



Karelia-ammattikorkeakoulu  
Metsätalousinsinööri (AMK)

# Taimikon varhaishoito- aktiivisuuden kunnittaiset erot

Jukka Tanskanen

Opinnäytetyö, helmikuu 2024

[www.karelia.fi](http://www.karelia.fi)



OPINNÄYTETYÖ  
Helmikuu 2024  
Metsätalouden koulutus

Tikkarinne 9  
80200 JOENSUU  
+358 13 260 600 (vaihde)

Tekijä  
Jukka Tanskanen

Nimeke  
Taimikon varhaishoitoaktiivisuuden kunnittaiset erot

Toimeksiantaja  
Suomen Metsäkeskus

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää taimikon varhaishoidon kuntakohtaisia eroja sekä syitä niille. Lisäksi tutkittiin omistusyksiköiden aktiivisuuteen vaikuttavia tekijöitä. Toimeksiantajan aikaisemmassa selvityksessä oli tullut ilmi, että taimikon varhaishoitoaktiivisuudessa on merkittäviä kuntakohtaisia eroja ja tutkimuksen tarkoituksena oli pyrkiä löytämään asiaintilaa selittäviä tekijöitä. Metsäkeskukselta saadun tutkimusaineiston kunnittainen metsävaratieto sisälsi tietoja omistusyksiköiden sekä kiinteistöjen ominaisuuksista, metsänkäyttöilmoituksista sekä taimikon varhaishoidon toteutusilmoituksista. Tutkimusaineistoa täydennettiin Tilastokeskuksen kunnittaisilla tiedoilla. Tutkimus rajautui yksityishenkilöiden omistamiin metsiin sekä kemera-tuettuun varhaishoitoon.

Tutkimuksessa käytettiin useita tilastollisen analyysin menetelmiä. Eteläisen ja keskisen Suomen omistusyksiköiden ja kiinteistöjen tietoja yleistettiin kunnittaisiksi ja kunnittaisia muuttujia tutkittiin korrelaatio- ja regressioanalyysien avulla. Kuntien sisäisiä aktiivisuuseroja tutkittiin kahden riippumattoman ryhmän osalta Mann-Whitney U -testillä. Kuolinpesäomisteisten omistusyksiköiden verrannollista aktiivisuutta selvitettiin khiin neliötestillä.

Useimmat tutkimukseen valitut kunnittaiset muuttujat korreloivat taimikon varhaishoitoaktiivisuuden kanssa kohtalaisesti. Parhaiten kunnan varhaishoitoaktiivisuutta tutkimuksessa mukana olleista muuttujista ennustivat mediaanikiinteistön koko sekä metsätalouden keskimääräiset tulot ja tuet. Varhaishoidollisesti aktiiviset kiinteistöt olivat useimmiten tilastollisesti merkitsevästi pinta-alaltaan passiivisia suurempia. Lisäksi kuolinpesien omistamissa omistusyksiköissä passiivisten osuus oli henkilöomisteisia omistusyksiköitä suurempi. Tutkimustulokset tukevat aikaisempia tutkimuksia metsänomistajien aktiivisuuteen vaikuttavista tekijöistä.

Kieli  
suomi

Sivuja 95  
Liitteet 9  
Liitesivumäärä 9

Asiasanat  
taimikonhoito, varhaishoito, kunta, metsänomistaja, metsävaratieto



THESIS  
February 2024  
Degree Programme in Forestry  
Tikkarinne 9  
80200 JOENSUU  
FINLAND  
+ 358 13 260 600 (switchboard)

Author  
Jukka Tanskanen

Title  
Municipal differences in early clearing activity

Commissioned by  
The Finnish Forest Centre

The aim of the thesis was to find out the reasons for the differences between municipalities in early clearing of seedling stands and the factors influencing the activity of forest owners. A previous statement by Forest Centre has shown that there are significant differences in the activity of early clearing between municipalities. The aim of this thesis was to find out the factors explaining the differences. The forest resource data from the Forest Centre included information on the characteristics of ownership units and properties and information about notifications of forest use and early clearing. The survey data were supplemented with municipal data from Statistics Finland. The survey was limited to actual private forests and publicly subsidised early clearing.

Various methods of statistical analysis were used in this study. Data on forest ownership and properties in southern and central Finland were generalised to municipalities and municipal variables were examined by means of correlation and regression analysis. In addition, the reasons for the differences in activity between properties and ownership units were studied using two independent group tests - the Mann-Whitney U test and the chi-square test.

Several municipal variables moderately correlated with early clearing activity. Of the municipal variables included in the study, the median property size, average forestry income and subsidies for forestry best predicted the early clearing activity of the municipality. Properties active in early clearing tend to be larger than the passive ones. Death estates proved to be a more passive ownership group than of personal ownership. The results of this study supported previous research on the factors that influence forest owner activity.

Language  
Finnish

Pages 95  
Appendices 9  
Pages of Appendices 9

Keywords  
seedling stand management, early clearing, municipality, forest owner, forest resources information

## Sisältö

1	Johdanto .....	5
2	Taimikonhoito .....	6
2.1	Suomen metsävarat.....	6
2.2	Metsänkasvatus ja -hoito Suomessa .....	7
2.3	Taimikonhoito metsälaissa .....	9
2.4	Metsänuudistaminen.....	10
2.5	Taimikon varhaishoito.....	12
2.6	Nuoren metsän hoito .....	16
2.7	Taimikonhoidon kustannukset ja kannattavuus .....	18
2.8	Taimikon varhaishoidon tuki .....	21
2.9	Hoitorästit ja niiden vaikutukset .....	23
3	Metsänomistajien aktiivisuus .....	26
3.1	Suomalainen metsäomistus.....	26
3.2	Metsänomistajien aktiivisuuteen vaikuttavia tekijöitä .....	27
4	Tutkimuksen taustat ja tavoitteet .....	34
4.1	Tutkimuksen lähtökohdat.....	34
4.2	Tutkimuksen tavoitteet.....	36
5	Aineisto ja menetelmät.....	36
5.1	Tutkimusaineisto.....	36
5.2	Tutkimuksen rajausta ja oletukset.....	37
5.3	Tutkimusmenetelmät .....	38
6	Tulokset .....	44
6.1	Omistusyksiköiden valtakunnallinen nykytila .....	44
6.2	Taimikon varhaishoitoaktiivisuus kunnittain .....	49
6.3	Kunnittaiset muuttajat .....	52
6.4	Varhaishoitoaktiivisuuden ja muiden muuttajien yhteisvaihtelu.....	55
6.5	Kunnittaista taimikon varhaishoitoaktiivisuutta selittäviä tekijöitä.....	62
6.6	Varhaishoitoaktiivisuuden yhteys kiinteistön kokoon .....	68
6.7	Omistusyksikön ominaisuuksien vaikutus aktiivisuuteen .....	74
7	Pohdinta.....	83
7.1	Tulosten tarkastelu .....	83
7.2	Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys .....	85
7.3	Kehitysideoita jatkotutkimuksille .....	87
	Lähteet.....	89

### Liitteet

Liite 1	Mediaaniomistusyksikön kokoluokka kunnittain
Liite 2	Mediaanikiinteistön pinta-ala kunnittain
Liite 3	Yksityishenkilöiden omistaman metsätalousmaan osuus kunnittain
Liite 4	Metsätalousmaan osuus kunnan maa-alasta
Liite 5	Kuolinpesäomisteisen metsätalousmaan osuus kunnittain
Liite 6	Metsätalous- ja puunkorjuuyritysten osuus kunnan yrityskannasta

- Liite 7 Harvaan asutulla maaseudulla asuvien osuus kunnittain
- Liite 8 Metsätalouden keskimääräinen pääomatulo kunnittain 2019–2022
- Liite 9 Metsätalouden keskimääräinen tuki kunnittain 2015–2018

## 1 Johdanto

Metsäkeskuksen tekemän selvityksen mukaan kuntien välillä yksityismetsien taimikonhoitoaktiivisuudessa on suuria eroja. Selvityksen mukaan kuntakohtainen taimikon varhaisoidon vuosittainen tavoite toteutuu parhaimmillaan joissakin yksittäisissä kunnissa yli 60-prosenttisesti, mutta liki kolmanneksessa kunnista tuo tavoite toteutuu alle 20-prosenttisesti. Koko Suomessa taimikon varhaisoidon vuosittaisesta tavoitteesta toteutuu vain noin neljäsosa. Taimikonhoitorästien määrän kasvua pidetäänkin vakavana ongelmana metsätaloudelle.

Taimikonhoitorästit johtavat siihen, että metsän kasvupotentiaalia jää merkittävässä määrin käyttämättä ja laadukasta tukkipuuta kertyy kiertoajan mittaan vähemmän. Taimikon varhaishoito muiden hoitotoimenpiteiden ohella on metsänomistajalle investointi, jonka hyödyt ovat taloudellisesti realisoitavissa verrattain pitkän ajan kuluttua. Taimikonhoitojen ajoitus ja laatu kuitenkin vaikuttavat saattaviin kantorahatuloihin aina ensiharvennuksesta mahdolliseen uudistushakkuuseen saakka eli vuosikymmenien ajan. Taimikonhoidon myöhästyminen tai tekemättä jättäminen on paitsi metsänomistajan taloudellinen tappio, vaikuttaa kiertoajan kuluessa metsäteollisuuden puunhankintamahdollisuuksiin, vähentää arvokkaan tukkipuun kertymää ja vaikuttaa esimerkiksi metsän hiilensidontatehokkuuteen. Tämän vuoksi taimikonhoito on tärkeää ja sen vaikutukset kauaskantoisia.

Taimikonhoitorästien määrä on siis aiheuttanut huolta alan toimijoissa. Siksi asiaa oli syytä tutkia ja pyrkiä tuomaan aiheeseen lisätietoa. Tutkimuksen tavoitteena olikin selvittää taimikon varhaisoidon kuntakohtaisia eroja sekä varhaishoitoaktiivisuuteen yhteydessä olevia tekijöitä.

Tutkimuksen tarkastelujakso alkaa vuodesta 2015 ja se rajautuu eteläisen ja keskisen Suomen yksityisomisteiseen metsätalousmaahan sekä julkisin varoin tuettuun varhaishoitoon. Tutkimus toteutettiin tilastollisena tutkimuksena, jossa tutkimusaineisto koostui Metsäkeskukselta tietopyynnöllä saadusta laajasta aineistosta. Metsäkeskus oli opinnäytetyön toimeksiantaja.

## 2 Taimikonhoito

### 2.1 Suomen metsävarat

Suomi on Euroopan metsäisin maa (Eurostat 2020, 89). Suomessa on 26,3 miljoonaa hehtaaria metsätalousmaata, joka vastaa 86 %:n osuutta Suomen maapinta-alasta. Tästä 77 % on metsämaata ja kymmenesosa heikkokasvuista kitumaata. Loppuosa koostuu lähes puuttomasta joutomaasta sekä prosentoin osuudesta metsätalouden tarvitsemaa huoltoalaa. Huoltoalaksi lasketaan muun muassa metsäautotiet. Metsätalousmaan osuus Suomen pinta-alasta on pysynyt viime vuosikymmeninä lähes ennallaan, sillä vaikka sen alaa ovat pienentäneet esimerkiksi rakentaminen, pellonraivaus, soiden turvetuotanto ja tekoaltaat, on samaan aikaan peltoja metsitetty tai metsittynyt metsätalousmaaksi. Metsätalousmaasta noin kolmannes on suota ja loput kangasta. Metsätalousmaan soista yli puolet on ojitettu ja näistä yli 70 % vastaa kasvultaan ja kasvillisuudeltaan turvekankaita. (Kulju, Niinistö, Peltola, Rätty, Sauvula-Seppälä, Torvelainen, Uotila & Vaahtera 2023, 17.)

Puuta Suomen metsä- ja kitumailla on yli 2,5 miljardia m<sup>3</sup> (Luonnonvarakeskus 2022a). Metsä- ja kitumaiden yhteenlaskettu vuosittainen kasvu on noin 103 miljoonaa m<sup>3</sup> (Luonnonvarakeskus 2022b). Puuston keskitilavuus on 122 m<sup>3</sup>/ha, mutta maantieteellistä vaihtelua on paljon. Etelä-Suomessa keskitilavuus on lähes 150 m<sup>3</sup>/ha, kun taas Pohjois-Suomessa noin 90 m<sup>3</sup>/ha. (Luonnonvarakeskus 2022c.) Puuston kokonaistilavuudesta 53 % on yli 20 cm:n läpimittaista runkoa. Kuitupuun osuus on 60 ja tukkipuun 32 %. Metsämaalla puuston keskimääräinen kasvu on Etelä-Suomessa 6,7 m<sup>3</sup>/ha ja Pohjois-Suomessa 3,0 m<sup>3</sup>/ha. Selvästi suurin suhteellinen osuus suojelluista alueista sijaitsee Pohjois-Suomessa. (Kulju ym. 2023, 17.)

Suomi on havupuuvaltainen maa. Suomessa kasvavan puuston tilavuudesta noin puolet on mäntyä ja 30 % kuusta. Loput 20 % puuston tilavuudesta on lehtipuuta, josta koivu on vallitseva 17 %:n osuudellaan kokonaisuudesta. (Kulju,

Niinistö, Peltola, Rätty, Sauvula-Seppälä, Torvelainen, Uotila & Vaahtera 2021, 17.)

## 2.2 Metsänkasvatus ja -hoito Suomessa

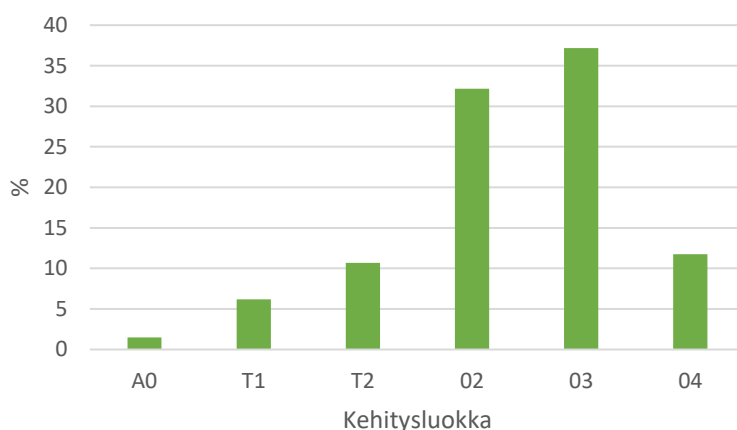
Vallitseva metsien käsittelymuoto on tasaikäisen metsän kasvatus eli jaksollinen kasvatus. Sen seurauksena metsien rakenne koostuu taimikoista, nuorista kasvatusmetsistä, varttuneista metsistä sekä uudistushakkuualoista. Jatkuvapeitteinen kasvatus hyväksyttiin tasavertaisena metsänkasvatusmenetelmänä käytettäväksi vuoden 2014 metsälain muutoksella. (Routa & Huuskonen 2022, 4 & 9.) Jatkuvaan kasvatukseen oli oman ilmoituksensa mukaan kokonaan siirtynyt 14 % metsänomistajista vuonna 2020 julkaistun metsien hoidon ja kasvatusmenetelmien hyväksyttävyyttä koskevan tutkimuksen mukaan (Horne, Karppinen, Korhonen & Koskela 2020, 20). Kuitenkin metsänkäyttöilmoitusten perusteella vain 3,2 % vuoden 2022 ilmoitetuista yksityismetsänomistajien kasvatushakkuista olivat jatkuvan kasvatuksen hakkuita. Maakunnallisesti jatkuvan kasvatuksen hakkuut olivat suosituimpia Lapissa, jossa yksityismetsänomistajien jatkuvan kasvatuksen hakkuiden osuus oli noin kuusi prosenttia. (Metsäkeskus 2022a.) Metsänkäyttöilmoituksessa poimintaluonteinen kasvatushakkuu sekä pienaukkohakkuu kuuluvat jatkuvan kasvatuksen menetelmiin.

Vaikka metsälain muutos on tehnyt jatkuvan kasvatuksen mahdolliseksi ja metsänomistajien kiinnostus jatkuvaan kasvatukseen on lisääntynyt, on sen yleistyminen ollut kuitenkin metsänkäyttöilmoitusten perusteella varsin hidasta. Metsänkäyttöilmoituksiin perustuvassa tilastoinnissa on jatkuvan kasvatuksen suhteen omat luotettavuusongelmansa (Kujala 2017, 26–27), mutta tasaikäisrakenteisen metsänkasvatuksen kasvatus- ja uudistushakkuutavat ovat selvästi käytetyimpiä yksityismetsänomistajien keskuudessa (Metsäkeskus 2022a).

Tasaikäisrakenteinen eli jaksollinen kasvatus on siis ylivoimaisesti merkittävin metsänkasvatusmenetelmä. Vuonna 2021 teollisuuden pystykaupoilla ostetusta puusta noin 70 % oli peräisin uudistushakkuista (Kulju ym. 2023, 84). Tasaikäisrakenteisessa metsänkasvatuksessa kiertoajan päätteeksi tehdään uudistamishakkuu, jota seuraa metsänuudistaminen ja taimikko.



Suomessa on puuntuotannon metsämaata noin 18 miljoonaa ha. Kuviossa 1 on esitetty puuntuotannon metsämaan kehitysluokkien osuudet. Suomen puuntuotannon metsämaan pinta-alasta liki 70 % on nuorta tai varttunutta kasvatusmetsikköä (02 ja 03). Noin 17 % on pientä tai varttunutta taimikkoa (T1 ja T2). Kuvioista on jätetty pois suojus- ja siemenpuumetsiköt sekä eri-ikäisrakenteiset metsiköt, jotka kattavat puuntuotannon metsämaasta vain noin 0,6 %:n osuuden. (Luonnonvarakeskus 2022d.)



Kuvio 1 Kehitysluokkien osuudet puuntuotannon metsämaalla (Luonnonvarakeskus 2022d).

Vuonna 2021 Suomessa käytettiin metsänhoito- ja parannustöihin yhteensä 243 miljoonaa euroa, joista suurin yksittäinen työlajiryhmä oli taimikoiden ja nuoren metsän hoito 71 miljoonalla eurolla. Metsänhoito- ja parannustöihin investoitiin nimellisesti yhdeksän prosenttia ja reaalisesti 18 % edellisvuotta vähemmän. Taimikoiden ja nuoren metsän hoidon investoinnit vähenivät suhteessa vielä enemmän. Maanmuokkaukseen käytettiin 35 miljoonaa euroa ja metsänviljelyyn 54 miljoonaa euroa. Uudistamisesta nuoren metsän hoitoon kului siis kaikkiaan noin 65 %:n osuus metsänhoitoon käytetystä kokonaissummasta. (Kulju ym. 2023, 59.)

Vuonna 2022 taimikoiden ja nuorten metsien käsittelypinta-ala oli 170 000 ha, joka on 20 000 ha vähemmän edellisvuoteen verrattuna. Taimikoita ja nuoria metsiä siis hoidettiin noin 11 % edellisvuotta vähemmän. Taimikon varhaishoitoa tai taimikonhoitoa tehtiin yhteensä 132 000 hehtaarin alalla, jolloin laskua

edellisvuoteen oli 15 000 ha. Nuorta metsää hoidettiin 38 000 ha:n alalta. Tilastotieto ei kata metsänomistajien omissa metsissään täysin omatoimisesti tekemiä hoitotoita. (Kulju ym. 2023, 59.)

### 2.3 Taimikonhoito metsälaissa

Metsälain (1093/1996) tarkoituksena on ”edistää metsien taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestävää hoitoa ja käyttöä siten, että metsät antavat kestävästi hyvän tuoton samalla, kun niiden biologinen monimuotoisuus säilytetään” (ML 1093/1996, 1 §). Laki asettaa vähimmäisvaatimukset metsän hoidolle ja käytölle, ja niiden puitteissa metsänomistaja voi toteuttaa tavoitteidensa mukaisia toimenpiteitä. Metsälakia täydentää muun muassa valtioneuvoston asetus metsien kestävästä hoidosta ja käytöstä (1308/2013), jossa määritellään esimerkiksi kohtuulliset toimenpiteet taimikon aikaansaamiseksi sekä taimikon arviointiperusteet (1308/2013, 9 & 11 §).

Metsälaki velvoittaa, että taimikon perustamiseksi tehtävät toimenpiteet on saatettava loppuun kolmen vuoden kuluessa puunkorjuun päättymisestä. Uudistus- alalla on oltava riittävän tiheä ja tasainen keskipituudeltaan vähintään 0,5 metrin taimikko 10–25 vuoden kuluttua päätehakkuun päättymisestä. Aikaraja määräytyy kohteen maantieteellisen sijainnin mukaan ja siihen mennessä taimien keskipituuden on oltava vähintään 0,5 metriä. (ML 1093/1996, 8 §.) Valtioneuvoston asetus metsien kestävästä hoidosta ja käytöstä (1308/2013) määrittelee riittävän tasaisen ja tiheän taimikon. Eteläisessä ja keskisessä Suomessa havupuutaimikoiden riittävä tiheys on vähintään 1500 tainta/ha ja pohjoisessa Suomessa 1200 tainta/ha. Lehtipuuvaltaisissa taimikoissa riittävä taimitiheys hehtaarilla on 1100 koko Suomessa. (Valtioneuvoston asetus metsien kestävästä hoidosta ja käytöstä 1308/2013, 11 §.)

Metsälaki velvoittaa metsänomistajaa huolehtimaan uudistamisen yhteydessä tarvittaessa taimikon kasvua haittaavien puiden ja pensaiden raivauksesta, heinien torjunnasta, maanpinnan käsittelystä, vesitalouden järjestämisestä, mahdollisesta täydennysistutuksesta tai -kylvöstä sekä muusta jälkihoidosta. Lisäksi

luontaisessa uudistamisessa on huolehdittava, että käsittelyalueella on edellytys taimettua. (ML 1093/1996, 8 §.)

Uudistunut metsälaki astui voimaan vuonna 2014. Tuolloin tuli mahdolliseksi uudistaa metsä läpimitasta tai iästä riippumatta sekä kasvattaa metsää eri-ikäisrakenteisena. Metsälaki edelleen velvoittaa metsänomistajaa uudistamaan metsänsä, mutta metsänomistajalla on aikaisempaa enemmän vapauksia valita uudistamistapa omien tavoitteidensa mukaan. Luontainen uudistaminen tuli tuolloin tasavertaiseksi uudistamistavaksi viljelyn rinnalle. Samalla kun lain uudistaminen toi metsänomistajalle enemmän valtaa suhteessa metsäänsä, toi se mukanaan myös lisää vastuuta metsäomaisuutensa hoitoon. (Ojala & Mäkelä 2013, 72–73.) Metsälain uudistuksessa luovuttiin myös taimikonperustamisilmoituksesta. Se vähensi hallinnollista taakkaa, mutta samalla sen on katsottu heikentäneen metsävaratiedon laatua. (Kniivilä, Hantula, Hotanen, Hynynen, Hänninen, Korhonen, Leppänen, Melin, Mutanen, Määttä, Siitonen, Viiri, Viitala & Viitanen 2020, 7.)

Uudistettu metsälaki on saanut osakseen kritiikkiä, sillä taimikkoa koskevat minimivaatimusten on katsottu olevan liian kevyet ja johtavan vajaatuottoisiin ja hiilensidonnaltaan heikompiin metsiin. Lain vaatimukset täyttävä taimikko syntyy useissa tapauksissa täysin luontaisesti ilman metsänomistajan aktiivista osallistumista uudistamis- ja hoitotoimenpiteisiin. (Leisti 2020, Miettinen 2022.)

## **2.4 Metsänuudistaminen**

Uudistamishakkuumenetelmiä ovat avohakkuu, siemenpuuhakkuu, kaistalehakkuu sekä suojuspuuhakkuu. Uudistamishakkuuta seuraa metsänuudistaminen, jossa uusi taimikko aikaansaadaan joko viljelemällä tai luontaisesti. Vuonna 2020 Uudistushakkuiden kokonaismäärä oli 151 800 ha ja siitä noin 85 % tehtiin avohakkuuna ja loput luontaisen uudistamisen hakkuina (Kulju ym. 2023, 63). Maanmuokkauksella pyritään antamaan seuraavalle puusukupolvelle tehokas alku. Maanmuokkausmenetelmät jaetaan kohoumia muodostaviin ja maanpintaa paljastaviin menetelmiin. Metsänviljely toteutetaan kylvämällä tai

istuttamalla ja muissa uudistamismenetelmissä hyödynnetään puiden luontaista siemensatoa ja taimettumista. Luontaisen uudistamisen etuina on viljelyä alhaisemmat kustannukset, mutta taimettumisen onnistuminen on epävarmempaa ja jalostetun viljelyaineksen tuoma kasvuetu jää käyttämättä. Vajavaista luontaista uudistamistulosta tai epäonnistunutta viljelytulosta voidaan joutua täydennysistuttamaan.

