ilman tilan arvo oli noin 227 000 euroa.

Maastomitattu puuston tilavuus oli noin 4 800 kuutiota ja tukin tilavuus noin 1 800 kuutiota, IPTIMistä peräisin oleva puuston tilavuus oli noin 4 900 kuutiota ja tukkipuun tilavuus noin 1 600 kuutiota ja ForestKITistä peräisin oleva puuston tilavuus oli noin 5 100 kuutiota ja tukin tilavuus noin 1 800 kuutiota. Puuston tilavuudet olivat melko lähellä toisiaan.

Avoimeen metsävaratietoon perustuva kaupp-arvo oli noin 11 000 euroa korkeampi kuin maastomitattuihin tietoihin perustuva kaupp-arvo. Avoimen metsävaratiedon mukaan metsämaata oli enemmän kuin maastomitatun metsävaratiedon mukaan, ja se aiheutti laskelmien välille noin 15 000 euron eroavaisuuden. IPTIMin mukaan tilalla oli hieman enemmän puustoa ja hieman vähemmän tukkipuuta kuin maastomitatun metsävaratiedon mukaan, mikä tasoitti eroavaisuutta laskelmien välillä.

Maastomitattuihin tietoihin perustuva summa-arvo sai noin 15 000 euroa korkeamman arvon kuin ForestKITin avulla laskettu summa-arvo. Eroavaisuuksia laskelmien välille aiheutti erityisesti tila-arviossa korkeammaksi määritelty summa-arvo ilman kokonaisarvon korjausta kuin avoimeen metsävaratietoon perustuva summa-arvo ilman kokonaisarvon korjausta. Maastomitattu summa-arvo ilman kokonaisarvon korjausta oli noin 20 000 korkeampi kuin avoimeen metsävaratietoon perustuva vastaava luku, josta kertoimen vuoksi aiheutui noin 16 000 euron eroavaisuus laskelmien välille. Eroa tasoitti metsämaan pinta-alan suurempi määrä avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa.

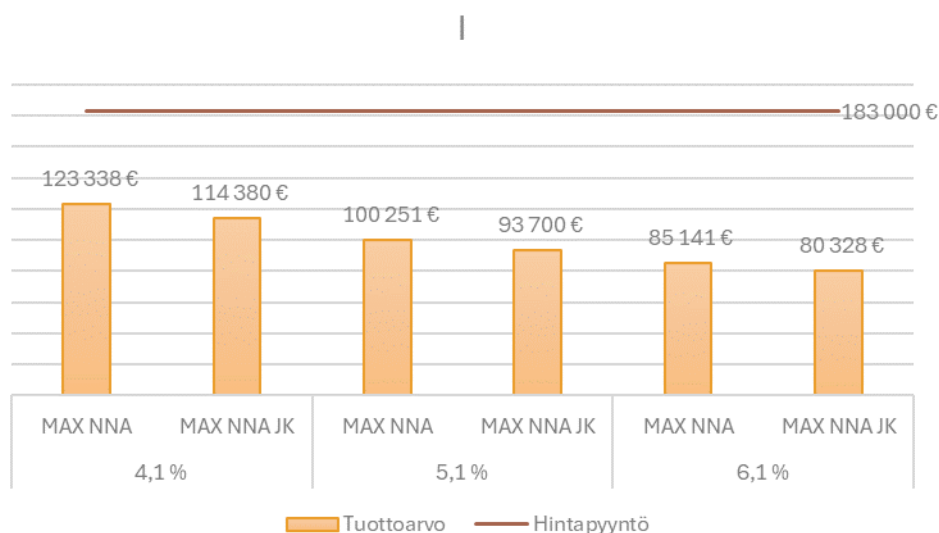
Eroavaisuudet summa-arvoissa ilman kokonaisarvon korjausta johtuivat lähinnä eroavaisuuksista puuston arvoissa. Avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa puuston arvo oli noin 144 000 euroa, odotusarvolisä noin 25 000 euroa, maapohjan arvo noin 17 000 euroa ja taimikoiden arvo noin 22 000 euroa. Maastomitattuihin tietoihin perustuvassa laskelmassa puuston arvo oli noin 179 000 euroa, odotusarvolisä noin 29 000 euroa, maapohjan arvo noin 15 000 euroa ja taimikoiden arvo noin 4 000 euroa. Kehitysluokkakajakaumissa oli eroavaisuuksia lähinnä siinä, että avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa oli enemmän taimikoihin luokiteltavia metsähehtaareja. Eroavaisuuksiin puuston arvoissa on osaltaan syynä erot laskelmissa käytetyissä kantohinnoissa ja myös eroavaisuus kokonaispuuston tilavuudessa.

Laskelmissa käytetyt mäntytukin hinnat vaihtelivat 51–60 euron välillä, kuusitukin 53–61 euron välillä, koivutukin 42–52 euron välillä ja kuidun 16–24 euron välillä. Korkeimpia hintoja oli käytetty tila-arviossa. Tila-arviossa määritelty puuston arvo ilman odotusarvolisiä oli noin 179 000 euroa. ForestKITin keskiarvokantohinnoilla laskettuna puuston arvo oli noin 150 000 euroa, eli huomattavasti vähemmän. Uudelleen tila-arvion keskiarvokantohinnoilla laskettuna

puuston arvoksi saatiin noin 178 000 euroa. Kyseisissä laskelmissa kantohintojen eroavaisuuksista johtuen puuston arvojen välille aiheutui noin 28 000 euron eroavaisuus.

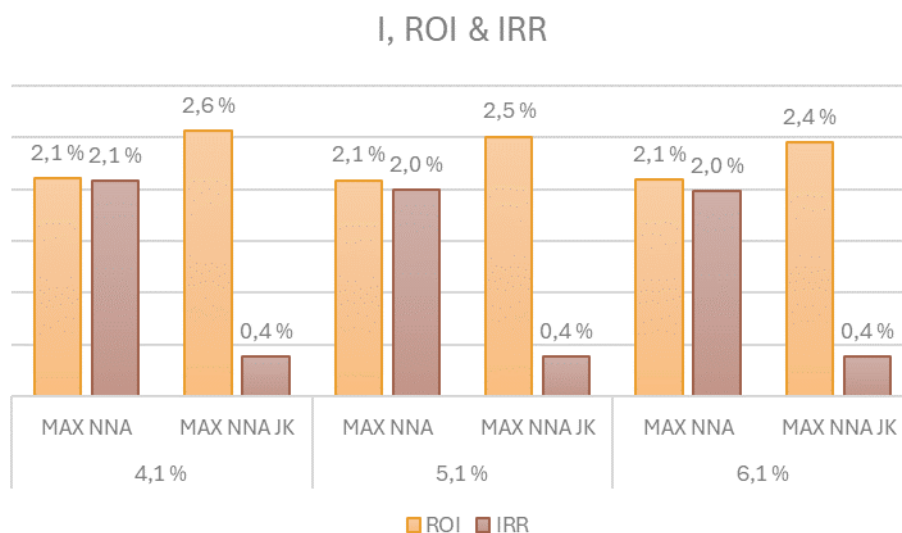
Summa-arvolaskelmat jäivät samoista puuston määristä huolimatta alhaisemmiksi kuin kauppa-arvolaskelmat, sillä regressiomallin muuttujana olleen uudistuskypsien metsien alan arvo oli laskelmissa välillä 0–0,4 eli sitä ei juurikaan ollut. Pohjois-Karjalassa sen kerroin oli suuri, mikä alensi summa-arvoja suhteessa kauppa-arvoihin.

Pohjois-Karjalan keskimääräinen sijoitustuotto prosentti oli 5,1 % ja hehtaarikohmainen liike-tulos 137 euroa. Tilasta I ei olisi kannattavaa maksaa hintapyynnön mukaista summaa minkään laskelman mukaisilla tavoitteilla (kuvio 31). Jatkuva kasvatus ja tasaikäismetsätalous olivat melkein yhtä kannattavia kaikilla korkokannoilla. Keskimääräinen liike-tulos vaihteli 75–92 euron välillä, joten se jäi kaikkien laskelmien osalta reilusti alle maakunnan keskiarvon. Maastoinventoitujen metsävaratietojen perusteella tilalla oli puustoa 116 m³ hehtaarilla eli yli sekä Väli- että Etelä-Suomen suositusrajan. Tuottoarvolaskelmissa puustoa oli 97 m³ hehtaarilla, eli tuottoarvot ovat todellisuudessa laskelmia korkeampia, jos kiinteistöllä on todellisuudessa enemmän puustoa. Tällöin myös kannattavuus nousee. Kannattavuuslaskelmien tuloksiin vaikuttaa myös se, että IPTIMin kantohinnat olivat alhaisempia kuin tila-arviossa käytetyt.



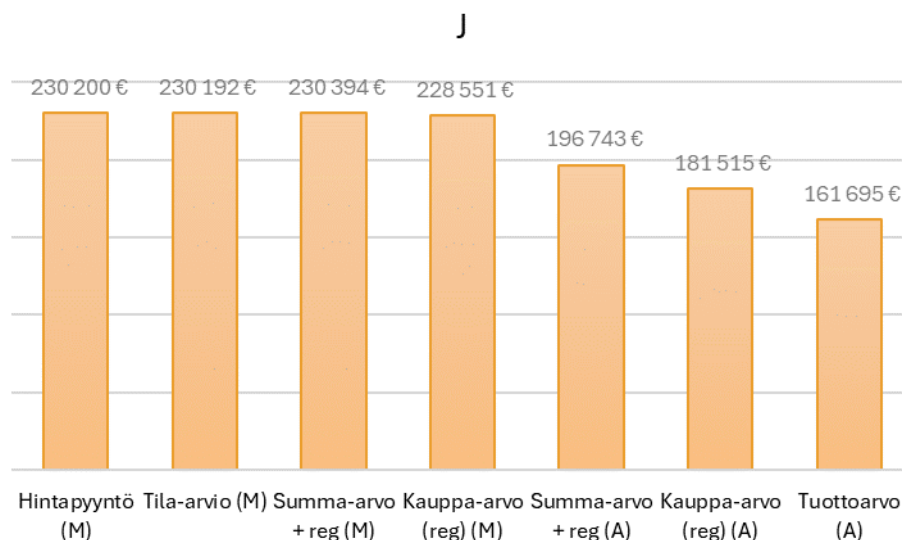
Kuvio 31. Tilan I eri tavoitteisiin perustuvat tuottoarvot.

Pääomantuottoprosentit ja sisäiset korot alittivat kaikissa laskelmissa korkotuotovaatimuksen (kuvio 32). Korkokanta ei juurikaan vaikuttanut laskelmien tulokseen. Jatkuva kasvatus sai korkeammat pääomantuottoprosentit, mutta matalammat sisäiset korot. Laskelmien arvot jäivät kuitenkin reippaasti alle korkotaivoitteiden, jolloin kiinteistöön ei olisi kannattavaa sijoittaa.



Kuvio 32. Tilan I pääoman tuotot ja sisäiset korot.

Kainuussa sijaitsevan tilan J hintapyyntö oli 230 200 euroa, tila-arviossa saatu metsän arvo noin 230 200 euroa, summa-arvo noin 230 400 euroa ja kauppahinta noin 229 000 euroa eli arvot ovat todella lähellä toisiaan (kuvio 33). Laskelmien perusteella näyttäisi siltä, että kauppahinta tulee olemaan noin hintapyyntönsä verran.



Kuvio 33. Tilan J eri menetelmillä lasketut arvot.

Avoimeen metsävaratietoon perustuvat arvot poikkesivat enemmän toisistaan. Summa-arvo oli korkein eli noin 197 000 euroa, kauppa-arvo oli noin 182 000 euroa ja tuottoarvo matalin eli noin 162 000 euroa. Laskelmien perusteella näyttäisi siltä, että kauppahinta tulee nousemaan tuottoarvoa korkeammaksi. Summa-arvolaskelmien kokonaisarvon korjauksiksi muodostui molempien laskelmien osalta -10 %. Tila-arviossa käytetty kokonaisarvon korjaus oli -10 % ja ilman sitä tilan arvo oli noin 256 000 euroa.

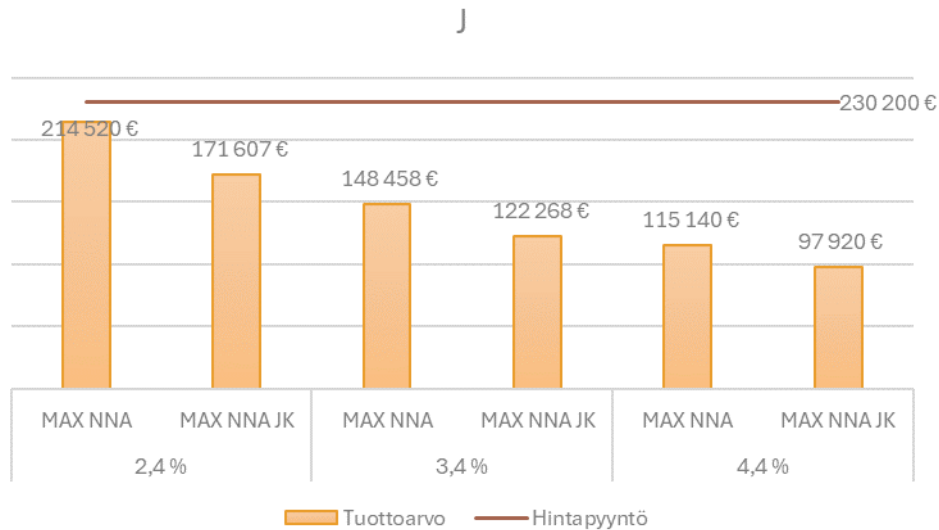
Maastomitattu puuston tilavuus oli noin 7 300 kuutiota ja tukin tilavuus noin 2 200 kuutiota, IPTIMin puuston tilavuus oli noin 5 800 kuutiota ja tukkipuun tilavuus noin 1 500 kuutiota ja ForestKITin puuston tilavuus oli noin 6 400 kuutiota ja tukin tilavuus noin 1 700 kuutiota. Eroavaisuudet maastomitatun ja IPTIMin kokonaispuuston ja tukkipuuston tilavuuksissa näkyvät erityisesti kauppa-arvolaskelmissa, kun maastomittauksiin perustuvaa kauppa-arvo muodostui noin 47 000 euroa korkeammaksi kuin avoimeen metsävaratietoon perustuva kauppa-arvo.

Summa-arvolaskelmien noin 34 000 euron eroavaisuus johtuu pääasiassa noin 38 000 euron eroavaisuudesta laskelmissa käytettyjen summa-arvojen ilman kokonaisarvon korjausta välillä. Kerroin kaventaa eroa noin 32 000 euroon. Eroa laskelmien välille aiheuttaa myös eri määrät uudistuskypsien metsien alaa, josta aiheutui noin 2 000 euroa lisää eroa laskelmien välille.

Summa-arvot ilman kokonaisarvon korjausta erosivat toisistaan, sillä laskelmien puuston arvot olivat hyvin eriävät. Tila-arviossa puuston arvoksi oli määritelty noin 242 000 euroa ja odotusarvolisää ei ollut käytetty. ForetKIT-laskelmassa puuston arvoksi saatiin noin 167 000 euroa ja odotusarvoksi noin 37 000 euroa. Maapohjien ja taimikoiden yhteisarvot olivat lähes samansuuruiset molemmissa laskelmissa. Puuston määrä oli suurempi tila-arviossa kuin ForestKIT-laskelmassa, mutta eroa lisännee myös korkeammat kantohinnat.

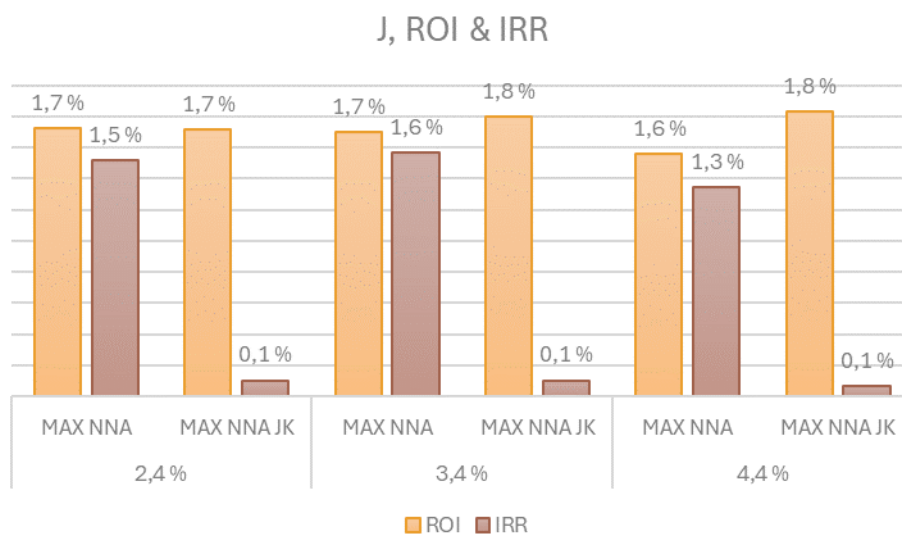
Mäntytukin kantohinnat vaihtelivat 49–58 euron välillä ja kuusitukin hinnat 48–56 euron välillä. Koivutukin hinnat vaihtelivat 34–36 euron välillä IPTIMin ja ForestKITin osalta, tila-arviossa hintaa ei ollut ilmoitettu ilmeisesti koska tilalla ei ollut juurikaan koivutukkia. Kuitupuun hinnat vaihtelivat 16–22 euron välillä. Korkeimpia hintoja oli käytetty tila-arviossa ja matalimpia IPTIMissä. Tila-arviossa määritelty puuston arvo ilman odotusarvoa oli noin 242 000 euroa ja puuston arvo ForestKITin keskihinnoilla laskettuna oli noin 209 000 euroa. Laskelma toistettuna uudelleen tila-arvion keskihinnoilla puuston arvoksi saatiin noin 239 000 euroa. Tila-arvion ja myynti-ilmoituksen puustomäärät vastasivat toisiaan, joten eroavaisuus tila-arviossa määritellyn puuston arvon ja tila-arvion keskikantohinnoilla lasketun puuston arvon välillä johtunee keskiarvoina laskemisesta. Laskelmien mukaan korkeammat puutavaralajihinnat aiheuttivat noin 30 000 euron eron puuston arvojen välille.

Kainuun keskimääräinen sijoitustuotto prosentti oli 3,4 % ja hehtaarikohtainen liikeytulos 67 euroa. Minkään laskelman tavoitteet eivät täyty, jos tilasta maksaa sen hintapyynnön mukaisen summan (kuvio 34). Kuvasta nähdään myös se, että jatkuva kasvatus johti alhaisempiin tuottoarvoihin kaikilla korkokannoilla. Hehtaarikohtainen liikeytulos vaihteli 55–64 euron välillä, joten myös se jäi maakunnan keskiarvoa alhaisemmaksi. Tila-arvion maastomitattujen metsävaratietojen mukaan tilalla oli puustoa 118 m³ hehtaarilla, eli yli sekä Väli-Suomen että Etelä-Suomen tavoiterajan. Tuottoarvolaskelmissa puustoa oli vähemmän eli 94 m³ hehtaarilla. Jos kiinteistöllä on todellisuudessa enemmän puustoa, ovat tuottoarvotkin korkeammat. Kannattavuuslaskelmien tuloksia korottaisi myös se, jos kantohinnat olisivat samat kuin tila-arviossa käytetyt.



Kuvio 34. Tilan J eri tavoitteisin perustuvat tuottoarvot.

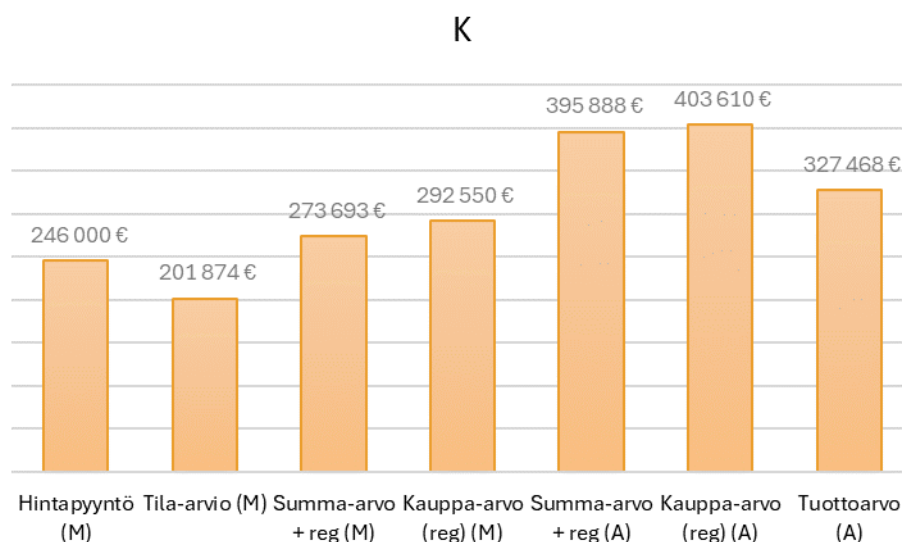
Sekä pääomantuottoprosentit että sisäiset korot olivat alhaisempia kuin korkotuottovaatimukset (kuvio 35). Korkokanta ei juurikaan vaikuttanut tuloksiin. Jatkuva kasvatus sai alhaisemmat sisäiset korot, mutta suuremmilla korkokannoilla suuremmat pääomantuotot. MAX NNA 2,4 % -laskelma ylsi lähimmäksi tavoitteita.



Kuvio 35. Tilan J pääoman tuotot ja sisäiset korot.

Etelä-Pohjanmaalla sijaitsevan tilan K hintapyyntö oli 246 000 euroa ja tila-arviossa määritelty tilan arvo oli hintapyyntöä matalampi, noin 202 000 euroa (kuvio 36). Summa-arvo oli noin 274 000 euroa ja kauppaa-arvo noin 293 000 euroa.

Maastomitattuihin tietoihin perustuvat tilan arvot poikkesivat toisistaan erityisesti tila-arvioon verrattuna, eli kauppahinta tulee todennäköisesti nousemaan hintapyynnöstä.



Kuvio 36. Tilan K eri menetelmillä lasketut arvot.

Avoimeen metsävaratietoon perustuva summa-arvo oli noin 396 000 euroa ja kauppa-arvo noin 404 000 euroa. Tuottoarvo oli huomattavasti matalampi, noin 328 000 euroa, eli voi olla että kauppahinta tulee nousemaan tuottoarvoa korkeammaksi. Avoimeen metsävaratietoon perustuvat arvot olivat huomattavasti suurempia kuin maastomitattuihin tietoihin perustuvat arvot. Summa-arvolaskelmien kokonaisarvon korjaukseksi muodostui maastomitattuihin tietoihin perustuvan laskelman osalta -5 % ja avoimeen metsävaratietoon perustuvan laskelman osalta -4 %. Tila-arviossa kokonaisarvon korjauksena oli käytetty -30 %, jota ilman tilan arvon oli noin 288 000 euroa.

Myynti-ilmoituksen puuston määrä oli noin 7 500 kuutiota ja tukin määrä noin 2 500 kuutiota, IPTIMin puumäärä oli noin 9 100 kuutiota ja tukin määrä noin 4 800 kuutiota ja ForestKITin puumäärä oli noin 9 400 kuutiota ja tukin määrä noin 5 000 kuutiota. Avoimeen metsävaratietoon perustuvat kokonaispuuston ja tukkipuuston tilavuudet olivat suurempia kuin maastomitattut tiedot, ja suuri eroavaisuus kauppa-arvojen välillä selittyikin puuston määrän vaihtelulla.

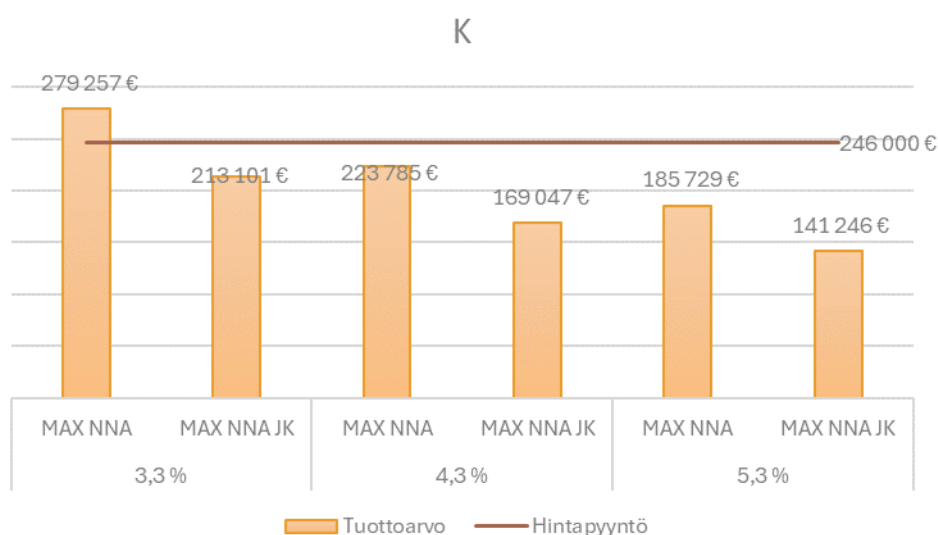
Summa-arvojen laskennassa käytettyjen summa-arvojen ilman kokonaisarvon korjausta välillä oli suuri ero, josta aiheutui noin 105 000 euroa suurempi avoimeen metsävaratietoon perustuva summa-arvo. Avoimeen metsävaratietoon perustuvassa summa-arvolaskelmassa myös uudistuskypsien metsien pinta-ala oli suurempi kuin maastomitattuun tietoon perustuvassa laskelmassa, jolloin sen arvo nousi edelleen noin 16 000 euroa.

Eroavaisuudet summa-arvoissa ilman kokonaisarvon korjausta johtuivat siitä, että puuston arvojen välillä oli suuri ero. Puuston arvo oli noin 361 000 euroa ja odotusarvolisä noin 22 000 euroa avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa. Maastomitattuihin tietoihin perustuvassa laskelmassa puuston arvo oli noin 247 000 euroa ja odotusarvolisä noin 10 000 euroa. Maapohjan ja taimikoiden yhteisarvo oli lähes samansuuruinen molemmissa laskelmissa, maastomitattuihin tietoihin perustuvassa laskelmassa se oli noin 2 000 euroa enemmän. Kehitysluokkajakaumissa oli eroavaisuuksia, avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa esimerkiksi taimikoita oli vähemmän ja uudistuskypsiä metsiä enemmän kuin toisessa laskelmassa. Myös puuston määrä oli korkeampi avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa.

Tila-arvion yhteydessä ei ilmoitettu Saunakankaan summa-arvolaskelmassa käytettyjä kantohintoja, joka voi myös osaltaan aiheuttaa eroavaisuuksia tulosten välille. IPTIMin ja ForestKITin käyttämät kantohinnat olivat mäntytukin osalta 51–53 euroa, kuusitukin osalta 51–53 euroa, koivutukin osalta 35 euroa ja kuitudun osalta 16–18 euroa. Tila-arviossa puuston arvoksi ilman odotusarvolisää oli määritelty noin 247 000 euroa. Laskemalla puuston arvo ForestKITin hintatasolla tulokseksi saatiin noin 220 000 euroa. Puuston arvoksi saatiin noin 248 000 euroa kun kaikkien puulajien tukkipuun kantohinnoiksi asetettiin 60 euroa ja kuitupuun kantohinnoiksi 20 euroa, joten voi olla että tila-arvion laskennassa käytetyt kantohinnat ovat tätä luokkaa.

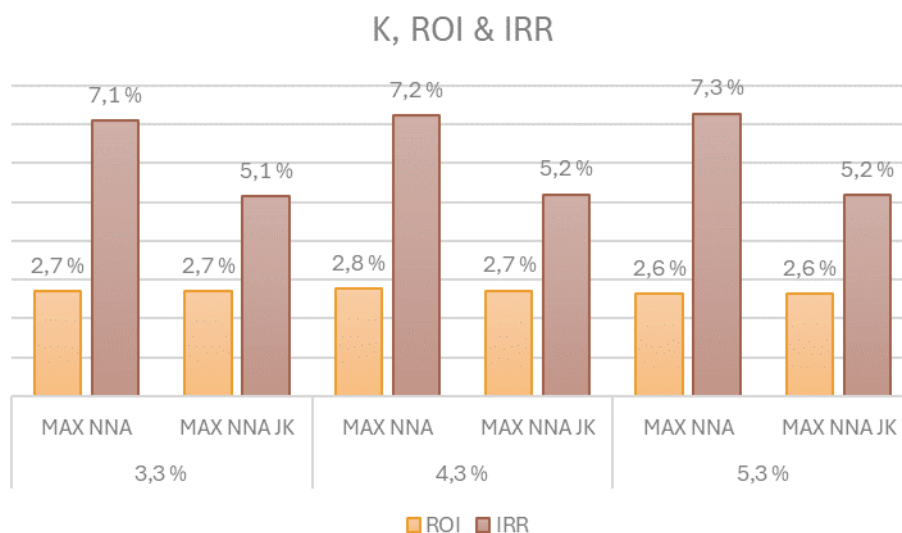
Etelä-Pohjanmaan keskimääräinen sijoitustuotto prosentti oli 4,3 % ja hehtaarikohtainen keskimääräinen liiketulos oli 109 euroa. Tilan K osto olisi kannattavaa ainoastaan 3,3 % korkokannalla käsitellen metsää tasaikäisrakenteisena (kuvio 37). Muunlaisiin tavoitteisiin pyrkiessä kiinteistöstä ei kannattaisi maksaa hintapyyynnön mukaista summaa. Tasaikäisrakenteinen metsänkasvatus oli kannattavampaa jatkuvaan kasvatukseen nähden kaikilla korkokannoilla.

Keskimääräinen hehtaarikohtainen liiketulos vaihteli 113–120 euron välillä, eli se oli kaikkien laskelmien osalta yli maakunnan keskiarvon. Tila-arvion maastoimitattujen tietojen mukaan tilalla oli puuta 139 m³ hehtaarilla, eli sekä Väli-Suomen että Etelä-Suomen suositusraja ylittyi reilusti. Tuottoarvolaskelmissa puus- toa oli enemmän, 159 m³ hehtaarilla. Jos kiinteistöllä on todellisuudessa puus- toa vähemmän, ovat tuottoarvot todellisuudessa laskelmien tuloksia alhaisem- mat. Toisaalta tuottoarvot, pääomantuotto prosentit ja sisäiset korot saivat suu- remmat arvot, jos kantohinnat olisivat samat kuin tila-arviossa arviolta käytetyt.



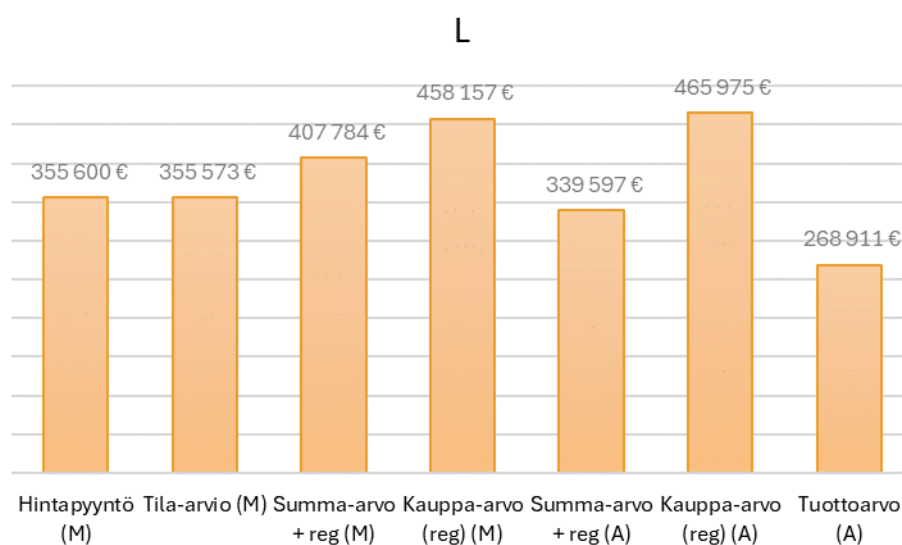
Kuvio 37. Tilan K eri tavoitteisiin perustuvat tuottoarvot.

Pääomantuotot jäivät kaikkien laskelmien osalta alhaisiksi verrattuna tuottovaatimukseen (kuvio 38). Sen sijaan sisäinen korko ylitti tuottovaatimuksen kaikkien muiden laskelmien paitsi MAX NNA JK 5,3 % -laskelman osalta, ja se oli jatkuvan kasvatuksen laskelmissa matalampi. Korkokanta ei juurikaan vaikuttanut laskelmien tuloksiin. Sisäisen koron mukaan kiinteistöön olisi kannattavaa sijoittaa, mutta pääomantuotot eivät yltäneet tuottovaatimuksen tasolle. Tavoitteeseen kuitenkin lähes ylettiin kun se oli 3,3 % sekä jatkuvan kasvatuksen että perinteisen metsätalouden laskelmassa, sisäinen korko ylittyi kuitenkin reilummin MAX NNA -laskelmassa.



Kuvio 38. Tilan K pääoman tuotot ja sisäiset korot.

Pohjois-Karjalassa sijaitsevan tilakokonaisuuden L hintapyyntö oli 355 600 euroa ja tila-arviossa määritelty tilan arvo oli saman verran (kuvio 39). Summa-arvo oli korkeampi, noin 408 000 euroa ja kauppaa-arvo edelleen korkeampi noin 458 000 euroa. Tulosten perusteella näyttää siltä, että kauppahinta tulee todennäköisesti olemaan hintapyyntöä korkeampi.



Kuvio 39. Tilan L eri menetelmillä lasketut arvot.

Avoimeen metsävaratietoon perustuva summa-arvo oli noin 340 000 euroa, kauppaa-arvo noin 466 000 euroa ja tuottoarvo alhainen eli noin 269 000 euroa.

Kaikki arvot poikkesivat melko paljon toisistaan, ja näyttäisi siltä että kauppahinta kohoaa tuottoarvoa korkeammaksi. Kokonaisarvon korjaukseksi muodostui maastomittauksiin perustuvan summa-arvolaskelman osalta -8 % ja avoimeen metsävaratietoon perustuvan summa-arvolaskelman osalta -12 %. Tilarviossa kokonaisarvon korjauksena oli käytetty -20 % ja ilman kokonaisarvon korjausta tilan arvo oli noin 444 000 euroa.

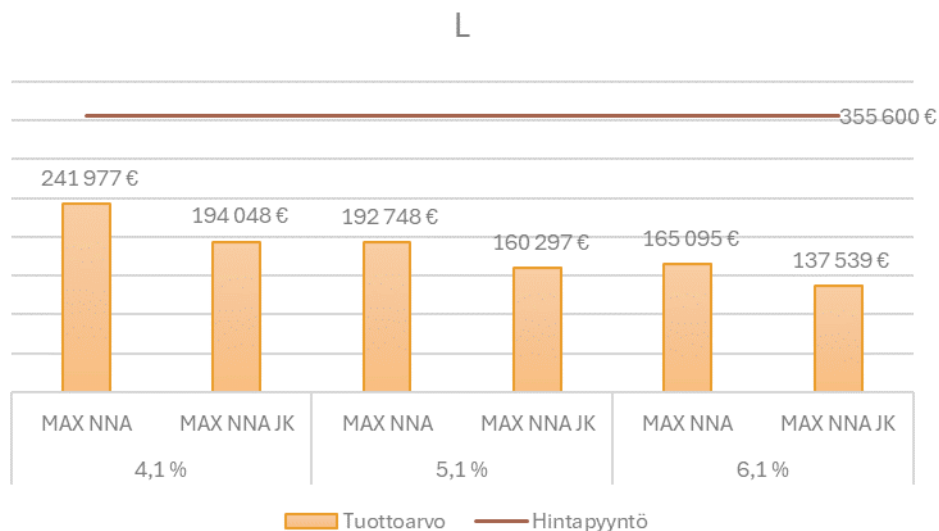
Maastomitattu puuston tilavuus oli noin 9 900 kuutiota ja tukkipuun tilavuus noin 3 500 kuutiota, IPTIMistä peräisin oleva puuston tilavuus oli noin 10 200 kuutiota ja tukkipuun tilavuus noin 3 500 kuutiota ja ForestKITistä peräisin oleva puuston tilavuus oli noin 10 400 kuutiota ja tukkipuun tilavuus noin 3 800 kuutiota. Eroavaisuuksia ei siis juurikaan ollut, ja kauppaa-arvolaskelmien välille erot maastomitattujen ja IPTIMin puustojen määrissä aiheuttivat noin 8 000 euron eron.

Maastomitattuihin tietoihin perustuva summa-arvo oli noin 68 000 euroa korkeampi kuin ForestKITin tietojen perusteella laskettu summa-arvo. Maastomitatun summa-arvon korkeampaa arvoa avoimeen metsävaratietoon perustuvaan summa-arvoon verrattuna selittää suurempi uudistuskypsien metsien pinta-ala, joka aiheutti noin 20 000 euroa suuremman summa-arvon. Myös muuttujana käytetty summa-arvo ilman kokonaisarvon korjausta oli 59 000 euroa suurempi maastomitatun summa-arvolaskelman kohdalla, jolloin se kertoimen vuoksi aiheutti noin 48 000 euron eroavaisuuden laskelmien välille.

Eroavaisuuden summa-arvojen ilman kokonaisarvon korjausta takana on eroavaisuus erityisesti puuston arvoissa. Avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa puuston arvo oli noin 299 000 euroa, odotusarvolisä oli noin 47 000 euroa ja maapohjan ja taimikoiden yhteisarvo noin 40 000 euroa. Maastotietoihin perustuvassa laskelmassa puuston arvo oli noin 371 000 euroa, odotusarvo noin 37 000 euroa ja maapohjan ja taimikoiden yhteisarvo noin 36 000 euroa. Kehitysluokkajakaumissa oli jonkin verran eroa, esimerkiksi avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa ei ollut uudistuskypsiä metsiköitä, kun taas maastotietoihin perustuvassa laskelmassa niitä oli seitsemän hehtaarin verran. Puuston arvojen eriävyyttä selittää myös erot puuston määrissä, mutta enemmissä määrin vaihtelu laskelmissa käytetyissä kantohinnoissa.

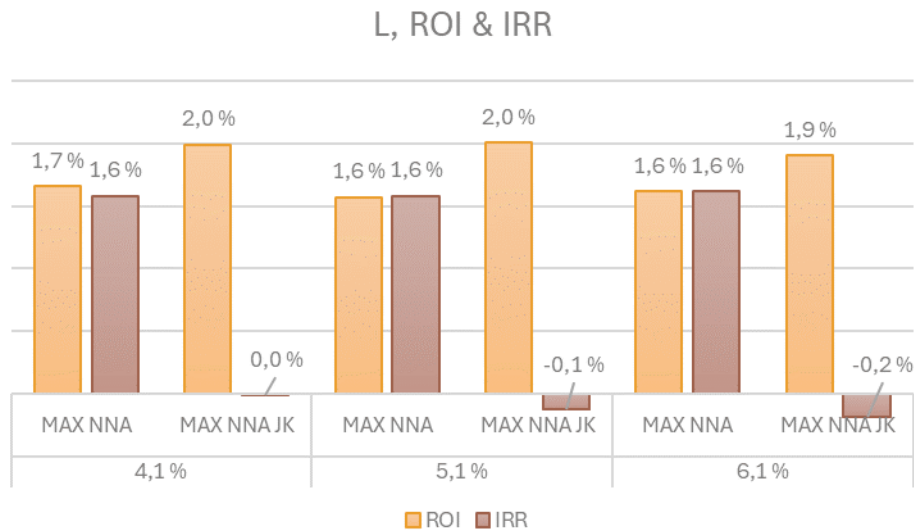
Laskelmissa käytetyt mäntytukin hinnat vaihtelivat 51–61 euron välillä, kuusitukin 52–61 euron välillä, koivutukin 42–52 euron välillä ja kuidun 16–24 euron välillä. Tila-arviossa käytetyt kantohinnat olivat korkeimpia ja IPTIMissä matalimpia. Tila-arviossa määritelty puuston arvo ilman odotusarvolisiä oli noin 371 000 euroa ja ForestKITin hinnoilla laskettu puuston arvo oli noin 298 000 euroa. Sama laskelma toistettuna tila-arviossa käytetyillä kantohinnoilla puuston arvoksi saatiin noin 360 000 euroa. Myynti-ilmoituksen ja tila-arvion puustotiedot vastasivat toisiaan lukuun ottamatta pientä heittoa, eli keskiarvoina laskeminen aiheuttaa tuloksiin jonkin verran heittoa. Kyseisissä laskelmissa kantohintojen vaihtelu aiheutti kuitenkin noin 62 000 euron verran eroavaisuutta puuston arvojen välille.

Pohjois-Karjalan keskimääräinen sijoitustuotto prosentti oli 5,1 % ja hehtaarikohmainen liike-tulos 137 euroa. Metsätalokokonaisuudesta olisi kannattamatonta maksaa hintapyynnön mukainen summa kaikkien laskelmien mukaisilla tavoitteilla (kuvio 40). Tasaikäismetsätalous oli kannattavampaa kuin jatkuva kasvat- tus. Hehtaarikohtainen liike-tulos vaihteli 84–108 euron välillä, joten alueen keskiarvo ei ylittynyt minkään laskelman osalta. Maastomitattujen tietojen perusteella tilalla oli puustoa 150 m³ hehtaarilla, eli yli suositusrajojen. Tuottoarvolas- kelmissa puustoa oli 154 m³ hehtaarilla, eli lähes saman verran. Kannattavuus nousisi, jos laskelmien kantohinnat olisivat samat kuin tila-arviossa käytetyt.



Kuvio 40. Tilan L eri tavoitteisiin perustuvat tuottoarvot.

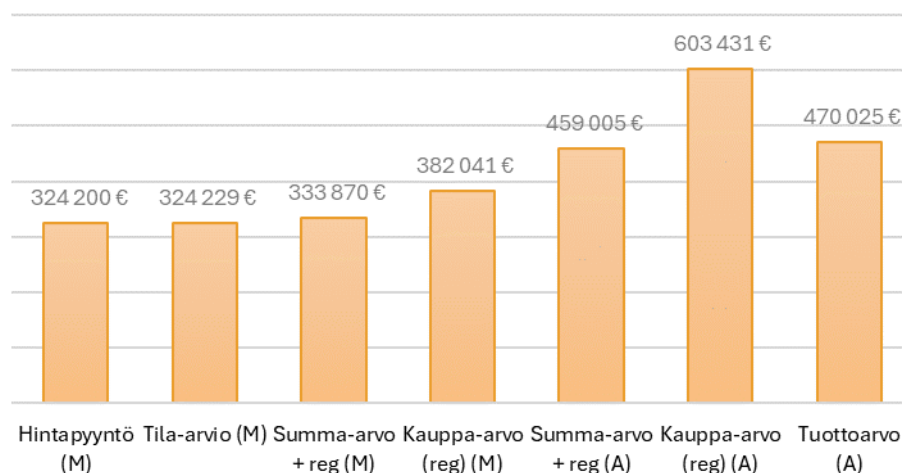
Pääoman tuotot ja sisäiset korot jäivät alle korkotuottovaatimuksen kaikkien laskelmien osalta (kuvio 41). Sisäiset korot painuivat jopa nolleen ja sen alle jatkuvan kasvatuksen laskelmissa, kun taas pääoman tuotot olivat korkeampia. Korkokanta ei juurikaan vaikuttanut laskelmien tuloksiin. Laskelmien perusteella kiinteistöön ei olisi kannattavaa sijoittaa.



Kuvio 41. Tilan L pääoman tuotot ja sisäiset korot.

Pohjois-Karjalassa sijaitsevan tilan M hintapyyntö oli 324 200 euroa ja tila-arvioissa arvioitu metsän arvo oli noin 324 000 euroa (kuvio 42). Summa-arvo oli lähes samansuuruinen, noin 334 000 euroa. Kauppa-arvo sai korkeamman arvon, noin 382 000 euroa. Tulosten perusteella näyttäisi siltä, että kauppahinta on hintapyyntöä korkeampi.

M



Kuvio 42. Tilan M eri menetelmillä lasketut arvot.

Avoimeen metsävaratietoon perustuvat arvot olivat huomattavasti korkeampia kuin maastomitattuun tietoon perustuvat arvot. Summa-arvo oli noin 459 000 euroa, kauppa-arvo noin 603 000 euroa ja tuottoarvo noin 470 000 euroa, eli hieman enemmän kuin summa-arvo. Kokonaisarvon korjaukseksi muodostui maastomitattuun tietoon perustuvan summa-arvolaskelman osalta -7 % ja avoimeen metsävaratietoon perustuvan laskelman osalta -8 %. Tila-arviossa käytetty kokonaisarvon korjaus oli -15 % ja ilman sitä tilan arvo oli noin 360 000 euroa.

Maastomitattu puuston tilavuus oli noin 8 200 kuutiota ja tukkipuun tilavuus 3 400 kuutiota, IPTIMistä peräisin oleva puuston tilavuus oli noin 11 600 kuutiota ja tukkipuun tilavuus noin 6 700 kuutiota ja ForestKITistä peräisin oleva puuston tilavuus oli noin 11 400 kuutiota ja tukkipuun tilavuus noin 6 700 kuutiota. Suuret erot puuston tilavuuksissa näkyivät selkeästi tuloksissa kauppa-arvolaskelmien kohdalla, sillä niiden välille aiheutui noin 221 000 euron ero.

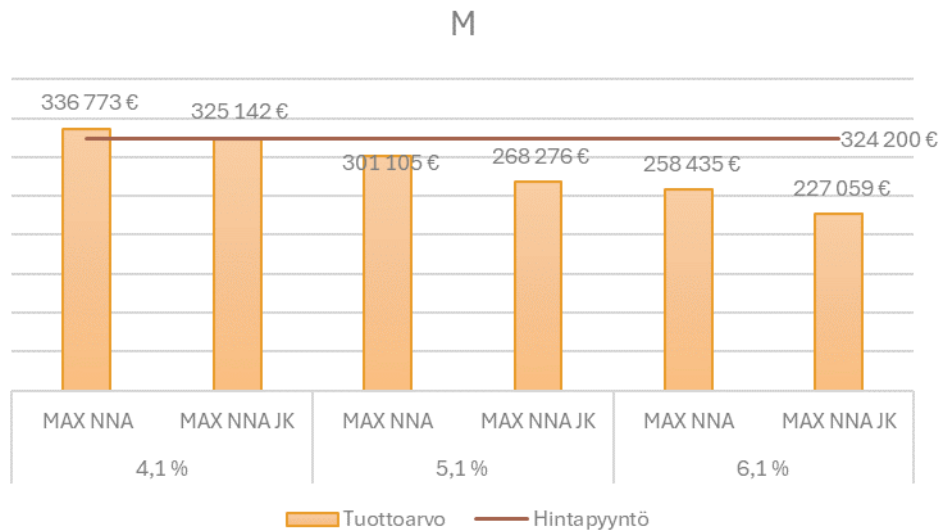
Summa-arvolaskelmien välillä eroa oli noin 125 000 euroa. Avoimeen metsävaratietoon perustuvassa summa-arvolaskelmassa käytetty uudistuskypsien metsien pinta-ala oli suurempi kuin maastomitattuun tietoon perustuvassa laskelmassa, jolloin summa-arvo oli noin 13 000 suurempi kuin jos pinta-alat olisivat olleet samat. Enemmän eroa kuitenkin aiheutti laskelmissa käytetyt summa-arvot ilman kokonaisarvon korjausta. Avoimeen metsävaratietoon perustuvassa

laskelmassa se oli noin 496 000 euroa ja maastomittauksiin perustuvassa laskelmassa noin 360 000 euroa, ja kertoimen vuoksi eroa laskelmien välille syntyy noin 112 000 euroa.

Eroavaisuus summa-arvossa ilman kokonaisarvon korjausta johtui suurimmaksi osaksi erosta laskelmien puuston arvoissa. Avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa puuston arvo oli noin 458 000 euroa, odotusarvolisä noin 10 000 euroa ja maapohjan ja taimikoiden yhteisarvo noin 29 000 euroa. Maastotietoihin perustuvassa laskelmassa puuston arvo oli noin 311 000 euroa, odotusarvolisä noin 13 000 euroa ja maapohjan ja taimikoiden yhteisarvo noin 36 000 euroa. Vaihtelu puuston arvoissa johtuu pääasiassa vaihtelusta puuston määrissä. Asiaan vaikuttivat myös erot hinnoitteluissa, ja myös kehitysluokat poikkesivat toisistaan.

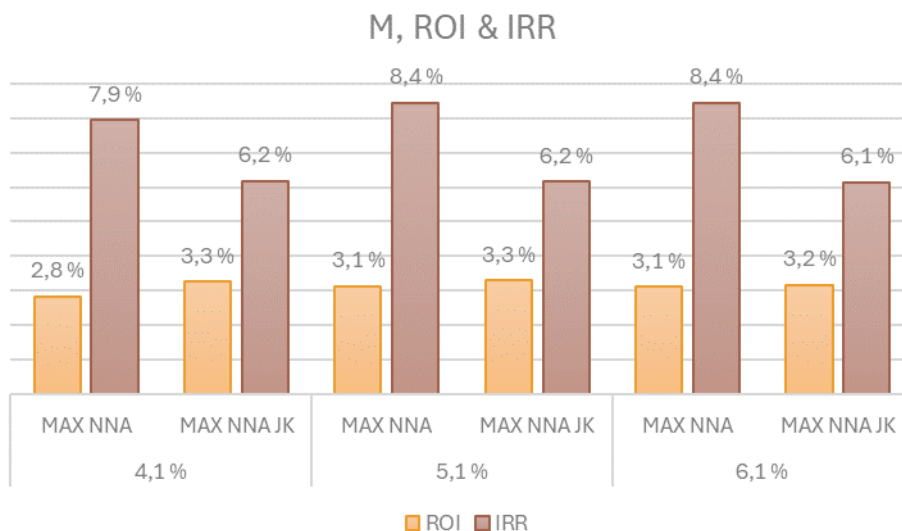
Laskelmissa käytetyt mäntytukin hinnat vaihtelivat 52–58 euron välillä, kuusitukin 53–58 euron välillä, koivutukin 42–48 euron välillä ja kuidun 17–21 euron välillä. Tila-arvioissa käytetyt hinnat olivat korkeimpia. Tila-arvioissa määritelty puuston arvo oli noin 311 000 euroa ja ForestKITin keskikantohinnoilla laskettu puuston arvo oli noin 266 000 euroa. Laskelma toistettuna tila-arvion keskikantohinnoilla tuotti puuston arvoksi noin 292 000 euroa. Myynti-ilmoituksen ja tila-arvion puuston määrä oli sama, joten keskikantohinnat eivät siis täysin sovellu puuston arvon laskentaan. Kuitenkin myös käytetyt kantohinnat vaikuttivat tuloksiin, ja laskelmissa ne aiheuttivat puuston arvoihin noin 26 000 euron eron.

Pohjois-Karjalan keskimääräinen sijoitustuottoprosentti oli 5,1 % ja hehtaarikohdainen liike-tulos 137 euroa. Tilasta M olisi kannattavaa maksaa hintapyynnön mukainen summa, jos tavoitekorkokantana on 4,1 % (kuvio 43). Jatkuva kasvat- tus jää kaikkien laskelmien osalta hieman kannattamattommaksi kuin tasaikäismetsätalous. Hehtaarikohtainen liike-tulos vaihteli 229–267 euron vä- lillä, eli alueen keskiarvo ylittyi reilusti kaikkien laskelmien osalta. Maastomitat- tujen metsävaratietojen mukaan tilalla oli puustoa 201 m³ hehtaarilla, eli hyvin runsaasti. Tuottoarvolaskelmissa tilalla oli puustoa 290 m³ hehtaarilla, eli vielä enemmän. Jos puustoa on todellisuudessa vähemmän, laskee kannattavuuskin, mutta toisaalta kannattavuuslaskelmien tulokset olisivat korkeammat jos kanto- hintoina olisi olleet samat kuin tila-arvion tekemisessä käytetyt.



Kuvio 43. Tilan M eri tavoitteisiin perustuvat tuottoarvot.

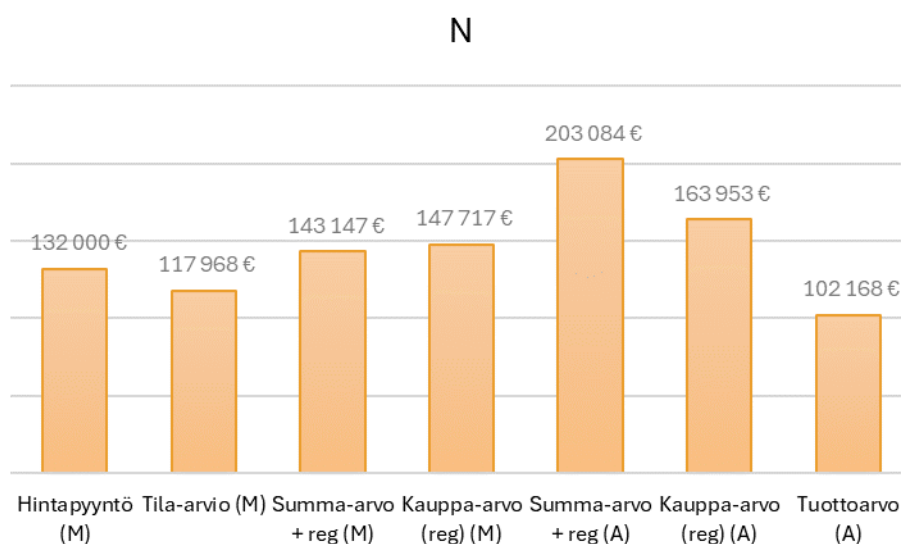
Pääomantuotto prosentit olivat kaikkien laskelmien osalta alhaisemmat kuin korkotuottovaatimukset, ja laskelmien välillä ei ollut juurikaan heittoa (kuvio 44). Sen sijaan sisäiset korot ylittivät tuottovaatimukset tai pääsivät samaan korkoon kaikkien laskelmien osalta. Ylitystä tapahtui enemmän tasaikäismetsätalouteen perustuvissa laskelmissa. Korkokanta ei juurikaan vaikuttanut laskelmien tuloksiin. Sisäisten korkojen mukaan kiinteistöön olisi kannattavaa sijoittaa, mutta pääomantuotto prosenttien mukaan ei. Lähimmäksi tavoitetta päästiin MAX NNA JK 4,1 % -laskelmassa.



Kuvio 44. Tilan M pääoman tuotot ja sisäiset korot.