Kun uudistushakkuualalla vettä ja ravinteita käyttävä puusto on poistettu ja puuston hahduntavaikutus loppuu, nousee pohjaveden pinta. Ravinnetila alalla muuttuu ja uutta ravinnetta vapautuu muun muassa hakkuutähteiden hajoamisen seurauksena. Koska varjostavaa puuta ei enää ole, lämpö- ja valo-olosuhteet äärevöityvät. Ravinteiden ja valon vaikutuksesta pintakasvillisuuden kehittyminen nopeutuu, jolloin esimerkiksi heinät ja ruohot, vadelma sekä maitohorsma lisääntyvät voimakkaasti. Myös hieskoivu alkaa usein vallata nopeasti alaa. Pintakasvillisuuden kehitys riippuu luonnollisesti muun muassa kasvupaikan yleisistä ravinteisuusolosuhteista sekä maalajin raakoista. (Luoranen, Saksa & Uotila 2012, 33–35.)

Kasvupaikka vaikuttaa paitsi pintakasvillisuuden muodostumiseen, myös uudistamismenetelmän valintaan. Karummilla kasvupaikoilla suositaan männyn luontaista uudistamista tai kylvöä. Hienompijakoisten maalajien kuivahkoille kankailla ja karkeamaalajisille tuoreille kankailla soveltuu parhaiten männyn istuttaminen. Keskikarkeille tai hienompijakoisille tuoreille kankailla ja tätä rehevimmille kasvupaikoilla suositaan kuusen tai koivun istutusta. (Luoranen ym. 2012, 57.)

Maanmuokkausmenetelmän valintaan vaikuttavat kasvupaikan viljavuus, maan raekoko tai turvelaji, vesitalous, kivisyys, kaltevuus, kasvatettava puulaji sekä uudistamismenetelmä. Maanpintaa paljastavia maanmuokkausmenetelmiä ovat äestys ja laikutus. Kokoumia muodostavia muokkausmenetelmiä ovat laikkumätästys, kääntömätästys, naveromätästys sekä ojitusmätästys. (Luoranen ym. 2012, 77–81.)

Vuonna 2021 maanmuokkausta tehtiin yhteensä 94 200 ha:n alalle, josta liki 75 % mätästettiin, noin 15 % äestettiin ja loput kymmenen prosenttia laikutettiin. Metsää viljeltiin 96 400 ha:n alalle, josta noin 77 % tehtiin istuttaen ja loput kylvämällä. Istutuksen osalta selvästi yleisempi menetelmä on käsityönä tehtävä istutus ja kylvössä koneellinen kylvä. (Kulju ym. 2023, 63 & 65.)

Metsäkeskuksen metsänkäyttöilmoituksiin perustuvan tiedon mukaan puulajeista viljelyin vuonna 2021 oli kuusi. Sitä viljeltiin kaikkiaan 54 %:n osuudella kokonaisuudistus-alueella. Seuraavaksi yleisin puulaji oli mänty 43 %:n osuudellaan ja kolmanneksi valtapuulajeistamme sijoittui koivu. Koivun osuus oli vain kaksi prosenttia. Puulajivalinnassa on kuitenkin paljon maantieteellistä vaihtelua. Mitä pohjoisemmaksi siirrytään, sitä yleisempää on karummissa kasvuolosuhteissa viihtyvän männyn viljely. Kun Uudellamaalla kuusen osuus uudistus-alueen viljelystä oli vuonna 2021 liki 80 %, oli männyn osuus vastaavasti Lapin maakunnassa 85 %. (Metsäkeskus 2021a.)

Metsän uudistumisen onnistumista on seurattava uudistamismenetelmästä riippumatta. Mikäli taimettuminen ei ole onnistunut tai siinä on puutteita, on edessä täydennysviljely. Hyvän uudistamistulosten kriteerit Etelä-Suomen 3–5-vuotiaissa taimikoissa on istutetulle männylle ja kuuselle 1800–2000, istutetulle raudoikoivulle 1600 ja kylvetyille tai luontaisesti uudistetulle mäntytaimikolle 3000 tainta ha:lla. Pintakasvillisuus voi aiheuttaa taimituhon, joten heinätorjunta voi tulla tarpeeseen istutusta seuraavina vuosina. (Luoranen ym. 2012, 113–117.)

Uudistamistoimenpideketjuun kuuluu myös taimikonhoito, jolla varmistetaan ensimmäisen kaupallisen harvennuksen eli ensiharvennuksen taloudellinen kannattavuus. Taimikonhoitovaihe kestää kokonaisuudessaan havupuilla noin 15 vuotta. (Saksa, Miina & Uotila 2016, 10.)

## **2.5 Taimikon varhaishoito**

Muutaman vuoden kuluessa taimikon perustamisesta luontainen lehtipuusto alkaa haitata tuotantopuuston kasvua. Kasvua haittaavaa lehtipuuta syntyy

uudistamisalalle uudistamishakkuu- ja raivauskannoista vesoina sekä alalle luontaisesti päätyneistä siemenistä. Rauduskoivun istutetut taimet kasvavat yleensä niin nopeasti, ettei luontainen puusto ehdi häiritsemään niiden kehitystä ja myöhempi taimikonhoito on riittävä. Sen sijaan siemensyntyisessä rauduskoivikossa ja havupuulle uudistetussa taimikossa nopeasti etukasvuisiksi kasvavat lehtipuut alkavat haitata tuotantopuiden kasvua ja kehitystä. Havupuut eivät luontaisesti pärjää kilpailussa lehtipuille. (Saksa ym. 2016, 44–47.)

Varhaisperkauksen tavoitteena on vähentää valo- ja juuristokilpailua sekä ylläpitää siten tuotantopuuston hyviä kasvuedellytyksiä. Lehtipuut aiheuttavat myös mekaanisia vaurioita havupuille, kun lehtipuun oksat piiskaavat lähellä olevien havupuiden latvuksiin vaurioita. Vauriot häiritsevät puun pituuskasvua ja laatukehitystä. Kasvatettavien havupuiden yhteyttävän latvuksen häiriötön kehitys edesauttaa puun nopeaa pituus- ja paksuuskasvua. Tarve varhaisperkaukselle ilmenee yleensä, kun havupuun istutetut taimet ovat 1–2 metrin korkuisia ja kylvötaimet 0,5–1 metrin korkuisia. (Saksa ym. 2016, 44.) Kuusen istutustaimikossa taimikon varhaishoitoon tarve on korkea jo neljän vuoden kuluttua istutuksesta ja se tulisikin suorittaa 4–7 vuoden kuluttua istutuksesta (Uotila, Rantala & Saksa 2012, 683). Männyn taimikkojen karummilla kasvupaikoilla haittaavaa lehtipuuta ilmenee vähemmän, mutta esimerkiksi Etelä-Suomessa noin puolet kylvetystä tai luontaisesti syntyneistä mäntytaimikoista vaativat varhaisperkauksen (Saksa ym. 2016, 44). Kaadettavan puun ikä ja koko vaikuttavat siihen, mikä kaatoajankohta on vesomisen kannalta ototollisin. 2–5-vuotiaiden raudus- ja hieskoivujen kannot vesovat vähiten, kun puut on kaadettu kasvukauden loppulla. (Johansson 1992a, 263.) Yli kymmenvuotiaiden hieskoivujen vesominen on vähäisintä, jos puu kaadetaan kasvukauden alussa (Johansson 1992b, 283).

Varhaisperkaus voidaan suorittaa joko täysperkauksena, jossa kaikki lehtipuusto poistetaan tai reikäperkauksena, jossa lehtipuusto poistetaan noin metrin säteeltä kasvatettavasta puusta. Lähes kaikki varhaisperkaus tehdään raivaussahatyönä. Harvinaisempia menetelmiä ehkäistä lehtipuiden haittavaikutuksia ovat latvonta, kemiallinen ja biologinen vesakontorjunta, koneellinen leikkaaviin teriin perustuva taimikonhoito sekä konekitkentä. Konekitkennän etuna

on se, että haittaava lehtipuusto poistetaan juurineen, jolloin saatetaan kokonaan välttyä myöhemmältä taimikonhoidolta. (Saksa ym. 2016, 49–53.) Juuristokilpailussa vedestä ja ravinteista nopeakasvuinen koivu päihittää havupuiden taimet ja hidastaa havupuiden kasvua. Juuristokilpailu onkin maanpäällistä kilpailua kiivaampaa (Aaltonen 1942, 13–19.) Koneellinen varhaisperkaus on kuitenkin vielä harvinaista, sillä vuonna 2021 vain noin kaksi prosenttia varhaisperkauksesta tehtiin koneellisesti. Koneellisen taimikonhoidon osuus myöhemmästä taimikonhoidonhoidosta on lähes häviävän pieni. (Kulju ym. 2023, 69.) Varhaisperkausvaiheessa ei vielä harvenneta kasvatettavaa havupuustoa, mutta etukasvuiset ja huonolaatuiset havupuut poistetaan. Erityisesti mäntyjen on annettava kasvaa riittävän tiheänä laadukkaan puutavaran aikaansaamiseksi (Saksa ym. 2016, 63).

Varhaisperkausta suositellaan tehtäväksi mieluummin etuajassa kuin viivästyneenä, sillä kasvua haittaavan lehtipuusto kasvaa voimakkaasti ja jo yhden kasvukauden aikana kilpailu lisääntyy merkittävästi. Lehtipuuston kilpailuvoimasta kertoo se, että sen pohjapinta-ala voi jopa kaksinkertaistua vuoden aikana noin 4–5 vuoden iässä. (Saksa ym. 2016, 47.) Lehtipuiden varjostaessa esimerkiksi kuusen neulasisto sopeutuu varjo-olosuhteisiin ja sen oksisto alkaa kehittyä avatun sateenkaaren muotoon. Kun taimi vapautetaan myöhässä kilpailulta, kuuluu varjoon sopeutuneella taimella kasvun elpymiseen useita kasvukausia. (Metslaid, Jõgiste, Nikinmaa, Moser & Porcar-Castell 2007, 57–58). Tällöin nopeasti kasvavat uudet kantovesat saattavat saavuttaa pituuskasvussa jurovat kuuset nopeastikin ja jo pian ilmenee tarvetta seuraavalle taimikonhoidolle (Saksa ym. 2016, 59).

Kilpaileva lehtipuusto hidastaa kasvatettavien havupuiden tainten paksuuskasvua enemmän kuin (Uotila ym. 2012, 684). Varhaisperkaus nopeuttaa kuusen paksuuskasvua 21–32 % (Uotila & Saksa 2014, 111) ja istutettujen mäntyjen 5–10 % (Saksa & Miina 2010, 123). Männyn pituuskasvuun varhaisperkauksella ei ole todettu olevan yksiselitteistä vaikutusta, ellei lehtipuusto ole erityisen tiheää (Saksa & Miina 2010, 120, 123), mutta kuusella vaikutukset kasvuun ovat selkeämpiä. Perkaamattoman noin kymmenvuotiaan kuusitaimikon pituus- ja

paksuuskasvu voi jäädä puoleen puolet siitä, mitä hoidetulla taimikolla olisi saavutettu (Saksa ym. 2016, 62). Männiköissä varhaisperkauksen merkitys korostuu lehtipuiden piiskauksen aiheuttamien vaurioiden takia. Käsittelemättömillä mäntytaimikoilla kuolleiden tai pahoin vaurioituneiden mäntyjen osuus voi olla nuorissa taimikoissa yli 10 % ja varttuneemmissa taimikoissa jopa 30 %, kun peratuilla aloilla vakavasti piiskauksen vuoksi vaurioituneiden mäntytaimien osuus jää yksittäisiin prosentteihin (Saksa & Miina 2007, 667). Karummilla kasvupaikoilla perkauksen vaikutus männyn piiskausvaurioihin on hieman vähäisempi (Miina & Saksa 2013, 33). Pohjois-Suomen perkaamattomissa pienissä mäntytaimikoissa piiskausvaurioita voi esiintyä 15 % mäntytaimista ja peratuilla taimikoilla osuus on vain 2 % (Jakkila & Pohtila 1978, 15). Erityisesti mäntytaimikon laatukehitystä voidaan pyrkiä ohjaamaan kasvutiheydellä eikä varhaisperkausvaiheessa mäntyjä vielä ole syytä harventaa. Liian avoin kasvupaikka lisää oksien paksuuskasvua ja rungon oksaisuutta, joka myöhemmin alentaa arvokkaimman sahatavaran osuutta. (Saksa ym. 2016, 63.)

Varhaisperkaus taimikkovaiheen tuhoriskiä. Kun kasvatettavat taimet kasvavat nopeammin, lyhenee ajanjakso, jolloin taimet ovat alttiita eläintuhoille. Taimien nopeampi paksuuskasvun kehitys vähentää myös aikaa, jolloin taimet ovat alttiita lumituhoille. (Saksa ym. 2016, 64) Myyrätuhoalttius on suurimmillaan pian istutuksen jälkeen ja alenee taimen kasvaessa. Myyrätuhojen on todettu olevan vähäisempiä varhaisperatuissa taimikoissa (Jakkila ym. 1978, 17–18), vaikka joissain tapauksissa varhaisperkauksen jälkeinen heinittyminen lisääkin myyrätuhoriskiä (Ikäheimo & Norokorpi 1986, 39). Hirvituhhoille mänty- ja koivutaimikot ovat alttiimmillaan 1,5–3,5 metrin pituusvaiheessa. Perkaamaton mäntytaimikko houkuttelee hirviä voimakkaammin kuin perattu varsinkin, jos lehtipuusto on mäntyä pidempää ja hirvi saa lehtipuustosta suojaa. (Härkönen, Miina & Saksa 2008, 491) Haapavesakon poiston on todettu alentavan männynversoruostetaudin aiheuttamaa tuhoriskiä mäntytaimikoissa (Mattila 2001, 474–475). Lisäksi perkaus alentaa pajojen lumituhojen riskiä (Jakkila ym. 1978, 15–16).



## 2.6 Nuoren metsän hoito

Nuoren metsän hoidossa (l. myöhempi taimikonhoito) pyritään saavuttamaan kasvatettavien puiden tiheys kasvutilan, laatukehityksen ja järeytymisen kannalta optimaaliseksi. Tilajärjestyksen on oltava myöhemmän taimikonhoidon jälkeen tasainen ja tuleva kasvu keskitetään pystyyn jätettäviin puuyksilöihin. Tällä myöhemmällä taimikonhoidolla kasvatettava puusto säädetään sellaiseen kasvuasentoon, että ensiharvennus olisi mahdollisimman kannattava. Mikäli kasvutiheys on liian harva, tulee ensiharvennuksesta kannattamaton ja kokonaiskasvu jää alhaiseksi. Mikäli kasvutiheys jää liian korkeaksi, täytyy taimikkoa tulla harventamaan uudelleen tai ensiharvennusta on aikaistettava. Tällöinkin puunkasvatuksen kannattavuus siis kärsii. Optimaalinen kasvutiheys on sellainen, että ensiharvennusta voidaan viivästyttää ilman puustotuhoja. (Saksa ym. 2016, 66.) Mikäli ensiharvennusta voidaan viivästyttää 16 metriin esimerkiksi 12 metrin sijaan ilman itseharvennemistappioita ja paksuuskasvun taantumista, on ensiharvennuskertymä noin 70 % suurempi (Huuskonen & Hynynen 2006, 645). Vaikka hyvissä ajon tehtävä nuoren metsän hoito edesauttaakin puuston järeytymisnopeutta, ei esimerkiksi mäntytaimikkoa toisaalta hirvituhoriskin vuoksi kannata harventaa liian aikaisin. Lisäksi männyn kohdalla on huomioitava kasvatustiheyden vaikutus runkopuun laatuun sekä samalla ensiharvennuksen läpimittaluokitukset ja kertymä. (Saksa ym. 2016, 67, 74.) Männyllä korostuukin taimikkovaiheessa tehdyt toimenpiteet ja valinnat, sillä ne heijastelevat pitkälle tyvitukkien laatuun (Saksa ym. 2016, 76). Laadukkaan ja hyväkasvuisen männikön kasvatus onkin monen tekijän summa ja vaatii ammattimaista tasapainotte- lua optimaalisen kasvatustiheyden suhteen.

Nuoren metsän hoidossa valitaan kasvatettaviksi puulajiltaan, kasvultaan ja laadultaan parhaat valittavissa olevat puuyksilöt. Mikäli uudistaminen on onnistunut hyvin, on kasvatettavien puiden valinta selkeämpää ja kasvamaan jätetään jo uudistamisessa aikaansaatuja pääpuulajiyksilöitä. Tarvittaessa jätetään kasvamaan alalle luontaisesti syntyneitä kehityskelpoisia puuyksilöitä paikkoihin, joissa uudistamistulos on puutteellista. Nuoren metsän hoidossa poistetaan kasvua haittaava lehtipuusto, mutta monimuotoisuuden turvaamiseksi

havupuutaimikoihin suositellaan jätettäväksi 10 % koivua sekoituksena ja muuta taloudellisesti alempiarvoista lehtipuuta ryhminä sopiviin paikkoihin. Taimikonhoidossa huomioidaan myös riistatiheiköt sekä jätetään säästöpuuryhmät rauhaan ja lahopuiden ympäristö käsittelemättä. (Saksa ym. 2016, 66–67.)

Suosittelut taimikonharvennuspituudet ovat mänyllä 3–7 metriä, kuusella 3–5 metriä ja rauduskoivulla 4–7 metriä. Mäntytaimikon tavoitetiheys on 2000–3000 runkoa/ha, kuusitaimikon 1800–2200 runkoa/ha ja rauduskoivutaimikon 1600–1800 runkoa/ha. Hieskoivulla suositustiheys on 2000–2500 runkoa/ha. Kylvetettyjen tai luontaisesti syntyneiden karummilla paikoilla kasvavien mäntytaimikoiden ainespuukasvatussuosituksissa mäntyä kasvatetaan tiheänä myöhempään taimikonhoitoon saakka, jolloin valtapituudeltaan 5–7 metriset männyt harvennetaan tiheyteen 2000–3000 runkoa/ha. Mikäli mäntytaimikossa tavoitteena on tehdä energiapuuharvennus ennen ensiharvennusta, kasvatustiheydet on pidettävä suurempina. (Saksa ym. 2016, 69.) On kuitenkin huomioitava, että metsänkasvatuksella voi olla erilaisia tavoitteita ja taimikonhoitotyö on sovittava metsänomistajan tavoitteiden mukaiseksi. Taimikonhoidossa tehdyt valinnat esimerkiksi puulajivalinnassa, ajoituksessa ja kasvatustiheydessä vaikuttavat myöhempään kiertoaikana tehtäviin toimenpiteisiin (Saksa ym. 2016, 72). Nuoren metsän hoito tehdään lähes poikkeuksetta metsurityönä raivaussahalla, vaikka markkinoilla on myös koneellisia vaihtoehtoja. Koneellisen taimikonhoidon osuus jää kuitenkin alle puoleen prosenttiin. (Kulju ym. 2022, 69.)

Liian tiheänä kasvava metsikkö on altis tuhoille. Pienessä kasvutilassa kasvavien puiden latvus supistuu ja puun korkeus suhteessa läpimittaan kehittyy korkeaksi. Ohut mutta korkea puu kestää huonosti lumen painoa ja altistuu tuulituhoille. (Zubizarreta-Gerendiain, Pellikka, Garcia-Gonzalo, Ikonen & Peltola 2012, 193.)

## 2.7 Taimikonhoidon kustannukset ja kannattavuus

Taimikonhoidon kannattavuuteen vaikuttavat kilpailevan puuston aiheuttamat kasvutappiot ja vesomisvoimakkuus, taimikonhoidosta aiheutuvat kustannukset, puun myyntiarvo sekä metsänomistajan tuottovaatimus. On myös huomioitava hoidetun taimikon vaikutus metsän myyntiarvoon. Kannattavan taimikonhoidon tavoitteena on saada taimikonhoitoinvestoinnille tulevaisuuden tuottoa. Oikein ajoitettu taimikonhoito pitää kustannukset maltillisina ja lisää puuston kasvua. (Uotila, Rantala & Saksa 2011, 36–37.)

Taimikonhoidon kustannuksiin vaikuttaa ensisijaisesti poistettavan puuston järeys ja määrä, mutta myös metsurin ammattitaidolla ja kohteen kulkukelpoisuudella on vaikutuksensa (Kaila, Poikela & Strandström 1999, 4; Hämäläinen & Kaila 1983, 2–3). Lisäksi vuodenaika ja metsätyyppi vaikuttavat raivaustyön tuottavuuteen. Viljavimmilla kasvupaikoilla pintakasvillisuus alentaa metsurityön tuottavuutta kesällä ja syksyllä kevääseen verrattuna. Ajanmenekki lehtomaisen kankaan taimikonhoitokohteilla on lähes kaksinkertainen kuivan kankaan tai karukkokankaan kohteisiin verrattuna. (Uotila, Miina & Saksa 2020, 2.) Poistuman kantoläpimitan nousu senttimetrinä kahteen kaksinkertaistaa myös raivaussahaukseen kuluvan ajan (Hämäläinen ym. 1983, 2). Vastaavasti poistuman viiden senttimetrin kantoläpimita tarkoittaa yli viisinkertaista työaikaa senttimetrin paksuiseen poistumaan verrattuna. Poistettavan puuston tiheyden kaksinkertaistuminen nostaa taimikonhoitoon kuluvaa aikaa liki kaksinkertaiseksi. (Saksa ym. 2016, 96.)

Luonnonvarakeskuksen tilastotietokannan mukaan vuonna 2021 koko maan keskiarvo yksityismetsänomistajien metsurityönä teettämille varhaisperkauksille oli 399 €/ha, taimikonhoidoille 474 €/ha ja nuoren metsän kunnostuksille 437 €/ha. (Luonnonvarakeskus 2021b.) Kyseisestä lähteestä ei löydy koneellisen taimikonhoidon keskimääräisiä yksikkökustannuksia, mutta esimerkiksi koneellinen kitkentä on raivaussahatyötä kaksin verroin kalliimpaa. Toisaalta, mikäli yksi kitkentäkerta on riittävä ensiharvennusvaiheeseen saakka, voi koneellinen taimikonhoito olla pitkän aikavälin tarkastelussa edullisempaa. (Luukkonen 2018, 7; Hämäläinen ym. 2013, 5–6.) Koneellinen taimikonhoito on kuitenkin

yhä harvinaista (Kulju ym. 2023, 69), ja yhtenä tärkeimmistä syistä tähän on käsitys heikommasta kustannuskilpailukyvyistä perinteiseen taimikonhoitoon verrattuna (Timonen 2018, 2). Todellinen taimikonhoidon hinta metsänomistajalle on selvästi huokeampi, mikäli työvaiheelle saadaan kemera-tukea ja metsäverotuksessa hyödynnetään työn osuus. Lisäksi taimikon hoidon hintaan vaikuttavat esimerkiksi työmenetelmä, maaston olosuhteet, ajoitus sekä poistettavan puuston ominaisuudet.

Reikäperkauksena tehtävä varhaishoito on hieman edullisempaa kuin täysperkaus, mutta reikäperkauksella varhaishoitovaiheessa saatavat säästöt tasapainottuvat työläämmässä myöhemmässä taimikonhoidossa. Mikäli varhaisperkaus jää tekemättä ja ensimmäinen taimikonhoito viivästyy harvennusvaiheeseen, on työ kalliimpaa. Rästikohteilla taimikonhoidon hinta voi nousta merkittävästi – jopa tuplaantua – verrattuna normaaliaikaisiin taimikonhoitotöihin. (Saksa ym. 2016, 98).

Kaksivaiheinen taimikonhoito pitää sisällään taimikon varhaisperkauksen ja nuoren metsän hoidon. Tämä metsänhoidon suositusten mukainen hoitoketju on kustannuksiltaan hieman korkeampi kuin yksivaiheinen hyvin ajoitettu taimikonhoito, mutta kaksivaiheisen taimikonhoidon etuna on suurempi ainespuutuotos sekä alhaisempi tuhoriski. Hoitokustannuksiltaan kaikkein kallein vaihtoehto on viivästynyt taimikonhoito. Täysin hoitamattomana kustannuksia ei synny, mutta samalla puuntuotos ja erityisesti tukkipuun tuotos jää muita käsittelyvaihtoehtoja selvästi alhaisemmaksi. Mikäli metsänomistaja on asettanut tuottotavoitteensa metsälleen vähintään neljään prosenttiin, ovat yksi- ja kaksivaiheinen hoitoketju ainoat kannattavat menettelyt. (Saksa ym. 2016, 105–107.)

Pelkkä puuston kasvunlisäys ei riitä perustelemaan taimikonhoidon kannattavuutta, sillä metsänomistajan tuottovaatimusten on täytyttävä. Metsänhoidon suositusten mukainen kahden taimikonhoidon menetelmä antaa nykyarvoltaan 50–100 € enemmän tuottoa hehtaarilta 1–4 %:n korkokannoilla verrattuna yksivaiheiseen hoito-ohjelmaan. Kannattavuusero selittyy taimikonhoidon kustannusten välisistä eroista, hakkuukertymistä harvennuksissa ja päätehakkuussa sekä hakkuiden ajoituksista. (Uotila ym. 2011, 36–37.)

Heinä-elokuussa taimikonhoitotyön ajanmenekki on suurinta, sillä pintakasvillisuus haittaa tuolloin eniten kulkua ja lehvästö hankaloittaa merkittävästi näkyvyyttä. Toisaalta keskikesällä kaadettu haittaavaa lehtipuu vesoo vähiten juuri täyden lehden aikaan, jolloin uutta haittaavaa lehtipuuta syntyy vähemmän ja seuraava taimikonhoito on edullisempaa. Tutkitusti taimikon varhaishoito on kustannustehokkainta keväällä. Syksyllä tehty varhaishoito on kesää kustannustehokkaampaa, mutta syksyllä kaadettu lehtipuuvesakko kasvaa nopeammin. Kesän ja kevään välillä ei todettu eroa vesomisnopeudessa. Keväällä suoritettua varhaishoitoa vesakkoa syntyy määrällisesti eniten. Kesän ja syksyn välillä ei ole merkitsevää eroa syntyvän vesakon määrässä. Koko taimikonhoito-ohjelman kannalta keväällä suoritettu taimikon varhaishoito on selvästi kustannustehokkainta, vaikka määrällisesti vesakkoa syntyykin eniten. Etu korostuu kohteilla, joissa on paljon pintakasvillisuutta. Laskennallisesti säästö kesään verrattuna on keväällä 11 % ja syksyllä 5 % kolmen prosentin diskonttaus-korkokannalla. Kesä on siis kustannustehokkuudeltaan heikoin ajankohta suorittaa varhaisperkausta. (Uotila & Saksa, 2021, 1–3.)

Aktiivinen taimikonhoito lisää järeän ainespuun tuotosta ja kasvattaa kantorahatuloa jo ensiharvennusvaiheessa. Lisäksi puuston kiertoaika lyhenee ja harvennukset aikaistuvat, joten kantorahatulo on saatavilla nopeammin. Toisaalta, jos taimikonhoito viivästyy, kasvavat taimikonhoidon kustannukset. Tämä on huomioitava erityisesti ravinnerikkaimilla kasvupaikoilla. Viivästynyt taimikonhoito aiheuttaa kasvutappioita ja vähentää sahatukin saantoa. (Luonnonvarakeskus 2022e.) Mikäli metsänomistajan tavoitteena on kasvattaa hyvälaatuista tukkipuuta mahdollisimman kannattavasti, on taimikonhoito syytä tehdä ajoissa. Myöhästynyt taimikonhoito heijastelee puuston kasvuun ja laatuun pitkälle tulevaisuuteen.

## 2.8 Taimikon varhaishoito tuki

Kestävän metsätalouden määräaikaisen rahoituslain (34/2015) tavoitteena oli ollut edistää taloudellisesti, ekologistesti ja sosiaalisesti kestävä metsän hoitoa ja käyttöä. Julkisista varoista maksettavan Kestävän metsätalouden rahoituslain mukaisen tuen (jäljempänä kemera-tuki) tarkoituksena oli lisätä metsien kasvua, pitää yllä metsätalouden tieverkkoa, turvata metsien biologista monimuotoisuutta sekä edistää metsien sopeutumista ilmastonmuutokseen. Tuki oli tarkoitettu vain yksityisille maanomistajille, mutta työt voitiin teettää myös ulkopuolisella toimijalla. Tukea myönnettiin taimikon varhaishoitoon, nuoren metsän hoitoon, pienpuun keruuseen, terveyslannoitukseen, suometsän hoitoon sekä metsätien tekemiseen tai perusparannukseen. Lisäksi yksityinen metsänomistaja on voinut saada kemera-tukea erilaisiin metsiensä biologisen monimuotoisuuden ylläpitämiseen tähtääviin toimenpiteisiin sekä erilaisiin metsäluonnon hoitohankkeisiin. (Kestävän metsätalouden määräaikainen rahoituslaki 34/2015, 1–21 §.)

Suomen Metsäkeskus on myöntänyt tuen ja valvonut tukeen oikeuttavan työn tukikelpoisuutta ja toteutusta. Tuen myöntämisen ehtoina oli, että tuki kohdistuu alueelle, joka on metsälain (1093/1996) 2 §:n soveltamisalan piirissä, tuki oli haettu ennen työn aloittamista ja annettussa määräajassa tukikelpoisuuden ehdot täyttävä tehty työ ilmoitettiin Metsäkeskukselle toteutusilmoituksella. (Kestävän metsätalouden määräaikainen rahoituslaki 34/2015, 2–29a §.) Taimikon varhaishoitoon ja nuoren metsän tuen osalta laissa määriteltiin ehtoja muun muassa vähimmäispinta-alasta, kasvatettavan puuston keskipituudesta, poistumasta ja työn jälkeisestä tiheydestä. Tuen uudelleenmyöntämiselle samalle kohteelle oli myös rajoituksensa. Kemera-tuki taimikon varhaishoitoon oli 160 €/ha ja nuoren metsän hoitoon 230 €/ha (Valtioneuvoston asetus kestävän metsätalouden rahoituksesta 594/2015, 7 §, 10 §).

Vuonna 2022 kemera-tukea maksettiin kokonaispinta-alaltaan noin 113 400 ha:n alalle taimikon varhaishoitoon tai nuorten metsien hoitoon. Mukaan on luetuna myös nuorten metsien hoitoalat, joita on samalla tuettu pienpuun keruussa. Taimikon varhaishoitoon osuus vuoden 2022 kokonaisuudesta oli noin 35 200

ha ja nuoren metsän hoidon osuus reilut 78 000 ha. (Metsäkeskus 2022b.) Vuonna 2021 taimikon varhaishoidon kemera-tuettu pinta-ala oli noin 129 000 ha ja vuonna 2020 melkein 156 000 ha (Metsäkeskus 2020; Metsäkeskus 2021b). Kemera-tukea on siis hyödynnetty taimikonvarhaishoitoon ja nuoren metsän hoitoon viimeiset kolme vuotta vuosi vuodelta vähemmän. Kyse ei kuitenkaan ole siitä, etteikö tukea olisi ollut saatavilla. Puuntuotannon kemera-tuettiin oli vuosien 2021 ja 2022 budjetissa varattu lähes 60 miljoonaa €, joista jäi käyttämättä vuonna 2021 lähes 30 % ja vuonna 2022 yli 35 % (Metsäkeskus 2021c; Metsäkeskus 2022c).

Kemera-tukijärjestelmä korvautui uudella METKA-järjestelmällä vuoden 2024 alussa. Tuettavat työlajit ovat pitkälti samat kuin kemera-tukijärjestelmässä ja jatkossakin valtio tukee esimerkiksi taimikon varhaishoitoa ja nuoren metsän hoitoa. Kaikkiin työlajeihin tuli kuitenkin muutoksia, joilla pyritään lisäämään tuen vaikuttavuutta ja selkeyttä sekä yksinkertaistamaan tukiehtoja. (Valtioneuvosto 2022.) Jatkossa taimikon ja nuoren metsän tukea ei muun muassa tarvitse hakea ennen toteutettavan työn aloitusta (Laki kestävän metsätalouden määräaikaisesta kannustejärjestelmästä 71/2023, 24 §).

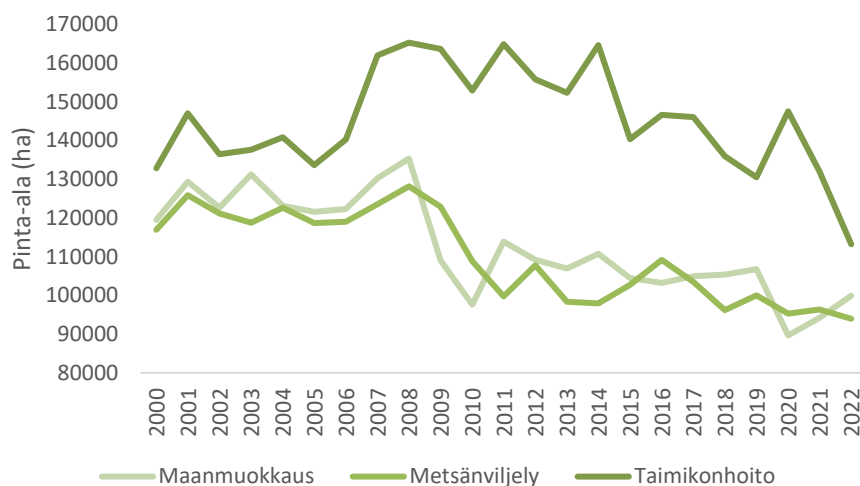
Mikäli yksityismetsänomistajan tavoitteena on hyvälaatuisen ja -hyväkasvuisen puun kasvatus ja myynti sekä metsän puuntuottopotentiaalin maksimointi on taimikonhoito välttämätön ja kannattava investointi ilman tukiakin. Valtion tuen tavoitteena on ohjata metsänhoitoa haluttuun suuntaan, joten metsänomistajan lisätulon ehtona on toimenpiteiden tekeminen tukiehtojen vaatimusten mukaan (Laturi ym. 2021, 24). Julkinen tuki tutkitusti edistääkin taimikon varhaishoidon ja nuoren metsän hoidon toteutumista (Ovaskainen, Hänninen, Mikkola & Lehtonen 2006, 44). Kyselytutkimuksen mukaan ensisijaisesti rahallinen tuki ja veroetuudet motivoivat metsänomistajia hoitamaan metsiään. On arvioitu, että esimerkiksi nuoren metsän hoidosta noin kolmannes olisi lyhyellä aikavälillä jäänyt tekemättä ilman kemera-tukea. (Greis, Koistinen, Salo & Tenhola 2016, 16 & 47.)

## 2.9 Hoitorästit ja niiden vaikutukset

Valtakunnalliseen inventointiin perustuvan arvion mukaan Suomen pienistä taimikoista 45 %, varttuneista taimikoista 39 % ja nuorista kasvatusmetsistä 22 % on laadultaan hyviä. Taimikkokokonaisuudesta vain 30 % on laadultaan hyviä. (Luonnonvarakeskus 2021a.) Laadun alenemisen yleisimpiä syitä ovat puuston epätasaisuus, harvuus sekä tuhot. Hoitamattomuuden on todettu olevan laadun alenemisen syynä noin kymmenyksellä taimikoista. Suurinta osaa taimikoista ei voida pelastaa hyvälaatuisiksi hoitotoimenpiteillä. Hoitamattomuutta on todettu olevan enemmän luontaisesti uudistetuissa kuin viljellyissä taimikoissa. (Korhonen, Ihalainen, Miina & Saksa 2010, 434.) Hyvälaatuisen taimikon edellytyksenä onkin paitsi oikea-aikaiset taimikonhoitotoimenpiteet, myös koko uudistamisketjun onnistuminen alusta alkaen. Uudistamisvaiheen puutteet olisikin korjattava ajoissa, sillä myöhemmin korjaavilla toimenpiteilläkään ei välttämättä aikaansaada puuntuotannollisesti ja taloudellisesti tuottoisaa metsikköä.

Kuviossa 2 on esitetty valtakunnalliset taimikonhoitomäärät vuosina 2000–2022. Vertailukohtana kuviossa on myös valtakunnallisten maanmuokkaus- ja metsänviljelymäärien kehitys. Vuonna 2008 maanmuokkaus- ja metsänviljelymäärissä tapahtui selvä romahdus alemmalle tasolle ja trendi on ollut tämänkin jälkeen tasaisesti laskeva. Mainittakoon, että samoina vuosina valtakunnallinen hakkuukertymä on lähtenyt selvään nousuun, mutta nyttemmin trendi on ollut laskeva. Taimikonhoitopinta-alojen laskutrendi on jatkunut jo noin kymmenen vuotta. Kuluvalle vuosituhanella taimikonhoitoa tehtiin eniten vuonna 2008, jolloin hoitopinta-ala oli noin 165 000 ha ja vuosituhanen pohjanoteeraus oli vuonna 2022 ollen noin 113 000 ha. (Luonnonvarakeskus 2021b.)





Kuvio 2 Valtakunnalliset maanmuokkauksen, metsänviljelyn ja taimikonhoidon käsittelyalat 2000–2022 (Luonnonvarakeskus 2021b).

Vuoden 2014–2018 valtakunnan metsien inventoinnin mukaan myöhässä olevia taimikonhoito- ja nuoren metsän hoitotöitä oli yhteensä 772 800 ha. Taimikonhoitorästejä tästä oli 314 100 ha ja nuoren metsän hoitorästejä 458 700 ha. Maa- ja metsätalousministeriö on asettanut tavoitteeksi, ettei uusia taimikon ja nuoren metsän hoidon rästejä syntyisi. Vuosittaisen työmäärän tulisivin nousta 214 000 ha:iin. Tähän pyritään muun muassa edellä mainitulla tukijärjestelmän uudistamisella. (Maa- ja metsätalousministeriö 2021,13, 65.) Viimeisimpien tietojen mukaan taimikonhoitorästit ovat vähentyneet edellisestä inventoinnista. Osittain positiivista kehitystä selittävät luonnolliset syyt, kun hoitamattomia taimikoita ja nuoria metsiä on varttunut järeämpiin kehitysluokkiin. Toisaalta kasvanut kuitu- ja energiapuun kysyntä on edesauttanut rästikohteiden kunnostusta. (Metsäkeskus 2023a.)

Metsäasiantuntijat ovat arvelleet syiksi taimikonhoidon laiminlyömiseen hoitotyön liian korkeaksi koettua hintaa, kuitupuun alhaista hintaa sekä metsänomistajakenteen muutosta. On myös esitetty, että moni metsänomistaja ajattelee tekevänsä hoitotyöt itse, muttei kuitenkaan ehdi tai saa aikaiseksi. Metsänviljelymateriaalin kehittyminen myös aikaistaa taimikonhoidon tarvetta entisestään ja taimikonhoitorästit kumuloituvat vuosi vuodelta. Suomen Metsäkeskuksen metsänhoidon johtavan asiantuntijan Markku Remeksen mukaan taimikonhoitorästit ovat Suomen metsätalouden vakavin ongelma. (Kjällberg 2017.)

Taimikonhoito edesauttaa kasvatettavan puuston terveyttä ja elinvoimaa sekä nopeuttaa sen kasvua ja järeytymistä (Saksa 2020, 33). Metsänomistajan näkökulmasta taimikonhoito on kannattavaa suurempien ja nopeammin realisoitavien kantorahatulojen myötä niin harvennuksissa kuin uudistushakkuissakin. Tehokkaalla taimikonhoidolla on lukuisia positiivisia vaikutuksia kansantaloudellisestikin koko puuston kiertoajalla. (Huuskonen ym. 2020, 458). Myöhästynyt tai tekemättä jätetty taimikonhoito johtaa siihen, että puut järeytyvät hitaammin ja tukkipuukertymä jää kiertoajan puitteissa pienemmäksi kuin suositusten mukaisesti hoidetussa taimikossa. Eri simulaatiotutkimukset ovat antaneet hoidetulle taimikolle 7–22 % suuremman tukkipuukertymän verrattuna hoitamattomaan (Laturi ym. 2021, 27) Mikäli taimikonhoitoa tehostettaisiin, voitaisiin Suomessa tukkipuiden hakkuita nostaa yhdeksän prosenttia seuraavan sadan vuoden aikana (Huuskonen ym. 2020, 467).

Jotta uudistushakkuun jälkeinen hiilipäästöjakso saataisiin mahdollisimman lyhyeksi, on pyrittävä nopeaan ja onnistuneeseen uudistamiseen (Saksa 2020, 4). Oikea-aikaisella taimikonhoidolla puuston kehitys nopeutuu ja taimikosta kehittyy aikaisemmin hiiltä sitova hiilinielu (Hauta-alue & Mutanen 2019, 9). Vaikka taimikonhoidossa taimikon hiilinielu lyhyellä aikavälillä pienenee eikä taimikonhoidolla ei ole todettu olevan merkitystä puuston kokonaistilavuuden kehitykseen 100 vuoden ajanjaksolla, kasvaa tukkipuukertymä taimikonhoidon seurauksena. (Laturi ym. 2021, 28.) Tukkipuuta käytetään ennen muuta pitkäikäisiin puutuotteisiin, joten puustoon varastoitunut hiili sitoutuu kaatamisen jälkeenkin pitkäksi aikaa (Saksa 2020, 33).

Jotta puun saatavuus voidaan turvata tulevaisuudessa sen käytön lisääntyessäkin, on vajaakäytössä olevien metsien puun tarjontaa lisättävä. Kun uusienkin investointien lisäämään puun kysyntään kyetään vastaamaan, on sillä lukuisia positiivisia taloudellisia vaikutuksia esimerkiksi kantorahatulojen, metsätalouden ja -teollisuuden työpaikkojen sekä vero- ja vientitulojen myötä. (Haltia, Rämö, Pynnönen, Valonen & Horne 2017, 7.) Taimikonhoidolla on tässä merkittävä rooli.

### 3 Metsänomistajien aktiivisuus

#### 3.1 Suomalainen metsäomistus

Nykyisenlainen suomalainen yksityismetsänomistus on muotoutunut historiallisten muutosten vanavedessä erilaisin maareformein. Sen juuret juontavat aina 1700-luvun lopun isojakoon, vuoden 1918 sisällissodan jälkeiseen torpparilakiin ja toisen maailmansodan jälkeisiin pakkolunastuksiin siirtolaisille. Sittemmin yhteiskunnalliset rakennemuutokset, kuten muutos maatalousyhteiskunnasta teollisuusmaaksi, alueellinen erilaistuminen, muuttoliikkeet, kaupungistuminen sekä vinoutunut väestörakenne ovat näkyneet myös metsänomistajakunnassa. Tyypillisenä piirteenä on jäänyt metsän omistamisen ylisukupolvisuus. (Karppinen & Hänninen 2006, 658.) Ylivoimaisesti valtaosa metsäomistuksen siirroista tapahtuu edelleenkin perintönä, sukulaiskauppana tai lahjoituksena (Ärölä, Järvinen & Kallatsa 2019, 21).

Suomessa selvästi suurin metsänomistajaluokka on yksityishenkilöt. Yksityishenkilöiden omistuksessa on 52 % metsätalousmaasta, mutta metsämaaomistuksen osuus on jopa 59 %. Toiseksi suurin metsänomistajaluokka on valtio 35 %:n osuudella metsätalousmaasta. Suurin osa valtion metsistä sijaitsee Pohjois-Suomessa, joten puuston kokonaistilavuudesta valtion osuus on vain reilu viidennes. Yksityismetsänomistajien metsissä sen sijaan sijaitsee jopa 63 % Suomen metsien puuston kokonaistilavuudesta. Yksityismetsät ovatkin elinehto metsäteollisuudelle, sillä esimerkiksi vuonna 2021 sen käyttämästä raakapuusta 83 % oli peräisin yksityismetsistä. Yhtiöt omistavat noin kahdeksan prosenttia metsätalousmaasta ja loput kuusi prosenttia on kuntien, seurakuntien ja yhteisöjen omistuksessa. (Kulju ym. 2023, 17 & 91.)

Suomessa oli vuoden 2016 Verohallinnon tietojen mukaan yhteensä 620 000 yksityistä vähintään kaksi hehtaaria metsämaata omistavaa metsänomistajaa. Merkittävässä osassa metsätilakokonaisuuksien omistus jaetaan kahden tai useamman henkilön kesken. Näitä vähintään kahden hehtaarin yksityisomisteisia metsätilakokonaisuuksia oli yhteensä noin 344 000 kappaletta.

Yksityishenkilöiden omistamasta metsämaasta 73 % omistettiin yksin tai puolison kanssa, 17 % verotusyhtymissä ja yhdeksän prosenttia kuolinpesissä. (Kulju ym. 2023, 17.)

Suomen Metsäkeskuksen tietojen mukaan yksityismetsänomistajien metsätaloukseen keskipinta-ala on 31,7 ha ja mediaanipinta-ala on 9,7 ha. Maakunnittain metsäomistuksen keskipinta-aloissa on selvää vaihtelua. Mitä pohjoisemmaksi mennään, sitä suurempia metsäomistuksen keski- ja mediaanipinta-alat ovat. Esimerkiksi Varsinais-Suomessa metsäomistuksen keskipinta-ala on 19,0 ha ja Lapissa 64,7 ha. Viitatussa tilastossa keski- ja mediaanipinta-aloja vääristää se, että yhteisomistuksessa olevat tilaomistukset kertautuvat jokaiselle omistajalle eikä siinä ole mukana muun muassa kuolinpesien omistuksia. (Metsäkeskus 2023b.) Metsänomistajista liki 40 % omistaa alle 20 ha metsää. Yksityisomisteisisten metsien pinta-alasta tämä kattaa vain alle kymmenyksen. Toisaalta melkein puolet metsäalasta on yli 100 hehtaarin tiloilla, joita omistaa 12 % metsänomistajista. (Karppinen, Hänninen & Horne 2020, 31.)

### **3.2 Metsänomistajien aktiivisuuteen vaikuttavia tekijöitä**

Suomen väestön ja elinkeinorakenteen muutos näkyy luonnollisesti myös metsänomistajien keskuudessa. Viimeisen 20 vuoden kuluessa metsänomistajien keski-ikä on tasaisesti noussut ja vanhempien ikäluokkien osuus metsänomistajista on jatkanut kasvuaan. On kuitenkin viitteitä siitä, että ikääntymiskehitys olisi taittumassa lähitulevaisuudessa. Eläkeläisten osuus metsänomistajista tasaantuu noin puoleen. Samaan aikaan päätoimisten maa- ja metsätalousyrittäjien osuus metsänomistajista on pienentynyt. Kun heidän osuus metsänomistajista oli vielä vuosituhaten vaihteessa noin neljännes, on heitä tällä hetkellä enää alle kymmenys. Tilalla vakinaisesti asuvien metsänomistajien osuus on myös tasaisesti laskenut, mutta toisaalta etämetsänomistajien osuus on kasvanut yllättävänkin maltillisesti ottaen huomioon kaupungistumiskehityksen. Eniten liikettä omistussuhteissa onkin tapahtunut tilalta muualle tilan sijaintikuntaan, joskin tähän osittaisena selityksenä on esitetty kuntaliitoksia. Ammattiaseman suhteen eniten kasvua on tapahtunut palkansaajissa – kymmenessä vuodessa

heidän osuutensa metsänomistajista on noussut seitsemällä prosenttiyksiköllä. Korkeakoulutettujen metsänomistajien osuus on noussut kahdessakymmenessä vuodessa noin neljänneksestä puoleen. Metsää ostetaan vapailta markkinoilta entistä vähemmän ja yhä useammin metsäomistus saadaan perintönä tai lahjana. (Karppinen ym. 2020, 38–40.)