8.4 Pohjois-Suomi

Pohjois-Pohjanmaalla sijaitsevan kiinteistökokonaisuuden N hintapyyntö oli 132 000 euroa ja tila-arviossa määritetty metsän arvo tätä hieman matalampi eli noin 118 000 euroa (kuvio 45). Summa-arvo oli noin 143 000 euroa ja kauppaa arvo lähes saman verran eli noin 148 000 euroa. Tuloksien perusteella näyttäisi siltä, että kauppahinta saattaa hieman nousta hintapyynnöstä.



Kuvio 45. Tilan N eri menetelmillä lasketut arvot.

Avoimeen metsävaratietoon perustuva summa-arvo oli huomattavasti korkeampi kuin muilla tavoin lasketut kiinteistön arvot, noin 203 000 euroa. Kauppa-arvo oli paljon matalampi, se oli noin 164 000 euroa ja tuottoarvo oli taas edelleen matalampi eli noin 102 000 euroa. Tulokset ovat niin eriävät että niitä on vaikea vertailla, mutta vaikuttaisi siltä että kauppahinta tulee nousemaan tuottoarvoa korkeammaksi.

Kokonaisarvon korjaukseksi muodostui maastomitattuun metsävaratietoon perustuvassa summa-arvolaskelmassa 3 % ja avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa 1 %. Tila-arviossa oli käytetty -15 % kokonaisarvon korjauksia, jota ilman tilan arvo oli noin 139 000 euroa.

Maastoinventoitu puuston tilavuus oli noin 4 700 kuutiota ja tukin tilavuus noin 700 kuutiota, IPTIMistä peräisin oleva puuston tilavuus oli noin 5 300 kuutiota ja

tukin tilavuus noin 700 kuutiota ja ForestKITistä peräisin oleva puuston tilavuus oli noin 5 600 kuutiota ja tukin tilavuus noin 700 kuutiota. Eroavaisuuksia oli jonkin verran kokonaispuuston osalta mutta tukin määrä oli kaikissa laskelmissa lähes sama.

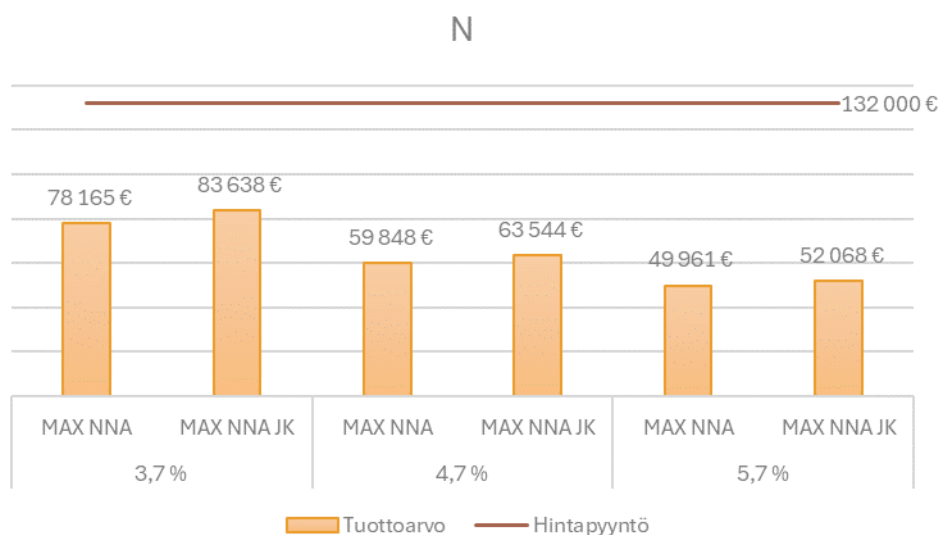
Kauppa-arvolaskelmien välillä eroa oli noin 16 000 euroa, ja sitä aiheutti lähinnä ero laskelmissa käytetyissä metsämaan pinta-aloissa, josta aiheutui noin 15 000 euroa suurempi avoimeen metsävaratietoon perustuva kauppa-arvo. Eroavaisuudet puuston tilavuuksissa aiheuttivat vain noin 1 000 euroa suuremman avoimeen metsävaratietoon perustuvan kauppa-arvon.

Summa-arvolaskelmissa eroavaisuus metsämaan pinta-aloissa ei juurikaan näy, sillä laskelmissa käytetty kerroin oli paljon pienempi kuin kauppa-arvolaskelmissa. Avoimeen metsävaratietoon perustuva summa-arvolaskelma sai noin 60 000 euroa suuremman arvon, kuin maastomittauksiin perustuva laskelma. Sitä selittää lähinnä ero laskelmissa käytetyissä summa-arvoissa ilman kokonaisarvon korjausta, joiden eroavaisuus oli noin 62 000 euroa. Avoimeen metsävaratietoon perustuvan laskelman summa-arvo ilman kokonaisarvon korjausta oli noin 200 000 euroa, jonka sisältämä puuston arvo oli noin 95 000 euroa, odotusarvolisä noin 46 000 euroa, maapohjan arvo noin 19 000 euroa ja taimikoiden arvo noin 40 000 euroa. Maastomitattuun tietoon perustuvan laskelman summa-arvo ilman kokonaisarvon korjausta oli noin 139 000 euroa, ja laskelman sisältämä puuston arvo oli noin 114 000 euroa, odotusarvolisää ei ollut, maapohjan arvo oli noin 18 000 euroa ja taimikoiden arvo noin 7 000 euroa. Maapohjan arvoa lukuun ottamatta erillisarvot poikkeavat suuresti toisistaan. Kuitenkin laskelmissa käytetyt metsämaan alat poikkeavat toisistaan, joten on erikoista että maapohjat ovat lähes samansuuruiset. Todennäköisesti maastomittauksiin perustuvassa laskelmassa kitumaaksi luokiteltu maa-ala on avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa luokiteltu taimikoksi, jolloin taimikon arvo on suurempi. Myös puuston arvoissa oli eroavaisuuksia, sillä puuston määrissä oli pientä heittoa ja puun hinnat poikkesivat toisistaan.

Laskelmissa käytetyt mäntytukin hinnat vaihtelivat 49–54 euron välillä, kuusitukin hinnat 48–57 euron välillä, koivutukin 34–36 euron välillä ja kuidun 16–19 euron välillä. Tila-arviossa määritelty puuston arvo ilman odotusarvolisää oli noin 114 000 euroa ja ForestKITin hinnoilla laskettu puuston arvo oli noin 112 000

euroa eli ne saivat lähes saman arvon. Uudelleen tila-arvion hinnoilla laskettuna puuston arvo oli noin 114 000 euroa. Eroa ei ainakaan keskikantohinnoilla laskettuna juurikaan syntynyt, vaikka hinnoissa oli jonkin verran vaihtelua. Laskelmissa käytetyt myynti-ilmoituksesta poimitut puuston tilavuudet täsmäsivät tila-arvion puuston tilavuuksiin.

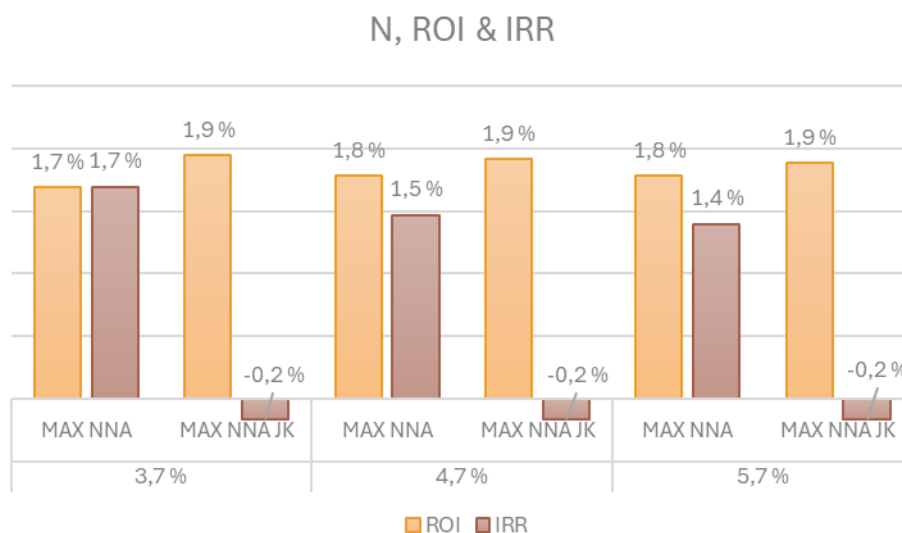
Pohjois-Pohjanmaan keskimääräinen sijoitustuotto prosentti oli 4,7 % ja hehtaarikohtainen liike-tulos 71 euroa. Kiinteistöstä ei olisi kannattavaa maksaa hintapyyntön mukaista summaa minkään laskelman mukaisilla tavoitteilla, sillä tuottoarvot jäivät reilusti alle hintapyyntön (kuvio 46). Jatkuva kasvat- tus sai hieman korkeammat tuottoarvot kaikkien laskelmien osalta. Hehtaarikohtainen liike-tulos vaihteli 26–30 euron välillä, eli maakunnan keskiarvosta jäätiin huomattavan paljon. Maastossa kerättyjen metsävaratietojen mukaan tilalla oli puustoa 70 m³ hehtaarilla, eli yli Pohjois-Suomen suositusrajan. Tuottoarvolaskelmissa puus- toa oli 63 m³ hehtaarilla, eli hieman edellistä vähemmän. Myös laskelmissa käy- tetyt kantohinnat voivat vaikuttaa kannattavuuslaskelmien tuloksiin, sillä IPTIMin hinnasto oli alhaisempi kuin tila-arviossa käytetty hinnasto.



Kuva 46 Tilan N eri tavoitteisiin perustuvat tuottoarvot.

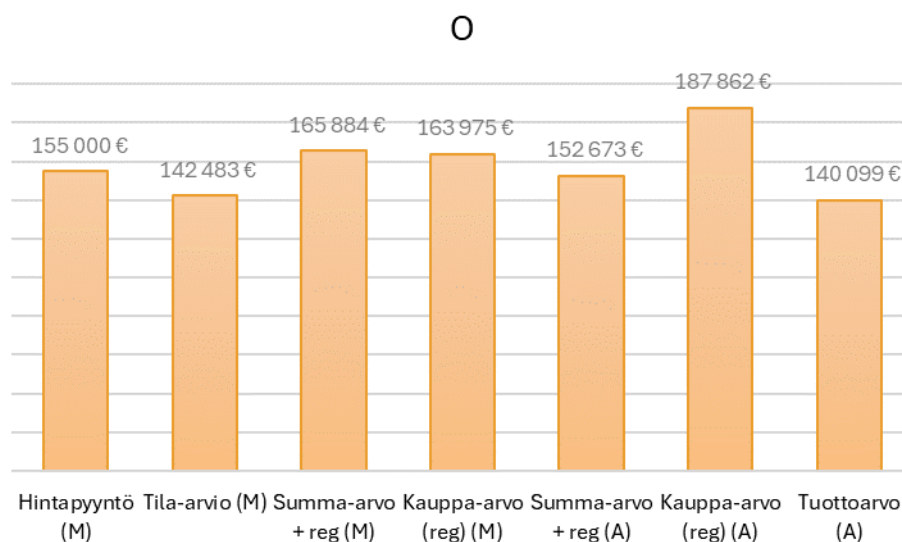
Pääomantuotot jäivät alhaisiksi, samoin sisäiset korot jotka jatkuvan kasvatuk- sen laskelmien osalta painuivat jopa negatiivisiksi (kuvio 47). Pääomantuotot pysyivät lähes samoina korkokannan vaihtelusta huolimatta, mutta tasaikäisra- kenteiseen metsänkasvatukseen perustuvien laskelmien osalta sisäinen korko

pieni laskentakorkokannan noustessa. Laskelmien perusteella kiinteistöön sijoittaminen ei olisi kannattavaa.



Kuvio 47. Tilan N pääoman tuotot ja sisäiset korot.

Pohjois-Pohjanmaalla sijaitsevan tilan O hintapyyntö oli 155 000 euroa ja tila-arviossa arvioitu tilan arvo oli noin 142 000 euroa (kuvio 48). Summa-arvo oli hieman korkeampi eli noin 166 000 euroa ja kauppaa-arvo oli lähes saman verran eli noin 164 000 euroa. Näyttäisi siis siltä, että kauppahinta tulee nousemaan hieman hintapyyntöä korkeammaksi.



Kuvio 48. Tilan O eri menetelmillä lasketut arvot.

Avoimeen metsävaratietoon perustuva summa-arvo oli noin 153 000 euroa, eli se oli samaa suuruusluokkaa kuin edellä mainitut laskelmat. Kauppa-arvo koki korkeammalle, se oli noin 188 000 euroa. Tuottoarvo oli matalin, eli noin 140 000 euroa, joten kauppahinta nousee ainakin jonkin verran tuottoarvosta. Kokonaisarvon korjaukseksi muodostui maastomitattuun metsävaratietoon perustuvan summa-arvolaskelman osalta 5 % ja avoimeen metsävaratietoon perustuvan summa-arvolaskelman osalta 1 %. Tila-arviossa kokonaisarvon korjaus oli -10 % ja ilman sitä tilan arvo oli noin 158 000 euroa.

Maastomitattu puuston tilavuus oli noin 4 700 kuutiota ja tukin tilavuus noin 1 100 kuutiota, IPTIMistä peräisin oleva puuston tilavuus oli noin 4 600 kuutiota ja tukin tilavuus noin 1 500 kuutiota ja ForestKITistä peräisin oleva puuston tilavuus oli noin 4 900 kuutiota ja tukin tilavuus noin 1 500 kuutiota. Varsinkin kokonaistilavuuden osalta määrät olivat melko lähellä toisiaan kuten tuloksetkin kokonaisuutta ajatellen.

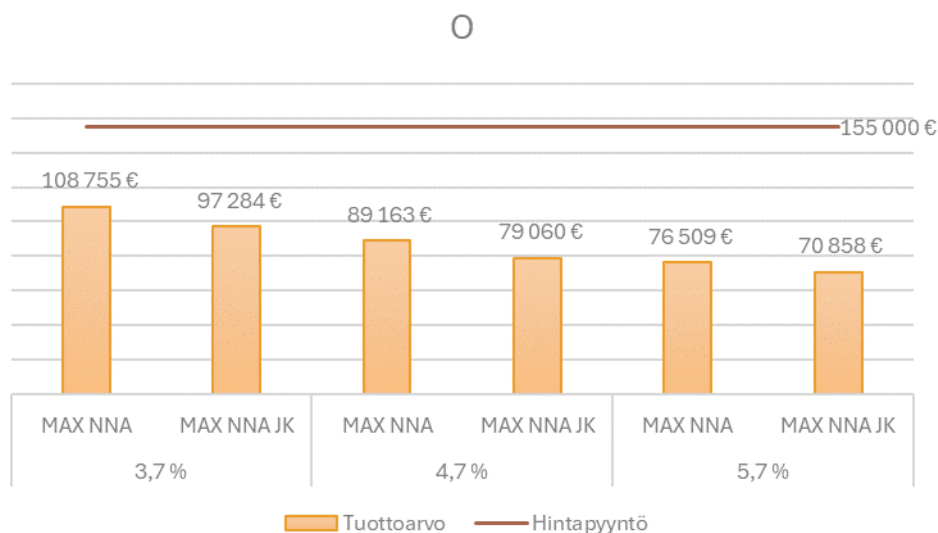
Kauppa-arvolaskelmien välillä eroa oli noin 24 000 euroa ja IPTIMin tietoihin perustuva laskelma sai korkeamman arvon. IPTIMin mukaan tukkipuuta oli enemmän, jolloin se aiheutti noin 32 000 euroa suuremman arvon. Puuston kokonaistilavuus oli kyseisessä laskelmassa hieman pienempi, joka tasapainotti eroa laskelmien välillä. Maastomitattuihin tietoihin perustuvan kauppa-arvon laskemiseen käytetty metsämaan ala oli suurempi kuin avoimeen metsävaratietoon perustuvan kauppa-arvon laskemiseen käytetty, josta aiheutui noin 7 000 euroa suurempi maastomitattu kauppa-arvo, joka edelleen kaventaa tukkipuun tilavuudesta johtuvaa eroavaisuutta.

Summa-arvolaskelmien välillä eroa oli noin 13 000 euroa maastomitauksiin perustuvan laskelman hyväksi. Avoimeen metsävaratietoon perustuvassa summa-arvolaskelmassa uudistuskypsien metsien pinta-ala oli pienempi kuin maastomitattuihin tietoihin perustuvassa laskelmassa, jolloin arvokin oli noin 5 000 euroa alempi. Myös metsämaan aloissa oli heittoa, mutta pienestä kertoimesta johtuen eroavaisuutta ei juuri syntynyt. Avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa summa-arvo ilman kokonaisarvon korjausta oli noin 151 000 euroa kun taas maastomitattuihin tietoihin perustuvassa laskelmassa se oli noin 158 000 euroa, ja koska kerroin oli lähellä yhtä myös eroavaisuutta syntyi noin 7 000 euroa.

Summa-arvolaskelmissa ilman kokonaisarvon korjausta oli eroavaisuuksia. Avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa puuston arvo oli noin 101 000 euroa, odotusarvolisä noin 16 000 euroa, maapohjan arvo noin 12 000 euroa ja taimikoiden arvo noin 23 000 euroa. Maastomitattuihin tietoihin perustuvassa laskelmassa puuston arvo oli noin 136 000 euroa, odotusarvolisää ei ollut, maapohjan arvo oli noin 13 000 euroa ja taimikoiden arvo noin 9 000 euroa. Kehitysluokkajakaumat eivät eronneet merkittävästi toisistaan, joten taimikoiden arvoihin eroavaisuutta voi aiheuttaa vähennykset joita maastomitattuihin perustuvassa laskelmassa on mahdollisesti tehty. Vaikuttaisi myös siltä, että laskelmassa odotusarvo oli sisällytetty puuston arvoon. Puuston arvojen välille eroa aiheutti suurempi uudistuskypsien metsiköiden määrä, kun taas avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa oli myös aukeaa.

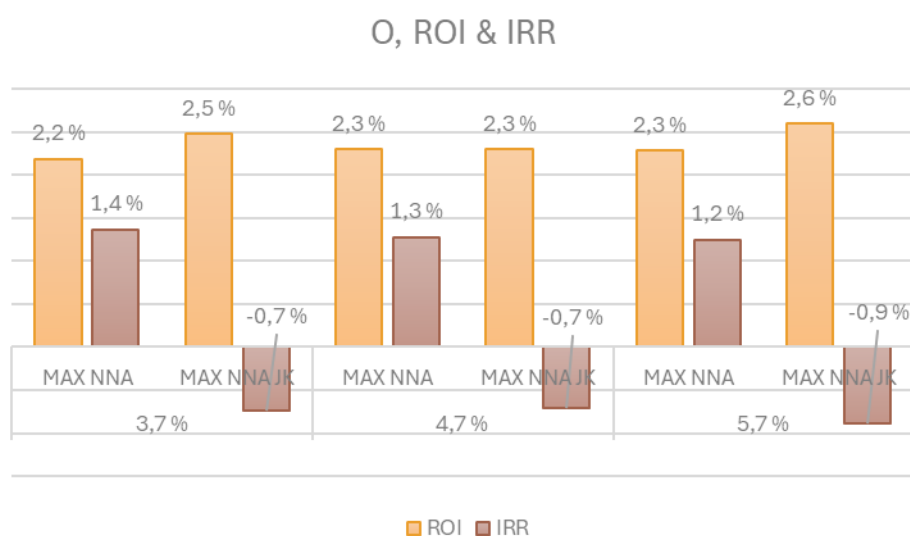
Laskelmissa käytetyt mäntytukin hinnat vaihtelivat 49–55 euron välillä, kuusitukin 48–54 euron välillä, koivutukin 34–36 euron välillä ja kuidun 16–21 euron välillä. Tila-arviossa käytetyt kantohinnat olivat korkeimpia lukuun ottamatta koivutukkia, sillä sitä ei oltu ilmoitettu eikä sitä myöskään tilalla ollut. Tila-arviossa määritelty puuston arvo oli noin 136 000 euroa, ForestKITin keskikantohinnoilla laskettu puuston arvo oli noin 121 000 euroa ja tila-arvion keskikantohinnoilla laskettu puuston arvo oli noin 133 000 euroa. Myynti-ilmoituksen ja tila-arvion puustotiedoissa ei ollut juurikaan eroa, joten puuston laskeminen kantohintojen keskiarvoina aiheuttaa jonkin verran eroavaisuutta. Laskelmien mukaan erot kantohinnoissa aiheuttivat noin 11 000 euron eron puuston arvojen välille.

Pohjois-Pohjanmaan keskimääräinen sijoitustuottoprosentti oli 4,7 % ja hehtaarikohtainen liike-tulos 71 euroa. Kiinteistön hintapyyntö osoittautui hyvin korkeaksi verrattuna laskelmilla saatuihin tuottoarvoihin (kuvio 49). Tasaikäismetsätalous oli jonkin verran kannattavampaa kaikilla korkokannoilla kuin jatkuva kasvat- tus. Hehtaarikohtainen liike-tulos vaihteli 67–80 euron välillä, eli lähellä maa- kunnan keskiarvoa. Maastomitattujen tietojen perusteella tilalla oli puustoa 79 m³ hehtaarilla, eli se ylitti reilusti Pohjois-Suomen suosituksen. Tuottoarvolas- kelmissa puustoa oli 91 m³ hehtaarilla, eli tuottoarvot ovat hieman alhaisempia jos puustoa on todellisuudessa vähemmän. IPTIMin hintatiedot olivat alhaisem- mat kuin tila-arvion laskemisessa käytetyt kantohinnat, jolloin korkeammilla hin- noilla tehdyt tuottoarvolaskelmat olisivat tuottaneet suuremmat tuottoarvot.



Kuvio 49. Tilan O eri tavoitteisiin perustuvat tuottoarvot.

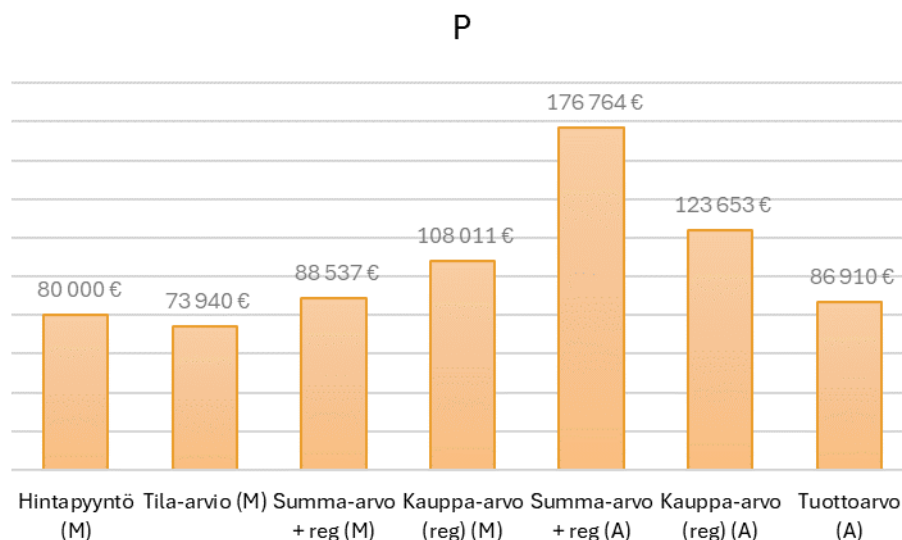
Korkotuottovaatimus ei ylittynyt pääomantuottoprosentin tai sisäisen koron osalta missään laskelmassa (kuvio 50). Korkokannan vaihtelu ei aiheuttanut juurikaan vaihtelua laskelmien välille. Jatkuvan kasvatuksen laskelmissa sisäinen korko painui negatiiviseksi. Laskelmien mukaan kiinteistöön ei olisi kannattavaa sijoittaa.



Kuvio 50. Tilan O pääoman tuotot ja sisäiset korot.

Lapissa sijaitsevan tilan P hintapyyntö oli 80 000 euroa ja tila-arviossa saatu metsän arvo noin 74 000 euroa (kuvio 51). Summa-arvo kohosi hieman

korkeammaksi, se oli noin 89 000 euroa. Kauppa-arvo oli melko paljon korkeampi eli noin 108 000 euroa. Laskelmien perusteella näyttäisi siltä, että kauppahinta tulee olemaan hintapyyntöä korkeampi.



Kuvio 51. Tilan P eri menetelmillä lasketut arvot.

Avoimeen metsävaratietoon perustuva summa-arvo oli huomattavasti muita korkeampi, noin 177 000 euroa. Kauppa-arvo oli noin 124 000 euroa ja tuottoarvo noin 87 000 euroa. Kaikki avoimeen metsävaratietoon perustuvat tilan arvot poikkesivat paljon toisistaan. Kokonaisarvon korjaukseksi muodostui maastomittattuun tietoon perustuvan summa-arvolaskelman osalta -4 % ja avoimeen metsävaratietoon perustuva laskelman osalta -12 %. Tila-arviossa oli käytetty -20 % kokonaisarvon korjausta, ja ilman sitä kiinteistön arvo oli noin 92 000 euroa.

Maastomittattu puuston tilavuus oli noin 4 400 kuutiota ja tukin tilavuus noin 600 kuutiota, IPTIMistä peräisin oleva puuston tilavuus oli noin 5 100 kuutiota ja tukin tilavuus noin 700 kuutiota ja ForestKITistä peräisin oleva puuston tilavuus oli noin 5 600 kuutiota ja tukin tilavuus noin 900 kuutiota. Kokonaispuuston sekä tukkipuuston tilavuus heitteli hieman sen mukaan, mistä lähteestä tiedot olivat peräisin. Kauppa-arvolaskelmien välillä oli eroa ainoastaan noin 16 000 euroa. Puuston tilavuuden ja tukkipuun tilavuuden suurempi määrä IPTIMin tietoihin perustuvassa kauppa-arvolaskelmassa kohottivat lopullista arvoa noin 13 000 euroa ja suurempi laskennassa käytetty metsämaan määrä noin 2 000 euroa maastomittauksiin perustuvaan laskelmaan verrattuna.

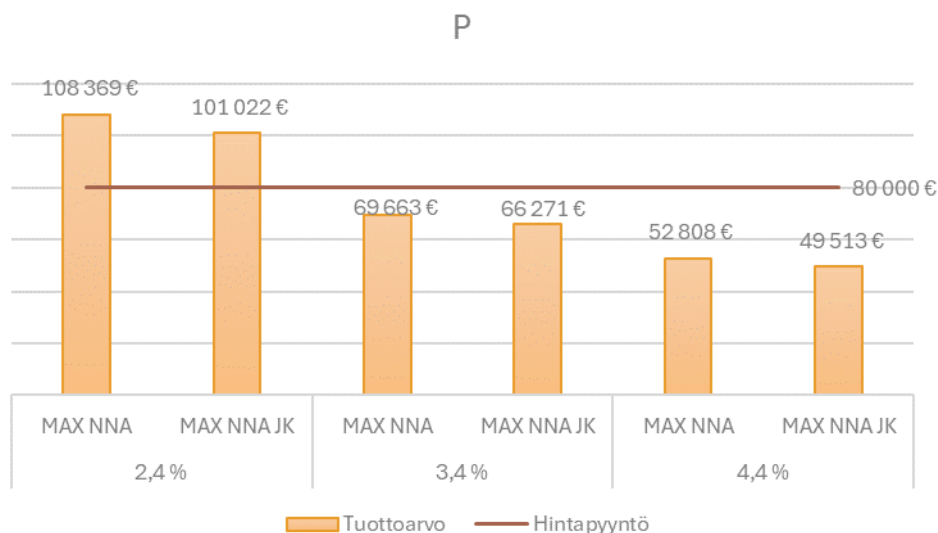
Avoimeen metsävaratietoon perustuva summa-arvolaskelma oli noin 88 000 euroa suurempi kuin maastomittauksiin perustuva summa-arvolaskelma. Erot summa-arvolaskelmissa johtuivat lähinnä eroista laskelmissa käytettyjen summa-arvojen ilman kokonaisarvon korjausta välillä. Maastomitattuihin tietoihin perustuvassa laskelmassa se oli noin 92 000 euroa ja avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa se oli noin 201 000 euroa ja kertoimen vuoksi eroa syntyi noin 89 000 euroa. Eroa kasvatti noin 1 000 euron verran eroavaisuudet laskennassa käytetyissä metsämaan pinta-aloissa ja kavensi noin 1 600 euron verran eroavaisuudet uudistuskypsien metsien pinta-aloissa.