Yleisesti suomalaiset metsänomistajat ovat varsin tietoisia metsistään ja niiden käyttötavoista. Heitä ei voida kokonaisuutena kutsua myöskään erityisen passiivisiksi esimerkiksi metsänhoitotöiden osalta, sillä valtaosalla on ainakin aikomus tehdä niitä omatoimisesti (Hänninen, Valonen & Haltia 2020, 55). Aikaisempien metsänomistajia koskevien tutkimusten valossa passiivisessa metsänomistajajoukossa kuitenkin jotkin ominaisuudet korostuvat aktiivisempiin metsänomistajiin verrattuna. Sellaiset metsänomistajat, jotka eivät ole tehneet metsänkäyttöilmoitusta tai hakeneet kemera-tukea kymmeneen vuoteen, omistavat yksityisestä metsätalousmaan pinta-alasta noin kymmenen prosenttia, joka vastaa noin miljoonaa hehtaaria. Nämä niin sanotut hiljaiset metsänomistajat käyttävät metsiään esimerkiksi virkistyskäyttöön ja kotitarvepuun hankintaan. Myös luonnonsuojelulliset näkökulmat ovat heille muita metsänomistajia tärkeämpiä. (Haltia ym. 2017, 11.) Ajanpuute, ikä ja terveydentila, kiinnostuksen ja osaamisen puute sekä tietämättömyys voivat myös johtaa metsien hoitamattomuuteen ja passiiviseen metsänomistajuuteen (Aaltonen 2017, 60). Kaikkein passiivisempia metsänomistajia, jotka eivät ole tehneet kymmeneen vuoteen lainkaan metsätaloustoimia, on kaksi prosenttia metsänomistajista. (Haltia ym. 2017, 11.)

Metsiensä käytön tavoitteista epä tietoinen metsänomistaja on usein iäkäs kaupunkilainen, joka on saanut tilansa perintönä tai lahjana. Heillä ei yleensä ole metsäsuunnitelmaa tai se käyttö on vähäistä eivätkä he hyödynnä sähköisiä metsävaratietoja. Epätietoisiksi määriteltävien metsänomistajien osuus on 14 %. Heistä merkittävä osuus on passiivisia metsiensä käyttäjiä ja hoitajia. (Haltia ym. 2017, 57–58.) Tietämättömyys toimenpiteistä ja taitojen puute on myös osalle uusista metsänomistajista ongelma. Vaikka metsäammattilaisten suosituksilla onkin uusien metsänomistajien keskuudessa tärkeä merkitys, niiden edessä koetaan myös neuvottomuutta. (Rämö & Toivonen 2009, 28–29.)

Vanhemmat ikäluokat ovat keskimääräistä passiivisempia metsänomistajia (Valonen 2016, 61). Erityisen selvästi puunkäytöllinen passivoituminen näkyy 65 ikävuoden ylittäneiden metsänomistajien keskuudessa. Yli puolet metsänomistajista on yli 65-vuotiaita. (Karppinen ym. 2020, 26 & 47.) Iäkkäiden omatoimisten metsänomistajien keskuudessa terveyssyyt voivat olla syynä esimerkiksi viivästyneille taimikonhoitotöille (Tanskanen 2021, 58). Yli 75-vuotiaat metsänomistajat ovat keskimääräistä epätietoisempia metsiinsä liittyvistä tavoitteista (Karppinen ym. 2020, 30).

Suurin yksittäinen ammattiryhmä yksityisten metsänomistajien keskuudessa on eläkeläiset. Eläkeläismetsänomistajien keski-ikä on 72 vuotta. Eläkeläisiä on metsänomistajista 47 % ja yksityisomisteisesta metsämaasta he omistavat reilut 40 %. Toiseksi suurin ammattiasema on palkansaajat, joita on yli kolmannes. Liki neljänneksen metsämaan pinta-alasta omistavat pää- tai sivutoimiset maa- ja metsätalousyrittäjät. Heidän osuutensa metsänomistajista on 14 %, mutta heidän metsäomistuksensa on keskimääräiseltä pinta-alaltaan selvästi muita ammattiasemia suurempi. Loppuosa metsänomistajista kuuluu muihin ammattiasemiin kuten opiskelijoihin ja työttömiin. (Karppinen ym. 2020, 20)

Kuolinpesät ovat selvästi passiivisempi metsänomistusmuoto verrattuna verotusyhtymään. Kuolinpesissä metsien hallinnosta ei välttämättä olla sovittu ja usein päätöksentekoon liittyy ongelmia. Kuolinpesällä on hyvin usein osakkaana toinen kuolinpesä eli kuolinpesän purkuhaluttomuutta seuraa ketjuuntumista, joka entisestään mutkistaa päätöksentekoa. Kuolinpesien purkamisesta ja vaihtoehtoisista omistusmuodoista onkin kaivattu tietoa. (Haltia & Rämö 2017, 14.) Kuolinpesä on tarkoitettu ensisijaisestiväliaikaiseksi omistusmuodoksi. Taloudelliset ja henkilökohtaiset syyt voivat kuitenkin olla kuolinpesän purkamisen esteinä. Tilalle ei välttämättä löydy jatkajaa, mutta toisaalta perintötilaa ei haluta myydä ulkopuoliselle. Tilan pirstaloiminen pieniin aloihin ei ole välttämättä metsätaloudellisesti kannattavaa. (Pulli 2017, 29–30.) Passiivisten kuolinpesien metsätilat ovat jo ennestäänkin keskimäärin pieniä. Niiden omistuksessa on 2,3 % yksityismetsien pinta-alasta. Nykylainsäädännössä ei ole pitkään säilyneiden kuolinpesien laajamittaiseen purkamiseen tehokkaita keinoja. (Haltia ym. 2017, 16.)

Metsänomistajan sukupuolella ei vaikuta olevan suurta merkitystä taimikonhoitorästien syntymiseen. Joidenkin tutkimusten mukaan naismetsänomistajien omistamilla tiloilla tehdään vähemmän metsänhoitotöitä kuin miesten omistamilla, mutta tulokset ovat ristiriitaisia. (Valonen 2016, 60.) Naisten osuus metsänomistajista on 41 %. Kuitenkin 75 %:ssa tapauksista metsätilan asioista vastaa pääasiassa mies. Naisten vastaamat tilat ovat keskimääräistä pienempiä ja he asuvat keskimääräistä useammin kaupungissa. Naisten osuus korostuu selkeästi myös kuolinpesäomistuksessa tilallisissa. (Karppinen ym. 2020, 25.) Naismetsänomistajat ulkoistavat taimikonhoidon miehiä useammin ulkoiselle palveluntarjoajalle ja tukeutuvat päätöksenteossaan metsäsuunnitelmaan. Miehet ovat omatoimisempia metsänomistajia paitsi taimikonhoidon omavalvonnassa myös metsäsuunnittelussa käyttäen apuna esimerkiksi Metsään.fi-palvelua. (Tanskanen 2021, 38.) Naismetsänomistajat ovat tutkitusti miehiä epävarmempia metsänomistajia, tekevät itse vähemmän metsänhoitoa, myyvät harvemmin puuta ja myyvät keskimäärin vähemmän puuta hehtaaria kohti kuin miehet. Heistä joka kolmas on voitu luokitella tavoitteiltaan virkistyskäyttäjien ryhmään. (Paaja 2015, 29–39.)

Tilakoolla on merkitystä metsänomistajan aktiivisuuteen. Tilakoon kasvaessa passiivisten metsänomistajien osuus vähenee. Pienemmillä tiloilla passiivisuus nousee selvästi ja kynnyispinta-alaksi on esitetty 20 ha. Yli 70 % niin sanotuista hiljaisista metsänomistajista omisti alle 20 ha:n tilakokonaisuuden, kun taas yli 60 % aktiivisista metsänomistajista omisti yli 20 ha:n metsätilakokonaisuuden. Myös metsäkiinteistöjen lukumäärällä on yhteys metsänomistajan aktiivisuuteen. Hiljaiset metsänomistajat omistavat aktiivisia vähemmän metsäkiinteistöjä. (Valonen 2016, 63–64.)

Etämetsänomistajien passiivisuus nousee selvästi, kun etäisyys asuinpaikan ja metsätilan välillä kasvaa yli 500 kilometriin. Osittain tämä selittyy pohjoisista tiloista, joilla on useita muitakin passiivisuutta kohottavia tekijöitä, kuten kasvupaikan puuntuotoskyky. (Valonen 2016, 62.) Etämetsänomistajat perustelevat metsäpalveluiden ostoja tai passiivisuuttaan muun muassa sillä, ettei heillä välimatkan takia ole riittävästi aikaa hoitotöihin ja toisaalta metsäasiat eivät ole

heillä aktiivisessa mietinnässä (Tanskanen 2021, 39). Etä- ja lähimetsänomistajien välillä tietotasossa tai metsien käytössä ei välttämättä ole suuria eroja. On kuitenkin viitteitä siitä, että etämetsänomistajat eivät ole lähimetsänomistajiin verrattuna aivan niin hyvin perillä viimeisimpien ja tulevien toimenpiteiden ajankohdista (Iivarinen & Kilpeläinen 2018, 2.)

Yksityisistä metsänomistajista kolmannes asuu vakinaisesti tilallaan ja osuus kasvaa tilakoon suuretessa. Lähes puolet yksityishenkilöiden omistamasta metsäpinta-alasta onkin tilallaan asuvien metsänomistajien omistuksessa. Tilan sijaintikunnan ulkopuolella asuu vakinaisesti 37 % metsänomistajista ja tilan sijaintikunnassa, muttei tilalla, asuu reilu neljännes. Lähimetsänomistajien osuus kaikista metsänomistajista on yli 60 % ja heidän omistaman metsäpinta-alan osuus on suurin piirtein samansuuruinen. Etämetsänomistajien keskimääräinen matka tilalleen on 205 kilometriä ja heistä noin 80 % asuu kaupunkimaiseksi luonnehditussa ympäristössä. Maaseudulla on edelleen vankat juuret metsänomistajien keskuudessa, sillä 80 % kaikista metsänomistajista on kotoisin maaseudun haja-asutusalueilta ja yli puolet asuu edelleenkin maaseudulla. (Karppinen ym. 2020, 20–24.)

Metsänhoitotöitä tehdään todennäköisemmin, jos käytössä on voimassa oleva metsäsuunnitelma, metsäpinta-ala on suuri ja jos viime aikoina on tehty puukauppaa. (Haltia & Rämö 2017, 13.) Puukauppa myös kannustaa metsänomistajia investoimaan metsänhoitoon. Osalle metsänomistajista on tärkeää, että taimikonhoitopalvelun kustannukset voidaan kattaa metsästä puunmyynnillä saatavilla tuloilla eikä tämän suhteen välttämättä ole edes taloudellista joustovaraa. Mikäli puukaupasta ei kerry tuloja, kasvaa kynnyks investoida metsään ja riski taimikonhoitorästeille. (Tanskanen 2021, 43 & 52.) Kemera-tuki koetaan metsänomistajien keskuudessa tärkeäksi kannustimeksi, mutta osa metsänomistajista kokee sen riittämättömäksi. Etämetsänomistajat kokevat kemera-tuen tärkeäksi jo matkakulujen kattamisen vuoksi. Osa metsänomistajista pitää taimikonhoitopalvelun hintaa kalliina ja taloudellisesti kannattamattomana. (Tanskanen 2021, 39 & 42.)



Pohjoisessa metsänomistajat ovat keskimääräistä passiivisempia. Selittävinä tekijöinä tähän ovat esimerkiksi pitkät välimatkat ja pohjoisten metsien puuston eteläistä alhaisemmat hehtaarikohtaiset tilavuudet. Puuntuottokyky alenee pohjoiseen mentäessä ja samalla myös metsänomistajien passiivisuus lisääntyy. (Valonen 2016, 61–62.) Taimikonhoito on investointi pitkälle tulevaisuuteen ja sen tuottoja päästään pohjoisessa korjaamaan muuta maata myöhempään. Nykyarvoajattelussa puun kasvunopeus tukkipuuksi vaikuttaa merkittävästi metsänhoidon kannattavuuteen ja nyt tehtyjen investointien kannattavuus on riippuvainen kiertoajasta. Taimikonhoito on toisaalta Lapin maakunnassa muuta maata edullisempaa (Luonnonvarakeskus 2022f), joka kompensoi hoitotyön kannattavuutta pidemmälläkin kiertoajalla.

Niillä metsänomistajilla, joilla metsänkasvatuksen tavoitteet poikkeavat valtavirrasta, voi olla huonoja kokemuksia metsäpalveluyrittäjistä ja palveluntarjonnasta. Tällainen metsänomistaja kokee vaikeuksia saada haluamaansa palvelua ja kokee taimikonhoidon kalliina ja tarpeettomana, vaikka se sinänsä voisi-kin tukea hänen tavoitteistaan. (Tanskanen 2021, 42.) Noin puolelta metsänomistajista ei olla kysytty heidän metsiinsä liittyvistä tavoitteistaan ja yli kolmannekselle ei olla kerrottu eri käsittelyvaihtoehdoista (Hänninen ym. 2020, 45). Vuonna 2014 uudistunut metsälaki antoi metsänomistajalle entistä enemmän vapauksia metsiensä käsittelyyn ja päätöksentekoon. Samalla, kun voidaan pitää positiivisena mahdollisuuksien laajenemista, on uudistus voinut tuoda mukanaan myös haasteita metsänkasvatusvaihtoehtojen valintaan. Päätäntävällän lisääntyessä myös vastuu lisääntyi. Metsänomistajien on oltava entistä tietoisempia omista tavoitteistaan ja metsänsä tilasta tai luotettava esimerkiksi ammattilaisten neuvoihin. Metsäammattilaisten rooli onkin siis entistä vastuullisempi ja heidän on annettava riittävästi tietoa ja vaihtoehtoja metsänomistajan päätöksenteon tueksi.

Metsäammattilaisista liki puolet on työssään säännöllisesti tekemisissä passiivisiksi kokemiensa metsänomistajien kanssa ja 40 % joskus ja heidän näkemyksensä mukaan tällaisen metsänomistajien osuus on kasvanut. Näitä metsäammattilaisten passiivisiksi koettuja ryhmiä ovat naismetsänomistajat, ikäihmiset sekä kaupunkilaiset, jotka asuvat kaukana tilaltaan. Metsäammattilaisten

mielestä metsänomistajien luonnonsuojelulliset ja virkistyskäytölliset tavoitteet ovat metsänomistajien passiivisuuden pääimmäisiä syitä. Ammattilaisten mukaan metsänhoito- ja parannustöiden tekemättömyyteen suurimpina syinä on kuitenkin liian korkeaksi koettu hinta, kykenemättömyys omatoimisuuteen sekä se, ettei metsänomistaja löydä tai kelpuuta palvelua. Yhtenä syynä metsänhoitorästeille nähdään myös se, ettei metsänomistajat ymmärrä tai arvosta investoinnin tuomaa hyötyä. Metsänomistajat ovat päivittäin tekemisissä metsänomistajien kanssa, ja heillä on ensikäden tietoa metsänomistajakunnasta. He eivät kuitenkaan usein suhtaudu muihin kuin puuntuotannollisiin tavoitteisiin tasapuolisesti ja heillä on käsityksensä ”oikeasta” metsänhoidosta ja siitä, millaista on hyvä metsänomistajuus. (Pynnönen, Haltia & Rämö 2017, 7–8, 56–57.) Metsäammattilaisissa on siis juurtuneita näkemyksiä siitä, millainen metsänomistaja on passiivinen, mutta kaikilta osin tutkimukset eivät tue heidän näkemyksiään.

Voidaan pitää hieman yllättävänä, ettei metsänomistajien tavoitteissa näy metsän aineettomien arvojen korostumista. Metsänomistajien, jotka korostavat tavoitteissaan virkistyskäyttöä ja monitavoitteisuutta, osuus on pikemminkin laskenut kahden vuosikymmenen kuluessa. Sen sijaan turvaa ja tuloja korostavien metsänomistajien osuus on selvästi kasvanut. Tämä kehitys on nähtävillä paitsi metsänomistajien osuuksissa myös heidän omistamiensa metsäpinta-alojen osuuksissa. (Karppinen ym. 2020, 41.)

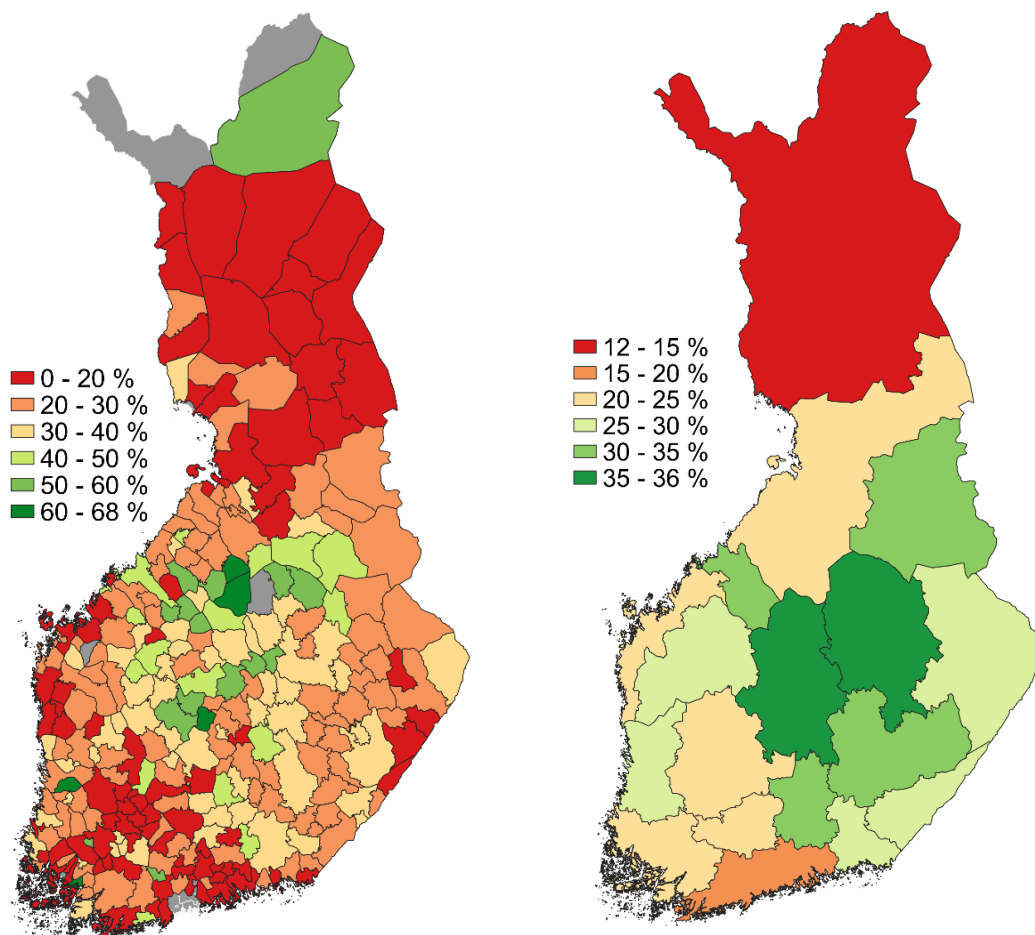
Vaikka edellä on esitetty tekijöitä, jotka voivat selittää metsänomistajien passiivisuutta, ei oletuksia yksittäisen metsänomistajan suhteen voida tehdä. Passiiviseksi ennakkotietojen perusteella oletettu metsänomistaja osoittautuu useimmissa tapauksissa vähintäänkin osittain aktiiviseksi. Voidaankin harvoin sanoa, että metsänomistaja on yksiselitteisesti aktiivinen tai passiivinen. Passiivisuuden määritelmät lisäksi vaihtelevat eri tutkimusten välillä. (Aaltonen 2017, 8–14.)

## 4 Tutkimuksen taustat ja tavoitteet

### 4.1 Tutkimuksen lähtökohdat

Suomen Metsäkeskuksen viiden vuoden tarkastelujaksoon perustuvan laskelman mukaan yksityisomisteisissa metsissä taimikon varhaishoitoa tulisi tehdä vuosittain noin 134 000 ha, jotta taimikon varhaishoitorästeiltä kokonaan vältyttäisiin. Nykyisellään kuitenkin Suomessa keskimäärin vain noin 26 % tuosta tavoitteesta toteutuu, joten varhaishoitomäärää olisi varaa liki nelinkertaistaa. Tämän vuonna 2022 tehdyn metsänkäyttö- ja kemera-toteutusilmoitukseen perustuvan laskelman aineisto kattaa 98 % Manner-Suomen metsätalousmaasta. Samaisessa selvityksessä ilmeni, että taimikonhoitorästien määrissä on merkittäviä kunnallisia eroja. Parhaimmillaan vuosittaisesta taimikon varhaishoitotavoitteesta on tehty 68 % (Kiuruvesi), mutta lukuisissa kunnissa tuo osuus on alle 20 %. Kuvan 1 karttanäkymästä huomataan, että keskisessä Suomessa kemera-tuettua taimikon varhaishoitoa on tehty muuta maata aktiivisemmin, kun taas pohjoinen Suomi sekä Helsinki-Vaasa-akselin rajaama Suomen lounaisosa seutukuntineen näyttää taimikon varhaishoitollisesti muuta maata passiivisempänä. (Niskanen 2023.)

Tämän opinnäytetyön tutkimuksen lähtökohtana ovat siis havaitut kunnittaiset erot taimikon varhaishoitoaktiivisuudessa. Tarkoituksena oli selvittää näitä eroja ja tuoda lisätietoa siihen, millaiset tekijät voivat vaikuttaa taimikonhoitoaktiivisuuden kunnittaisiin eroihin. Tutkimusaineisto on tutkimuksen toimeksiantaja Metsäkeskuksen tuottamaa, mutta myös avoimista virallisista Tilastokeskuksen lähteistä löytyneitä kunnittaisia aineistoja hyödynnettiin. Tutkimusmenetelminä käytettiin erilaisia tilastollisen analyysin menetelmiä, jotka on esitelty luvussa 5.3.



Kuva 1 Kunnittainen ja maakunnittainen kemera-tuetun taimikon varhais-  
hoidon määrä suhteessa vuosittaiseen tavoitteeseen (Niskanen  
2023).

Tutkimus perustuu metsänkayttöilmoituksista sekä kemera-tuki-ilmoituksesta kerättyihin tietoihin. Tarkkaa tietoa siitä, kuinka paljon taimikonvarhaishoitoa tehdään täysin omakustanteisesti ilman kemera-tukea ei ole. Voidaan kuitenkin olettaa, että työlajiin saatavilla oleva tuki on melko hyvin metsänomistajien tiedossa ja saatavilla oleva tuki kelpaa metsänomistajille. Varsinkin ostettaessa taimikon varhaishoitotyö palveluna, tulee oletettavasti tukimahdollisuus miltei vääjäämättä esille työn hinnasta sovittaessa – usein se on huomioitu jo hinnastossa ja palveluntarjoaja hoitaa tukikäytännön metsänomistajan puolesta (esimerkiksi UPM Taimikonhoito ja MHY). Tutkimus rajautui siis Suomen yksityishenkilöiden omistamiin metsiin ja julkisilla varoilla tuettuun taimikon varhaishoitoon.

## 4.2 Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimus pyrki selvittämään tilastollisten menetelmien keinoin kuntien välisiä eroja taimikon varhaishoitoaktiivisuudessa sekä taimikon varhaishoitoaktiivisuuden vaikuttavia tekijöitä. Tutkimusaineistona oli Metsäkeskukselta saatuja tietoja metsänkäyttö- ja kemera-toteutusilmoituksista vuodesta 2015 lähtien sekä niihin liitettäviä tila- ja kiinteistökohtaisia tietoja. Lisäksi tutkimusaineistoa täydennettiin Tilastokeskuksen julkisista lähteistä löytyneillä kuntakohtaisilla muuttujilla.

Tutkimuskysymykset olivat:

- *Millaisia eroja taimikon varhaishoitoaktiivisuudessa on kuntien välillä?*
- *Mitkä tekijät ovat yhteydessä taimikon varhaishoitoaktiivisuuteen?*

Kysymykseen pyrittiin löytämään vastauksia sekä yleistettyjen kuntakohtaisten muuttujien avulla että tutkimalla omistusyksiköiden ja kiinteistöjen ominaisuuksien vaikutuksia varhaishoitoaktiivisuuteen. Tilastollisen analyysin menetelmät pyrittiin valitsemaan ja tutkimus toteuttamaan reliabiliteetti- ja validiteetti huomioiden.

## 5 Aineisto ja menetelmät

### 5.1 Tutkimusaineisto

Metsäkeskukselta tietopyynnöllä saatu tutkimusaineisto käsitti koko Suomen vähintään 0,5 ha:n yksityishenkilöiden metsätalousmaaomistukset Ahvenanmaata lukuun ottamatta. Tiedot metsänkäyttöilmoituksista ja kemera-toteutusilmoituksista oli lajiteltu kunnittain, omistusyksiköittäin sekä kiinteistöittäin. Aineistossa kerrottiin omistusyksikön sijaintikunta, metsämaaomistuksen pinta-ala, omistajien ja omistusyksikköön kuuluvien kiinteistöjen lukumäärä sekä metsänkäyttöilmoitus- ja taimikon varhaishoidon kemera-toteutusilmoitustietoja vuodesta 2015 lähtien. Lisäksi oli tieto siitä, onko kyseinen omistusyksikkö henkilö-, henkilö- ja

kuolinpesä- vai puhtaasti kuolinpesäomisteinen. Tutkimusaineiston tiedot olivat anonyymeja.

Tutkimuksessa toimijana (l. päätöksentekijänä) on omistusyksikkö tai kiinteistö. Omistusyksikkö on henkilöiden, kuolinpesän tai näiden yhdistelmän omistama metsämaakokonaisuus, jolla voi olla useita omistajia ja joka voi koostua useista kiinteistöistä. Sama yksityishenkilö voi olla omistajana useassa omistusyksikössä. Sama henkilö voi esimerkiksi omistaa metsää itsenäisesti sekä olla lisäksi osakkaana metsää omistavassa yhtymässä ja kuolinpesässä. Metsätaloudella voi kuitenkin olla vain yksi omistusyksikkö. Toisaalta samalla omistusyksiköllä voi olla omistuksia useammassa eri kunnassa. Tutkimusaineisto kattaa noin 13 miljoonaa ha, noin 490 000 omistusyksikköä sekä yli 800 000 kiinteistöä.

Metsänomistajien aktiivisuuteen voivat vaikuttaa monet tekijät. Metsävaratiedon ja Metsäkeskuksen keräämästä ja ylläpitämästä tiedosta voidaan selvittää rajatusti yhteyksiä esimerkiksi varhaishoitoaktiivisuuteen. Tutkimusaineistoa täydennettiin Tilastokeskuksen julkisista lähteistä saatavilla kunnittaisilla muuttujilla. Mukaan valittiin testattavia muuttujia, joilla voitiin arvella olevan yhteys metsänkäytön ja -hoidon aktiivisuuteen.

## **5.2 Tutkimuksen rajaus ja oletukset**

Tutkimus rajattiin koskemaan eteläisen ja keskisen Suomen kuntia, jotta olosuhteiltaan kunnat olisivat homogeenisempia ja vertailukelpoisempia keskenään. Pohjoinen Suomi poikkeaa muun muassa kasvuolosuhteiltaan muusta Suomesta. Olikin perusteltua rajata pois monella tapaa metsänkasvatuksellisesti (etäisyydet, kasvukauden pituus, kiertoaika ym.) muusta maasta poikkeava osa Suomea, vaikka se onkin metsätaloudellisesti tärkeää aluetta. Yleisesti metsänhoidon suosituksissa käytetään keskimääräiseen tehoisaan lämpösummaan perustuvaa aluejakoa, jossa Pohjois-Suomi (alle 1000 d.d.), Väli-Suomi (1000–1200 d.d.) ja Etelä-Suomi (yli 1200 d.d.) on eroteltu toisistaan. Jako ei kuitenkaan ole tarkkarajainen. Kunnittaista tietoa käsiteltäessä luonteva

tarkkarajainen jako löytyi metsälainsäädännöstä. Metsälainsäädännön mukaisessa aluejaossa pohjoisen Suomen rajaava alue noudattelee kuntarajoja ja vastaa hyvin lämpösummaan perustuvaa aluejakoa. Tutkimus rajautui siis metsälainsäädännön mukaisiin eteläisen ja keskisen Suomen kuntiin. Toisin sanoen tutkimuksesta rajautui ulos pohjoisen Suomen kunnat, joissa keskimääräinen tehoisa lämpösumma jää alle 1000 d.d.:n.

Tutkimus rajautui tutkimusaineiston kautta sellaiseen taimikon varhaishoitoon, jota on kemera-tuettu. Taimikon varhaishoitoa tehdään myös ilman julkista rahoitusta, mutta näistä määristä ei ole olemassa tarkkaa tietoa. Tutkimuksen oletuksena oli, että kemera-tuetun taimikon varhaishoidon aktiivisuus kertoo riittävän luotettavasti yleisestä kunnittaisesta taimikon varhaishoitoaktiivisuudesta. Tutkimusaineisto rajautui myös koskemaan vain varsinaisia yksityismetsiä, joiden omistajina on yksityishenkilö, kuolinpesä, yhtymä tai yhteismetsä. Valtion, kuntien, yritysten tai muiden yhteisöjen metsämaat rajautuivat siis tutkimuksesta pois.

Metsänkäyttöilmoitus on voimassa kolme vuotta sen antamisesta. Pääosin ilmoitetut hakkuut toteutuvat 2–8 kuukauden sisällä, mutta koska metsänkäyttöilmoitus on luonteeltaan hakkuuaikomus, ei ilmoitus aina johda hakkuisiin. Tarkkaa tietoa siitä, kuinka usein metsänkäyttöilmoitus ei johdakaan hakkuisiin ei ole, mutta kokemukseräisen arvion mukaan 5–10 % tehdyistä metsänkäyttöilmoituksista ei toteudu. (Metsäkeskus 2021d, 2–3.) Puukauppasopimuksessa korjuuajaksi on usein määriteltä kaks vuotta. Vuodenaikojen vaihtelulla on hakkuuajankohtaan omat vaikutuksensa. Tutkimuksessa oletettiin, että uudistushakkuun metsänkäyttöilmoituksessa kerrottu hakkuuaikomus on tullut täytäntöön noin vuoden kuluessa ilmoituksesta ja mikäli näin ei ole, eivät alueelliset vaihtelut ole tutkimuksen kannalta merkittäviä.

### 5.3 Tutkimusmenetelmät

Tutkimuksessa käytettiin useampaa tilastollisen analyysin menetelmää, jotka kulloistakin asiaa tutkittaessa katsottiin sopiviksi. Tutkimusten pääasiallinen

tilastoyksikkö oli kunta ja tutkittavat tiedot yleistettiin kunnittain. Tapauksissa, joissa muuttujien vaikutusta taimikon varhaishoitoaktiivisuuteen ei kyetty kunnittain yleistettyjen muuttujien avulla selvittämään riittävästi, valittiin tilastoyksiköksi omistusyksikkö tai kiinteistö. Tällöin kyse ei ole kunnittaisesta selvityksestä, vaan on selvitetty kunnan sisäisiä ryhmien välisiä eroja. Tutkimuksessa käytetyt tutkimusmenetelmät ovat Pearsonin korrelaatio, lineaarinen regressio, Levenen testi, Mann-Whitney U -testi sekä khiin neliötesti.

*Korrelaatio* mittaa kahden muuttujan välistä riippuvuutta. Tässä tutkimuksessa riippuvuutta mitattiin välimatka- ja suhdeasteikollisille muuttujille soveltuvan Pearsonin tulomomenttikorrelaatiokerroimen ( $r$ ) avulla. Korrelaatio ei kerro muuttujien syy-seuraussuhteesta eli kausaliteetista, mutta sen avulla voidaan mitata muuttujien välisen yhteyden voimakkuutta ja suuntaa. Korrelaatiokerroin voi saada arvon väliltä  $-1 \dots 1$ . Korrelaatiokerroimen ollessa lähellä nollaa, ei muuttujien välillä ole lineaarista yhteisriippuvuutta tai se on heikkoa. Mitä lähempänä korrelaatiokerroin on arvoa  $(+/-) 1$ , sitä voimakkaampaa muuttujien välinen lineaarinen riippuvuus on. Korrelaation saadessa negatiivisen arvon on kyseessä negatiivinen korrelaatio, jossa toisen muuttujan arvon kasvaessa toinen laskee. Korrelaatio edellyttää muuttujilta lineaarista yhteyttä. Muuttujien välillä voi olla myös käyräviivainen riippuvuussuhde, jota korrelaatiokerroin ei kykene sellaisenaan ilmaisemaan. Muuttujien välistä yhteyttä voidaan havainnollistaa korrelaatiodiagrammilla, jossa otoksen havaintoarvojoukko on nähtävillä kaksiulotteisena sirontakuviona. (Tähtinen, Laakkonen & Broberg 2020, 183–187.)

Pearsonin otoskorrelaatiokerroimen kaava on

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{(n-1)s_x s_y} \quad (1)$$

missä  $n$  = lukuparien  $x_i$  ja  $y_i$  lukumäärä,  
 $\bar{x}$  ja  $\bar{y}$  ovat otoskeskiarvoja ja  
 $s_x$  ja  $s_y$  ovat otoshajontoja.



Koska

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n} \quad (2)$$

ja

$$s_x = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}, \quad (3)$$

voidaan Pearsonin otoskorrelaatiokertoimen kaava kirjoittaa myös muotoon

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{(\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2) \cdot (\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2)}}. \quad (4)$$

Korrelaatiokertoimen tulkinnassa käytetään erilaisia raja-arvoja, jotka voivat vaihdella eri lähteissä, eikä niille ole olemassa vakiintunutta käytäntöä. Riippuvuuden voidaan katsoa olevan voimakasta, jos  $r \geq 0,7$ , kohtalaista tai merkittävää, jos  $0,3 < r < 0,7$  ja heikkoa tai olematonta, jos  $r \leq 0,3$ . Mikäli otoskoko on suuri, voidaan tulkinnan raja-arvoina käyttää hieman pienempiä lukemia. (Tähtinen ym. 2020, 186.)

*Regressioanalyysi* on korrelaatiotutkimuksen luonnollinen jatkumo, jossa tutkitaan, millaista muuttujien välinen lineaarinen yhteys voisi olla. Regressioanalyysissä laaditaan tilastollinen malli kahdesta tai useammasta muuttujasta ja niiden välisestä yhteydestä. Malli voidaan muodostaa tutkimuskysymyksen mukaisesta yhdestä selitettävästä muuttujasta sekä yhdestä tai useammasta selittävästä muuttujasta. Lineaarisen regressiomallin yhtälö voidaan kuvata regressiosuorana. (Tähtinen ym. 2020, 194.)

Lineaarisen regressioanalyysin yhtälö voidaan kirjoittaa muotoon

$$y = a + bx + \epsilon, \quad (5)$$

missä  $y$  = selitettävän muuttujan arvo  
 $a$  = vakiotermi  
 $b$  = regressiokerroin (l. regressiosuoran kulmakerroin)  
 $x$  = selittävän muuttujan arvo  
 $\epsilon$  = virhetermi

Regressiomalli voi koostua useammasta muuttujasta, jolloin yhtälöön tulee useampi selittävän muuttujan arvo regressiokertoimineen. Vakiotermi  $a$  kertoo, minkä arvon selitettävä muuttuja  $y$  saa, kun selittävä muuttuja  $x$  saa arvon nolla. Toisin sanoen vakiotermi kertoo suoran ja  $y$ -akselin leikkauspisteen. Regressiomallilla voidaan pyrkiä ennustamaan selitettävän muuttujan arvo selittävän muuttujan avulla. Regressiomallin selitysvoimakkuutta voidaan arvioida sen perusteella, kuinka lähelle regressiosuoraa yksittäiset havaintoarvot sijoittuvat. Selitysvoimakkuutta mittaavista testeistä  $R^2$  -luku ja F-testi ovat tyypimmisin käytettyjä. Selitystasetta kuvaava  $R^2$  -luku saa arvon nollan ja yhden väliltä ja luku kertoo, kuinka suuren prosentuaalisen osuuden selittävät muuttujat kykenevät selittämään selitettävän muuttujan kokonaisvaihtelusta eli kuinka hyvin malli onnistuu ennustamaan selitettävän muuttujan arvon. Koska  $R^2$  -luku kasvaa aina kun malliin lisätään selittäviä tekijöitä vaikkeivät ne todellisuudessa lisäisikään mallin selityskykyä, käytössä on myös korjattu  $R^2$  -luku, joka huomioi mallin sisältämien selittävien muuttujien määrän. (Kaakinen & Ellonen 2020.)

Selitystasteen kaava voidaan kirjoittaa muotoon

$$R^2 = [Cor(y, \hat{y})]^2, \quad (6)$$

missä  $Cor(y, \hat{y})$  = selitettävän muuttujan havaittujen arvojen ja sovitteiden otoskorrelaatiokerroin.

Yhden selittäjän lineaarisessa regressiomallissa pätee kaava

$$R^2 = r_{xy}^2, \quad (7)$$

missä  $r_{xy}$  = selitettävän ja selittävän muuttujan havaittujen arvojen otoskorrelaatiokerroin.

Regressiomallin F -testi kertoo, voidaanko mallin selittävillä muuttujilla selittää selitettävän muuttujan vaihtelua. Kyseessä on tilastollinen testi, joka antaa tuloksena merkitsevyytason. Regressiomallin pätevyyttä kuvaa lisäksi estimaatin keskivirhe, joka kertoo mallin virhetermien keskihajonnan. Estimaatin keskivirhettä tulee suhteuttaa selitettävän muuttujan mittaluokkaan. Mitä pienempi keskivirhe on, sitä parempi mallin selitysvoima on. (Kaakinen & Ellonen 2020.)

Jotta regressiomalli olisi pätevä, on mallin antamien selitettävän muuttujan arvojen ja havaittujen arvojen välisten erojen (l. jäännösten) oltava normaalisti jakautuneita. Lisäksi regressioanalyysissä on huomioitava mahdollinen selittävien tekijöiden multikollineaarisuus. Multikollineaarisuus tarkoittaa sitä, että selittävät muuttujat korreloivat voimakkaasti keskenään. (Tähtinen ym. 2020, 195.)

*Mann-Whitney U -testi* (jatkossa U-testi) mittaa kahden toisistaan riippumattoman ryhmän muuttujien välistä eroa. Testattavien ryhmien jakaumien ei tarvitse U-testissä noudattaa normaalijakaumaa, toisin kuin esimerkiksi yleisesti käytetty Studentin T -testi edellyttää. Kyseessä on siis epäparametrinen vastine T-testille. U-testi asettaa muuttujan arvot suuruusjärjestykseen ja antaa niille sijaluvut. Sijaluvut lasketaan ryhmittäin yhteen ja saadut summat jaetaan kyseisten ryhmien ko'oilta. Tällöin kummallekin ryhmälle saadaan järjestyslukujen keskiarvo, joita verrataan toisiinsa sekä ryhmän ko'oista johdettuun odotettuun keskiarvoon. Muuttujien on siis oltava sellaisia, että ne voidaan asettaa suuruusjärjestykseen eli vähintäänkin järjestysasteikollisia. (Tähtinen ym. 2020, 134–135.)

U-testin nollahypoteesina on, ettei ryhmien välillä ole eroa ja vastahypoteesina, että ryhmien välillä on eroa. Mikäli ryhmien jakaumat ovat samankaltaiset, testataan ryhmien mediaanien yhtäsuuruutta ja hypoteesit voidaan muotoilla sen mukaisiksi (Taanila 2020). Testi antaa tilastollista merkitsevyyttä kuvaavan p-arvon, joka sijoittuessaan luottamusvälille (yleensä 95 %) tukee nollahypoteesia. Mitä pienempi p-arvo on, sitä enemmän vastahypoteesi saa tukea.

U-testin eräänä ehtona on se, että ryhmien jakaumien on oltava suurin piirten samanmuotoisia, mikäli halutaan verrata ryhmien mediaaneja. Vaikka tämä ehto ei täytyisikään, voidaan testin avulla tehdä päätelmiä ryhmien välisestä eroista, mutta ryhmien jakaumien välinen vertailu antaa lisätietoa testin tulkitaan ja hypoteesien sanoittamiseen. (Laerd Statistics 2018). Ryhmien jakaumien välistä samankaltaisuutta voitaisiin arvioida visuaalisesti histogrammien avulla, mutta tässä tutkimuksessa sovellettiin varianssien yhtäsuuruutta mittaavaa Levenen testiä.

*Levenen testi* mittaa ryhmien välistä homoskedastisuutta eli jakaumien varianssien yhtäsuuruutta. Testillä voidaan siis selvittää, onko ryhmien jakaumien hajonta keskenään samankaltaista. Levenen testin nollahypoteesina on varianssien yhtäsuuruus. Tilastollista merkitsevyyttä mitataan p-arvolla, jota tulkitaan suhteessa valittuun luottamusväliin. (Möttönen 2012, 7–9.) Mikäli Levenen testin antama p-arvo asettuu luottamusvälille, voidaan ryhmien välisten varianssien katsoa olevan tilastollisesti merkitsevästi samansuuruisia ja Mann Whitney U -testin oletus jakaumien samanmuotoisuudesta katsotaan täytyneeksi.

*Khiin neliö -testi* (l. Pearsonin  $\chi^2$ -testi) testaa jakaumien yhteensopivuutta. Muuttujien on oltava kategorisia tai ne on luokiteltava. Testissä verrataan havaittujen arvojen ja odotettujen arvojen samankaltaisuutta ristiintaulukoinnin avulla. Havaituista arvoista muodostetun taulukon kussakin solussa on havaittujen arvojen frekvenssi eli saadaan niin sanottu luokiteltu frekvenssijakauma. Khiin neliötestissä havaittujen arvojen frekvenssejä verrataan odotettuihin frekvensseihin, jotka edustavat frekvenssijakaumaa tilanteessa, jossa muuttujat ovat toisistaan riippumattomia. Testisuure  $\chi^2$  saa sitä suuremman arvon ja p-arvo sitä pienemmän arvon, mitä enemmän havaitut ja odotetut frekvenssit eroavat toisistaan. (Tähtinen ym. 2020, 167.)

$\chi^2$  -testisuureen kaava voidaan kirjoittaa muotoon

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}, \quad (8)$$

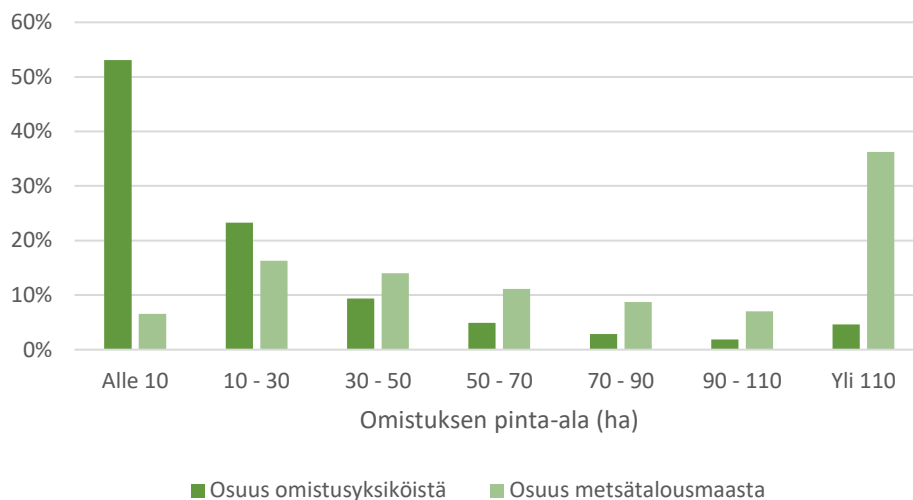
missä  $i$  = yksittäisen havainnon järjestysnumero  
 $n$  = havaintojen kokonaismäärä  
 $O_i$  = havaittu frekvenssi  
 $E_i$  = odotettu frekvenssi.

Tämän opinnäytetyön tutkimuksessa käytettiin edellä mainittuja tilastollisen analyysin menetelmiä, joissa useissa tilastollista merkitsevyyttä kuvataan p-arvolla ja sen perusteella valitaan nollahypoteesi tai vastahypoteesi. P-arvojen luottamusvälinä käytetään 95 %:n todennäköisyyttä, eli tulos on tilastollisesti merkitsevä, mikäli  $p < 0,05$ . Tulos on tilastollisesti erittäin merkitsevä, mikäli  $p < 0,001$ . Nollahypoteesi, jossa poikkeuksetta oletetaan, ettei vertailtavien ryhmien välillä ole eroa, hylätään, kun  $p < 0,05$  ja valitaan vastahypoteesi, jossa vertailtavien ryhmien välillä on tällöin tilastollisesti merkitsevää eroa.

## 6 Tulokset

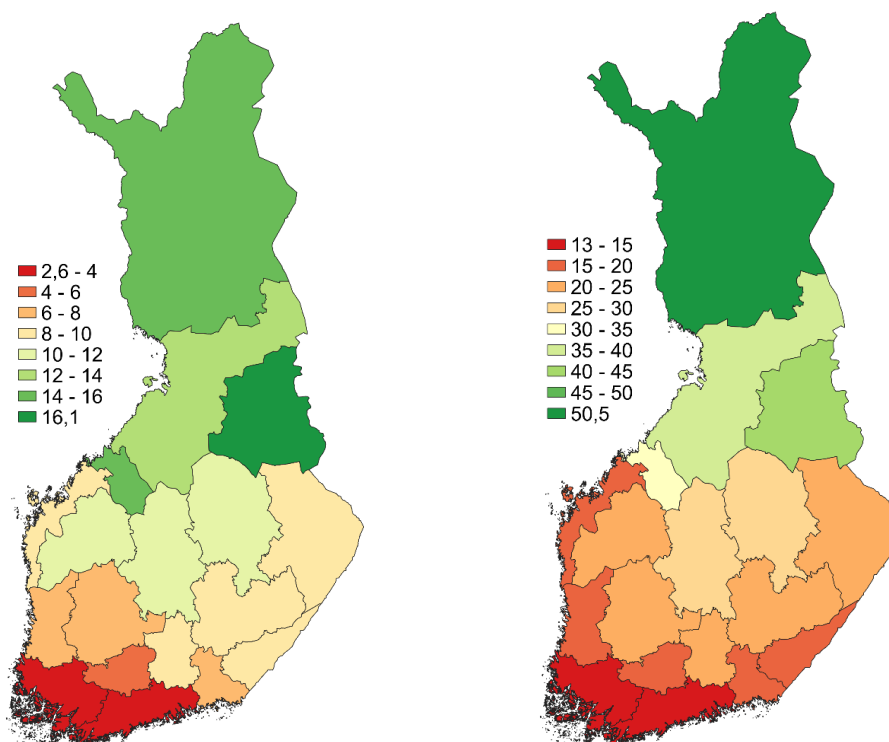
### 6.1 Omistusyksiköiden valtakunnallinen nykytila

Noin kolme neljäsosaa omistusyksiköistä on alle 30 ha:n kokoisia ja yli puolet on kooltaan alle 10 ha (kuvio 3). Kun tarkastellaan alle 30 ha omistavien omistusyksiköiden edustamaa pinta-alaa suhteessa metsätalousmaan kokonaispinta-alaan, kattavat ne noin neljänneksen metsätalousmaasta. Noin neljännes omistusyksiköistä omistaa 0,5–2 ha metsätalousmaata, mutta näistä kertyy ai-neiston kokonaismetsätalousmaasta vain noin prosentin osuus. Sen sijaan yli 110 ha omistavien omistusyksiköiden osuus kaikista omistusyksiköistä on noin viisi prosenttia, mutta yksityismetsätalousmaasta ne kattavat 36 %:n osuuden.



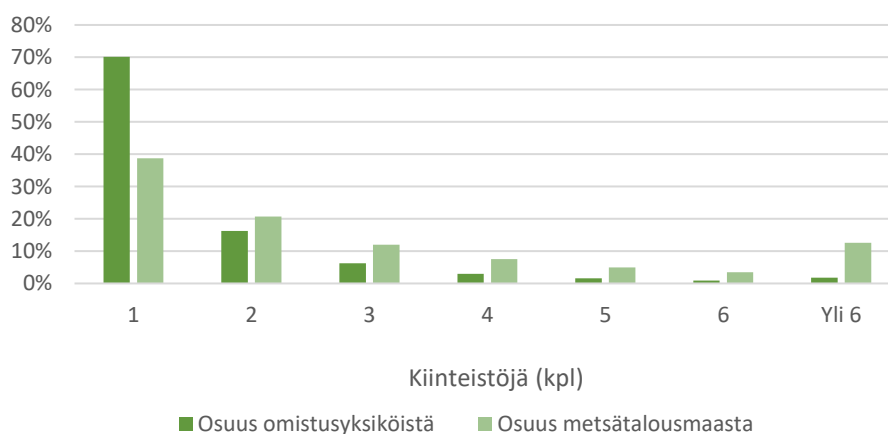
**Kuvio 3** Omistusyksiköiden omistamien metsätalousmaapinta-alojen osuudet suhteessa omistusyksiköiden määrään sekä metsätalouden määrään.