Eroavaisuudet summa-arvoissa ilman kokonaisarvon korjausta johtuivat eroavaisuuksista sekä puuston arvoissa että odotusarvolisissa. Tila-arviossa puuston arvoksi oli arvioitu noin 80 000 euroa eikä odotusarvoa ollut määritelty. ForestKIT-laskelmassa puuston arvo oli noin 102 000 euroa ja odotusarvolisä oli noin 77 000 euroa. ForestKIT-laskelmassa puustoa oli enemmän, metsämaata oli enemmän ja taimikoiden arvo oli noin 9 000 euroa korkeampi, mikä edelleen suurensi laskelman arvoa. Kehitysluokat poikkesivat toisistaan hieman, sillä tila-arviossa esimerkiksi uudistuskypsiä metsiä oli reilun hehtaarin verran enemmän kuin ForestKIT-laskelmassa jossa niitä ei ollut ollenkaan.

Laskelmissa käytetyt mäntytukin hinnat vaihtelivat 46–56 euron välillä, kuusitukin hinnat 44–50 euron välillä, koivutukin hinnat 29–34 euron välillä ja kuitupuun hinnat 16–18 euron välillä. Koivutukin hintaa ei ollut ilmoitettu tila-arvion laskelmissa, sillä koivutukkia ei kiinteistöllä ollut. Muutoin tila-arvion kantohinnat olivat korkeampia muihin hintoihin verrattuna. Tila-arviossa määritelty puuston arvo ilman odotusarvolisiä oli noin 80 000 euroa ja ForestKITin hinnoilla laskettu puuston arvo oli noin 95 000 euroa. Uudelleen tila-arvion keskikantohinnoilla laskettuna puuston arvoksi saatiin noin 104 000 euroa, eli huomattavasti enemmän kuin tila-arviossa määritelty puuston arvo. Edelliset lukemat on saatu myynti-ilmoituksen mukaisilla puuston tilavuuksilla laskettuna, ja ne erosivat tila-arvion laskemiseen käytetystä puuston tilavuudesta joka oli noin 3 600 kuutiota. Tila-arvion puustotiedoilla ja tila-arviossa käytetyillä kantohinnoilla lasketuksi puuston arvoksi saatiin noin 83 000 euroa ja samoilla puustotiedoilla ja ForestKITin hinnoilla laskettuna puuston arvoksi saatiin noin 77 000 euroa. Laskelmien mukaan kantohintojen vaihtelusta aiheutui noin 6 000 euroa suurempi tila-arvion puuston arvo.

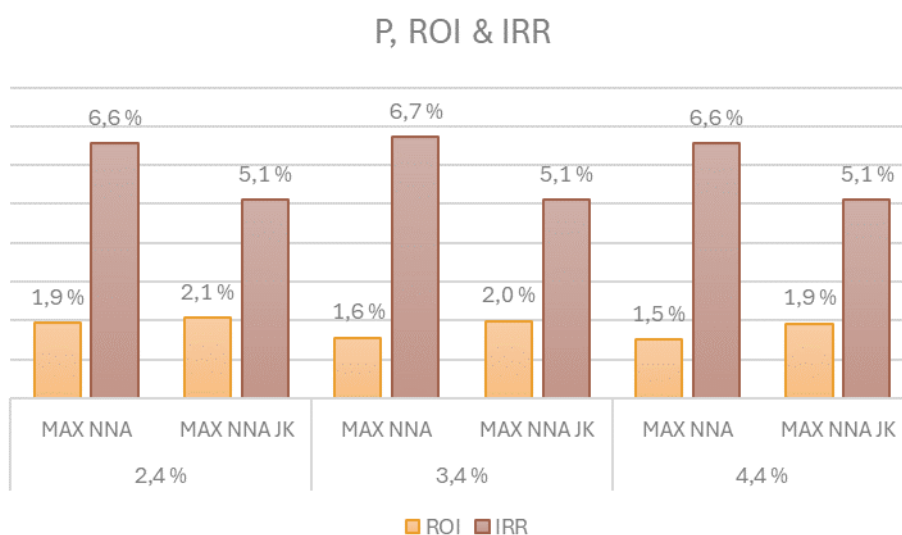
Poikkeavuudet puustotiedoissa herättivät ihmetystä. Tila-arvio on laadittu heinäkuussa 2023 mutta arviokäynti on tehty marraskuussa 2021, joten voi olla että tila-arvion puustotietoja on laskennallisesti kasvatettu myynti-ilmoitusta varten ja siksi puustomäärät erosivat toisistaan. Tosin silti on erikoista, että päivitettyjä puustotietoja ei ollut käytetty tila-arviota laadittaessa vaan ne oli lisätty myynti-ilmoitukseen, eikä asiasta näy mainintaa. Myynti-ilmoituksessa kerrottiin, että kokonaisuus sisältää runsaasti hyvässä kasvussa olevia kasvatusmetsiä ja niitä on metsämaan alasta lähes puolet. Erityisesti mäntykuitua oli myynti-ilmoituksen tiedoissa enemmän kuin metsäarvion tiedoissa. Noin 500 kuutiota mäntykuitua tekisi tila-arviossa käytetyillä kantohinnoilla noin 10 000 euroa lisää. Mäntytukkia oli noin 100 kuutiota enemmän ja se tekisi noin 5 700 euroa lisää. Puustomäärien eroavaisuuksista johtuvaa korkeampaa puuston arvoa ei ollut otettu hintapyynnössä huomioon, joten voi olla että myynti-ilmoitukseen oli jostain syystä eksynyt väärä tietoja. Myös metsäarvion ja myynti-ilmoituksen maapohjan määrät erosivat toisistaan. Kokonaispinta-ala oli molemmissa noin 77,5 hehtaaria, mutta myynti-ilmoituksessa metsämaan ala oli 56 hehtaaria kun taas tila-arviossa se oli 49 hehtaaria. Kitu- ja joutomaan aloissa ei ollut juurikaan eroavaisuuksia pieniä heittoja lukuun ottamatta, eivätkä ne vaikuta lopulliseen arvoon kovinkaan paljoa alhaisista hehtaarihinnoista johtuen.

Lapin keskimääräinen sijoitustuottoprosentti oli 3,4 % ja hehtaarikohtainen liike-tulos 36 euroa. Tilasta olisi kannattavaa maksaa hintapyynnön mukainen summa vain 2,4 % korkokannalla (kuvio 52). Eri kasvatustapojen mukaiset laskelmat saivat suht samanlaiset arvot keskenään, jatkuva kasvatus sai hieman pienempiä tuottoarvoja. Hehtaarikohtainen liiketulos vaihteli 20–27 euron välillä, joten ne jäivät alle maakunnan keskiarvon. Tila-arvion maastomitattujen tietojen perusteella tilalla oli puustoa 79 m³ hehtaarilla, eli reilusti yli Lapin 60 m³ suositusrajan. Tuottoarvolaskelmissa puustoa oli 84 m³ hehtaarilla, eli lähes saman verran. Laskelmat olisivat saaneet korkeammat arvot, jos ne olisi tehty samoilla kantohinnoilla kuin myyntiä varten tehdyssä tila-arviossa. Tällöin korkeampikin korkotavoite olisi voinut tulla kannattavaksi.



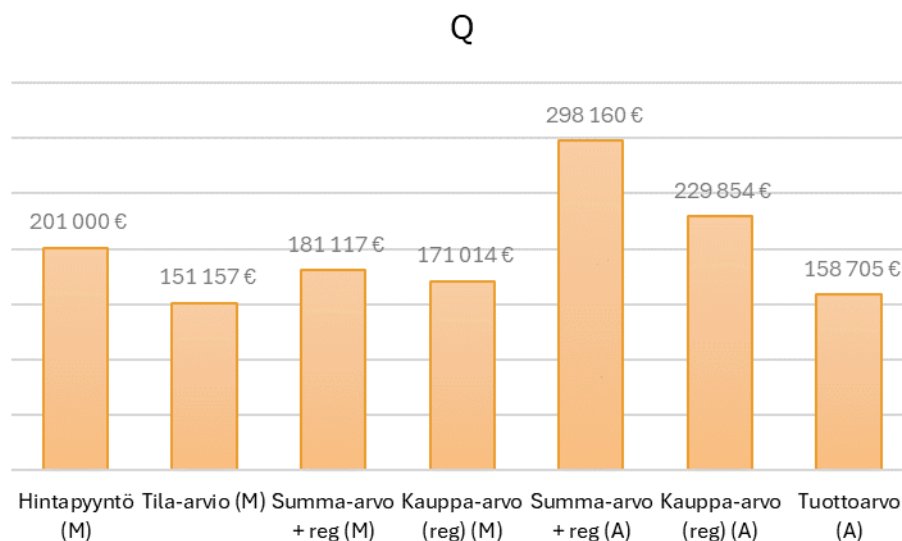
Kuvio 52. Tilan P eri tavoitteisiin perustuvat tuottoarvot.

Pääomantuotot jäivät kaikkien laskelmien osalta alle korkotuottovaatimuksen, jatkuvan kasvatuksen laskelmat saivat hieman korkeammat arvot kuin tasaikäismetsätalouteen perustuvat laskelmat ja ero kasvoi korkokannan suuretessa (kuvio 53). Sisäiset korot sen sijaan ylittivät kaikissa tapauksissa tuottovaatimuksen, tasaikäismetsätalouteen perustuvissa laskelmissa enemmän kuin jatkuvaan kasvatukseen perustuvissa laskelmissa. Korkokannan vaihtelu ei juurikaan vaikuttanut tuloksiin. Sisäisten korkojen puolesta kiinteistöön olisi kannattavaa sijoittaa, mutta pääomantuotot jäivät alhaisemmiksi. MAX NNA JK 2,4 % -laskelma ylsi lähimmäksi tavoitteita.



Kuvio 53. Tilan P pääoman tuotot ja sisäiset korot.

Lapissa sijaitsevan tilan Q hintapyyntö oli 201 000 euroa ja tila-arviossa arvioitu metsän arvo oli tätä huomattavasti matalampi, noin 151 000 euroa (kuvio 54). Summa-arvo oli niiden väliltä eli noin 181 000 euroa. Kauppa-arvo taas oli matalampi eli noin 171 000 euroa. Tuloksien perusteella näyttää siltä, että kiinteistön kauppahinta tulee olemaan matalampi kuin hintapyyntö.



Kuvio 54. Tilan Q eri menetelmillä lasketut arvot.

Avoimeen metsävaratietoon perustuva summa-arvo oli huomattavan korkea, noin 298 000 euroa. Kauppa-arvo oli tätä matalampi eli noin 230 000 euroa ja tuottoarvo edelleen matalampi eli noin 159 000 euroa. Avoimeen metsävaratietoon perustuvat tulokset erosivat toisistaan enemmän kuin maastomitattuihin tietoihin perustuvat arvot ja vaikuttaa siltä, että kauppahinta tulee kohoamaan tuottoarvoa korkeammaksi. Kokonaisarvon korjaukseksi muodostui maastomitattuihin tietoihin perustuvan summa-arvolaskelman osalta -10 % ja avoimeen metsävaratietoon perustuvan laskelman osalta -13 %. Tila-arviossa oli käytetty -21 % kokonaisarvon korjausta, jota ilman tilan arvo oli noin 191 000 euroa ilman 40 euron suuruista muihin hintatekijöihin luokiteltua rahasummaa.

Maastomitattu puuston kokonaistilavuus oli noin 7 800 kuutiota ja tukin tilavuus noin 700 kuutiota, IPTIMistä peräisin oleva kokonaistilavuus oli noin 10 200 kuutiota ja tukin tilavuus noin 1 400 kuutiota ja ForestKITistä peräisin oleva kokonaistilavuus oli noin 12 000 kuutiota ja tukin tilavuus noin 1 400 kuutiota. Kaikkien tietolähteiden välillä oli melko paljon heittoa erityisesti

kokonaistilavuuden suhteen. Kauppa-arvolaskelmissa eroavaisuudet kokonaistuuston ja tukkipuuston määrän suhteen huomasi erityisen selkeästi, ja laskelmien välille syntyi eroa noin 59 000 euroa.

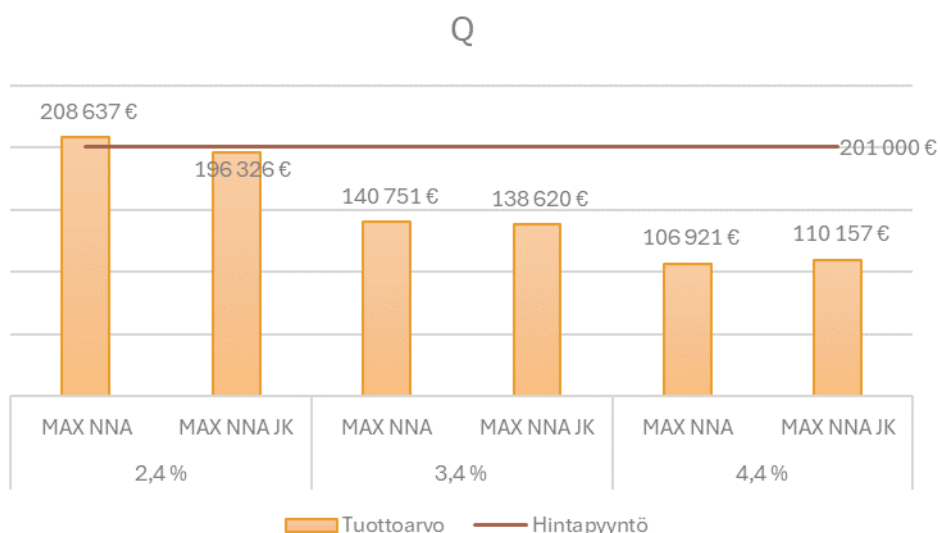
Summa-arvolaskelmien välillä oli eroa noin 117 000 euroa, ja tämä johtui erityisesti laskennassa käytettyjen summa-arvojen ilman kokonaisarvon korjausta suuruuksista. Avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa se oli noin 342 000 euroa ja tila-arvion tietoihin perustuvassa laskelmassa se oli noin 191 000 euroa. Kertoimen vuoksi se aiheutti laskelmien välille noin 124 000 euroa eroavaisuutta. Eroa kavensi suurempi metsämaan alan ja uudistuskypsien metsien alan määrä tila-arvion tietoihin perustuvassa laskelmassa.

Eroavaisuudet summa-arvojen ilman kokonaisarvon korjausta välillä johtuivat puuston arvoista ja odotusarvolisista. Avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa puuston arvo oli noin 192 000 euroa, odotusarvolisä noin 104 000 euroa, maapohjan arvo noin 31 000 euroa ja taimikoiden arvo noin 15 000 euroa. Tila-arvion tietoihin perustuvassa laskelmassa puuston arvo oli noin 147 000 euroa, odotusarvolisä noin 9 000 euroa, maapohjan arvo noin 22 000 euroa ja taimikoiden arvo noin 13 000 euroa. Kehitysluokkakajakaumat erosivat toisistaan melko paljon ja poikkeavuuksia oli myös laskelmissa käytetyissä metsämaan pinta-aloissa. Eroavaisuuksia laskelmien välille aiheutti myös erot puuston määrissä, sillä avoimeen metsävaratietoon perustuvan laskelman puuston tilavuus oli huomattavasti korkeampi.

Laskelmissa käytetyt mäntytukin hinnat vaihtelivat 46–52 euron välillä, kuusitukin 44–52 euron välillä, koivutukin 29–31 euron välillä ja kuidun 16–18 euron välillä. Tila-arviossa käytettyä koivutukin hintaa ei ilmoitettu eikä kiinteistöllä koivua myöskään ollut. Koivutukkia lukuun ottamatta korkeimpia hintoja oli käytetty tila-arvioiden yhteydessä. Tila-arviossa määriteltä puuston arvo ilman odotusarvolisä oli noin 147 000 euroa, ForestKITin keskihinoilla laskettuna se oli noin 153 000 euroa ja tila-arvion keskihinoilla laskettuna se oli noin 161 000 euroa. Myynti-ilmoituksessa oli maininta, että ohjelmistoeroista johtuen myynti-ilmoituksen puumäärä eroaa hieman tila-arvion puumäärästä. Eroa oli 12 kuutiota, joten voi olla että ero tila-arviossa määritellyn puuston arvon ja tila-arvion keskihinoilla lasketun puuston arvon välillä johtuu siitä että keskihinnat soveltuvat huonosti kiinteistön puuston laskentaan. Laskelmien perusteella kuitenkin näyttäisi

siltä, että toisistaan poikkeavista kantohinnoista johtuen puuston arvot eroavat tässä tapauksessa noin 8 000 euron verran toisistaan.

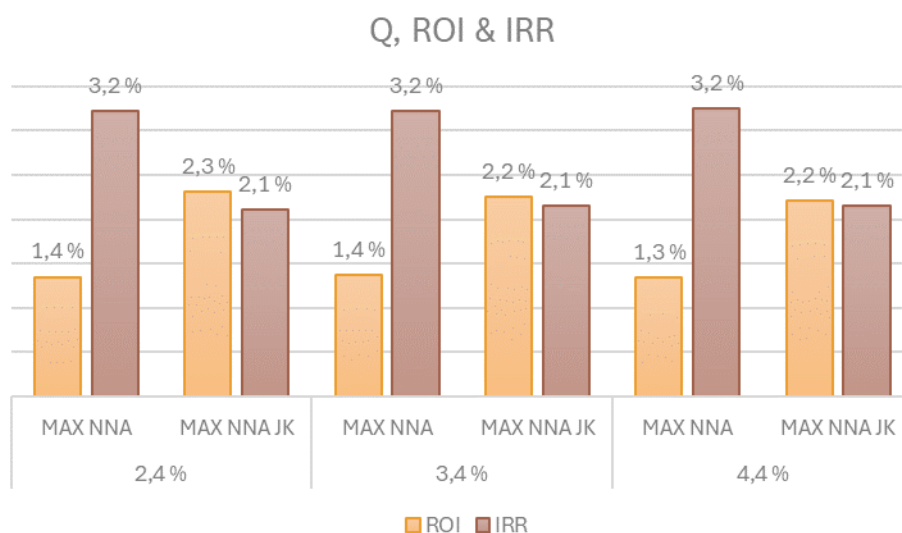
Lapin keskimääräinen sijoitustuotto prosentti oli 3,4 % ja hehtaarikohtainen liike-tulos 36 euroa. Tilasta olisi kannattavaa maksaa hintapyynnön mukainen summa ainoastaan MAX NNA 2,4 % -laskelman mukaisilla tavoitteilla (kuvio 55). Samalla korkoprosentilla ja jatkuvalla kasvatuksella päästiin melkein hinta-pyyntön mukaiseen summaan. Muut laskelmat alittivat hintapyynnön reilusti, ja korkokannan kasvaessa jatkuvan kasvatuksen kannattavuus nousi suhteessa perinteiseen metsänkasvatukseen. Keskimääräinen hehtaarikohtainen liiketulos vaihteli 29–51 euron välillä, eli joissain tapauksissa alueen keskiarvo ylittyi. Maastomitattujen tietojen perusteella tilalla oli puustoa 80 m³ hehtaarilla, eli se ylsi Väli-Suomen suositukseen puuston tilavuudesta. Tuottoarvolaskelmissa puustoa oli 112 m³ hehtaarilla, eli jos tilalla on todellisuudessa puustoa vähem-män kuin tuottoarvolaskelmissa, ovat myös tuottoarvot todellisuudessa alhai-sempia. Toisaalta IPTIMin hinnastot olivat alhaisemmat kuin tila-arvion laadin-nassa käytetyt, mikä alentaa kannattavuuslaskelmien tuloksia.



Kuvio 55. Tilan Q eri tavoitteisiin perustuvat tuottoarvot.

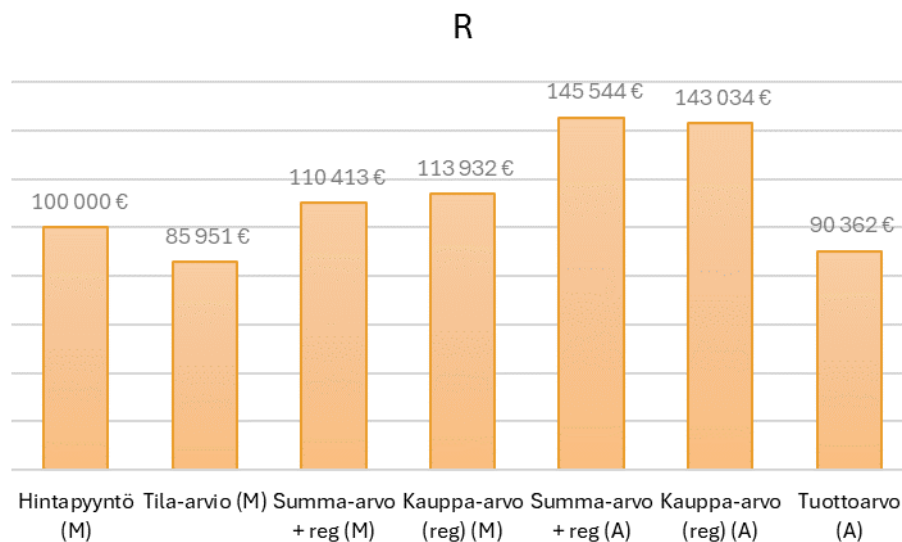
Pääomantuotto prosentit jäivät kaikkien laskelmien osalta alhaisemmaksi kuin korkotuotto vaatimus (kuvio 56). Jatkuvan kasvatuksen laskelmissa se oli korkeampi kuin perinteisen metsätalouden laskelmissa. Sisäinen korko ylitti tuotto-vaatimuksen NNA MAX 2,4 % -laskelman osalta, ja se oli kaikilla korkokannoilla

korkeampi kuin jatkuvan kasvatuksen laskelmissa. Korkokannan vaihtelu ei vaikuttanut juurikaan tuloksiin. Tunnuslukujen perusteella kiinteistöön sijoittaminen ei ole kannattavaa. Kannattavimmaksi tuli MAX NNA JK 2,4 % -laskelma, sillä se ylsi lähes tavoitteisiin.



Kuvio 56. Tilan Q pääoman tuotot ja sisäiset korot.

Pohjois-Pohjanmaalla sijaitsevan tilan R hintapyyntö oli 100 000 euroa ja tila-arviossa määritelty metsän arvo tätä matalampi, noin 86 000 euroa (kuvio 57). Summa-arvo nousi korkeammalle, se oli noin 110 000 euroa ja kauppaa-arvo oli lähes saman verran, eli noin 114 000 euroa. Tulosten perusteella näyttäisi siltä, että kauppahinta tulee kohoamaan hintapyyntöä korkeammalle.



Kuvio 57. Tilan R eri menetelmillä lasketut arvot.

Avoimeen metsävaratietoon perustuva summa-arvo oli noin 146 000 euroa ja kauppa-arvo oli lähes saman verran eli noin 143 000 euroa. Tuottoarvo oli huomattavan matala, eli noin 90 000 euroa joten voi olla että kauppahinta kohoaa tuottoarvoa huomattavasti korkeammalle. Kokonaisarvon korjaukseksi muodostui maastomitattuihin tietoihin perustuvan summa-arvolaskelman osalta 9 % ja avoimeen metsävaratietoon perustuvan summa-arvolaskelman osalta -2 %. Tila-arviossa käytetty kokonaisarvon korjaus oli -15 % ja ilman sitä tilan arvo oli noin 101 000 euroa.

Maastomitattu puuston tilavuus oli noin 3 000 kuutiota ja tukkipuun tilavuus noin 800 kuutiota, IPTIMistä peräisin oleva puuston tilavuus oli noin 4 300 kuutiota ja tukkipuun tilavuus noin 1 100 kuutiota ja ForestKITistä peräisin oleva puuston tilavuus oli noin 4 900 kuutiota ja tukkipuun tilavuus noin 1 200 kuutiota. Eroavaisuudet näkyvät tuloksissa erityisesti kauppa-arvojen kohdalla, sillä avoimeen metsävaratietoon perustuva kauppa-arvo sai noin 29 000 euroa korkeamman arvon.

Summa-arvolaskelmien välille eroa syntyi noin 35 000 euroa ja suurimmaksi osaksi ero johtui eroavaisuuksista summa-arvoissa ilman kokonaisarvon korjausta. Avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa se oli noin 148 000 euroa ja maastomitattuihin tietoihin perustuvassa laskelmassa noin 101 000 euroa, ja kertoimesta johtuen eroa syntyi noin 46 000 euroa. Avoimeen

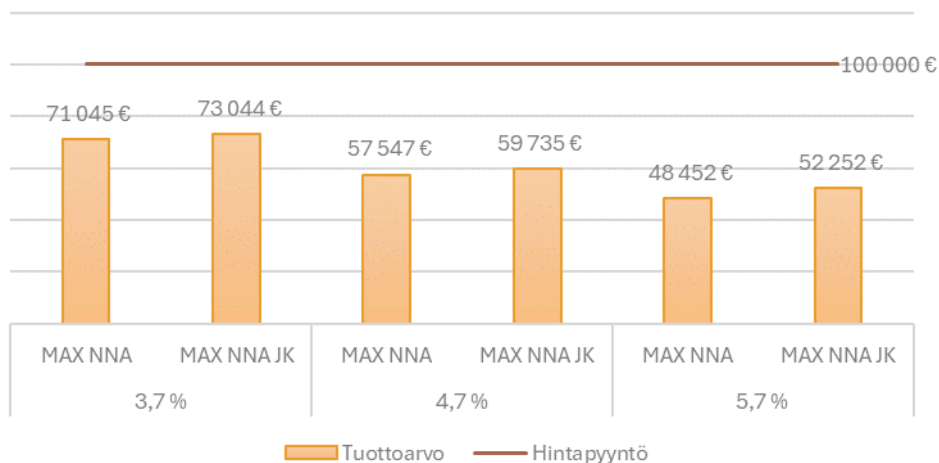
metsävaratietoon perustuvassa summa-arvolaskelmassa uudistuskypsien metsien pinta-ala oli pienempi kuin maastomitattuihin tietoihin perustuvassa laskelmassa, minkä takia laskelmien välinen ero kaventui noin 11 000 euron verran.

Erot summa-arvoissa ilman kokonaisarvon korjausta johtuivat lähinnä erosta puuston arvoissa. Avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa puuston arvo oli noin 106 000 euroa, odotusarvoisä noin 23 000 euroa ja maapohjan ja taimikoiden yhteisarvo noin 19 000 euroa. Maastotietoihin perustuvan laskelman puuston arvo oli 88 000 euroa, odotusarvoisää ei ollut ja maapohjan ja taimikoiden yhteisarvo oli noin 13 000 euroa. Kehitysluokkajakaumassa oli jonkin verran eroa. Suuret erot puuston määrissä selittänevät eroavaisuuksia puuston arvojen välillä.