Omistusyksiköiden omistamissa metsätalousmaapinta-aloissa on maantieteellistä vaihtelua (kuva 2). Etelästä pohjoiseen päin siirryttäessä omistuskoko kasvaa. Koska metsätalousmaata on Suomessa paljon, mutta metsämaaomistukset ovat pääosin alle 10 ha:n suuruisia, on omistusyksiköiden omistaman metsätalouden mediaanipinta-alassa ja keskimääräisessä pinta-alassa selkeä ero. Kaikki vähintään 0,5 ha:n omistukset kattavan tutkimusaineiston mukaan koko maassa omistusyksikön metsätalouden keskimääräinen pinta-ala on noin 26 ha ja mediaanipinta-ala noin 8,6 ha. Kiinteistöjen mediaanipinta-ala koko maassa on noin 6 ha. Tapauksissa, joissa omistusyksiköllä on metsämaata useammassa kuin yhdessä kunnassa, on omistusyksikön tiedot sijoitettu siihen kuntaan, jossa on sen metsämaaomistuksen suurin osuus. Kunnittainen mediaaniomistuksen kokoluokka on esitetty liitteen 1 karttakuvassa.



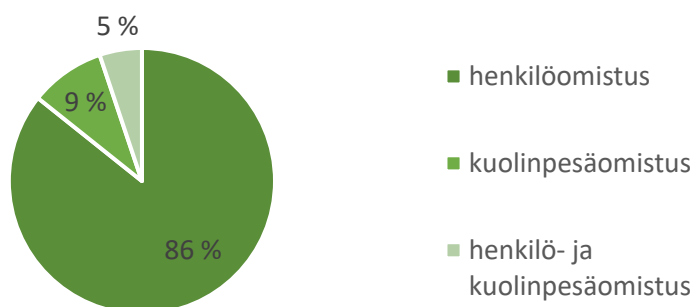
Kuva 2 Mediaaniomistuskoko (vasemmalla) sekä keskimääräinen omistuskoko (oikealla) maakunnittain.

Omistusyksiköistä noin 70 % koostuu ainoastaan yhdestä kiinteistöstä (kuvio 4). Yhden kiinteistön omistusyksiköt kattavat yksityisestä metsätalousmaasta yhteensä hieman alle 40 %:n osuuden. Vähintään viiden kiinteistön omistusyksi-  
köitä on vain reilut 4 %, mutta niiden omistaman metsätalouden osuus on yli 21 %.



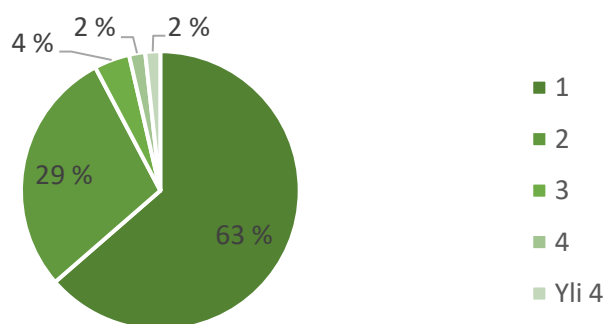
Kuvio 4 Omistusyksiköiden osuudet kiinteistöjen määrän mukaan sekä niiden omistaman metsätalouden osuus.

Tutkimusaineiston omistusyksiköistä 86 % on omistusmuodoltaan henkilöomisteisia ja 9 % omistaa kuolinpesä (kuvio 5). Lopuilla 5 % omistajana on sekä henkilö tai henkilöitä, että kuolinpesä. Omistusmuotojakauma näillä kolmella ryhmällä on likimain samanlainen sekä verratessa niitä suhteessa omistusyksiköiden määrään että niiden omistamien pinta-alojen suhdetta kokonaispinta-alaan.



Kuvio 5 Omistusyksiköiden osuudet omistusmuodon mukaan.

Omistusyksiköillä on tyypillisesti vain yksi omistaja (kuvio 6). Jopa 93 % omistusyksiköistä omistaa yksi tai kaksi henkilöä. Myös omistajamäärien osuudet ovat yhteneväiset sekä tarkasteltaessa omistusyksiköiden että niiden omistamien pinta-alojen suhteellisia osuuksia – noin 90 % yksityishenkilöiden omistamasta metsätalousmaasta on yhden tai kahden omistajan hallinnassa.

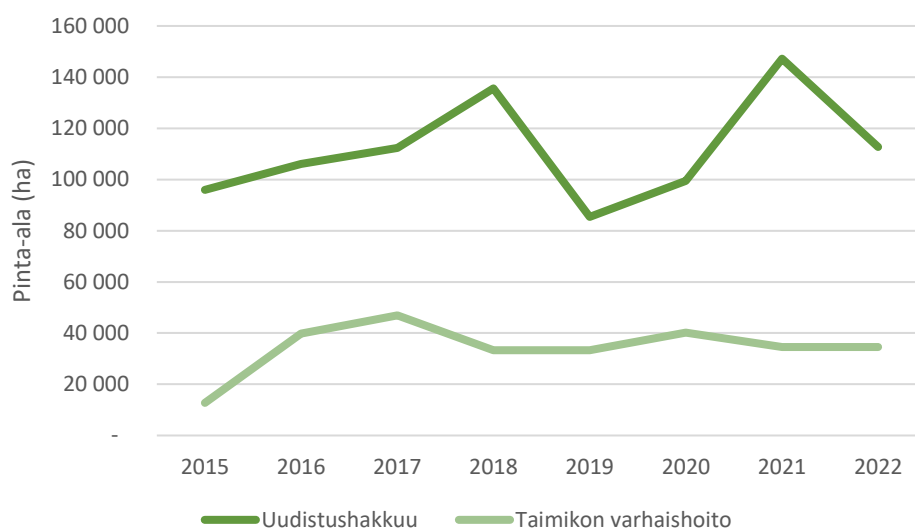


Kuvio 6 Omistajamäärien suhteelliset osuudet.

Vuosina 2015–2022 hakkuun tarkoitus metsänkäyttöilmoituksessa oli uudistushakkuu kuvion 7 mukaiset vuosittaiset pinta-alat. Kuvaajassa on mukana myös kemera-toteutusilmoituksen mukaiset taimikon varhaisoidon pinta-alat. Yksityishenkilöiden omistamilla kiinteistöillä uudistushakkuuaikomusten määrissä oli



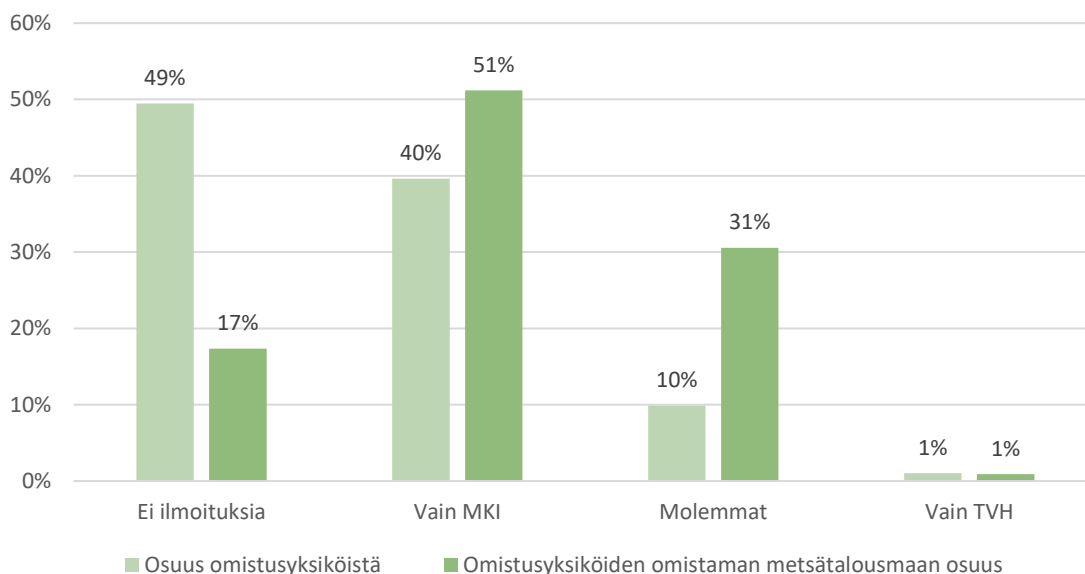
merkittävää vuosittaista vaihtelua. Vuonna 2019 uudistushakkuuajkomuksia oli noin 85 000 ha, mutta jo vuonna 2021 määrä oli noussut noin 147 000 hehtaariin. Sen sijaan kemera-tuetun taimikon varhaishoidon määrät ovat pysyneet suhteellisesti tarkasteltuna vakaampina vuodesta 2016 lähtien. Viimeisimmät tarkastelujakson vuodet varhaishoidon määrät ovat olleet 33–35 tuhannen ha:n kieppeillä lukuun ottamatta vuotta 2020, jolloin taimikon varhaishoidon toteutusilmoituksia tehtiin yli 40 000 ha:n alalle.



Kuvio 7 Uudistushakkuun metsänkayttöilmoitukset sekä taimikon varhaishoidon kemera-toteutusilmoitukset pinta-aloina 2015–2022.

Liki puolet omistusyksiköistä ei ole tehnyt metsänkayttöilmoitusta eikä taimikon varhaishoidon toteutusilmoitusta noin 8,5 vuoden tarkastelujaksolla (kuvio 8). Tarkastelujakso ulottui vuoden 2015 alusta toukokuuhun 2023 eli aineiston koostamispäivään. Odotetusti nämä passiiviset omistusyksiköt painottuivat vahvasti pieniin yksiköihin ja niiden omistaman metsätalousmaan mediaanipinta-ala olikin vain 2,4 ha. Yli 40 % omistusyksiöistä teki joko metsänkayttöilmoituksen tai taimikon varhaishoidon toteutusilmoituksen tarkastelujaksolla. Nämä ilmoitukset kattoivat 52 % metsätalousmaasta. Näiden omistusyksiöiden mediaanipinta-ala oli hieman alle 18 ha. Kymmenys omistusyksiöistä teki sekä metsänkayttöilmoituksen että taimikon varhaishoidon toteutusilmoituksen. Näiden mediaaniomistuskoko oli liki 50 ha ja niiden omistuksessa oli yli 30 % yksityisestä metsätalousmaasta. On luonnollista, että mitä suurempi metsätalousmaaomistus on, sitä todennäköisemmin tarkasteluajanjaksolle ajoittui metsänhoitotöitä ja hakkuuajkomuksia. Karkeasti voidaan sanoa, että tarkasteltaessa

omistusyksiköiden varhaishoitoa ja metsien hyödyntämistä vuodesta 2015 lähtien, noin puolet omistusyksiköistä oli aktiivisia. Tässä katsannossa passiiviseksi katsottu ryhmä omisti yksityisestä metsätalousmaasta noin 17 %.

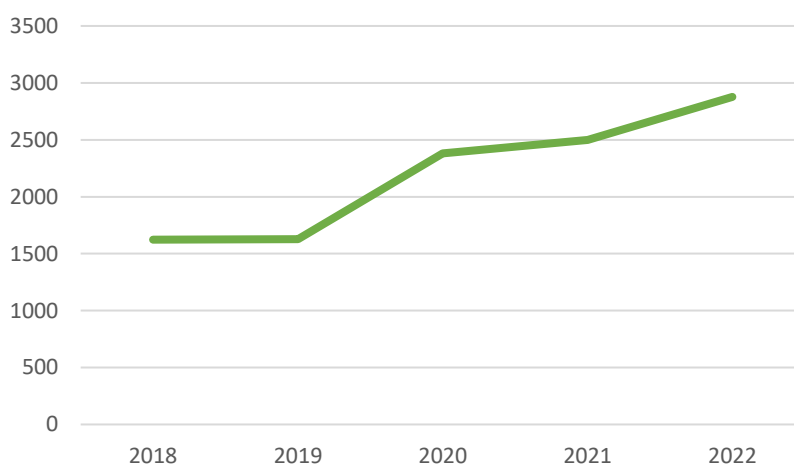


Kuvio 8 Omistusyksiköiden ja metsätalouden osuudet varhaishoito- ja metsänkäyttöilmoitusten mukaan.

## 6.2 Taimikon varhaishoitoaktiivisuus kunnittain

Tässä tutkimuksessa varhaishoitoaktiivisuus määriteltiin vuoden 2015 uudistushakkuun metsänkäyttöilmoituksen perusteella kiinteistöittäin. Aktiiviseksi katsottiin sellainen kiinteistö, joka on vuoden 2015 uudistushakkuun metsänkäyttöilmoituksen lisäksi tehnyt taimikon varhaishoidon kemera-toteutusilmoituksen vuosien 2020–2022 välillä ja passiiviselta yksiköltä jälkimmäinen ilmoitus puuttuu. Aikaikkuna tiukka eikä aukottomasti kerro yksittäisen kiinteistön varhaishoitoaktiivisuudesta, mutta kunnittaisesti yleistettynä saatiin vertailuluku, jonka avulla kuntia voitiin verrata keskenään. 2015 uudistushakkuun metsänkäyttöilmoituksen hakkuuaikomuksen oletettiin toteutuneen ja uudistamistoimenpiteiden tehdyn noin vuoden kuluttua ilmoituksesta, jolloin taimikon varhaishoidon tarve asettui aikaisintaan vuodelle 2020. Kiinteistöt, jotka ovat vuosien 2020–2022 välillä tehneet taimikon varhaishoidon toteutusilmoituksen, ovat siis sellaisia, joiden voidaan olettaa tehneen varhaishoidon erityisen sääntillisesti. Kuten luvussa 2.5 esitettiin, on esimerkiksi kuusen istutustaimikossa taimikon

varhaishoitotarve usein korkea jo neljän vuoden kuluttua istutuksesta. Uudistushakkuun metsänkäyttöilmoituksen vuonna 2015 tehneillä kiinteistöillä kemera-tuetun taimikon varhaishoidon määrissä tapahtuikin hyppäys vuodesta 2019 vuoteen 2020 (kuvio 9). Vertailukohtana yleisesti 2020–2022 taimikon varhaishoidon määrät ovat yleisesti olleet laskusuunnassa (kuvio 6). Uudistushakkuun metsänkäyttöilmoituksia kohdistui vuonna 2015 kaikkiaan noin 37 000 kiinteistölle eteläisessä ja keskisessä Suomessa.



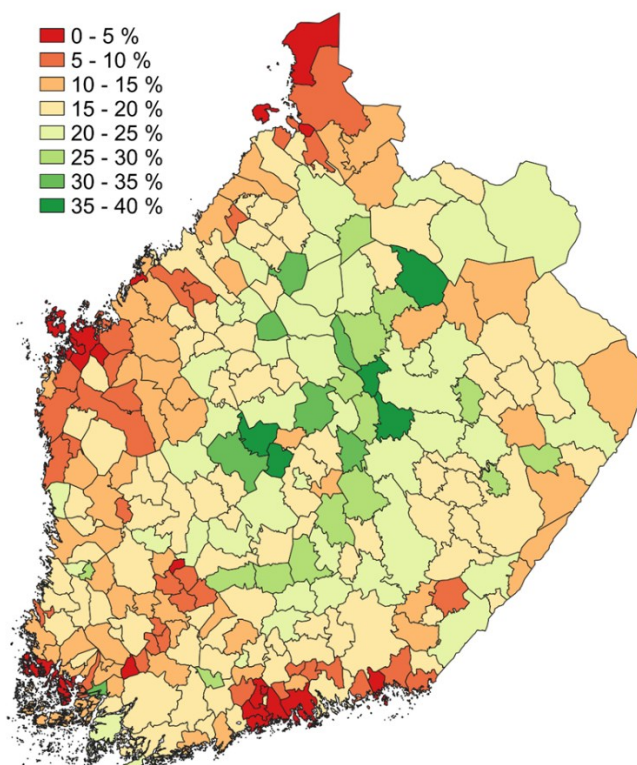
**Kuvio 9** Taimikon varhaishoidon kemera-toteutusilmoituksen tehneiden kiinteistöjen määrä niillä eteläisen ja keskisen Suomen kiinteistöillä, jotka ovat tehneet uudistushakkuun metsänkäyttöilmoituksen vuonna 2015.

4,4 % uudistushakkuun metsänkäyttöilmoituksen 2015 tehneistä kiinteistöistä teki varhaishoidon vuosina 2018 tai 2019. Vuodesta 2020 niiden kiinteistöjen osuus oli jo 6,4 % nousten liki kahdeksaan prosenttiin vuoteen 2022 mentäessä (taulukko 1). Tämänkin perusteella voitiin olettaa vuoden 2015 uudistushakkuun metsänkäyttöilmoituksen vaikuttavan varhaishoitomääriin vuodesta 2020 alkaen.

Vuosi	Taimikon varhaisoidon tehneiden osuus
2018	4,4 %
2019	4,4 %
2020	6,4 %
2021	6,8 %
2022	7,8 %

Taulukko 1 Taimikon varhaisoidon kemera-toteutusilmoituksen tehneiden kiinteistöjen vuosittaiset osuudet niistä kiinteistöistä, joilla on tehty uudistushakkuun metsänkäyttöilmoitus vuonna 2015.

Kaikista eteläisen ja keski-Suomen kiinteistöistä, jotka tekivät metsän uudistamisen metsänkäyttöilmoituksen vuonna 2015, noin 18 % teki taimikon varhaisoidon toteutusilmoituksen vuosien 2020–2022 välisenä aikana. Maakunnittain tarkasteltuna edukseen erottuivat Pohjois-Savon ja Keski-Suomen maakunnat (24–25 %) ja alhaisinta aktiivisuus oli Pohjanmaan maakunnassa (9 %). Vaikka Lappi onkin rajattu pois varsinaisesta tutkimuksesta, mainittakoon, että siellä tuo osuus oli vain 5 %. Kunnittain taimikon varhaisoidon tehneiden kiinteistöjen osuus vaihteli 0–40 %:n välillä (kuva 3).



Kuva 3 Taimikon varhaisoidon toteutusilmoituksen 2020–2022 tehneiden kiinteistöjen osuus kaikista uudistushakkuun metsänkäyttöilmoituksen 2015 tehneistä kiinteistöistä.

Kun verrattiin edellä laadittua kunnittaisen varhaishoitoaktiivisuuden vertailulukua Metsäkeskuksen aikaisemmin tekemään selvitykseen tehdyn taimikonhoidon kunnittaisista määristä suhteessa vuosittaiseen tavoitteeseen (luku 4.1), antoivat ne Pearsonin korrelaatioksi 0,61 (N=257,  $p < 0,001$ ). Tämä on tulkittavissa siten, että nämä kaksi kunnittaista varhaishoitoaktiivisuutta kuvaavaa muuttujaa korreloivat kohtalaisesti keskenään.

Tutkimuksessa kunnan taimikonhoitoaktiivisuutta kuvaava muuttuja muodostui siis kiinteistöjen uudistushakkuun metsänkäyttöilmoitusten 2015 sekä taimikon varhaishoidon toteutusilmoitusten 2020–2022 mukaan. Kun jatkossa viitataan kunnan taimikon varhaishoitoaktiivisuuteen, tarkoitetaan tässä luvussa esitettyä muuttujaa.

### 6.3 Kunnittaiset muuttujat

Tutkimuksessa kuntien välisiä eroja taimikonhoitoaktiivisuudessa pyrittiin selittämään kunnittain yleistettyjen muuttujien avulla. Seuraavassa on esitetty muuttujat, joiden riippuvuutta varhaishoitoaktiivisuuteen selvitettiin korrelaatio- ja regressioanalyysien avulla (luvut 6.4 & 6.5). Taimikon varhaishoitoaktiivisuusmuuttujaa käsiteltiin tarkemmin luvussa 6.2.

*Kunnan metsäkiinteistöjen mediaaniala vaihtelee eteläisen ja keskisen Suomen kunnissa noin yhden ja 19 ha:n välillä. Eteläisen ja keskisen Suomen kuntien mediaanikiinteistöjen kokoa on havainnollistettu liitteen 2 karttakuvassa. Eteläinen Suomi on pirstaleisempaa ja on odotettua, että laajat metsätilakokonaisuudet ovat tiheämmin asutuilla alueilla harvemmassa. Eteläisen ja keskisen Suomen kiinteistöjen mediaanipinta-ala on 5,6 ha. Uudistushakkuun metsänkäyttöilmoituksen vuosina 2015–2022 tehneiden kiinteistöjen mediaanipinta-ala on 15,5 ha (222 696 kiinteistöä) ja taimikon varhaishoidon toteutusilmoituksen tehneiden 23,7 ha (66 525 kiinteistöä). Kiinteistöt, joille oli tehty molemmat ilmoitukset, olivat mediaanipinta-alaltaan noin 30,1 ha (43 402 kiinteistöä). Kiinteistöt, jotka eivät tehneet kumpaakaan ilmoitusta, olivat mediaanipinta-alaltaan vain noin 3 ha (466 769 kiinteistöä).*

*Omistusyksikön keskimääräinen pinta-ala* kunnittain antaa mediaanikiinteistön tapaan käsityksen siitä, kuinka suuria kokonaisuuksista kunnan metsäomistus koostuu. Omistusyksiköillä voi olla omistuksia useammassa kunnassa ja omistusyksikön sijaintikunnaksi onkin määritelty pinta-alan painopistekunta. Odotetusti mediaanikiinteistön koko ja keskimääräisen omistusyksikön koko korreloivat voimakkaasti keskenään Pearsonin korrelaation ollessa 0,91 ( $n=266$ ,  $p<0,001$ ). Regressiotutkimukseen valittiin näistä kahdesta voimakkaammin varhishoidon kanssa korreloiva muuttuja, sillä selittävien muuttujien erittäin voimakas multikollinearisuus on regressiomallissa ongelmallista.

*Yksityishenkilöiden omistaman metsätalousmaan osuus kunnan kokonaismetsätalousmaasta* on eteläisessä ja keskisessä Suomessa noin 25–95 % välillä (liite 3). Eteläisen ja keskisen Suomen kokonaismetsätalousmaasta yksityishenkilöt omistavat hieman alle 70 %. Vaihtelu kuntien välillä on siis melko suurta. Tiedot osuuksista kattavat 230 kuntaa eteläisen ja keskisen Suomen alueelta.

*Metsätalousmaan osuus kunnan maa-alasta* (liite 4) kertoo kunnan metsäisyydestä. Suomessa metsäisyys on vähäisintä odotetusti kaupungeissa ja suurimpien eteläisten kaupunkien lähikunnissa. Eteläisen ja keskisen Suomen metsäisimmät kunnat painottuvat Kainuun ja Pohjois-Karjalan alueille. Tiedot kattavat 230 kuntaa eteläisestä ja keskisestä Suomesta.

*Kuolinpesä- tai henkilö- ja kuolinpesäomisteisten omistusyksiköiden omistaman metsätalousmaan osuus yksityisestä metsätalousmaasta* (liite 5) vaihtelee kunnittain pääsääntöisesti melko vähän, mutta joitakin selvästi muista poikkeavia kuntiakin on. Yli 60 %:lla tutkituista kunnista kuolinpesä on omistamassa 10–15 %:a yksityisestä metsätalousmaasta. Välille 7–15 % sijoittuu jo noin 85 % kunnista. Kovin johdonmukaista alueellista vaihtelua ei ole.

*Metsätalous- ja puunkorjuuyritysten määrä suhteessa kunnan yrityskantaan* vaihtelee kunnittain 0,3–21,6 %:n välillä. Liitteessä 6 on esitetty metsäalan yritysten suhteellinen määrä kunnittain eteläisessä ja keskisessä Suomessa. Tiedoista pyrittiin selvittämään, olisiko vireällä metsäyrittelyelämällä tai metsäalan

merkittävydellä kunnalle vaikutusta aktiivisempaan metsien hoitoon. Odotetusti metsäyritysten suhteellinen määrä on pieni alueilla, joilla on muutoinkin erityisen vireää yritystoimintaa. Tällaista aluetta on kokonaisuudessaan kaikkein eteläisin Suomi, jossa lähes poikkeuksessa metsäyritysten osuus on alle 5 % yrityskannasta. Suurimmat osuudet ovat kunnissa Kaavi, Kangasniemi, Kannonkoski, Kinnula, Luhanka, Multia ja Suonenjoki, joissa yli 15 % yrityksistä ovat puunkorjuu- ja metsäpalveluyrityksiä. Yritystiedot on saatu Tilastokeskuksen Suomen virallisesta tilastosta ja yritysten määrä on tilanne vuoden 2022 neljänneltä kvartaalilta. (Tilastokeskus 2023a.)