Laskelmissa käytetyt mänty- sekä kuusitukin hinnat vaihtelivat 51–53 euron välillä, koivutukin 18–36 euron välillä ja kuitupuun 16–19 euron välillä. Tila-arvioissa käytetyt kantohinnat olivat tukin osalta matalimpia ja kuidun osalta korkeimpia. Tila-arviossa määriteltä puuston arvo oli noin 88 000 euroa ja ForestKl-Tin keskihinnoina laskettu puuston arvo oli noin 81 000 euroa. Puuston arvo laskettuna uudelleen tila-arvion keskihinnoina oli noin 83 000 euroa. Puustotiedoissa ei ollut eroavaisuuksia, joten hintaerot eivät siis vaikuta juurikaan tulokseen.

Pohjois-Pohjanmaan keskimääräinen sijoitustuotto prosentti oli 4,7 % ja hehtaarikohtainen liike-tulos 71 euroa. Tilasta ei olisi kannattavaa maksaa hintapyynnön mukaista summaa minkään laskelman mukaisilla tavoitteilla (kuvio 58). Jatkuva kasvatusta sai hieman tasaikäismetsätaloutta korkeampia tuloksia kaikilla korkokannoilla laskettaessa. Hehtaarikohtaiset liike-tulokset vaihtelivat 48–75 euron välillä, joten osa laskelmista ylsi hieman yli alueen keskiarvon. Maastomitattujen metsävaratietojen perusteella kiinteistöllä oli puustoa 82 m³ hehtaarilla, eli se ylsi hieman yli Väli-Suomen suositusrajan. Tuottoarvolaskelmissa puustoa oli 118 m³ hehtaarilla, eli huomattavasti enemmän. Tuottoarvot ja kannattavuus ovat alhaisempia jos kiinteistöllä on todellisuudessa puustoa maastomittauksissa todetun verran. IPTIMin kantohinnat olivat tukkipuun osalta korkeampia ja kuitupuun osalta alhaisempia kuin tila-arviossa käytetyt, mikä osaltaan vaikuttaa kannattavuuslaskelmien tuloksiin ja vaikeuttaa vertailua hintapyyntöön nähden.

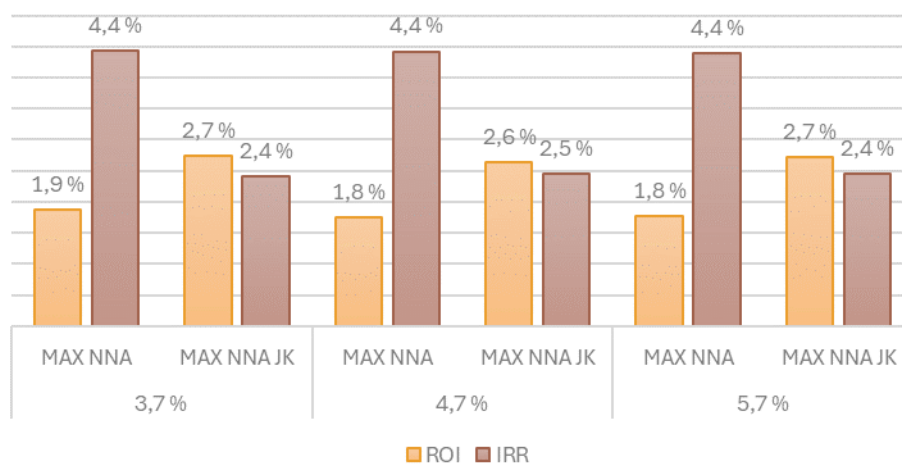
R



Kuvio 58. Tilan R eri tavoitteisiin perustuvat tuottoarvot.

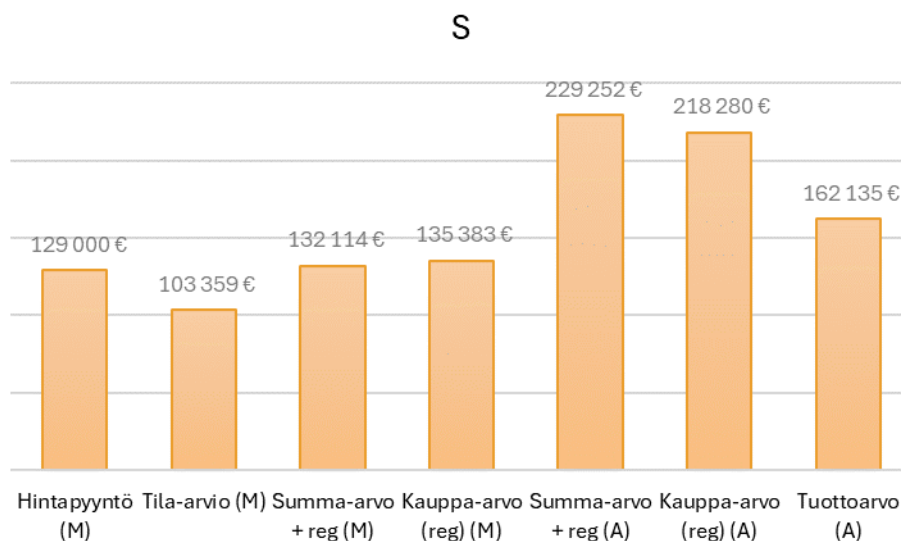
Pääomantuotot olivat korkotuottovaatimuksia alhaisempia kaikkien laskelmien osalta ja jatkuvan kasvatuksen laskelmissa ne olivat korkeampia kuin perinteisen metsätalouden laskelmissa (kuvio 59). Sisäinen korko ylitti tuottovaateen MAX NNA 3,7 % -laskelmassa, mutta muutoin alitti ja perinteinen metsänkasvatus oli kannattavampaa kuin jatkuva kasvatus. Laskelmien perusteella kiinteistöön ei olisi kannattavaa sijoittaa.

R, ROI & IRR



Kuvio 59. Tilan R pääoman tuotot ja sisäiset korot.

Pohjois-Pohjanmaalla sijaitsevan tilan S hintapyyntö oli 129 000 euroa ja arvioitu metsän arvo noin 103 000 euroa (kuvio 60). Summa-arvo oli noin 132 000 euroa ja kauppaa-arvo lähes saman verran, eli noin 135 000 euroa. Tuosten perusteella näyttää siltä, että kauppahinta tulee olemaan suht samansuuruinen kuin hintapyyntö tai tätä hieman korkeampi.



Kuvio 60. Tilan S eri menetelmillä lasketut arvot.

Avoimeen metsävaratietoon perustuva summa-arvo oli korkein, noin 229 000 euroa. Kauppa-arvo oli lähes samansuuruinen eli noin 218 000 euroa ja tuottoarvo jäi alemmaksi, se oli noin 162 000 euroa. Kauppahinta siis mahdollisesti tulee nousemaan tuottoarvoa korkeammaksi. Kokonaisarvon korjaukseksi muodostui maastomitattuihin tietoihin perustuvan laskelman osalta 2 % ja avoimeen metsävaratietoon perustuvan laskelman osalta -1 %. Tila-arviossa käytetty kokonaisarvon korjaus oli -20 % ja ilman sitä tilan arvo oli noin 129 000 euroa.

Maastomitattu puuston tilavuus oli noin 6 000 kuutiota ja tukin tilavuus noin 600 kuutiota, IPTIMistä peräisin oleva puuston tilavuus oli noin 8 500 kuutiota ja tukin tilavuus noin 1 400 kuutiota ja ForestKITistä peräisin oleva puuston tilavuus oli noin 9 500 kuutiota ja tukin tilavuus noin 1 600 kuutiota. Erot puuston määrissä näkyivät laskelmissa erityisesti kauppa-arvolaskelmien välillä olevasta suuresta eroavaisuudesta, jota oli 83 000 euron verran.

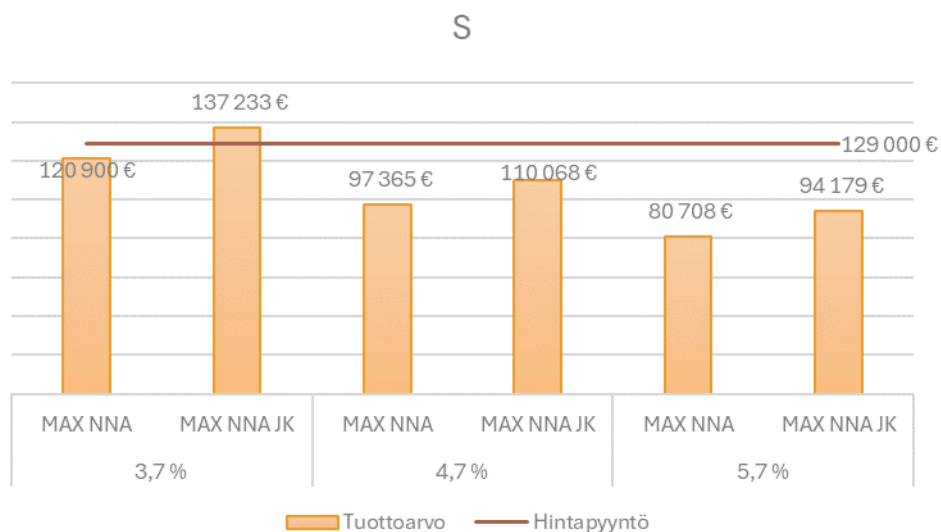
Myös summa-arvolaskelmat erosivat suuresti toisistaan ja niiden välillä eroa oli 97 000 euroa. Suurimpana syynä oli eroavaisuudet laskelmissa käytetyissä summa-arvoissa ilman kokonaisarvon korjausta. Avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa se oli noin 232 000 euroa ja maastotietoon perustuvassa laskelmassa noin 129 000 euroa. Kertoimen vuoksi eroa aiheutui summa-arvojen välille noin 101 000 euron verran. Eroa tasoitti suurempi maastomitattu uudistuskypsien metsien ala.

Eroavaisuudet summa-arvoissa ilman kokonaisarvon korjausta johtuivat suureksi osaksi eroista puuston arvoissa. Avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa puuston arvo oli noin 171 000 euroa, odotusarvolisä noin 41 000 euroa ja maapohjan arvo noin 19 000 euroa. Maastotietoihin perustuvan laskelman puuston arvo oli noin 121 000 euroa, odotusarvolisää ei ollut ja maapohjan arvo oli noin 8 000 euroa. Kehitysluokkajakaumat poikkesivat jonkin verran toisistaan, mutta ero laskelmissa käytetyissä puuston määrissä näkyi puuston arvoissa ja edelleen summa-arvojen tuloksissa.

Laskelmissa käytetyt mänty- ja kuusitukin hinnat vaihtelivat 51–53 euron välillä, koivutukin 18–36 euron välillä ja kuidun 17–18 euron välillä. Tila-arvion hinnat olivat kaikista matalimpia. Tila-arviossa määriteltä puuston arvo ilman odotusarvolisää oli noin 121 000 euroa ja ForestKITin hintatiedoilla laskettu puuston arvo oli noin 118 000 euroa. Uudelleen tila-arvion hintatiedoilla laskettu puuston arvo oli noin 109 000 euroa. Puustotiedoissa oli noin 80 kuution ero myynti-ilmoituksen ja metsäarvion välillä, ja keskikantohinnat aiheuttavat jonkin verran poikkeavan tuloksen. Laskelmissa eriävät hintatiedot kuitenkin aiheuttivat noin 9 000 euron eron johtuen käytetyistä kantohinnoista.

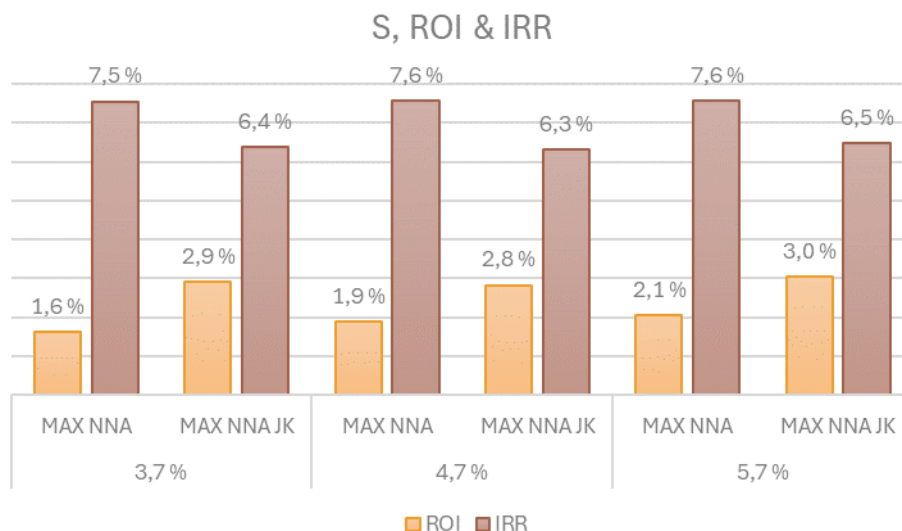
Pohjois-Pohjanmaan keskimääräinen sijoitustuotto prosentti oli 4,7 % ja hehtaarikohtainen liike-tulos 71 euroa. Tilasta olisi kannattavaa maksaa hintapyynnön mukainen summa ainoastaan MAX NNA JK 3,7 % -laskelman mukaisilla tavoitteilla (kuvio 61). MAX NNA 3,7 % -laskelman tuottoarvo yltää lähes hintapyyntöön. Jatkuva kasvatus oli kannattavampaa kuin tasaikäismetsätalous kaikilla korkokannoilla. Hehtaarikohtainen liike-tulos vaihteli 35–65 euron välillä, joten kaikkien laskelmien osalta jäätiin alle alueen keskiarvon. Maastomitattujen tietojen perusteella kiinteistöllä oli puustoa 99 m³ hehtaarilla, eli reilusti yli suositusrajan. Tuottoarvolaskelmissa puustoa oli 141 m³ hehtaarilla, eli huomattavasti

enemmän. Tuottoarvot ovat todellisuudessa alhaisempia samoin kuin kannattavuus, jos puustoa on maastoinventoinnin mukainen määrä. Laskelmissa käytetyt kantohinnat olivat osittain korkeampia kuin tila-arvion laadinnassa käytetyt ja osittain matalampia, eli kannattavuuslaskelmien tulokset voisivat olla erilaisia jos kantohinnat olisivat yhteneväiset.



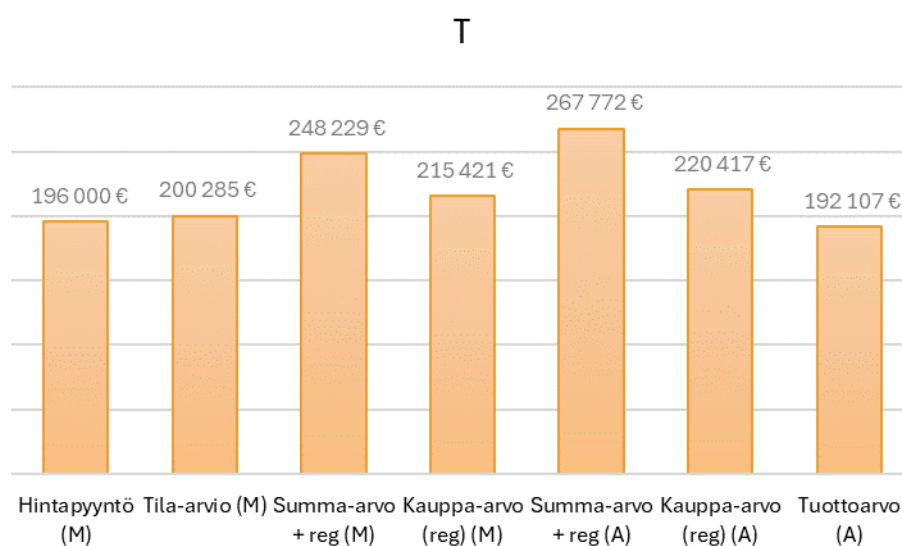
Kuvio 61. Tilan S eri tavoitteisiin perustuvat tuottoarvot.

Pääomantuotot jäivät kaikkien laskelmien osalta alle korkotuottovaatimuksen ja ne olivat jatkuvan kasvatuksen laskelmissa korkeampia (kuvio 62). Sisäiset korot sen sijaan ylittivät tuottovaatimuksen kaikissa laskelmissa, perinteiseen metsätalouteen perustuvissa laskelmissa enemmän. Korkokannan vaihtelu ei aiheuttanut juurikaan eroavaisuuksia. Sisäisten korkojen mukaan kiinteistöön sijoittaminen olisi kannattavaa kaikkien laskelmien mukaisilla tavoitteilla, mutta pääomantuottojen mukaan ei. Lähimmäksi tavoitteita päästiin MAX NNA JK 3,7 % -laskelmassa.



Kuvio 62. Tilan S pääoman tuotot ja sisäiset korot.

Lapissa sijaitsevan tilan T hintapyyntö oli 196 000 euroa, hieman matalampi kuin tila-arvion mukainen tilan arvo joka oli noin 200 000 euroa (kuvio 63). Summa-arvo nousi huomattavasti edellisiä korkeammalle, se oli noin 248 000 euroa. Kauppa-arvo oli noin 215 000 euroa. Laskelmien mukaan vaikuttaisi siltä, että kauppahinta tulee nousemaan hintapyynnöstä.



Kuvio 63. Tilan T eri menetelmillä lasketut arvot.

Avoimeen metsävaratietoon perustuva summa-arvo oli kaikista korkein, noin 268 000 euroa. Kauppa-arvo oli noin 220 000 euroa ja tuottoarvo noin 192 000

euroa. Laskelmien perusteella kauppahinta näyttäisi nousevan tuottoarvoa korkeammaksi. Kokonaisarvon korjaukseksi muodostui molempien summa-arvolaskelmien osalta -1 %. Tila-arviossa oli käytetty -20 % kokonaisarvon korjausta, ja ilman sitä tilan arvo oli noin 250 000 euroa.

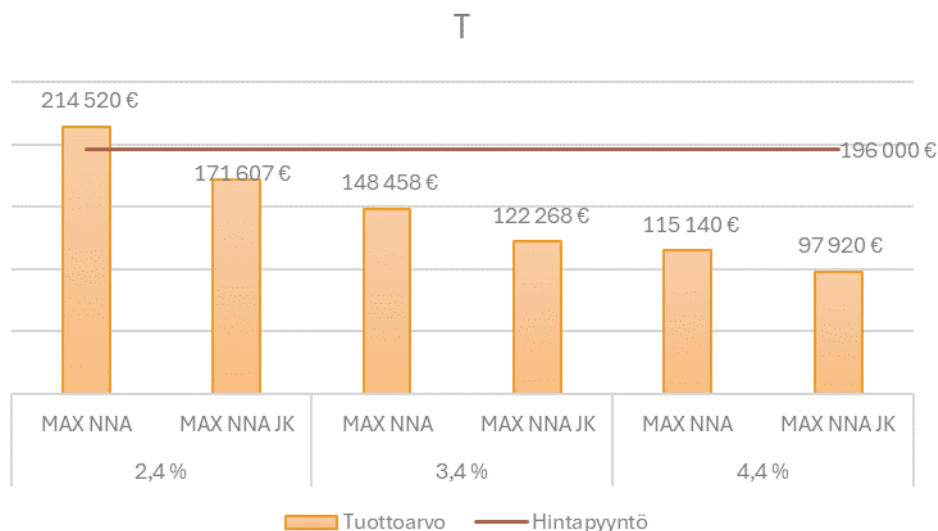
Maastomitattu puuston tilavuus oli noin 7 500 kuutiota ja tukin tilavuus noin 2 200 kuutiota, IPTIMistä peräisin oleva puuston tilavuus oli noin 6 800 kuutiota ja tukkipuun tilavuus noin 2 500 kuutiota ja ForestKITistä peräisin oleva puuston tilavuus oli noin 7 800 kuutiota ja tukkipuun tilavuus noin 2 200 kuutiota. Puuston tilavuudet olivat melko lailla samaa luokkaa, ja kauppaa-arvolaskelmat saivatkin lähes samansuuruiset arvot. Avoimeen metsävaratietoon perustuva kauppaa-arvolaskelman arvo oli ainoastaan noin 5 000 euroa korkeampi kuin maastomitattuihin tietoihin perustuvan kauppaa-arvolaskelman arvo. Eroavaisuuksia aiheutti avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa olleet korkeammat metsämaan ala ja puuston määrä. Tukkipuun määrä taas oli korkeampi maastomitattuihin tietoihin perustuvassa laskelmassa.

Summa-arvolaskelmien välillä oli eroa noin 20 000 euroa ja eroavaisuuksia aiheutti suurimmaksi osaksi eroavaisuudet laskelmissa käytetyissä summa-arvoissa ilman kokonaisarvon korjausta. Avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa se oli noin 270 000 euroa ja maastomitattuun tietoon perustuvassa laskelmassa se oli noin 250 000 euroa ja kertoimen vuoksi eroa laskelmien välille aiheutui noin 16 000 euroa. Myös metsämaata oli enemmän avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa, samoin uudistuskypsiä metsiä ja ne nostivat arvoa noin 4 000 euroa.

Eroavaisuus summa-arvoissa ilman kokonaisarvon korjausta johtui eroista sekä maapohjan, taimikoiden ja puuston arvoissa sekä odotusarvolisissä. Avoimeen metsävaratietoon perustuvassa laskelmassa puuston arvo oli noin 210 000 euroa, odotusarvolisä 30 000 euroa, maapohjan arvo noin 19 000 euroa ja taimikoiden arvo noin 11 000 euroa. Maastomitattuihin tietoihin perustuvassa laskelmassa puuston arvo oli noin 233 000 euroa, odotusarvolisää ei ollut, maapohjan arvo oli noin 14 000 euroa ja taimikoiden arvo noin 4 000 euroa. Puuston määrässä ei ollut juurikaan eroavaisuuksia eikä myöskään kehitysluokissa. Maastomitatussa tila-arviossa metsämaata oli noin kolme hehtaaria vähemmän.

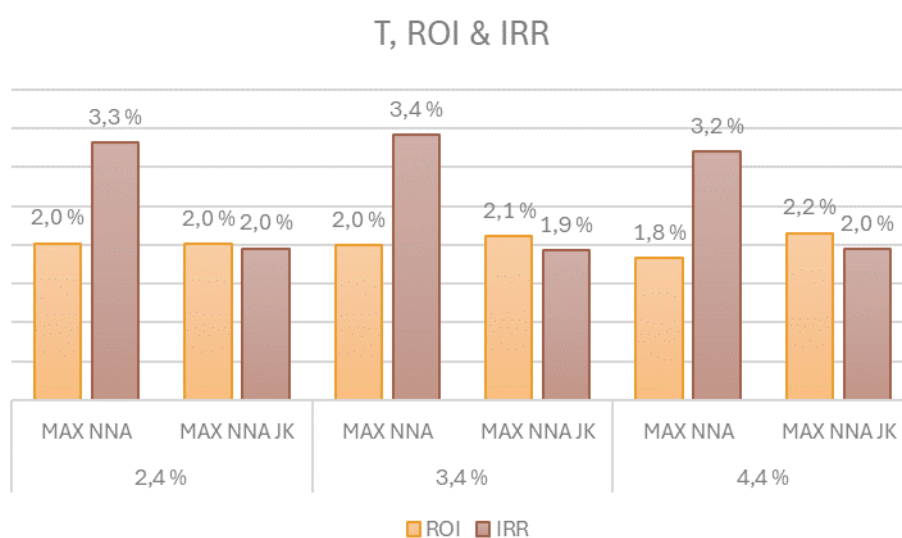
Laskelmissa käytetyt mäntytukin hinnat vaihtelivat 46–63 euron välillä, kuusitukin hinnat vaihtelivat 44–55 euron välillä, koivutukin 29–34 euron välillä ja kuitupuun 16–20 euron välillä. Tila-arviossa käytettyä koivutukin hintaa ei ilmoitettu eikä sitä juurikaan tilalla ollut. Koivutukkia lukuun ottamatta tila-arviossa käytetyt kantohinnat olivat korkeimpia. Tila-arviossa määritelty puuston arvo ilman odotusarvolisia oli noin 233 000 euroa, ja ForestKITin keskihinnoilla laskettu puuston arvo oli noin 197 000 euroa eli huomattavasti vähemmän. Tila-arvion keskihinnoilla laskettuna puuston arvo oli noin 240 000 euroa. Tila-arvion laskennassa käytetty puuston tilavuus oli noin 200 kuutiota vähemmän kuin myynti-ilmoituksessa jonka perusteella keskikantohintoihin perustuvat laskelmat on tehty, mikä osaltaan selittää eroavaisuutta tila-arvion hinnoilla laskettujen puuston arvojen välillä. Myynti-ilmoituksen puustotietojen perusteella laskettujen puuston arvojen perusteella eriävät kantohinnat aiheuttivat noin 43 000 euron eron puuston arvoihin.

Lapin keskimääräinen sijoitustuotto prosentti oli 3,4 % ja hehtaarikohtainen liike-tulos 36 euroa. Tilasta hintapyynnön mukainen summa olisi kannattavaa maksaa ainoastaan 2,4 % korolla kasvattaen metsää tasaikäisenä (kuvio 64). Jatkuva kasvatus oli vähemmän kannattavaa kuin tasaikäisrakenteinen kasvatus kaikilla korkokannoilla. Hehtaarikohtainen liike-tulos vaihteli 55–64 euron välillä, eli maakunnan keskiarvo ylittyi kaikkien laskelmien osalta reilusti. Hintapyynnön perustana olevan tila-arvion maastomitattujen metsävaratietojen perusteella tilalla oli puustoa 120 m³ hehtaarilla, eli se ylitti Etelä-Suomenkin suositusrajan. Tuottoarvolaskelmissa puustoa oli 103 m³ hehtaarilla, eli tuottoarvot voivat todellisuudessa olla hieman korkeampia jos tilalla on enemmän puustoa. Kannattavuuslaskelmiin vaikuttaa myös kantohintojen eroavaisuudet, ja hinnat olivat alhaisempia IPTIMillä tehdyissä laskelmissa kuin tila-arviossa.



Kuvio 64. Tilan T eri tavoitteisiin perustuvat tuottoarvot.

Pääomantuotto jäi kaikkien laskelmien osalta alhaisemmaksi kuin korkotuotto-vaatimus, ja korkeammilla laskentakorkokannoilla jatkuva kasvatus sai hieman korkeampia arvoja suhteessa perinteiseen metsänkasvatukseen (kuvio 65). Sen sijaan sisäinen korko ylitti tuottovaatimuksen MAX NNA 2,4 % -laskelman osalta ja ylsi samoihin lukemiin myös muilla perinteisen metsänkasvatuksen korkokannoilla. Jatkuvaan kasvatukseen perustuvissa laskelmissa sisäiset korot olivat alhaisempia. Korkokannan vaihtelu ei juurikaan vaikuttanut tuloksiin. Laskelmien perusteella kiinteistöön ei olisi kannattavaa sijoittaa. Kannattavimmaksi laskelmaksi osoittautui MAX NNA 2,4 % -laskelma, jolla päästiin lähelle tavoitteita.



Kuvio 65. Tilan T pääoman tuotot ja sisäiset korot.

9 Pohdinta

9.1 Tulosten tarkastelu

9.1.1 Metsäkiinteistön arvon määrittäminen eri menetelmillä

Eri menetelmillä lasketut metsäkiinteistöjen arvot poikkesivat toisistaan osittain paljonkin. Hintapyynnöt olivat keskimäärin 8 % korkeampia kuin tila-arvioissa määritellyt metsäkiinteistön arvot. Maastomitattuihin tietoihin perustuvat summa-arvot olivat keskimäärin 12 % korkeampia kuin hintapyynnöt ja maastomitattut kauppa-arvot 13 % korkeampia. Avoimeen metsävaratietoon perustuvat summa-arvot olivat keskimäärin 30 % korkeampia kuin hintapyynnöt ja avoimeen metsävaratietoon perustuvat kauppa-arvot 33 % korkeampia. Tuottoarvot olivat keskimäärin 3 % korkeampia kuin hintapyynnöt.

Maastomitattuihin tietoihin perustuvalla summa-arvomenetelmällä lasketut metsäkiinteistöjen arvot olivat keskimäärin 21 % korkeampia kuin myynti-ilmoitusten yhteydessä olleet tila-arviot ja maastomitattuihin tietoihin perustuvat kauppa-arvomenetelmällä lasketut kiinteistön arvot olivat keskimäärin 22 % korkeampia. Summa-arvomenetelmän päämääränä oli laskea todennäköinen kauppahinta samoin kauppa-arvomenetelmän, joten prosentiosuuksista voi päätellä, että kauppahinnat ovat todennäköisesti korkeampia kuin tila-arvioissa määritellyt kiinteistöjen arvot. Lähes kaikkien kiinteistöjen kohdalla olikin niin, että summa-arvo ja kauppa-arvo kohosivat yli hintapyynnön.

Eroavaisuuksia summa-arvolaskelmien ja kauppa-arvolaskelmien välille aiheutti suuri puuston ja tukkipuuston määrä verrattuna uudistuskypsien metsien pinta-alaan. Summa-arvolaskelmissa regressiomallissa oli uudistuskypsien metsien pinta-ala, jolloin jos sen kerroin oli saanut suuren arvon mutta uudistuskypsien metsien pinta-ala oli pieni, sen arvo ei noussut samalla tavalla kuin kauppa-arvolaskelmissa erityisesti jos kiinteistöllä oli runsaasti tukkipuuta. Kauppa-arvolaskelmissa ongelmana oli puuston tilavuus ja tukkipuun tilavuus muuttujina, sillä puuston tilavuus sisälsi myös tukkipuun tilavuuden, jolloin tukkipuun tilavuus laskettiin sekä tukkipuun tilavuuden kertoimella että kokonaispuuston

tilavuuden kertoimella. Tukkipuun määrä sai siis kauppaa-arvolaskelmissa erityisen suuren painotuksen.

Avoimeen metsävaratietoon perustuvat tulokset olivat yleisesti ottaen keskenään vertailukelpoisia lukuun ottamatta tuottoarvoa, joka ei laskentakorosta johtuen johtanut kauppahintaan. Avoimeen metsävaratietoon perustuvat kauppaa-arvot olivat keskimäärin kaikista korkeimpia ja ne olivat 6 % suurempia kuin avoimeen metsävaratietoon perustuvat summaa-arvot ja 32 % suurempia kuin tuottoarvot. Avoimeen metsävaratietoon perustuvat summaa-arvot olivat 29 % suurempia kuin tuottoarvot. Tuottoarvot olivat 11 % korkeampia kuin tila-arvioissa määritellyt kiinteistön arvot. Tuottoarvomenetelmällä saadut tilojen arvot jäivät siis melko maltillisiksi ottaen huomioon suurempi puuston määrä. Yleisesti ottaen tuottoarvolaskelmissa käytetyt kantohinnat olivat kaikista matalimpia, mikä osaltaan vaikutti asiaan. Toisaalta myös metsänhoitotoimenpidehinnastot perustuivat vanhoihin hintoihin, joiden hintataso on voinut myös muuttua. Lisäksi tuottoarvon laskentatapa painottaa lähitulevaisuuden tuloja, jolloin kiinteistön laskennallinen arvo on sitä matalampi mitä vähemmän hakkuita tapahtuu ensimmäisten vuosien aikana ja mitä enemmän myöhemmin.

Juho Lammin (2021) pro gradu -tutkielmassa on laskettu metsätilakauppojen sisäiset korot markkinapohjaista tuottoarvolaskentaa varten. Tarkoituksena oli ollut laskea sisäinen korko 158 kaupalle, mutta 20 kaupalle ei ollut löytynyt käypää ratkaisua sisäiselle korolle. Pääasiallisena syynä tähän oli ollut se, että kiinteistöstä oli maksettu niin korkea hinta että kiinteistöltä saatavat tulot eivät olleet riittäneet kattamaan kiinteistöstä maksettua kauppahintaa. Lisäksi joitain poikkeavia havaintoja oli poistettu. Hankaluutta oli aiheuttanut myös avoimen metsävaratiedon ja kauppahinta-aineiston eroavaisuudet puuston keskitilavuudessa, tukkiprosenteissa ja taimikoiden osuuksissa. Lopulta 132 kiinteistön keskimääräiseksi sisäiseksi koroksi oli tutkielmassa saatu 4,2 %. (Lammi 2021, 56–57.) Tässä opinnäytetyössä tuottoarvolaskelmissa käytetty korko oli keskimäärin 2,9 % ja laskentakorot vaihtelivat 2,6–3,7 % välillä. Luvut eivät ole vertailukelpoisia, sillä sisäistä korkoa ei tässä työssä määritetty markkinoilta. Lisäksi se perustui vain 20 metsäkiinteistön keskiarvoon. Jos laskentakorot olisivat olleet korkeammat, tuottoarvot olisivat olleet edelleen matalammat. Toisaalta Lammin määrittämät sisäiset korot voivat olla liian korkeita, sillä koron määrittämisessä oli

käytetty avointa metsävaratietoa jolloin kiinteistöille lasketut tuottoarvot perustuivat suuremmille puuston määrille kuin tapahtuneet kaupat.

Puuston määrä, varsinkin tukkipuun määrä vaikuttaa olennaisesti tilan arvoon. Avoimeen metsävaratietoon perustuvat summa-arvot ennen regressiomallin käyttöä eli ilman kokonaisarvon korjauksia olivat keskimäärin 20 % korkeampia kuin maastomittauksiin perustuvat summa-arvot ilman kokonaisarvon korjauksia. Keskimääräiseksi kokonaisarvon korjaukseksi muodostui avoimen metsävaratiedon osalta -4 % ja vaihtelua oli -13–9 % välillä. Maastomittauksiin perustuvan metsävaratiedon osalta kokonaisarvon korjaukseksi muodostui -2 % ja vaihtelua oli -10–9 % välillä. Tila-arvioissa keskimääräinen kokonaisarvon korjaus oli -19 %. Tässä täytyy kuitenkin huomata, että tila-arviot eivät johda suoraan kauppahintaan, vaan hinta määräytyy markkinoilla. Kokonaisarvon korjaukset eivät siis ole keskenään täysin vertailukelpoisia. Kun tehtyjen tila-arvioiden kokonaisarvon korjaukset jätti huomioimatta, tulokset olivat lähempänä kauppahintoihin johtavia tuloksia, joten tosiaan näyttäisi siltä, että kokonaisarvon korjaus ei enää nykyään ole automaattisesti negatiivinen jos tarkoituksena on määrittää kauppahinta. Toisaalta tämän voi huomioda myös hintapyynnössä asettamalla korkeampi hintapyyntö, ja hintapyyntö olikin keskimäärin korkeampi kuin tila-arviossa arvioitu metsän arvo. Tuloksien perusteella näyttäisi kuitenkin siltä että kauppahinnat nousevat hintapyyntöjäkin huomattavasti korkeammiksi, sillä vaikka hintapyynnot olivat korkeampia kuin metsän arvot ne olivat sitä hyvin maltillisesti.

Mikko Kallatsa (2017) on diplomityössään laatinut kauppahintaa selittäviä regressiomalleja. Kokonaisarvon korjaukseksi oli koko maan tasolla saatu -17 %, ja vuosiin 2006–2007 perustuvassa aiemmassa tutkimuksessa kokonaisarvon korjaukseksi oli saatu -27 % (Kallatsa 2017, 2). Eroavaisuutta Kallatsan tutkimuksen ja tämän tutkimuksen kokonaisarvon korjauksien välillä voi selittää eroavaisuudet aineistossa jonka perusteella regressiomallit on laadittu. Kyseisessä tutkielmassa on käytetty Maanmittauslaitoksen kauppahintarekisteriä ja avointa metsävaratietoa. Lisäksi tämä opinnäytetyö perustuu pitkälti maakunnittaisiin tunnuksiin, kun taas Kallatsan työ lämpösumma-alueisiin. Myös markkinatilanne muuttuu koko ajan, jolloin kokonaisarvon korjauskin muuttuu jos tarkoituksena on päätyä markkinahintaan.

Myös kantohinnat vaikuttavat, ja Kallatsan (2017) mukaan vuodelta 2015 ei ollut saatavilla alueittaisia kantohintoja, jolloin tutkimuksessa käytettiin koko maan keskiarvoisia kantohintoja vuosilta 2011–2015. Kantohintoja ei myöskään eriteltä hakkuutavoittain, mutta niitä painotettiin Luonnonvarakeskuksen tilastoista löytyvillä hakkuutapojen osuuksilla kokonaishakkuumäärästä. (Kallatsa 2017, 38.) Painotuksia olisi voinut käyttää myös tässä tutkimuksessa kun laskettiin mahdollisia kantohintojen vaihtelun aiheuttamia eroavaisuuksia puustojen arvoissa.

Kallatsan (2017, 38) tutkimuksessa tuotiin myös esiin se, että Pohjois-Suomessa on tapana hinnoitella koivutukki koivukuidun kantohinnoilla, sillä koivutukkia kertyy yleensä hyvin vähän eikä alueella ole kyseistä puutavaralajia hyödyntävää teollisuutta. Tämä on mielenkiintoista siitä syystä, että joidenkin tämän tutkimukseen kuuluvien pohjoisemmassa sijaitsevien kiinteistöjen kohdalla koivutukin hintaa ei ollut ilmoitettu, ja nyt siihen löytyi muukin syy kuin se että sitä ei kiinteistöllä juurikaan sattunut olemaan.

Kolmen tilan kohdalla IPTIM-laskennassa käytetyt ja maastomittauksiin perustuvat puuston kokonaistilavuudet olivat keskenään lähes täysin samat. Kun puuston ja tukkipuuston tilavuudet olivat tilakohtaisissa laskelmissa suht samalla tasolla, löytyi laskelmista muita eroavaisuuksia aiheuttavia tekijöitä. Paremmin tulivat esille esimerkiksi eroavaisuudet laskelmissa käytetyissä kantohinnoissa. Yleensä tila-arvioissa oli käytetty korkeampia kantohintoja, jolloin ne saivat korkeammat arvot kuin muilla tavoin hinnoitellut tilat. Kun puuston määrät olivat hyvin eri tasolla, kantohintojen vaikutusta tilan arvoon oli vaikeampi arvioida. Toisaalta vaikka kokonaispuuston ja tukkipuuston tilavuudet olivat joillain kiinteistöllä melko samanlaiset, eroavaisuuksia löytyi silti esimerkiksi metsämaan pinta-aloista, kehitysluokista ja odotusarvoisista. Selkeitä syitä ei aina löytynyt sille miksi esimerkiksi summa-arvolaskelmien erillisarvot olivat saaneet tietynlaiset arvot verrattuna toiseen laskelmaan. Odotusarvoisän suhteen asiaan vaikuttaa ainakin se, että vaihtoehtona on käyttää joko odotusarvoisää tai odotusarvokerrointa.

Laskelmissa käytetyissä kantohinnoissa oli joidenkin laskelmien osalta suuriakin eroja, jolloin tulokset eivät ole täysin vertailukelpoisia keskenään. IPTIMin käytämät kantohinnat eivät olleet tuoreisiin tietoihin perustuvia, mutta kuitenkin

pidemmän ajan keskiarvoihin. Pääasiassa hinnat olivat matalampia kuin muissa laskelmissa käytetyt hinnat. Tila-arvioissa liitteinä olleissa summa-arvolaskelmissa ei ollut aina näkyvillä käytettyjä kantohintoja, eikä niissä usein kerrotuille ajanjaksolle hinnat perustuvat. Tämä vaikeutti metsäkiinteistöjen eri menetelmillä laskettujen metsäarvioiden vertailua samoin kuin kannattavuuslaskelmienkin. Hintojen perustelut olisi hyvä olla esillä, jotta mahdollinen ostaja olisi tietoinen siitä mille aikavälille tai minkä ajankohdan hintoihin laskennassa käytetyt kantohinnat perustuvat. On sekä tilan myyjää että ostajaa kohtaan epäreilua, jos laskelmissa käytetyt kantohinnat eivät ole huolellisesti mietittyjä. Toisaalta perusteita tila-arvioissa käytetyille kantohinnoille ei yritetty kovinkaan syvällisesti etsiä esimerkiksi tilan sijainnista suhteessa puuta käyttävään teollisuuteen tai päälystettyihin teihin. Maastokäynneillä on voitu tehdä myös muita kantohintoihin vaikuttavia huomioita liittyen esimerkiksi puuston laatuun, joiden perusteella käytetyt hinnat on valittu. Toisaalta tällaiset asiat pitäisi huomioida kuviokohtaisissa vähennyksissä tai kokonaisarvon korjauksissa eikä kantohinnoissa. Voi myös olla, että käytettyihin kantohintoihin on vaikuttanut ajatus siitä että kiinteistöltä hakataan puustoa lähitulevaisuudessa tai että hinnoittelussa on otettu huomioon jotain muita tilan ominaisuuksia kuten määräalan B kohdalla, joka sijaitsee saarella.

Metsän arvonmäärityslaskelmissa puuston voi hinnoitella joko senhetkisin kantohinnoilla tai pidemmän aikavälin keskikantohinnoilla, mutta yleensä hinnoittelussa käytetään useamman vuoden keskiarvoja. Tällöin hetkelliset kantohintojen muutokset eivät vaikuta puuston arvoon, ja mitä pidemmältä aikaväliltä keskikantohinnat lasketaan, sitä enemmän yksittäiset poikkeamat menettävät merkitystään mutta toisaalta niitä voi olla enemmän. Hintojen perustuessa pitkän aikavälin kantohintoihin vähenee myös esimerkiksi mahdollisesti nousevan hintatason vaikutus kantohintoihin. Kantohintojen muutos näkyy tilojen arvoissa viiveellä osittain juuri sen takia että laskentajakso voi olla pitkäkö. Jos hintojen kehitys jatkuu samansuuntaisena kuin 2020-luvulla, lienee perusteltua käyttää kantohintoina lyhyemmän kuin viiden vuoden keskiarvoja. Toisaalta hintojen melko jyrkkäkin nousu voi taantua tai kääntyä laskuun, jolloin kantohintojen laskeminen pidemmältä aikaväliltä estää hintojen yliarvioimista.

Hinnoittelussa olisi hyvä olla jonkinlainen vakiintunut tapa kantohintojen osalta, sillä metsäkiinteistön arvoon vaikuttaa olennaisesti laskelmissa käytetyt puun

hinnat, erityisesti jos puustoa on paljon. Kantohintojen lisäksi herää kysymys siitä mille ajanjaksolle laskelmissa käytetyt taulukkoarvot perustuvat vai sisältyvätkö ne automaattisesti laskentaohjelmaan perustuen uusimpaan tietoon vai ovatko nekin harkinnanvaraisesti päätettävissä. Toisaalta esimerkiksi metsänhoitoyhdistysten sisällä voi olla tällaisia käytäntöjä, mutta niitä ei ole vain kerrottu tila-arvioiden yhteydessä. Metsäkiinteistöä ostaessa olisikin tärkeää tarkistaa minkälaista hintatasoa laskelmissa on käytetty, ja miten hinnat vertautuvat esimerkiksi tämän hetken kantohintoihin. Jos laskelmissa on käytetty erityisen korkeita kantohintoja, voi olla että puuta myydessä ei tähän samaan hintatasoon yllätä ja taas toisinpäin matalilla puun hinnoilla lasketun metsäkiinteistön ostaminen voi osoittautua hyvinkin kannattavaksi. Tällöin se koituu kuitenkin myyjän tappioksi. Toisaalta jos kiinteistöllä on runsaasti heti hakattavaa puustoa, voi tuoreiden hintojen käyttö olla perusteltua. Aineistotilat eivät olleet erityisen suuria, jolloin ostajaa todennäköisesti kiinnostaa ajoittaa hakkuut ajankohtiin jolloin puusta saa hyvää hintaa sen sijaan että etenisi tarkasti esimerkiksi metsäsuunnitelman mukaan, jollaista taktiikkaa suuret metsänomistajat yleensä noudattavat ellei ostaja sitten nimenomaan ole taho joka aikoo liittää tilan osaksi suurempaa kokonaisuutta. Tällaiselle ostajalle optimaalisinta ehken olisikin pidemmän ajan keskiarvohintojen niin tila-arvio- kuin kannattavuuslaskelmissa käyttäminen.

9.1.2 Kannattavuus

Tasaikäismetsätalous tuli yleisesti ottaen kannattavammaksi kuin jatkuva kasvatus. Jatkuva kasvatus oli samalla korkokannalla laskettuun tasaikäismetsätalouteen verrattuna kannattavampaa yhteensä seitsemän kiinteistön kohdalla, ja vaihtelua oli siinä millä korkokannalla tai korkokannoilla tämä tapahtui. Kolmen tilan kohdalla jatkuva kasvatus oli tasaikäismetsätaloutta kannattavampaa kaikilla kolmella laskentakorkokannalla. Jatkuvan kasvatuksen kannattavuuden taustatekijöitä yritettiin selvittää, mutta yhteisiä tekijöitä ei löytynyt. Asiaa selvitettiin vertailemalla puulajeja, kehitysluokkajakaumia, tukin määrää, tukkiprosenttia sekä puuston kokonaismäärää ja suhteellista määrää. Toisaalta kovinkin syvällisiin analyyseihin ei asiaa tutkiessa menty. Jatkuva kasvatus ei myöskään tullut kannattavammaksi tai epäkannattavammaksi säännönmukaisesti siirryttäessä pienemmästä korkoprosentista suurempaan tai päinvastoin.

Useiden kiinteistöjen kohdalla jatkuva kasvatus sai lähes yhtä suuria tuottoarvoja kuin tasaikäiskasvatus, mikä viittaa siihen että kasvatustapojen välillä ei ole kovinkaan suuria eroavaisuuksia kannattavuuden suhteen.

Tuottoarvo pienimmällä korkokannalla ylitti hintapyynnön yhdeksän kiinteistön kohdalla, joista yhdellä tuottoarvo ylitti hintapyynnön myös keskimmaisella laskentakorkokannalla. Korkeimmalla laskentakorolla hintapyyntö ei ylittänyt minäkään tilan kohdalla. Pelkkä jatkuva kasvatus ylitti hintapyynnön yhden tilan kohdalla, pelkkä tasaikäismetsätalous neljän tilan kohdalla ja molemmat neljän tilan kohdalla.

Hehtaariohtainen liiketulos ylitti maakunnan keskiarvon yhdeksän kiinteistön kohdalla, joista neljällä tapahtui myös alitusta laskelmasta riippuen. Yhdentoista tilan kohdalla kaikkien laskelmien hehtaariohtainen liiketulos alitti alueen keskiarvon. Kasvatustavan suhteen nähtävissä ei ollut minkäänlaista kehityssuuntaa siinä, että toinen olisi tuottanut johdonmukaisesti suurempia tai pienempiä arvoja.

Pääomantuotto prosentti ylitti korkotuottovaatimuksen yhden tilan kohdalla kahdella eri korkokannalla. Sisäinen korko ylitti korkotuottovaatimuksen kahdeksan tilan kohdalla, mutta minkään tilan kohdalla kumpikin ei ylittänyt. Aineistossa oli 11 tilaa jotka pääsivät lähelle tavoitetta, eli alle yhden prosenttiyksikön päähän korkotuottotavoitteesta. Kyseessä oli tällöin kolmesta laskentakorosta alhaisin.

Sisäiseen korkoon vaikutti olennaisesti puuston arvo kymmenvuotiskauden lopussa. Jatkuvan kasvatuksen laskelmissa sisäinen korko oli aina alhaisempi kuin perinteisen metsänkasvatuksen laskelmissa, sillä puuston arvon laskennassa oli käytetty poimintahakkuiden hintatasoa joka vastaa perinteisen metsänkasvatuksen harvennushakkuiden hintatasoa. Sen vuoksi aineiston joukosta kannattavimman metsäkiinteistön hakemisessa annettiin enemmän painoa pääoman tuotolle. Sisäinen korko myös kasvaa ajan kuluessa hakkuita tehdessä. Kannattavimman metsäkiinteistön hakemisessa huomioitiin myös tuottoarvo, hehtaariohtainen liiketulos ja miten se vertautui maakunnan keskiarvoon. Sen lisäksi tarkasteltiin, minkälainen tuottoarvolaskelmissa käytetty kantohintojen taso oli hintapyynnön perusteena olleiden tila-arvioiden kantohintojen tasoon nähden, sekä laskelmien puuston tilavuuksia. Lähempään tarkasteluun valittiin

kolme metsäkiinteistöä ensisijaisesti korkeimman pääomantuottoprosentin perusteella.

Laskelmissa pääomantuottoprosentti oli korkeimmillaan 3,8 %, ja siihen se ylsi Keski-Suomessa sijaitsevalla tilalla B kahdessa laskelmassa. Laskelmat olivat MAX NNA 3,7 % ja MAX NNA 4,7%, joissa molemmissa sisäinen korko oli 1,9 %. Tuottoarvo oli pienemmän koron laskelmassa noin 197 000 euroa ja suuremman koron laskelmassa noin 157 000 euroa. Kiinteistön hintapyyntö oli 175 000 euroa. Liiketulos oli 145–148 euroa hehtaarilta ja maakunnan keskiarvo oli 172 euroa hehtaarilta. Puuston keskitilavuus ei myöskään ylittänyt suositusrajaa maastomitattujen tietojen perusteella. Tila B sijaitsee saarella, ja hintapyyntö oli asetettu se huomioiden mutta tuottoarvolaskelmat tehtiin normaalilla kantohintojen tasolla. Toisaalta tuottoarvolaskelmissa käytetyt kantohinnat perustuivat vanhoihin tietoihin, jolloin kantohintojen erot eivät olleet niin suuria. Tukin hinnat olivat keskimäärin 1 % korkeampia kuin tila-arviossa ja kuidun hinnat keskimäärin 5 % korkeampia. Myös puuston tilavuuksissa oli eroa, sillä tila-arviossa oli 201 kuutiota vähemmän tukkia ja 270 kuutiota vähemmän kuitua. Puuston tilavuuksien eroavaisuus laskettuna tuottoarvolaskelman keskikantohinnoilla tulokseksi saatiin noin 13 000 euroa. Tuottoarvolaskelmissa puuston nykyarvo oli noin 165 000 euroa ja tila-arvion puuston arvo oli noin 118 000 euroa. Lisäksi kehitysluokissa oli tuottoarvolaskelman ja tila-arvion välillä eroavaisuuksia, sillä tuottoarvolaskelmassa oli esimerkiksi 34 % aukeaa, kun taas tila-arviossa yhteensä 30 % oli luokiteltu siemenpuumetsiköiksi, ylispuustoisiksi taimikoiksi ja pieniksi taimikoiksi. Tila-arviossa määritelty odotusarvoinen olikin noin 61 000 euroa. Lisäksi tila-arviossa varttuneita taimikoita oli 22 %, nuoria kasvatusmetsiä 22 %, varttuneita kasvatusmetsiä 16 % ja uudistuskypsiä metsiä 10 %. Tuottoarvolaskelmassa varttuneita kasvatusmetsiä oli enemmän ja muita ikäluokkia vähemmän. Kasvupaikat olivat hyviä, sillä kiinteistön maa-ala oli kokonaan kangasmaata josta 81 % oli tuoretta kangasta, 14 % lehtomaista kangasta ja 5 % kuivahkoa kangasta.

Kyseisen kiinteistön ostaminen sopii sijoittajalle, joka toivoo tilalta jonkinlaisia tuottoja heti mutta jolle ei ole tärkeää suuret välittömät lähiajan hakkuumahdollisuudet, vaan niitä on mahdollisuus myös odotella. Kiinteistön kannattavuus tulee nousemaan puuston varttuessa, jolloin myös esimerkiksi hehtaarikohtaisen liiketuloksen voi olettaa nousevan. Pääoman tuotto ylsi jo nyt maakunnan

keskimääräisen sijoitustuottoprosentin yli, ja sisäinen korko kasvaa puustoa realisoidessa.

Pohjois-Savossa sijaitsevan tilan C pääoman tuotto oli 3,8 % laskelmassa MAX NNA JK 3,9 %. Sisäinen korko oli 2,1 %. Tuottoarvo oli noin 420 000 euroa ja hintapyyntö oli 405 000 euroa. Hehtaarikohmainen liiketulos oli 300 euroa ja maakunnan keskiarvo oli 182 euroa ja myös maastomitattu puuston keskitilavuus ylitti reilusti suositusrajan. Samaan tai lähes samaan pääoman tuottoon päästiin myös suuremmilla korkokannoilla lasketuissa jatkuvan kasvatuksen laskelmissa. Myös sisäiset korot olivat lähes samansuuruisia, samoin hehtaarikohmaisaiset liiketulokset. Tuottoarvot jäivät kuitenkin alhaisemmiksi suuremmista laskentakoroista johtuen. Tuottoarvolaskelmissa puustoa oli enemmän, tukkia oli 486 kuutiota enemmän ja kuitua 2 332 kuutiota enemmän. Tuottoarvolaskelman kantohinnoilla laskettuna puuston tilavuuksien eroavaisuuksista syntyi noin 57 000 euron verran eroa. Tuottoarvolaskelman ainespuuston nykyarvo oli noin 374 000 euroa ja tila-arviossa puuston arvo oli noin 344 000 euroa. Tilasta C tehdyssä tila-arviossa ei ollut tuotu ilmi laskelmissa käytettyjä kantohintoja, mutta todennäköisesti ne olivat huomattavasti korkeammat kuin tuottoarvolaskelmissa käytetyt, varsinkin kun tuottoarvolaskelmassa kantohintoina oli jatkuvasta kasvatuksesta johtuen käytetty varttuneiden kasvatusmetsien hintatasoa. Tila-arviossa käytetyiksi kantohinnoiksi arvioitiin havupuutukin osalta 67 euroa, koivutukin osalta 45 ja kuidun osalta 25 euroa. Koska tuottoarvolaskelman tavoitteena oli jatkuva kasvatus, on epätodennäköistä että hakkuissa puusta saataisiin noin korkeita hintoja. Kantohintojen taso on kuitenkin noussut tuottoarvolaskelmissa käytetystä, ja esimerkiksi varttuneiden kasvatusmetsien tukkipuun hinta on keskimäärin 8 % korkeampi viimeisen viiden vuoden hintatasolla ja kuitupuun hinta keskimäärin 19 % korkeampi. Lisäksi tila-arviossa esimerkiksi uudistuskypsien metsien ala oli arvioitu korkeammaksi kuin tuottoarvolaskelmassa, kun taas varttuneita kasvatusmetsiä oli enemmän tuottoarvolaskelmassa. Tila-arviossa uudistuskypsiä metsiköitä oli 39 %, varttuneita kasvatusmetsiköitä 31 %, nuoria kasvatusmetsiköitä 28 % ja varttuneita taimikoita 2 %. Kasvupaikat olivat hyviä, sillä kiinteistön maa-ala oli lähes kokonaan kangasmaata. 82 % oli lehtomaista kangasta ja 13 % tuoretta kangasta.