*Harvaan asutulla maaseudulla asuvien kuntalaisten osuus vaihtelee eteläisessä ja keskisessä Suomessa ääripäästä toiseen (liite 7).* Liki 60 %:ssa kunnista harvaan asutulla maaseudulla asuu 0–5 % asukkaista. Alle 20 % asukkaista asuu harvaan asutulla maaseudulla noin 80 %:ssa eteläisen ja keskisen Suomen kunnista. 12 %:ssa kunnissa harvaan asutulla maaseudulla asuu vähintään 90 % asukkaista. Tiedot on kerätty Tilastokeskuksen Suomen virallisesta tilastosta. (Tilastokeskus 2023b.)

*Metsätalouden puhdas pääomatulo metsäverotuksessa (liite 8)* laskettiin keskiarvosta vuosilta 2019–2021. Kunnittaiset keskiarvot antavat käsityksen siitä, kuinka paljon kunnissa on tehty puukauppaa ja kuinka puukauppa on kartuttanut metsänomistajien kukkaroita. Voitaisiin ajatella, että puukauppatulot ollessaan lähtöisin metsästä edesauttaisi se metsänomistajaa myös investoimaan osan tuloista metsäänsä esimerkiksi taimikon varhaishoidon muodossa. Euromäärät ovat keskiarvo verohallinnon yksityismetsänomistajan veroilmoituksen mukaisista pääomatuloista. Esimerkiksi Päijät-Hämeen, Etelä-Savon ja Keski-Suomen seudun kunnissa pääomatuloja kertyi vuosina 2019–2022 keskimäärin muuta eteläistä ja keskistä Suomea enemmän (Tilastokeskus 2023c).

*Metsätalouden tuet metsäverotuksessa (liite 9)* laskettiin keskiarvona vuosilta 2015–2018, jotta kyseiset tukitiedot eivät liittyneet suoraan tutkimuksessa käytettyyn taimikon varhaishoitoaktiivisuutta kuvaavaan muuttujaan (I. vuoden 2015 hakkuita seuraavaan varhaishoitoon). Muuttuja antaa viitteitä kunnan metsänomistajien aikaisemmasta tukiaktiivisuudesta. Euromäärät ovat keskiarvo

verohallinnon yksityismetsänomistajan veroilmoituksen mukaisista metsätalouden tuista. Tuen määrä näytti kasvavan etelästä pohjoiseen päin siirryttäessä (Tilastokeskus 2023c).

#### **6.4 Varhaishoitoaktiivisuuden ja muiden muuttujien yhteisvaihtelu**

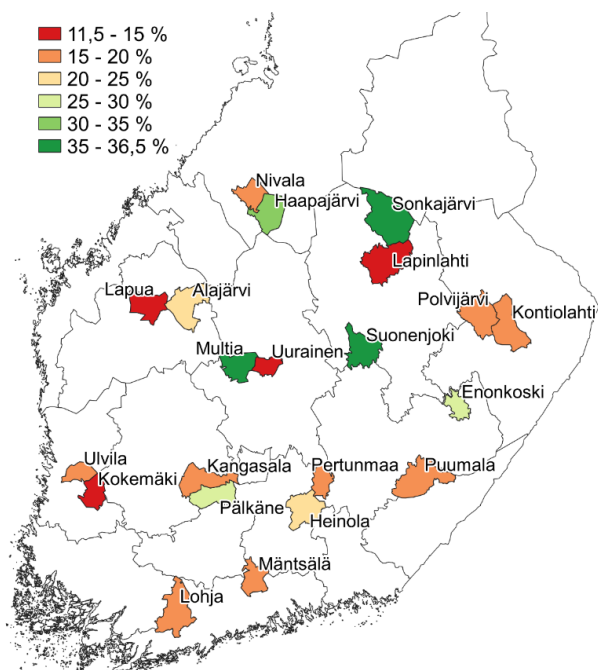
Kunnittaisen varhaishoitoaktiivisuuden välistä yhteyttä luvussa 6.3 esitettyihin kuntakohtaisiin muuttujiin lähestyttiin korrelaation avulla. Kunnittaista taimikon varhaishoitoaktiivisuuden ja näiden valittujen kunnittain yleistettyjen muuttujien välistä yhteyttä tutkittiin Pearsonin korrelaatiokertoimen ( $r$ ) avulla. Taimikon varhaishoitoaktiivisuutta kuvaava muuttuja on esitelty luvussa 6.2.

Korrelaatiota tutkittiin neljällä eri otannalla, jotka olivat:

- Otanta 1: kaikki eteläisen ja keskisen Suomen kunnat (263 kpl)
- Otanta 2: kaikki Keski-Suomen, Pohjanmaan ja Pohjois-Karjalan kunnat (48 kpl)
- Otanta 3: kaikki Keski-Suomen kunnat (22 kpl)
- Otanta 4: tarkoituksenmukaisuus otannalla valittu otos kunnista ympäri eteläistä ja keskistä Suomea (21 kpl).

Otannan 4 kuntien välillä haluttiin olevan taimikon varhaishoidollisesti sekä aktiivisia että passiivisia kuntia ja lisäksi haluttiin valita kuntia laajasti eri puolilta eteläistä ja keskistä Suomea (kuva 4). Valitessa kuntia lisäksi vältettiin kaikkein kaupunkimaisimpia kuntia.





Kuva 4 Otannan 4 kunnat sekä niiden taimikon varhaishoitoaktiivisuuden taso.

Kunnittaisten muuttujien ja varhaishoitoaktiivisuuden väliset riippuvuudet sekä niiden merkitsevyys on esitetty taulukossa 2. Otannan 3 (Keski-Suomen kunnat) korrelaatioista mikään ei ollut tilastollisesti merkitsevää. Kyseessä on pieni ja homogeeninen otos kunnista eikä taimikon varhaishoitoaktiivisuuden ja muiden muuttujien välillä kyetty löytämään tilastollisesti merkitsevää yhteyttä. Toisaalta samaa kokoluokkaa olevalla otannalla 4 (tarkoituksenmukainen otos) mediaani-kiinteistön pinta-ala, keskimääräisen omistusyksikön pinta-ala, yksityisen metsätalousmaan osuus kunnan metsätalousmaasta, metsätalousmaan osuus kunnan maapinta-alasta, metsätalous- ja puunkorjuuyritysten osuus sekä metsätalouden keskimääräinen tuki 2015–2018 korreloivat varhaishoitoaktiivisuuden kanssa kohtalaisesti tai voimakkaasti. Kuitenkin, koska kunnat valittiin otannassa 4 tarkoituksenmukaisella otannalla, voidaan korkeintaan sanoa, että tulokset sen suhteen ovat vain suuntaa antavia.

	<b>Otanta 1</b> Eteläisen ja keskisen Suomen kunnat	<b>Otanta 2</b> Keski-Suomen, Pohjanmaan ja Pohjois- Karjalan maakuntien kunnat	<b>Otanta 3</b> Keski-Suomen kunnat	<b>Otanta 4</b> Valitut kunnat
<b>Mediaanikiinteistön pinta-ala</b>				
r	0,454**	0,614**	0,328	0,677*
p	<0,001	<0,001	0,136	0,001
n	263	48	22	21
<b>Keskimääräisen omistussyksikön pinta-ala</b>				
r	0,423**	0,580**	0,244	0,743**
p	<0,001	<0,001	0,274	<0,001
n	263	48	22	21
<b>Yksityisen metsätalousmaan osuus metsätalousmaasta</b>				
r	-0,221**	-0,277	-0,142	-0,577*
p	0,001	0,065	0,539	0,006
n	230	45	21	21
<b>Metsätalousmaan osuus maapinta-alasta</b>				
r	0,460**	0,567**	0,208	0,548*
p	<0,001	<0,001	0,366	0,010
n	230	45	21	21
<b>Kuolinpesä- sekä henkilö- ja kuolinpesäomisteisen metsätalousmaan osuus yksityisestä metsätalousmaasta</b>				
r	-0,210*	-0,140	-0,141	0,001
p	0,001	0,343	0,533	0,997
n	263	48	22	21
<b>Metsätalous- ja puunkorjuuyritysten määrä suhteessa koko yrityskantaan (Q4 2022)</b>				
r	0,432**	0,429*	0,023	0,490*
p	<0,001	0,002	0,919	0,024
n	263	48	22	21
<b>Harvaan asutulla maadeudulla asuvien osuus</b>				
r	0,324**	0,414*	0,101	0,285
p	<0,001	0,003	0,654	0,210
n	263	48	22	21
<b>Metsätalouden puhdas pääomatulo metsäverotuksessa keskimäärin vuosina 2019-2021</b>				
r	0,524**	0,699**	0,232	0,369
p	<0,001	<0,001	0,298	0,100
n	263	48	22	21
<b>Metsätalouden tuet metsäverotuksessa keskimäärin vuosina 2015-2018</b>				
r	0,431**	0,568**	0,384	0,670**
p	<0,001	<0,001	0,078	<0,001
n	263	48	22	21

Taulukko 2 Taimikon varhaishoitoaktiivisuuden ja muiden muuttujien välinen korrelaatio eri otannoilla (\*tilastollisesti merkitsevä, \*\*tilastollisesti erittäin merkitsevä).

Sen sijaan otannat 1 (kaikki eteläisen ja keskisen Suomen kunnat) ja 2 (kolmen valitun maakunnan kunnat) käyttäytyivät likipitään samalla tavalla korrelaatioiden voimakkuuksien ja merkitsevyyksien suhteen. Suurimmalla otannalla kaikki korrelaatiot olivat yhtä lukuun ottamatta tilastollisesti erittäin merkitseviä. Otannalla 2 korrelaatiot olivat useimmissa tapauksissa hieman otantaa 1 voimakkaampia. Sirontakuviotarkasteluun valittiin otannan 2 kunnat.

Yksityishenkilöiden omistaman metsätalousmaan osuus metsätalousmaasta korreloi heikosti, mutta negatiivisesti taimikon varhaishoitoaktiivisuuden kanssa. Tämä viittaisi siihen, että yksityisen metsätalousmaan osuus kunnassa ei

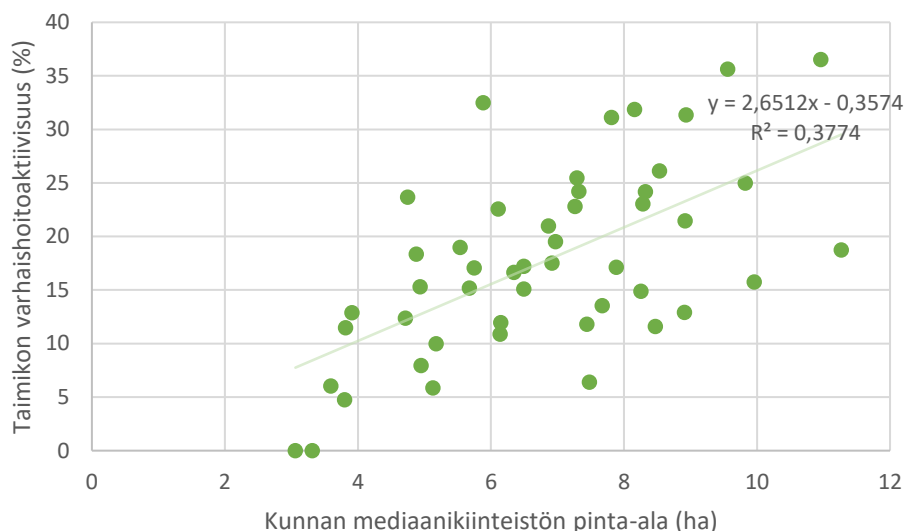
ainakaan vahvistanut yksityistä ja tuettua taimikon varhaishoitoaktiivisuutta. Yksityisen metsätalousmaan suhteellinen osuus on verrattain suurta esimerkiksi rannikon ja eteläisimmän Suomen kunnissa, mutta taimikon varhaishoidon kannalta samoilla alueilla kunnat ovat yleisesti verrattain passiivisia.

Kuolinpesäomistuksen osuudella ei näyttänyt olevan yhteyttä taimikon varhaishoitoaktiivisuuteen. Kuolinpesäomistuksissa ole selkeitä kunnittaisia eroja, joten yleistetyillä kunnittaisilla muuttujilla ei korrelaation avulla löydetty yhteyttä kuolinpesien ja varhaishoitoaktiivisuuden välillä. Kuolinpesien vaikutusta metsänkäyttö- ja varhaishoitoaktiivisuuteen tutkittiin myös khiin neliötestin avulla (luku 6.7).

Otannoilla 1 ja 2 korrelaatio taimikonhoitoaktiivisuuden ja mediaanikiinteistön pinta-alan sekä keskimääräisen omistusyksikön pinta-alan välillä oli kohtalaista ja tilastollisesti erittäin merkitsevää. Omistuksen ja metsäkokonaisuuden koolla voi siis olla riippuvuus taimikon varhaishoitoaktiivisuuden kanssa. Myös kunnittaisen metsätalousmaan osuus kunnan maapinta-alasta, metsätalous- ja puunkorjuuyritysten osuus, metsätalouden keskimääräinen pääomatulo sekä metsätalouden tuki voivat suuremmilla otannoilla selittää jonkin verran taimikon varhaishoitoaktiivisuutta.

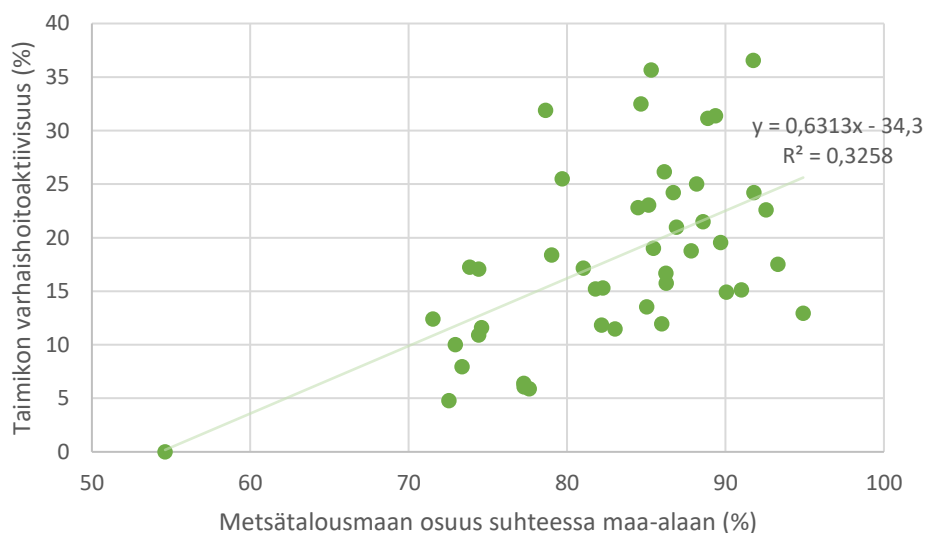
Tarkasteltaessa otannan 2 sirontakuvioita kohtalaisesti taimikon varhaishoitoaktiivisuuden kanssa korreloivien kunnittaisten muuttujien kanssa, huomattiin, että selvimmin lineaarisuutta oli havaittavissa taimikon varhaishoitoaktiivisuuden ja mediaanikiinteistön koon sekä keskimääräisten pääomatulojen 2019–2021 ja metsätalouden tukien 2015–2018 suhteen.

Taimikon varhaishoitoaktiivisuuden ja mediaanikiinteistön koon korrelaatio oli lievästi heteroskedastinen (kuvio 10). Tämä tarkoittaa sitä, että suurien arvojen kohdalla virhetermit vaihtelevat regressiosuoran ympärillä hieman enemmän kuin pienten arvojen välillä. Selityskertoimeksi saatiin 37,7 %.



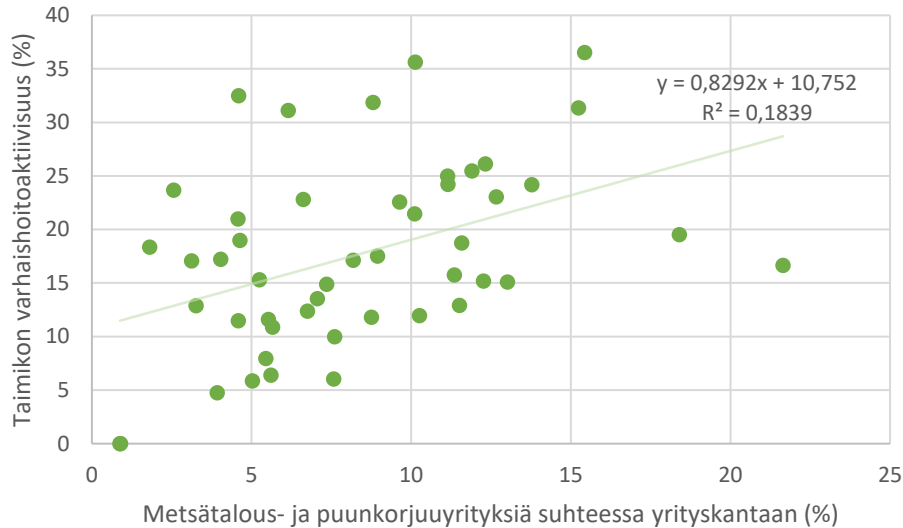
Kuvio 10 Otoksen 2 mediaanikiinteistön pinta-alan ja taimikon varhaishoitoaktiivisuuden sirontakuvio.

Otoksen 2 kuntien metsätalousmaan osuus kunnan maapinta-alasta ja taimikon varhaishoitoaktiivisuus antoi selitysteeksi 32,6 % (kuviokuva 11). Poikkeavat arvot ja heteroskedastisuus vaikuttavat korrelaation luotettavuuteen. Otannan kunnat sijaitsevat Suomen metsäisemmissä osissa ja vähämetsäisten kuntien osuus otoksessa jäi poikkeamaksi.



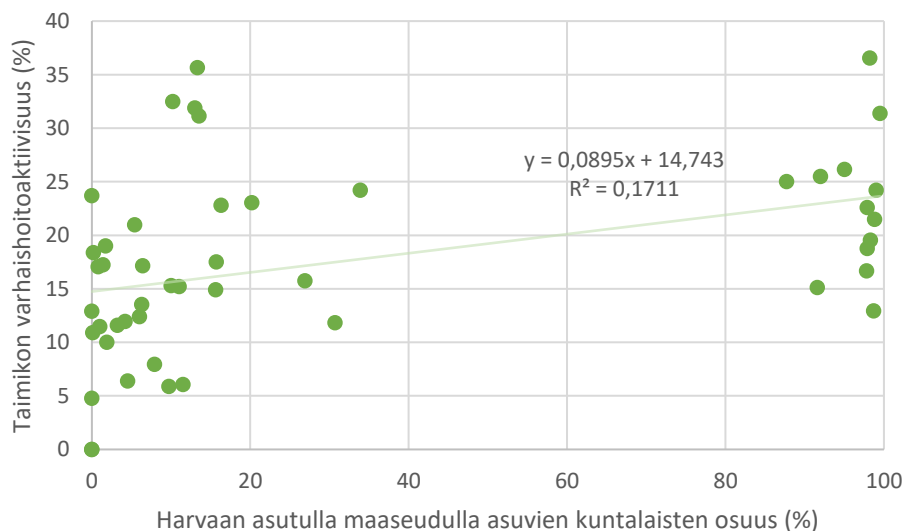
Kuvio 11 Otoksen 2 kuntien metsäisyyden ja taimikon varhaishoitoaktiivisuuden sirontakuvio.

Metsätalous- ja puunkorjuuyritysten osuuden ja taimikon varhaishoitoaktiivisuuden sirontakuvio (kuviokuva 12) on hajanainen ja regressiosuora antaa selitysteeksi vain 18,4 %.



Kuvio 12 Otoksen 2 kuntien metsätalous- ja puunkorjuuyritysten suhteellisen osuuden ja taimikon varhaishoitoaktiivisuuden sirontakuvio.

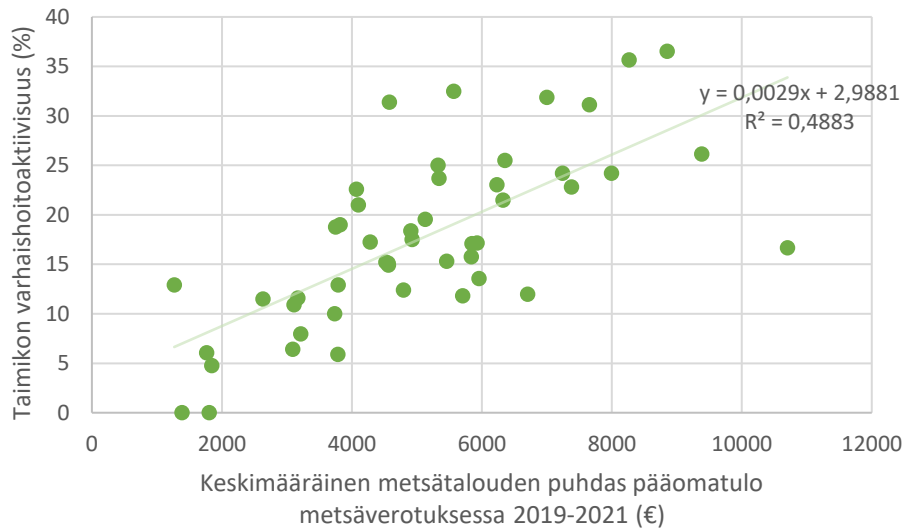
Harvaan asutulla maaseudulla asuvien kuntalaisten osuus on kuntien välillä voimakkaasti kaksijakoinen ja kummassakin ääripäässä arvopisteet hajaantuivat (kuvio 13). Linearisuutta ei ollut.



Kuvio 13 Otoksen 2 kuntien harvaan asutulla maaseudulla asuvien osuuden ja taimikon varhaishoitoaktiivisuuden sirontakuvio.

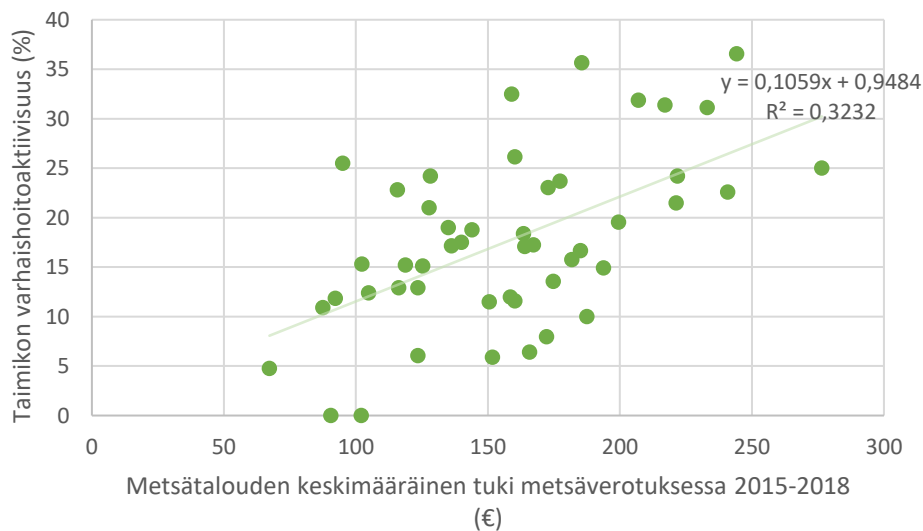
Metsätalouden keskimääräinen puhdas pääomatulo 2019–2021 antoi taimikon varhaishoitoaktiivisuudelle tutkituista muuttujista parhaan selitysasteen eli 48,8 % (kuvio 14). Arvopisteiden hajanaisuus ja etäännyminen regressiosuorasta kasvaa hieman suurempien arvojen kohdalla myös tässä tapauksessa. Heteroskedastisuudella on vaikutusta tilastolliseen merkitsevyyteen enemmän kuin

regressiokertoimen arvoon. Tämä huomiottiin tarkemmassa regressiotutkimuksessa luvussa 6.5.