Kyseisen kiinteistön ostaminen sopii sijoittajalle, jolle on tärkeää saada kiinteistöltä suuria tuloja jo lähitulevaisuudessa. Myynti-ilmoituksessa oli kuitenkin

mainittu, että osa metsiköistä vaatii taimikonhoitoa, nuoren metsän kunnostusta ja terveyslannoitusta, jolloin myös välitöntä vaivannäköä vaaditaan. Kiinteistön pääoman tuotto ei yltänyt maakunnan keskimääräiseen sijoitustuottoprosenttiin, mutta hehtaarikohtainen liiketulos oli huomattavasti suurempi. Kiinteistöltä on kehitysluokkarakenteesta johtuen odotettavissa samantasoisia tuloja myös tulevaisuudessa.

Etelä-Savossa sijaitsevan tilan A pääomantuottoprosentti oli 3,5 % sekä MAX NNA 5,2 %, MAX NNA JK 5,2 % että MAX NNA 6,2 % -laskelmissa. Perinteisen metsätalouden laskelmissa sisäinen korko oli 2,1 % ja jatkuvan kasvatuksen laskelmassa 0,9 %. MAX NNA 5,2 % -laskelmassa tuottoarvo oli noin 174 000 euroa, MAX NNA JK 5,2 % -laskelmassa noin 166 000 euroa ja MAX NNA 6,2 % -laskelmassa noin 150 000 euroa. Hintapyyntö oli 225 000 euroa. Molemmassa perinteisen metsätalouden laskelmissa hehtaarikohtainen liiketulos oli 154 euroa ja jatkuvan kasvatuksen laskelmassa se oli 155 euroa. Maakunnan keskiarvo oli 223 euroa. Maastomitattu puuston keskitilavuus ei myöskään yltänyt suositusrajalle. Tila-arviossa tukkipuuta oli 706 kuutiota vähemmän ja kuitupuuta 234 kuutiota vähemmän. Puuston tilavuuksien eroavaisuus laskettuna tuottoarvolaskelmien keskikantohinnoilla tulokseksi saatiin noin 40 000 euroa. Tuottoarvolaskelmien ainespuuston nykyarvo oli noin 180 000 euroa ja tila-arvion puuston arvo oli noin 149 000 euroa. Tila-arvion kantohinnat perustuivat tukin osalta ajanjaksolle 06/23–11/23 ja kuidun osalta 12/22–11/23, joten tuoreemmilla hinnoilla laskettuna kiinteistön kannattavuuden voi saada huomattavasti korkeammaksi, sillä tukin osalta tila-arvion hinnasto oli keskimäärin 13 % korkeampi ja kuidun osalta 45 % korkeampi. Tuottoarvo ei kuitenkaan ylittänyt hintapyyntöä minkään laskelman osalta, sillä kiinteistöllä oli runsaammin nuorempia ikäluokkia kuin varttuneita tai uudistuskypsiä metsiköitä. Lisäksi melko korkea laskentakorko painotti lähiajan hakkuumahdollisuuksia joita ei kyseisellä kiinteistöllä juurikaan ollut. Tila-arvion mukaan kiinteistöllä oli uudistuskypsiä metsiköitä 4 %, varttuneita kasvatusmetsiköitä 33 %, nuoria kasvatusmetsiköitä 27 %, varttuneita taimikoita 29 % ja pieniä taimikoita 7 %. Kasvupaikat olivat kuitenkin pääosin hyviä, sillä maa-ala oli lähes kokonaan kangasmaata, 74 % oli tuoretta kangasta, 14 % lehtomaista kangasta ja 12 % kuivahkoa kangasta.

Pääomantuottoprosentti ei yltänyt maakunnan keskiarvoon, mutta kiinteistön puuston varttuessa on odotettavissa yhä korkeampia tuloja ja kiinteistön

kannattavuus tulee nousemaan ajan kuluessa. Kiinteistön ostaminen sopii sijoittajalle, jonka ei ole tarvis saada kiinteistön hankkimiseen mennyttä omaisuutta takaisin ensimmäisen kahdenkymmenen vuoden aikana.

Pääomantuottoprosentin ollessa kannattavuuden tärkein kriteeri, tarkasteluun valikoituivat edellä mainitut kolme metsäkiinteistöä. Yhteistä niille oli sijainti Etelä-Suomessa hyvillä kangasmaan kasvupaikoilla, mutta kehitysluokkarakenteissa oli vaihtelevuutta. Vertailua hankaloitti myös laskelmien lähtötietojen eroavaisuudet, jolloin yksiselitteisesti kannattavinta metsäkiinteistöä ei aineistosta löytynyt. Muihin tutkimuskysymyksiin saatiin kuitenkin vastauksia sekä pohdintaa aiheiden ympäriltä.

Kolme kiinteistöä jotka olivat saaneet alhaisimmat pääomantuottoprosentit, olivat tila G, tila N ja tila J. Kyseisillä kiinteistöillä pääomantuottoprosentit vaihtelivat 1,4-1,9 % välillä. Kyseisten kiinteistöjen kasvupaikat olivat karumpia, mutta tässäkin tapauksessa vertailua hankaloitti ja tuloksiin vaikutti eroavaisuudet laskennassa käytetyissä puuston määrissä, kantohinnoissa, kehitysluokissa ja kasvupaikoissa. Esimerkiksi tilalla J pääoman tuotot olivat eri laskelmissa 1,6–1,8 %, mutta tila-arvion laskemisessa käytetyt kantohinnat olivat tukin osalta keskimäärin 18 % korkeampia ja kuidun osalta keskimäärin 39 % korkeampia, sillä ne perustuivat ajanjaksolle 10/2023–12/2023. Lisäksi tukkipuustoa oli arvioitu olevan 48 % enemmän ja kuitupuuta 22 %, jolloin kiinteistön kannattavuus voi todellisuudessa olla huomattavasti korkeampaa, jos puustoa on enemmän ja puun myynnistä saa laskelmien mukaista hintaa.

Kannattavuuslaskelmissa IPTIMin kantohintoja ei päivitetty, ja kannattavuutta voi merkittävästi parantaa ajoittamalla puunmyyntejä aikoihin jolloin puusta maksetaan parempaa hintaa. Myös kiinteistöille lasketut pääoman tuotot, sisäiset korot ja hehtaariohittaiset liiketulokset olisivat olleet korkeampia, jos laskennassa olisi käytetty korkeampia kantohintoja. Kannattavuuteen voi muutenkin vaikuttaa eri tavoin, esimerkiksi metsänhoidollisin valinnoin tai vaikka lannoituksin, eivätkä pelkät laskelmat kerro koko totuutta kiinteistön kannattavuudesta. Kannattavuuksien vertailua vaikeutti myös eroavaisuudet puustojen tilavuukissa, kehitysluokissa ja maapohjissa. Kannattavuuslaskelmat tulisikin perustaa tietoihin, joiden luotettavuudesta voi olla varma.

Laskelmissa käytettyjen rajoitteiden takia pääoman tuottoprosentin voi olettaa säilyvän samalla tasolla seuraavallakin kymmenvuotiskaudella, joten tulevien vuosikymmenten tuottojen ennustamisen osalta rajoitteiden käyttö oli onnistunutta. Sen lisäksi kiinteistön voi olettaa säilyttävän samanlaisen tuottopotentiaalin myös molempien kymmenvuotiskausien jälkeen. Kaikki vertailut tehtiin hintapyyntöön nähden, joten lopullinen kannattavuus jää kiinni siitä paljonko kiinteistöstä markkinoilla maksaa.

Jos metsäkiinteistöstä ei ole esimerkiksi mahdollisen lainan takia kiire saada tuloja välittömästi tai ensimmäisten vuosikymmenien aikana, voi suunnata katseen kiinteistöihin joilla on enemmän nuorempaa puustoa. Välittömät hakkuumahdollisuudet nostavat tilan arvoa ja vastaavasti arvo laskee jos niitä ei ole, jolloin odottaminen voi olla kannattavaa. Tällöin kannattavuuden tunnuslukujen laskeminen kannattaa ulottaa pidemmälle aikavälille kuin ensimmäiselle kymmenelle vuodelle. Laskentaa pidemmälle jatkaessa esimerkiksi sisäinen korko kasvaa koko ajan. Pääoman tuottoa nostaa tehdyt hakkuut, jolloin vaikka alku näyttäisi tappiolliselta voi se jossain vaiheessa kääntyä hyvinkin voitolliseksi.

Tulevaisuudessa metsäkiinteistön kannattavuutta voi nostaa myös ei-puuntuotannollisin keinoin. Rami Marttila (2023) on käsitellyt opinnäytetyössään sitä miten tuulivoimaloiden vuokratulot voitaisiin huomioida metsän käypää arvoa summa-arvomenetelmällä laskettaessa. Laskelmien mukaan 10 hehtaarin esimerkkitalalla tuulivoimalan kapasiteettiin perustuvalla laskentatavalla metsätilan arvo voi nousta noin 45 000 eurosta noin 93 000 euroon ja tuotantoperusteisella laskentatavalla korkeita sähkön hintoja laskennassa käytettäessä jopa noin 103 000 euroon. (Marttila 2023, 93–94.)

Riikilän ja Karppisen (2024) mukaan kiinteistö jolla voimala sijaitsee voi saada vuosittain 9 000 euroa vuokratuloja. Tämän lisäksi voimalaa ympäröivän 150 hehtaarin tuulenottoalueen omistajat voivat saada vuokratuloja 340 euroa hehtaarilta, eli yli parhaidenkin metsämaiden puuntuotannollisen arvon. (Riikilä & Karppinen, 2024.) Vertailun vuoksi, tässä tutkimuksessa hehtaariohtainen liiketulos oli korkeimmillaan 300 euroa. Jos tuulivoimalat todella yleistyvät niin kuin niiden on sanottu tekevän, voi tulevaisuudessa metsäkiinteistöjen arvonmäärittäminen olla yhä hankalampaa. Toisaalta tuloja on mahdollista saada ilman että joutuisi näkemään sitä vaivaa mitä puuntuotannosta voi aiheutua. Sekä puu että

tuulivoima korvaavat fossiilisilla raaka-aineilla aikaansaatuja asioita, mutta tässä opinnäytetyössä ei ole tarkoitus sen syvällisemmin pohtia kumman korvausvaihtus on suurempi. Näyttäisi kuitenkin siltä, että muutoksia on luvassa.

Riikilän ja Karppisen (2024) mukaan Saksassa kilpailu tuulivoimaloiden rakentamiseen soveltuvasta maasta on kiristynyt, ja kilpailemassa on samoja yhtiöitä jotka rakentavat tuulivoimaa Suomeenkin. Uusista tuulivoimaloista tarjotaan metsänomistajille yleisesti 100 000 euron vuosivuokraa, ja summat ovat jopa moninkertaisia verrattuna siihen mitä maksetaan jo toiminnassa olevista tuulivoimaloista. Tuulivoimayhtiöt ovat kiinnostuneita erityisesti alueista, jotka ovat myrskyjen ja kirjanpainajien tuhoamia. Tällöin tuulivoima voi olla helppo ratkaisu metsänomistajalle, joka pohtii mitä tehdä tuhoalueelle. (Riikilä & Karppinen, 2024.)

Suomessa Metsälaki velvoittaa uudistamaan metsät, joten ainakaan lähitulevaisuudessa tuskin on nähtävissä tuhoalueiden muuttumista tuulivoima-alueiksi. Kirjanpainajatuhotkaan eivät täällä ole vielä sillä tasolla kuin Saksassa, vaikka erilaiset tavat arvioida kirjanpainajakantaa antavatkin keskenään erilaisia tuloksia. Myöskään metsätuhojen määrässä ei yleisesti näkynyt selkeää kasvua vuosina 1996–2022. Ilmastonmuutoksen on kuitenkin ennustettu lisäävän metsätuhoriskiä. Vaikka kirjanpainajien esiintyvyyden noususta on ristiriitaisia tuloksia, antaa eri-ikäisrakenteinen metsikkö sitäkin vastaan paremman suojan kuin tasaikäisrakenteinen metsikkö. Monikerroksisen metsän todettiin myös saattavan suosivan tuhonaiheuttajien luontaisia vihollisia, ja peitteisyyden ja puiden kokovaihtelun edistävän monimuotoisuutta joka osaltaan parantaa ilmastonmuutokseen sopeutumista. Kirjanpainajan luontaisia vihollisia ovat esimerkiksi pohjantikka, palokärki ja erilaiset hyönteislajit (Karjalainen 2023). Pohjantikka suosii iäkkäitä havumetsiä (Luontoportti 2024a). Palokärki taas rakentaa pesän järeään haapaan tai mäntyyn (Luontoportti 2024b). Suosimalla yhden puulajin metsiköitä joissa kaikki puut ovat samanikäisiä, tuhotaan vain luonnon oma vastustuskyky. Samalla tavalla on ristiriitaista, että metsänhoidossa on tarpeen toteuttaa riistametsänhoitoa; tuhotaan ensin jonkin lajin elinympäristö ja sitten koitetaan saada se viihtymään jättämällä sille tiheikkö. Jatkuva kasvatus ei aiheuta samanlaista haittaa metsäluonnolle, kuin uudistushakkuisiin perustuva metsätalous. Lisäksi jatkuvan kasvatuksen kannattavuus voi olla samalla tasolla tai jopa

parempaa kuin tasaikäisen metsänkasvatuksen kannattavuus, kuten tässäkin opinnäytetyössä on todettu.

9.2 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyössä laaditut regressiomallit eivät pystyneet selittämään kaikkea kauppahinnan vaihtelua. Kauppahintaa ennustavia regressiomalleja on laadittu myös useissa muissa tutkimuksissa käyttäen erilaisia selittäviä muuttujia. Esimerkiksi Juho Lammi (2021) on pro gradu -tutkielmassaan laatinut erilaisia kauppahintaa ennustavia regressiomalleja, mutta ennustettavana suurena oli hehtaarihinta eikä kauppahinta suoraan. Parhaimman mallin korjattu selitysaste oli 88 % ja suhteellinen keskivirhe 20 %. (Lammi 2021, 62.) Tässä opinnäytetyössä kauppaa-arvomallien korjatut selityskertoimet vaihtelivat 93–97 % välillä ja suhteelliset keskivirheet 13–23 % välillä. Summa-arvoa varten laadituissa regressiomalleissa korjatut selityskertoimet vaihtelivat 93–96 % välillä ja suhteelliset keskivirheet 13–24 % välillä. Selityskertoimet olivat siis korkeampia tässä työssä, ja suhteelliset keskivirheet olivat joidenkin maakuntien osalta korkeampia ja joidenkin osalta matalampia.

Myös Emilia Haapaniemi (2019) on pro gradu -tutkielmassaan laatinut kauppahintaa selittävän regressiomallin. Kyseisen mallin selittäviä muuttujia olivat metsämaan pinta-ala, tukin määrä, puuston määrä sekä turvemaiden määrä. Selitysasteeksi oli saatu 92 % ja suhteelliseksi keskivirheeksi 19 %. Malli laadittiin 110 metsätilakaupan perusteella. (Haapaniemi 2019, 2–41.) Selittävät muuttujat olivat samat kuin tässä opinnäytetyössä kauppaa-arvoa ennustavissa regressiomalleissa käytetyt selittävät muuttujat lukuun ottamatta turvemaiden määrää. Selityskerroin jäi hieman matalammaksi kuin tässä opinnäytetyössä laadituissa malleissa ja suhteellisten keskivirheiden keskiarvoksi saatiin 17 % joka on matalampi kuin Haapaniemen tutkielmassa.

Lammin (2021) tutkielmassa selittävinä tekijöinä oli maakunta, puuston keskitalavuus (m^3/ha), taimikoiden osuus metsämaasta (ha), tukkiprosentti (%) sekä vuosi. Kauppahinta-aineisto sisälsi yli 4 500 metsätilakauppaa vuosilta 2017–2020, eikä vastaavankokoisella aineistolla ollut aiemmin tehty kauppaa-arvotutkimuksia. (Lammi 2021, 59–65.) Tässä opinnäytetyössä vuosi ja maakunta oli

huomioitu jo kauppahinta-aineistossa, sillä mallit tehtiin perustuen vuonna 2023 tehtyihin metsätilakauppoihin ja ne oli luokiteltu maakunnan mukaan jo valmiiksi. Suhteellisten lukujen sijaan tässä työssä käytettiin absoluuttisia lukuja, ja laadituissa regressiomalleissa havaintojen lukumäärä vaihteli 54–154 välillä. Myös selittävät muuttujat erosivat toisistaan sekä summa-arvoa että kauppaa-arvoa ennustavien mallien välillä.

Simo Ikäheimonen (2019) on pro gradu -tutkielmassaan laatinut kauppahintaa ennustavia alueellisia regressiomalleja, joiden selityskertoimet vaihtelivat 93–96 % välillä ja suhteelliset keskivirheet 27–35 % välillä, sekä koko maan kattavan mallin jonka selityskerroin oli 93 % ja suhteellinen keskivirhe 36 %. Alueelliset mallit oli laadittu Etelä-Suomelle, Pohjois-Suomelle, Itä-Suomelle ja Länsi-Suomelle erikseen jakaen alueet lämpösumman mukaan. Regressiomallien laadinnassa käytettyjen havaintojen määrä oli 1 038 havaintoa. Malleissa selittävinä muuttujina oli käytetty ainespuun määrää, tukkiosuutta ja etäisyyttä Helsingistä. (Ikäheimonen 2019, 2–35.) Selityskertoimet olivat samaa luokkaa kuin tässä tutkimuksessa, mutta suhteelliset keskivirheet olivat Ikäheimosen malleissa korkeampia.

Kallatsa (2017) on diplomityössään käyttänyt regressiomallien selittävinä muuttujina esimerkiksi summa-arvoa ilman odotusarvoisää ja lämpösummaa. Kauppahinta-aineisto oli vuosilta 2015–2016 ja siihen kuului 1 018 metsätilakauppaa. Alueellisten mallien summa-arvon ilman kokonaisarvon korjausta selityskerroin vaihteli 90–95 % välillä ja koko maan mallissa se oli 93 %. Suhteellinen keskivirhe vaihteli alueellisesti 30–41 % välillä ja koko maan mallissa se oli 37 %. Lisäämällä lämpösumma selittäväksi muuttujaksi koko maata koskevan mallin selityskertoimeksi saatiin 94 % ja suhteelliseksi keskivirheeksi 35 %. (Kallatsa 2017, 2–44.) Tässä tutkimuksessa muuttujana käytettiin summa-arvoa ilman kokonaisarvon korjausta ja se selitti alueellisissa malleissa 93-96 % kauppahinnan vaihtelusta keskiarvon ollessa 95 %. Muiden muuttujien ansiosta selityskertoimen keskiarvo nousi hieman ja se oli 96 %. Alueellisten mallien suhteellinen keskivirhe vaihteli 13–24 % välillä. Selityskerroin oli tässä työssä hieman korkeampi ja suhteellinen keskivirhe huomattavasti matalampi.

Aikaisempiin tutkimuksiin nähden tässä opinnäytetyössä laadittuja regressiomalleja voi pitää jopa luotettavimpina, jos tarkastelee selitystasetta ja

suhteellista keskivirhettä. Malleihin liittyy kuitenkin muita luotettavuutta heikentäviä tekijöitä, sillä regressiomallit laadittiin oletuksella että samat muuttujat selittävät kauppahintaa kaikissa maakunnissa. Tämä ei kuitenkaan toteutunut, sillä summa-arvon regressiomalli sai joidenkin maakuntien kohdalla negatiivisia muuttujien kertoimia, jolloin kyseisen muuttujan vaikutus kauppahintaan oli päinvastainen kuin sen olisi pitänyt olla. Kertoimet myös vaihtelivat paljon eri maakuntien välillä, joten voi olla että regressiomallit eivät olleet kaikilta osin soveltuvia kauppahinnan määrittämiseen. Voi myös olla mahdollista, että kauppahintaa määrittävät eri tekijät tai erilaiset painotukset eri maakunnissa. Kaikissa maakunnissa ei esimerkiksi ole tavallista käyttää odotusarvolisia, joten eroavaisuuksia voi olla.

Kallatsan (2017) tutkimuksessa oli tehty samanlainen havainto liittyen epäloogiin negatiivisiin muuttujien kertoimiin. Tutkimuksessa oli havaittu, että puuston keskitilavuuden kasvaessa kauppahinta alenee, ja tutkimuksessa todettiin, että epäloogisuus johtunee siitä että summa-arvo itsessään sisältää keskitilavuuden. Toisaalta syyksi oli pohdittu myös poikkeavien havaintojen vaikutusta. (Kallatsa 2017, 46.) Tässä työssä metsämaan alan kerroin sai negatiivisen arvon Pohjois-Savossa ja uudistuskypsiä metsien alan kerroin Keski-Suomessa. Sen lisäksi metsämaan ala sisälsi myös uudistuskypsiä metsien alan, jolloin uudistuskypsiä metsien ala sai laskelmissa suuremman painotuksen kuin sen kerroin oli.

Pätevän regressiomallin laadintaa hankaloittaa myös suuri kantohintojen vaihtelu, sillä miten ennustaa jotain asiaa joka ei ole muodostunut säännönmukaisesti vaan enemmänkin harkinnanvaraisesti. Toisaalta kauppahinta-aineiston laajuudesta johtuen poikkeavuudet tasapainottivat toisiaan. Aineistossa josta mallit laadittiin ei ollut näkyvillä kantohintoja, mutta opinnäytetyötä varten kerätyn aineiston pohjalta näyttäisi siltä että esimerkiksi ajankohta ja ajanjakson pituus jolle hinnat perustuvat vaihtelevat. Toisaalta kantohintojen vaihtelu kiinteistöjen välillä on perusteltua, mutta toisaalta samankaltaisia asioita voidaan huomioida myös kokonaisarvon korjauksessa. Regressiomallin avulla kauppahinnan selittämistä vaikeuttaa myös se, että lopulta kiinteistön arvo määräytyy markkinoilla eikä sitä voi täysin ennustaa. Suuntaa todennäköisestä kauppahinnasta on kuitenkin mahdollista saada. Myös Lammin (2021, 62) tutkielmassa oli tultu siihen tulokseen, että kaikkea hintavaihtelua ei pystytä huomioimaan tai

selittämään kauppahintamalleissa, sillä satunnaisuudesta johtuen malleihin jää epätarkkuutta.

Regressiomalleista laadittujen jäännöskuvioiden mukaan mallit olivat tarkempia toisten maakuntien osalta kuin toisten, ja poikkeavia havaintoja oli eri määrät (liite 1). Jäännökset levittäytyivät sitä tasaisemmin mitä enemmän lähtöaineistossa oli eri hintaisia kiinteistöjä. Regressiomalleista olisi voinut saada tarkempia ja paremmin ennustavia, jos lähtöaineistoksi olisi seulonut kiinteistöjä jotka vastaavat ominaisuuksiltaan niitä kiinteistöjä joiden kauppahinta oli tarkoitus laskea, sillä kiinteistöt voivat poiketa toisistaan hyvinkin paljon. Toisaalta tällöin havaintoja olisi ollut vähemmän, mikä voi huonontaa tuloksia. Kauppahinta ei välttämättä myöskään kasva muuttujien mukana täysin lineaarisesti.

Kauppa-arvon regressiomallissa tukkipuun tilavuus sai oman kertoimensa mukaisen arvon, mutta myös arvon puuston tilavuuden kertoimella laskettuna, eli se oli laskelmissa tuplasti mukana. Tämän takia suuri tukkipuun määrä nostatti kiinteistön arvoa huomattavasti kauppa-arvolaskelmissa. Regressiomallin laskennassa olisi voinut kokeilla muuttujia tukkipuun tilavuus ja kuitupuun tilavuus sen sijaan että ne olivat tukkipuun tilavuus ja kokonaispuuston tilavuus. Kauppa-arvolaskelmien kantohintoja olivat tavallaan muuttujien kertoimet, ja ne saivat huomattavan korkeat arvot joidenkin kiinteistöjen kohdalla varsinkin kahteen kertaan laskemisen takia.

Lammin (2021, 5) tutkielmassa oli todettu markkinapohjaisen tuottoarvomenetelmän ja kauppahinta-aineistosta johdetun regressiomallin vertailun perusteella, että molemmat menetelmät ovat herkkiä lähtöaineistossa oleville epätarkkuuksille. Tässä opinnäytetyössä se näkyi erityisen selkeästi siinä, miten paljon regressiomalleilla laaditut kauppa-arvot poikkesivat toisistaan jos lähtötiedot olivat eriävät erityisesti tukkipuuston osalta.

Lammin (2021, 59) tutkielmassa oli pohdittu myös sitä, että regressiomallissa maakunnan olisi voinut korvata jakamalla Suomi alueellisten lämpösummien mukaan alueisiin niin kuin Ikäheimonen tutkielmassaan, sillä lämpösumman voi olettaa kuvaavan kasvuolosuhteiden vaihtelua paremmin kuin maakuntarajojen. Myös Kallatsan tutkimus perustui lämpösumma-alueisiin. Tässä opinnäytetyössä on pohdittu samaa, kun aineistoon kuuluvia kiinteistöjä on luokiteltu

kuuluvaksi Etelä-Suomeen, Väli-Suomeen ja Pohjois-Suomeen mukaillen lämpösumma-alueita. Regressiomallit on kuitenkin tehty maakunnittain, ja samoin esimerkiksi kunkin kiinteistön hehtaarikohtaisia liiketuloja on vertailtu maakunnan keskiarvoon, vaikka se ei kyseiselle kiinteistölle parhaiten olisi sopinutkaan. Esimerkiksi Pohjois-Pohjanmaa on laaja alue, jolle mahtuu useita eri lämpösumma-alueita, jolloin pelkkä maakunta ei kerro juuri mitään. Toisaalta taas monet tiedot ovat helpommin saatavilla maakunnittain eikä lämpösumma-alueittain, jolloin käytännönläheisempi lähestymistapa voi olla jako maakuntiin.

Toisaalta tässä työssä Suomea eri alueisiin jakaessa olisi voinut käyttää myös Metsälainsäädännön mukaista aluejakoa eteläiseen, keskiseen ja pohjoiseen Suomeen. Tällöin etelän raja olisi siirtynyt kartalla ylemmäksi, ja Etelä-Suomeen olisi kuulunut useampi kiinteistö. Toisaalta kiinteistöjen jakaminen eri alueisiin ei ollut kovinkaan merkittävässä roolissa tässä opinnäytetyössä, vaan sen avulla lähinnä vertailtiin kunkin kiinteistön hehtaarikohtaista puumäärää määrään, joka olisi suositeltavaa kiinteistöllä olla kun sen ostoa harkitsee. Lisäksi aluejaon avulla selkeytettiin tulosten esittämistä.

Kaukokartoitusperusteiseen metsävaratietoon liittyy epävarmuuksia, sillä menetelmä on epätarkka esimerkiksi taimikoissa ja rakenteeltaan epätasaisissa metsiköissä. Myös laserkeilauksen ajankohta vaikuttaa tietojen tarkkuuteen, sillä aiemmalla inventointikierroksella keilattujen alueiden tarkkuus on pienempi kuin uudempiin menetelmiin perustuvilla alueilla. Myös puustotietojen ajantasaistuselaskentaan voi liittyä epätarkkuuksia. Tarkat puusto- ja kasvupaikkatiedot halutessaan, olisi tärkeää käydä todentamassa asiat maastossa ja pohjata laskelmat maastossa kerättyihin tietoihin. Tässä työssä avoimeen metsävaratietoon perustuvien tila-arvioiden puuston määrät poikkesivat maastomitatuista metsävaratiedoista mutta myös toisistaan riippuen siitä olivatko tiedot peräisin IPTIMin vai ForestKITin tulosteista. IPTIMin raporteista otetut puuston määrät olivat keskimäärin 19 % korkeampia, kuin maastomitatut puuston määrät. Tukkia oli IPTIMin raporteissa keskimäärin 34 % enemmän. IPTIMin ja ForestKITin välillä puuston määrissä ei ollut niin suuria eroavaisuuksia. Myös maastomitatun ja avoimen metsävaratiedon kehitysluokat ja maapohjat erosivat toisistaan, mikä osaltaan hankaloitti tulosten vertailua.

IPTIM ja ForestKIT eroavat toisistaan niin laskentaperiaatteiltaan kuin raportoinniltaan, joten puustotiedoissa on eroavaisuuksia sen mukaan mitä

laskentaohjelma on siihen sisällyttänyt esimerkiksi hukkapuun tai puulajien joilla ei ole metsätaloudellista arvoa osalta. Laskentaohjelmistot myös tulkitsivat kehitysluokat eri tavoin, vaikka ne perustuvat samoihin metsävaratietoihin. IPTIMillä tehdyt tuottoarvolaskelmat huomioivat metsikön ominaisuudet laskelmissaan, kun taas ForestKIT ja summa-arvolaskelmat pohjautuvat mallimetsiköiden tuotoksiin ja jos metsikkö ei vastaa tätä mallia vähennykset tulisi tehdä itse manuaalisesti. Koska tutkimuksen yhteydessä ei tehty maastotarkastuksia, metsikkökohtaisia vähennyksiä ei tehty vaan laskelmat pohjautuvat kaikin puolin optimaalisessa kunnossa olevien metsiköiden kehityssarjoihin ja on epätodennäköistä että ne vastaavat metsiköiden todellista puuntuotoskykyä ja metsätaloudellista arvoa.

Kannattavuuslaskelmia IPTIMillä tehdessä asetettiin laskentaan rajoitteet, jotka olivat samanlaiset kaikkien tilojen osalta. Rajoitteet olisi voinut miettiä metsäkiinteistökohtaisesti huomioiden niiden ominaisuudet esimerkiksi kehitysluokarakenteen osalta paremmin kuin nyt tehtiin. Joissain tapauksissa kannattavuus olisi voinut olla korkeampi kun rajoitteet olisi asettanut eri tavalla.

ForestKITin ja IPTIMin käyttämät kasvumallit ovat keskenään erilaiset, joten myös ne saattavat aiheuttaa jonkinlaisia eroavaisuuksia tai virheitä tuloksiin. ForestKIT kertoo sivuillaan, että kasvumalleja päivitetään jotta ne olisivat ajan tasalla. IPTIMin suhteen kasvumallien päivityksistä ei ole tietoa. Kaikkiin laskelmiin voi myös sisältyä inhimillisistä erehdyksistä johtuvia virheitä.

Aineistoksi kerättyjen metsäkiinteistöjen nimiä tai kiinteistörekisteritunnuksia ei julkaistu, jotta ne eivät olisi tunnistettavissa. Kauppahinta-aineistoa jonka perusteella opinnäytetyössä laaditut regressiomallit on tehty ei julkaistu, vaan kaikki tiedot poistettiin tarvittavien laskelmien valmistumisen jälkeen.

9.3 Jatkotutkimustarpeet

Aineisto ei ollut laaja, joten kovinkaan päteviä yleistyksiä ei voi sen perusteella tehdä. Jotta asioita voisi yleistää, tulisi aineistoa kerätä enemmän. Aineistoksi myös kerättiin kiinteistöjä melko löyhin kriteerein, ja jos aikomuksena olisi oikeasti sijoittaa metsäkiinteistöön, sopivia tiloja kannattaisi etsiä liikoja kiirehtimättä.

Aiheellista tällöin olisi myös käydä paikan päällä varmistamassa metsävaratietojen paikkansapitävyys. Samantyyllisen tutkimuksen voisi myös toteuttaa keräämällä maastotiedot itse ja laatimalla laskelmia niiden perusteella, jolloin tulokset olisivat aidosti vertailukelpoisia, tai sitten johtaa tila-arvioiden metsävaratiedot sovelluksiin ja tehdä laskelmat niiden perusteella. Laskelmissa ei myöskään huomioitu verotuksen vaikutusta, mikä olisi kuitenkin ihan aiheellista tehdä jos suunnitelmissa on metsätilan hankkiminen.

Jatkuva kasvatusta hiertää varsinkin vanhemman sukupolven metsäammattilaisten mieltä, toisaalta puolestapuhujiakin löytyy. Mustavalkoinen puolesta ja vastaan keskustelu olisi hyvä saada loppumaan, jotta aiheeseen liittyvät tutkimustulokset otettaisiin vastaan ilman ennakoasenoitumisia ja olisi aidosti mahdollista löytää parhaita ratkaisuja vaikka ne eivät omiin oppeihin sopisikaan. Myös jatkuvan kasvatuksen taloudellinen kannattavuus herättää mielipiteitä, ja usein todetaan että sitä ei ole tutkittu tarpeeksi. Jatkovaa kasvatusta olisi siis syytä tutkia sen taloudellisen kannattavuuden kuin muidenkin mahdollisten hyötyjen osalta, ja tehdä vertailuja esimerkiksi eri kasvatustapojen vaikutuksista metsäluontoon. Ajankohtainen aihe on ollut jatkuvan kasvatuksen soveltuvuus suometsien hoitoon, mutta siitäkin on ristiriitaisia näkemyksiä eli lisää asian tutkimista esimerkiksi vaikutuksista vedenpinnan tasoon tarvitaan.

Avoimen metsävaratiedon luotettavuuteen liittyy ongelmia erityisesti tietäntyyppisissä metsiköissä. Tarkoituksena lienee menetelmien kehittäminen koko ajan luotettavammiksi, jolloin myös metsävaratiedon hyödynnettävyys paranee. Tällä hetkellä hyödyntämiseen liittyy vielä niin suuria epävarmuuksia, että tietoihin ei kannata sokeasti luottaa vaan käydä todentamassa asiat maastossa varsinkin jos kyseessä ei ole tasarakenteinen uudistuskypä metsikkö.

Opinnäytetyössä pohdiskeltiin kantohintoja ja niiden vaikutusta niin arvonmäärittäyslaskelmiin kuin kannattavuuslaskelmiinkin, ja koska tila-arvioissa ei yleensä ollut kerrottu kantohinnoille perusteita, voisi aiheeseen liittyvän tutkimuksen toteuttaa vaikka haastatteleamalla tahoja jotka tila-arvioita tekevät.

Aineiston perusteella Pohjois-Karjalassa tehdyissä tila-arvioissa kantohinnat olivat keskenään hyvin samalla tasolla lukuun ottamatta yhtä tilaa, josta tehdyssä tila-arviossa oli käytetty korkeampia hintoja. Sekä summa-arvon että kauppa-

arvon regressiomallit saivat Pohjois-Karjalassa kaikista alhaisimmat suhteelliset keskivirheet, ja ne olivat molemmissa malleissa 13 %. Kovinkaan vedenpitäviä johtopäätöksiä on vaikea tehdä tämänkokoiseen aineistoon pohjautuen, mutta voi olla että jos kantohintojen käyttö maakunnan sisällä on johdonmukaista, on regressiomallikin käyttökelpoisempi kiinteistön arvon määrittämisessä kun laskelmissa on vähemmän sattumankauppaa mukana. Toisaalta kaikkea satunnaisuutta ei voi poistaa esimerkiksi sen takia, että eri tahot ovat valmiita myymään sekä maksamaan kiinteistöistä toisistaan eriäviä hintoja. Kantohintojen vaihteluun ja niiden vaikutusten tutkimiseen regressioanalyysissä tarvittaisiin kuitenkin laajempaa tutustumista eri maakunnissa kaupan olevien kiinteistöjen tila-arvioihin.

Opinnäytetyössä tuotiin lisäksi esiin metsätuhoja ja erityisesti kirjanpainaajatuhoja, sillä ilmastonmuutoksen on ennustettu lisäävän metsätuhoja sekä muuttavan Suomen oloja kirjanpainaajalle otollisemmiksi. Kirjanpainakantaa seurataan feromonipyydyksin, mutta myös metsänkäyttöilmoitusten perusteella sekä VMI-mittauksin. Kirjanpainaajien määrä ei ole kasvanut samalla tavalla kuin raportoitujen tuhojen määrä, ja syitä tutkimustulosten eroavaisuuksien taustalla olisivatkin syytä tutkia jotta kirjanpainaajatilanteeseen saisi selkeyden. Toisaalta ilmastonmuutos ei tapahdu hetkessä, ja metsänkasvatuksessa nyt tehtävien päätösten seuraukset näkyvät vasta vuosikymmenien päästä jolloin on ihan perusteltua olla huolissaan siitä mitä tulevaisuus tuo mukanaan. Mikään ei enää puolla esimerkiksi metsikön uudistamista vain yhdelle puulajille, ja rakenteellista vaihtelevuutta ja lahopuun määrää pyritään talousmetsissä lisäämään. Ajankohtaista voisikin olla laskea metsälle tuhoriskiin liittyviä lukuja sekä muunlaisiakin arvoja kuin puuntuotannollisia, esimerkiksi hiilitaseisiin tai luontoindekseihin liittyen jotta esimerkiksi eri puulajien ja kasvatustapojen vaikutukset tulisivat huomioituksi metsän koko elinkaaren ja valinnoista aiheutuvien lieveilmiöiden kannalta sen sijaan että asioita katsottaisiin yksipuolisen kapeakatseisesti.

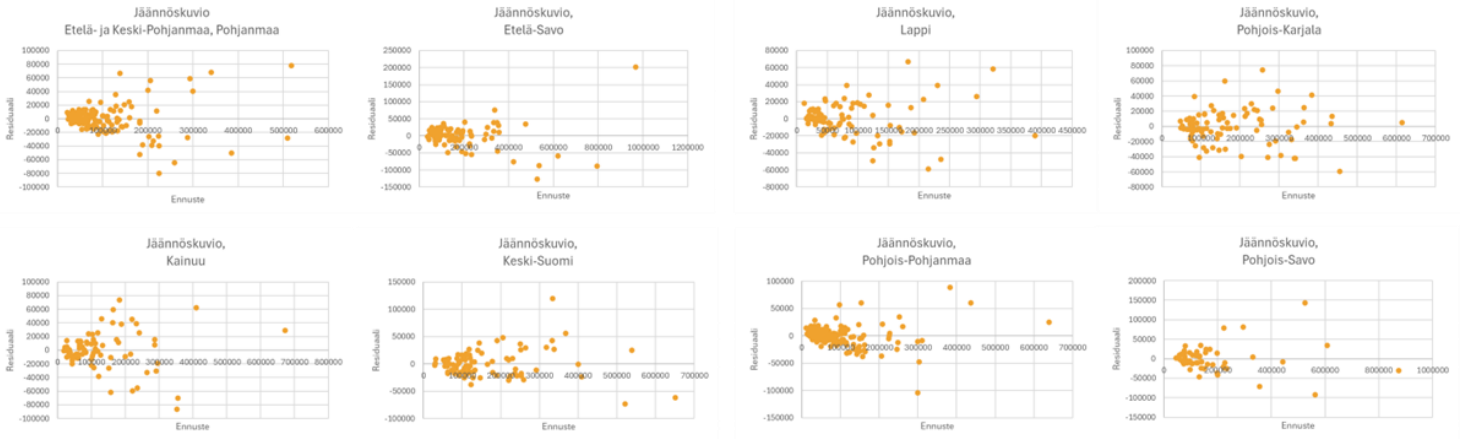
Lähteet

- Airaksinen, M. 2008. Summa-arvomenetelmä metsän markkina-arvon määrittämisessä. Maanmittauslaitoksen julkaisuja nro 108. <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/4ec94bbc-5e17-460f-9d7c-e1bce30d417d/content>. 21.3.2024.
- Erkkilä, J. 2023. Metsätilat tarjoavat asiantuntevalle metsänostajalle kilpailukyistä reaalityttöä. SalkunRakentaja. <https://www.salkunrakentaja.fi/2023/08/metsaostaja-reaalityttö/>. 21.2.2024.
- ForestKIT. 2023. Pääjärjestelmä. <https://www.forestkit.fi/mika-jarjestelma/paa-jarjestelma/>. 11.4.2024.
- Haapaniemi, E. 2019. Kauppahintamalli päätöksentekimenetelmän osana. Itä-Suomen yliopisto. Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunta. Pro gradu -tutkielma. https://erepo.uef.fi/bitstream/handle/123456789/21048/urn_nbn_fi_uef-20190380.pdf?sequence=1&isAllowed=y. 29.4.2024.
- Huovinen, H. 2021. Metsäsijoittamisen vaihtoehdot – miten sijoittaja pääsee mukaan? Salkunrakentaja. <https://www.salkunrakentaja.fi/2021/09/metsasijoittamisen-vaihtoehdot/>. 18.2.2024.
- Ikäheimonen, S. 2019. Kauppa-arvomenetelmä metsäkiinteistöjen markkina-arvon määrittämisessä. Itä-Suomen yliopisto. Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunta. Pro gradu -tutkielma. https://erepo.uef.fi/bitstream/handle/123456789/21067/urn_nbn_fi_uef-20190362.pdf?sequence=1&isAllowed=y. 29.4.2024.
- Kallatsa, M. 2017. Metsäkiinteistön arvon määrittäminen summa-arvomenetelmällä. Aalto-yliopisto. Rakennetun ympäristön laitos. Diplomityö. <https://aaltodoc.aalto.fi/server/api/core/bitstreams/d6f10afb-1442-404b-ab93-839edd2e2b12/content>. 29.4.2024.
- Karjalainen, T. 2023. Luontaiset viholliset voivat estää kirjanpainajatuhon – tutkija kertoo, miten se tehdään. forest.fi. <https://forest.fi/fi/artikkeli/luontaiset-viholliset-voivat-estaa-kirjanpainajatuhon-tutkija-kertoo-mitense-tehdaan/#dec3f394>. 30.4.2024.
- Karppinen, H., Hänninen, H. & Horne, P. 2020. Suomalainen metsänomistaja 2020. Luonnonvarakeskus. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/545837>.
- Koistinen, A. 2019. Metsäneuvonta ja Metsänhoidon suositukset -koulutus. Uudet suositukset jatkuvaan kasvatukseen – kuinka tulisi toimia. Tapio Oy. https://tapio.fi/wp-content/uploads/2019/11/Jatkuvan-kasvatuksen-mh-suositukset-Arto-Koistinen-TAPIO_2019.pdf. 14.3.2024.
- Kuuluvainen, T., Saaristo, L., Keto-Tokoi, P., Kostamo, J., Kuuluvainen, J., Kuusinen, M., Ollikainen, M. & Salpakivi-Salomaa, P. 2004. Metsän kätöksissä. Helsinki: Edita Publishing Oy. <https://helda.helsinki.fi/items/26b525f8-54e0-4cb3-85a6-b7ee4085b2ca>. 13.4.2024.
- Lammi, J. 2021. Kauppa-arvomenetelmän soveltuminen metsäkiinteistön markkina-arvon määrittämiseen. Helsingin yliopisto. Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta. Pro gradu -tutkielma. <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/8df4bd0c-74b0-4890-921a-84648ddc6fe9/content>. 29.4.2024.
- Liljeroos, H. 2021. Metsäsijoittajan kirja. Helsinki: Tapio Palvelut Oy.
- Liljeroos, H. 2023. Hannun hintaseuranta: Hintataso keskimäärin pysynyt vakaana. Metsälehti. <https://www.metsalehti.fi/artikkelit/hannun->

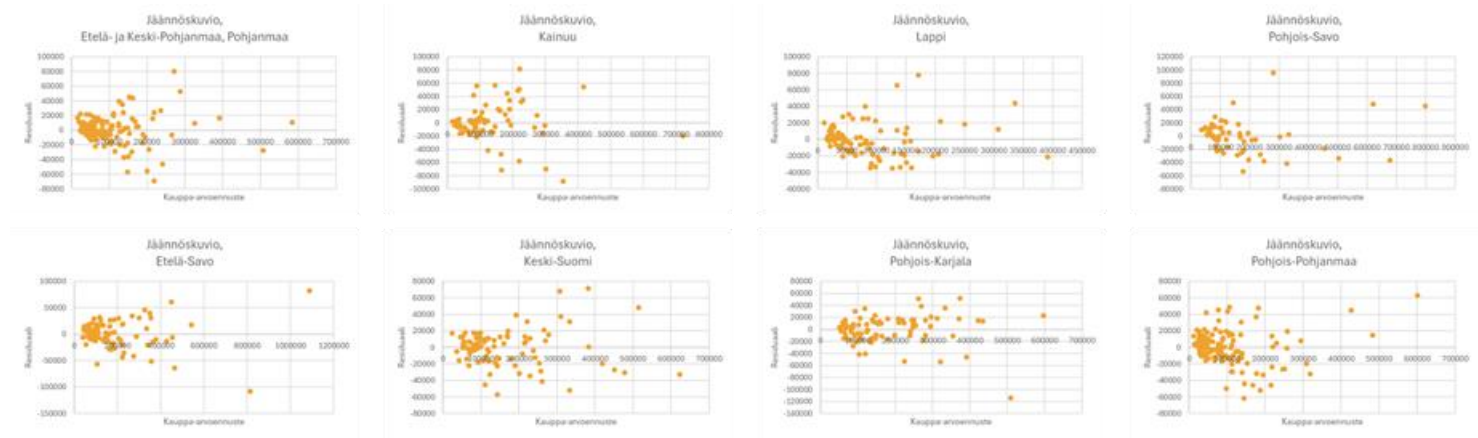
- hintaseuranta-hintataso-keskimaarin-pysynyt-vakaana/#2186321c. 18.2.2024.
- Luonnonvarakeskus. 2023a. Metsätuhot vuonna 2022. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/553358>. 30.4.2024.
- Luonnonvarakeskus. 2023b. Metsä sijoituskohteena 2022. <https://www.luke.fi/fi/tilastot/metsa-sijoituskohteena/metsa-sijoituskohteena-2022>. 28.2.2024.
- Luonnonvarakeskus. 2024a. Yksityismetsätalouden liiketulos 2022. <https://www.luke.fi/fi/tilastot/yksityismetsatalouden-liiketulos/yksityismetsatalouden-liiketulos-2022>. 11.4.2024.
- Luonnonvarakeskus. 2024b. Kantohinnat muuttujina vuosi, maakunta, hakkuutapa ja puutavaralaji. https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__04%20Metsa__04%20Talous__02%20Teollisuuspuun%20kauppa__04%20Vuositilastot/02_Kantohinnat_v_maakunnittain.px/table/tableViewLayout2/. 29.4.2024.
- Luonnonvarakeskus. 2024c. Metsikön laatua alentavien metsätuhojen aiheuttajat puuntuotannon metsämaalla (%) muuttujina maakunta, tuhon aiheuttaja ja inventointi. https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__04%20Metsa__06%20Metsavarat/2.15_Metsikon_laatua_alentavien_metsatuhojen_laatu_ai.px/chart/chartViewLine/. 16.2.2024.
- Luonnonvarakeskus. 2024d. Metsätuhot vuonna 2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/554861>. 29.4.2024.
- Luonnonvarakeskus. 2024e. Monimuotoisuudesta kestävyttä metsätuhoja vastaan. <https://www.luke.fi/fi/uutiset/monimuotoisuudesta-kestavytta-metsatuhoja-vastaan>. 14.3.2024.
- Luonnonvarakeskus. 2024f. Puuntuotannon sijoitustuotto (%) maakunnittain. https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__04%20Metsa__04%20Talous__20%20Metsa%20sijoituskohteena/04_Puuntuotannon_sijoitustuotto_mk.px/. 28.2.2024.
- Luonnonvarakeskus. 2024g. Puuntuotannon sijoitustuotto (%) metsäkeskusalueittain. https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__04%20Metsa__04%20Talous__20%20Metsa%20sijoituskohteena/02_Puuntuotannon_sijoitustuotto.px/. 28.2.2024.
- Luonnonvarakeskus. 2024h. Yksityismetsätalouden liiketulos maakunnittain 2015-. https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__04%20Metsa__04%20Talous__18%20Yksityismetsatalouden%20liiketulos/03_Yksityismetsatalouden_liiketulos_mk.px/. 1.4.2024.
- Luontoportti. 2024a. Pohjantikka. <https://luontoportti.com/t/1614/pohjantikka>. 30.4.2024.
- Luontoportti. 2024b. Palokärki. <https://luontoportti.com/t/1630/palokarki>. 30.4.2024.
- Maanmittauslaitos. 2023. Summa-arvomenetelmä. <https://ak.maanmittauslaitos.fi/2023/metsatalous/arviointimenetelmat/summa-arvomenetelma>. 2.3.2024.
- Mattila, M. 2001. Kvantitatiivisten menetelmien tietovaranto. <https://www.mv.helsinki.fi/home/mmattila/fsd/testaus.htm>. 7.4.2024.
- Mattila, R. 2023. Metsätilojen arvomääritys tuulivoima-alueilla. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. Metsätalouden koulutus. Opinnäytetyö.

- https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/817493/Matila_Rami.pdf?sequence=2&isAllowed=y. 13.4.2024.
- Metsäkeskus. 2024a. Metka-tuet. <https://www.metsakeskus.fi/fi/metsatalouden-tuet/metka-tuet>. 17.2.2024.
- Metsäkeskus. 2024b. Suometsän hoito. <https://www.metsakeskus.fi/fi/metsan-kaytto-ja-omistus/metsanhoito-ja-hakkuut/suometsan-hoito>. 21.2.2024.
- Metsäkeskus. 2024c. Metsätilan arvon määrittäminen. <https://www.metsakeskus.fi/fi/metsan-kaytto-ja-omistus/metsatilan-omistajanvaihdos/metsatilan-arvon-maarittaminen>. 22.2.2024.
- Metsäkeskus. 2024d. Metsävaratieto. <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/tietojen-yllapito/tiedonkeruu>. 29.2.2024.
- Metsänhoidon suositukset. 2024. Metsätalouden kannattavuus. Tapio Oy. <https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/metsatilan-hoito/metsatalouden-kannattavuus>. 20.2.2024.
- Metsätilat.fi. 2024. Metsän arvo. <https://www.metsatilat.fi/metsan-arvo>. 3.3.2024.
- Mäkiranta, J. 2023. Metsätien merkitys kiinteistökauppaan ja tilan hinnanmuodostukseen. Metsätilat.fi. <https://www.metsatilat.fi/blogi/metsatien-merkitys-kiinteistokauppaan-ja-tilan-hinnanmuodostukseen>. 3.3.2024.
- Nevalainen, S. & Piri, T. 2020. Metsätuhoriskit tasa- ja eri-ikäismetsätaloudessa. Metsätieteen aikakauskirja 2020-10310. <https://www.metsatieteenaikakauskirja.fi/article/10310>. 14.3.2024.
- Niemi, M., Mäkinen, A., Viitala, R. & Lumperoinen, M. 2020. Tapio Oy. Metsäsuunnittelun laskennan periaatteet – arvoja yhteensovittamassa. <https://tapio.fi/wp-content/uploads/2020/08/Metsasuunnittelun-laskennan-periaatteet.pdf>. 2.3.2024.
- Niemi, M., Välimäki, E., Latva-Käyrä, P., Lientola, E., Herva, M., Nieminen, M., Heikkilä, J. & Vanhatalo, K. 2023. Metsäsuunnittelun maastotyöopas. Tapio. <https://tapio.fi/wp-content/uploads/2023/02/Metsasuunnittelun-maastotyöopas.pdf>. 29.2.2024.
- Ovaskainen, H. & Schildt, V. 2022. Tavaralajihinnoittelu. Puuhuolto.fi. <https://puuhuolto.fi/korjuun-suunnittelu/puukauppa/hinnoittelumenetelmat/tavaralajihinnoittelu/>. 3.3.2024.
- Paananen, R., Uotila, E., Liljeroos, H. & Tilli, T. 2009. Metsän arvo. Helsinki: Metsäkustannus Oy.
- Pukkala, T. 2014. Älä sorru alaharvennukseen. Arvometsä.fi. <https://arvometsa.fi/ala-sorru-alaharvennukseen/>. 3.3.2024.
- Riikilä, M. & Karppinen, S. 2024. Tuulivoima voi tuplata metsän arvon – metsänomistajille voi olla luvassa rutkasti lisää rahaa. Metsälehti. <https://www.metsalehti.fi/artikkelit/tuulivoima-voi-tuplata-metsan-arvon/#55599557>. 13.4.2024.
- Sijoittaja.fi. 2023. Metsäsijoittaminen tarjoaa tasaista tuottoa suhdanteista riippumatta. <https://www.sijoittaja.fi/380393/metsasijoittaminen-tarjoaa-tasaista-tuottoa-suhdanteista-riippumatta/>. 20.2.2024.
- Taanila, A. 2020. Lineaariset regressiomallit. <https://taanila.fi/regressio.pdf>. 3.4.2024.
- Tapio Oy. 2020a. Uudistetut summa-arvotaulukot: metsän arvo ajantasaisilla tiedoilla. <https://tapio.fi/tiedotteet/uudistetut-summa-arvotaulukot-metsan-arvo-ajantasaisilla-tiedoilla/>. 1.3.2024.
- Tapio Oy. 2024. Summa-arvotaulukot. <https://tapio.fi/tuotteet-ja-palvelut/koulutus-ja-tietopalvelut/summa-arvotaulukot/>. 1.3.2024.

- Tilastokeskus. 2024. Keskivirhe. <https://stat.fi/meta/kas/keskivirhe.html>. 29.4.2024.
- Valkonen, S. 2020. Miten jatkuva kasvatusta onnistuu ja kannattaa? Luonnonvarakeskus. <https://www.slideshare.net/Metsakeskus/miten-jatkuva-kasvatusta-onnistuu-ja-kannattaa-sauli-valkonen-luke>. 14.3.2024.
- Venäläinen, A., Lehtonen, I., Laapas, M., Ruosteenoja, K., Tikkanen, O-P., Viiri, H., Ikonen, V-P. & Peltola, H. 2020. Ilmastonmuutos lisää metsätuhojen riskejä Suomessa. Metsätieteen aikakauskirja 2020-10454. <https://www.metsatieteenaikakauskirja.fi/article/10454>.
- Verohallinto. 2024. Metsävähennys. <https://www.vero.fi/henkiloasiakkaat/omaisuus/metsa/metsavahennys/>. 17.2.2024.
- Ympäristöministeriö. 2024. Puurakentamisen toimenpideohjelma. <https://ym.fi/hankesivu?tunnus=YM025:00/2018>. 30.4.2024.
- Ärölä, E. 2015. Yhteismetsän ja yhteismetsäosuuden arvo. Maanmittauslaitoksen julkaisuja nro 115. Maanmittauslaitos. <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/e63d40ca-4f9b-4b05-87e3-68e1a9194815/content>. 4.3.2024.
- Ärölä, E., Järvinen, S. & Kallatsa, M. 2019. Metsän hinta Suomessa 2015-2016. Maanmittauslaitoksen julkaisuja nro 116. Maanmittauslaitos. <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/8485ae9e-3790-4d25-9b70-48ba74d2ea92/content>. 2.3.2024.



Summa-arvoa ennustavien regressiomallien jäännöskuviot.



Kauppa-arvoa ennustavien regressiomallien jäännöskuviot.