Kuvio 14 Otoksen 2 kuntien keskimääräisten puhtaiden metsätalouden pääomatulojen 2019–2021 ja taimikon varhaishoitoaktiivisuuden siron takuvio.

Metsätalouden keskimääräisen tuen 2015–2018 ja taimikon varhaishoitoaktiivisuuden siron takuvio on melko tasaisen hajanainen, mutta siitä on havaittavissa lievä nouseva trendi (kuvio 15). Selitysasteeksi saatiin 32,2 % otannan 2 tapauksessa.



Kuvio 15 Otannan 2 kuntien keskimääräisten metsätalouden tukien 2015–2018 ja taimikon varhaishoitoaktiivisuuden siron takuvio.

Edellä esitetyt korrelaatiot ja sirontakuviot antoivat pohjan usean muuttujan regressioanalyysille (luku 6.5) sekä kehottivat tutkimaan taimikon varhaishoitoaktiivisuuden muuttujia myös muin tilastollisen analyysin keinoin.

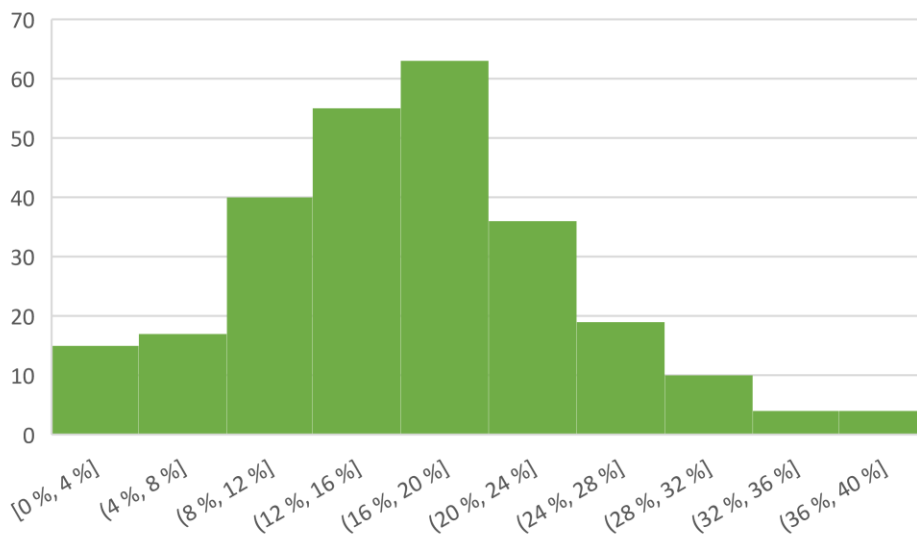
### **6.5 Kunnittaista taimikon varhaishoitoaktiivisuutta selittäviä tekijöitä**

Regressiomallin avulla pyritään ennustamaan selitettävää muuttujaa selittävien muuttujien avulla. Regressiomallin selitettävä tekijä (Y) on *kunnittainen taimikon varhaishoitoaktiivisuus*, joka määriteltiin luvussa 6.2. Lineaarisen regressiomallin sovitettiin selittäviksi muuttujiksi muuttujia, joilla korrelaatio taimikon varhaishoitoaktiivisuuteen oli tilastollisesti merkitsevää ja vähintään kohtalaista (taulukko 2). Mukana pysyivät edelleen muuttujat, jotka sirontakuvioiden perusteella eivät osoittaneet selvää lineaarista riippuvuutta. Taulukossa 3 on esitetty nämä mallin lähtökohtaiset rakennuspalikat sekä niiden keskiarvot, keskihajonnat, minimi- ja maksimit otannoilla 1 (kaikki eteläisen ja keskisen Suomen kunnat) ja 2 (Keski-Suomen, Pohjanmaan ja Pohjois-Karjalan kunnat). Tunnusluvut ovat kunnittain yleistetyistä arvoista johdettuja. Kaikki muuttujat eivät päätyneet lopulliseen usean muuttujan regressiomalliin, mutta kaikkien merkitystä malliin testattiin. Tärkeintä tämän tutkimuksen usean muuttujan regressioanalyysissä ei ollut taimikon varhaishoitoaktiivisuuden ennustettavuus vaan selvittää ne selittävät muuttujat, joilla vaikutti olevan voimakkain yhteys taimikon varhaishoitoaktiivisuuteen. Tässä käytetty taimikon varhaishoitoaktiivisuus -muuttujahan on tätä tutkimusta varten määritelty vertailuluku, jolla ei ole sellaisenaan suurta merkitystä tai käyttöarvoa reaali maailmassa.

		n	Keskiarvo	Keskihajonta	Minimi	Maksimi	
Y	Taimikon varhaishoitoaktiivisuus (%)	Otanta 1	263	16,2	7,6	0	39,6
		Otanta 2	48	17,6	8,6	0	36,5
X <sub>1</sub>	Mediaanikiinteistön pinta-ala (ha)	Otanta 1	263	6,1	2,8	1,0	19,0
		Otanta 2	48	6,7	2,1	1,0	11,3
X <sub>2</sub>	Keskimääräinen puhdas pääomatulo metsäverotuksessa 2019-2021 (€)	Otanta 1	263	4766	1991	1267	10703
		Otanta 2	48	5000	2125	1267	10703
X <sub>3</sub>	Keskimääräinen metsätalouden tuki metsäverotuksessa 2015-2018 (€)	Otanta 1	263	145	61	40	519
		Otanta 2	48	158	46	67	277
X <sub>4</sub>	Metsämaan osuus maapinta-alasta (%)	Otanta 1	230	76,5	11,1	40,8	95,7
		Otanta 2	45	82,8	7,6	54,6	94,9
X <sub>5</sub>	Metsätalous- ja puunkorjuuryitysten osuus koko yrityskannasta (%)	Otanta 1	263	6,1	4,1	0,3	21,6
		Otanta 2	48	8,2	4,5	0,9	21,6
X <sub>6</sub>	Harvaan asutulla maaseudulla asuvien osuus (%)	Otanta 1	263	18,0	32,5	0,0	99,5
		Otanta 2	48	31,7	39,6	0	99,5

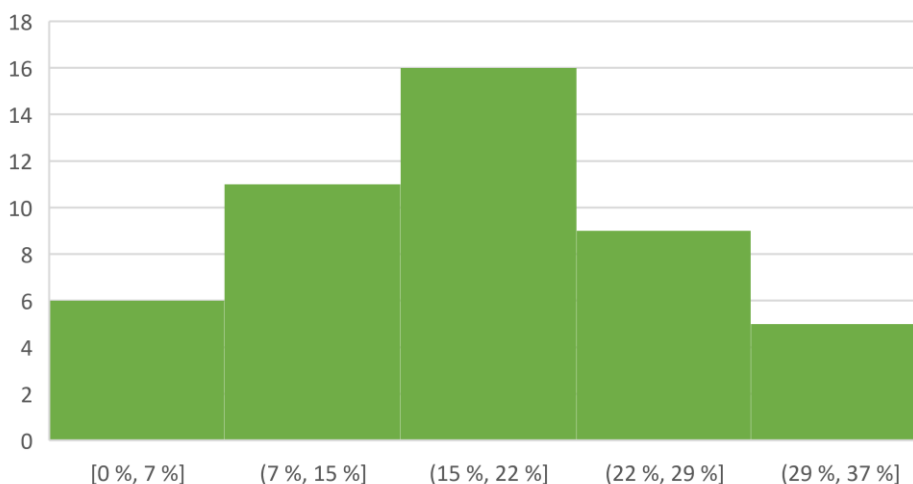
Taulukko 3 Selitettävän ja malliin sovitettavien selittävien muuttujien tunnuslukuja otannoilla 1 ja 2.

Regressiomalliin eivät soveltuneet aikaisemmin korrelaatioiden laskemisessa käytetyt otokset Keski-Suomen kunnista ja valituista kunnista, sillä niiden otokset olivat liian pienet eikä selitettävä muuttuja noudata niiden tapauksessa normaalijakaumaa. Regressiomallin ehtona on selitettävän muuttujan normaalijakautuneisuus. Valittujen kuntien osalta valinta perustuikin tarkoituksenmukaisuusharkintaan, jossa oli pyrittykin valikoimaan kuntia, joissa taimikon varhaishoitoaktiivisuudessa oli äärimmäistä vaihtelua, joten normaalijakaumaa ei luonnollisestikaan ollut. Sen sijaan kaikkien eteläisen ja keskisen suomen kuntien (otanta 1) sekä kolmen maakunnan (otanta 2) otosten taimikon varhaishoitoaktiivisuuden histogrammit (Kuviot 16 & 17) noudattavat normaalijakaumaa. Regressiomalli muodostettiin aluksi otannan 1 aineistolla.



Kuvio 16 Otannan 1 taimikon varhaishoitoaktiivisuuden histogrammi.





Kuvio 17 Otannan 2 taimikon varhaishoitoaktiivisuuden histogrammi.

Selittävät muuttajat voivat korreloida keskenään ja tämä voi vaikuttaa mallin luotettavuuteen. Multikollienaarisuus muodostuu ongelmaksi, mikäli korrelaatio joidenkin selittävien muuttujien välillä on erittäin suurta. Korrelaatiomatriisista (taulukko 4) nähdään muuttujien keskinäiset korrelaatiot.

	Otanta 1						Otanta 2							
	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>
Y	1	0,45	0,52	0,43	0,46	0,43	0,32	1	0,61	0,70	0,57	0,57	0,43	0,41
X <sub>1</sub>		1	0,27	0,71	0,66	0,66	0,49		1	0,55	0,52	0,59	0,59	0,55
X <sub>2</sub>			1	0,24	0,32	0,52	0,41			1	0,42	0,46	0,60	0,41
X <sub>3</sub>				1	0,55	0,54	0,40				1	0,42	0,39	0,34
X <sub>4</sub>					1	0,69	0,58					1	0,60	0,60
X <sub>5</sub>						1	0,71						1	0,76
X <sub>6</sub>							1							1

Taulukko 4 Regressiomalliin sovitettavien muuttujien korrelaatiomatriisi.

Parhaiten selitettävää muuttujaa ennustavaan lineaariseen regressiomalliin päätyi lopulta kolme selittävää muuttujaa. Regressiomallin, jossa selittävinä muuttujina ovat kunnan kiinteistöjen mediaanipinta-ala ( $X_1$ ), viimeaikaiset keskimääräiset pääomatulot ( $X_2$ ) sekä keskimääräisten metsätalouden tukien määrä kunnassa ( $X_3$ ). Osoittautui, etteivät metsätalousmaan osuus kunnan maapinta-alasta ( $X_4$ ), metsätalous- ja puunkorjuuyritysten suhteellinen määrä ( $X_5$ ) ja harvaanasutulla maaseudulla asuvien osuus ( $X_6$ ) tuoneet tilastollisesti merkitsevää lisäarvoa selitettävän muuttujan ennustettavuuteen, vaikka sinänsä ne nostivatkin hieman selitysastetta. Myös vakiotermi (Constant) voitiin lopullisesta mallista hylätä senkin merkitsevyyden ollessa yli merkitsevyytason 0,05. Karsitun regressiomallin mallin kertoimet (Unstandardized Coef. B) ja merkitsevyydet (Sig.)

on esitetty taulukossa 5. Standardoitujen regressiokerrointen (Standardized Coef. Beta) arvojen avulla voidaan verrata keskenään eri mittayksiköissä mitattavien selittävien muuttujien yhteyttä selitettävään muuttujaan. Tämän mallin yksiköitä ovat hehtaari ( $X_1$ ) ja euro ( $X_2$  ja  $X_3$ ). Taulukossa on myös selittävien muuttujien VIF-arvot, jotka kuvaavat muuttujien multikollinearisuutta. Kaikilla selittäville muuttujilla arvot ovat maltilliset. Kuten korrelaatiomatriisistakin (taulukko 4) voitiin päätellä, ei multikollinearisuus aiheuta suurta huolta mallin kannalta. Sarakkeesta "Part" voidaan nähdä, että selittäjällä  $X_2$  (pääomatulot) oli suurin yksittäinen kontribuutio regressiomalliin.

	Unstandardized Coef.		Standardized Coef.	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
(Constant)	1,607	1,191		1,349	0,178					
X1	0,584	0,190	0,214	3,081	0,002	0,454	0,188	0,149	0,482	2,076
X2	0,002	0,000	0,424	8,430	0,000	0,524	0,464	0,407	0,922	1,084
X3	0,022	0,009	0,176	2,551	0,011	0,431	0,157	0,123	0,489	2,044

Taulukko 5 Regressiomallin selittävien muuttujien tulostaulukko.

Regressiomallin yhtälöksi saatiin siis

$$Y = 0,584 \cdot X_1 + 0,002 \cdot X_2 + 0,022 \cdot X_3$$

Mallin muuttujat yleisluontoisesti muotoiltuna:

$Y$  = kunnan taimikon varhaishoitoaktiivisuuden vertailuarvo (%)

$X_1$  = kunnan mediaanipinta-ala (ha)

$X_2$  = kunnan keskimääräinen pääomatulo vuosina, jolloin taimikonhoito on ajan-kohtainen

$X_3$  = kunnan keskimääräinen metsätalouden tuki edeltävinä vuosina

Regressiomallin selitysaste ( $R^2$ ) on 39,6 %. Keskiarvo (Std. Error of the Estimate) on noin 6 %. (taulukko 6). Mallin kolme selittävää muuttujaa kykenee siis selittämään noin 40 % taimikon varhaishoitoaktiivisuuden vaihtelusta.

R	R <sup>2</sup>	Adjusted R <sup>2</sup>	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
				R <sup>2</sup> Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
0,629 <sup>a</sup>	0,396	0,389	5,959%	0,396	56,543	3	259	<0,001

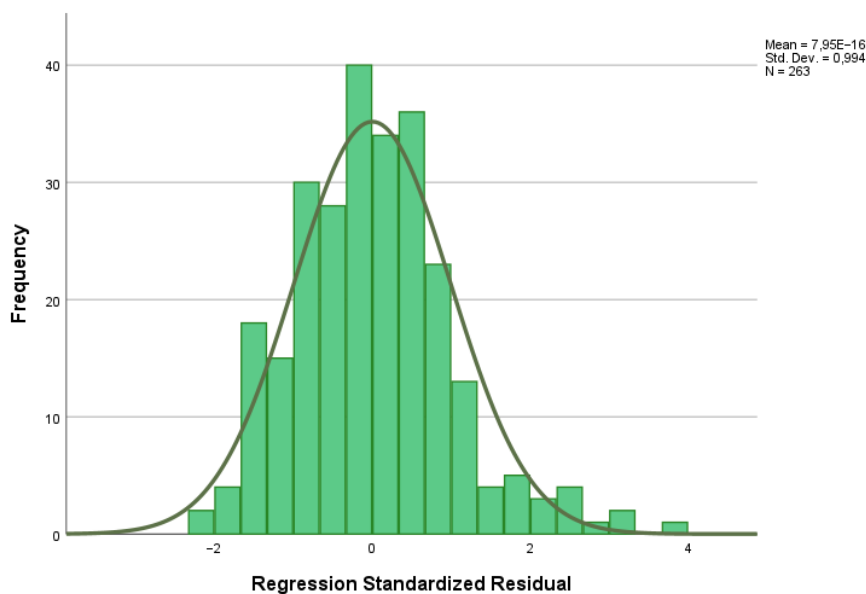
Taulukko 6 Regressiomallin tulostaulukko.

Taulukossa 7 on varianssianalyysin tulokset. F-luku on 56,5 ja se on tilastollisesti erittäin merkitsevä. Regressiomallin selittämän vaihtelun (Regression) ja jäännösvaihtelun (Residual) hajonta oli suurta. Selitettävä muuttuja eli taimikon varhaishoitoaktiivisuus on siis selitettävissä mallin selittävillä muuttujilla.

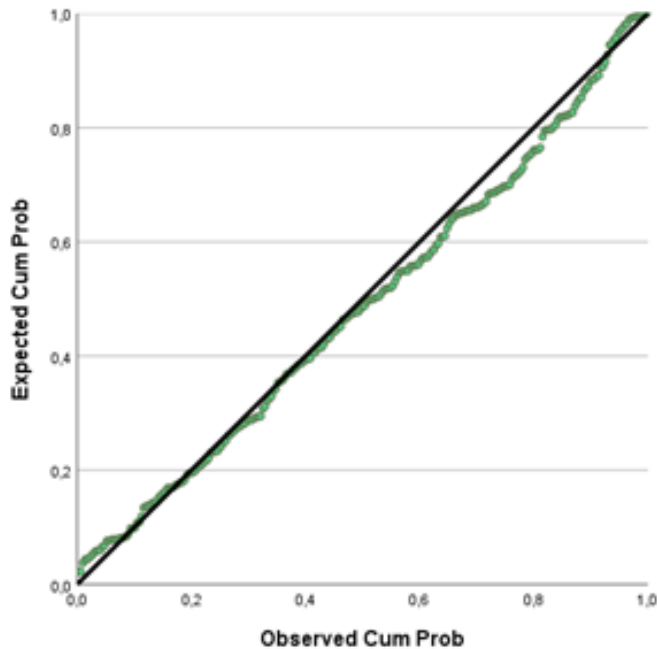
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	6024	3	2008,12	56,54	<0,001 <sup>b</sup>
Residual	9198	259	35,52		
Total	15223	262			

Taulukko 7 Varianssianalyysin tulokset.

Selitettävän muuttujan jäännösarvojen (Regression Standardized Residual) histogrammi noudattaa normaalijakaumaa (Kuvio 18). Sama voidaan nähdä normaalijakaumakuviosta (kuvio 19), jossa jäännökset noudattelevat melko hyvin normaalijakaumaa kuvastavaa viivaa.

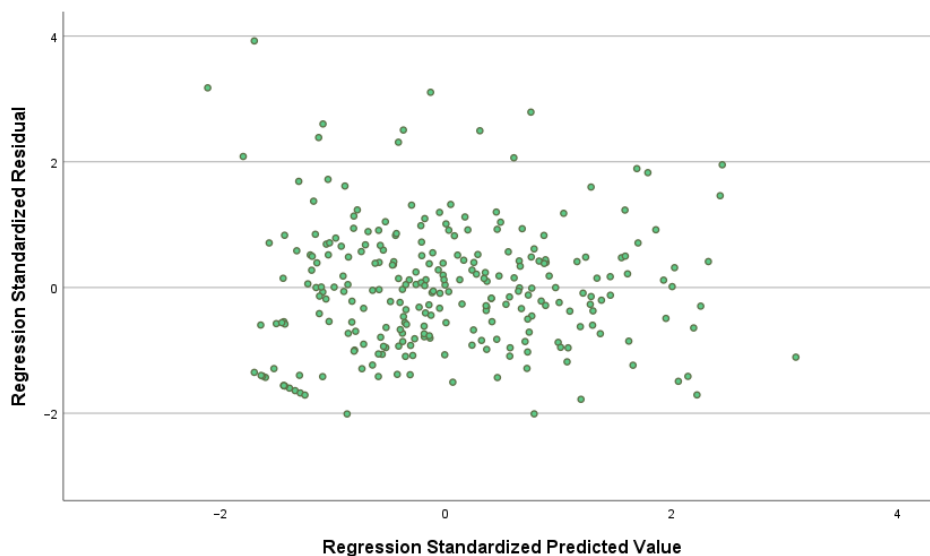


Kuvio 18 Jäännöshistogrammi selitettävästä muuttujasta.



Kuvio 19 Jäännösten normaalijakaumakuvi selitettävästä muuttujasta.

Myös jäännösten (Regression Standardized Residual) ja ennustearvojen (Regression Standardized Predicted Value) sirontakuviassa (kuvio 20) arvot sijoittuivat melko homoskedastisesti nolla-akselien ympärille, kuten mallin luotettavuuden kannalta toivottavaa olisikin. Kolme standardoitua jäännösarvoa oli arvoiltaan yli 3,0. Cookin etäisyyksien minimi oli 0,000 ja maksimi 0,070.



Kuvio 20 Jäännösten pisteparvi selitettävästä muuttujasta.

Kun laadittiin regressiomalli selittäville muuttujilla  $X_1$ ,  $X_2$  ja  $X_3$  otantaan 2 (Keski-Suomen, Pohjanmaan ja Pohjois-Karjalan kunnat), huomattiin, että mallin

selitysaste nousee liki 60 %:n ja samalla selittävä muuttuja  $X_1$  (mediaanikiinteistön pinta-ala) ei ollut enää tilastollisesti merkitsevä mallin ennustavuuden kannalta. Tällainen kahden selittävän muuttujan malli alentaisi otannalla 1 (koko eteläinen ja keskinen Suomi) selitystasetta kahdella prosentilla.

Johtopäätöksenä voidaan yleisluonteisesti todeta, että tutkituista muuttujista kaikkein suurin vaikutus kunnan varhaishoitoaktiivisuuteen oli taimikonvarhaishoitoajankohdan puukauppatuloilla sekä aikaisemmalla metsätalouden tukiaktiivisuudella. Myös metsäomistuksen pinta-alalla näytti olevan vaikutusta varhaishoitoaktiivisuuteen.

## 6.6 Varhaishoitoaktiivisuuden yhteys kiinteistön kokoon

Korrelaatioanalyysin (luku 6.4) perusteella kunnittaisella omistuksen keskimääräisellä pinta-alalla ja kiinteistön mediaanipinta-alalla voi olla vaikutusta taimikon varhaishoitoaktiivisuuteen. Molempien korrelaatio taimikon varhaishoitoaktiivisuuden kanssa oli kohtalaista. Kahta riippumatonta otosta vertailemalla tukittiin tarkemmin kiinteistön koon merkitystä taimikon varhaishoitoaktiivisuuteen.

Kahta riippumatonta otosta voidaan tutkia esimerkiksi kahden riippumattoman otoksen t-testin avulla, mutta sen yhtenä ehtona on normaalijakautuneisuus. Metsänomistajien omistukset ja kiinteistöt painottuvat kuitenkin pienialaisiin kokonaisuuksiin, joten oli valittava ei-parametrinen kahden riippumattoman otoksen testi. Mann-Whitney U -testi on epäparametrinen testi, joka testaa otosten mediaanien yhtäsuuruutta. Sen ehtona kuitenkin on, että muuttujien jakaumien on oltava likipitään samanmuotoisia. Mikäli tämä ehto ei täyty, Mann-Whitney U -testi testaa ainoastaan kahden otoksen järjestyslukujen keskiarvoja. Ennen Mann-Whitney U -testiä olikin syytä verrata kahden otoksen jakaumien samankaltaisuutta. Tätä lähestyttiin Levenen testin avulla. Levenen testi testaa otosten varianssien samankaltaisuutta eli otosten hajaantuneisuutta.

Kahden otoksen testauksessa käytettiin samoja tarkoituksenmukaisesti valittuja kuntia, jotka olivat jo esillä korrelaatioanalyysin yhteydessä (kuva 4).

Taulukossa 8 on esitetty valittujen kuntien taimikon varhaishoitoaktiivisuus. Varhaishoitoaktiivisuusmuuttujaa on käsitelty luvussa 6.2. Ryhmä 1 on varhaishoitollisesti aktiivinen ryhmä ja ryhmä 2 passiivinen. Kuten taulukosta 8 nähdään, on kaikkien kuntien ryhmä 1 mediaanialaltaan ryhmää 2 suurempi. Osassa kunista kokoero oli erittäin suuri. Esimerkiksi Lohjalla ja Heinolassa ero oli kymmeniä hehtaareja, mutta toisaalta esimerkiksi Nivalassa ja Kokemäellä suurta eroa mediaanipinta-aloissa ryhmien välillä ei ollut. Vaikka taulukosta voitaisiin helposti olettaa, että kiinteistön koko vaikuttaa taimikon varhaishoitoaktiivisuuteen, tarvittiin tähän tilastollisesti merkitsevämpää näyttöä.

Kunta	Maakunta	Taimikon varhaishoitoaktiivisuus	Ryhmä 1 Mediaanikiinteistö (ha)	Ryhmä 2 Mediaanikiinteistö (ha)
Alajärvi	Etelä-Pohjanmaa	23 %	31,1	21,9
Enonkoski	Etelä-Savo	26 %	36,2	24,9
Haapajärvi	Pohjois-Pohjanmaa	34 %	38,3	20,8
Heinola	Päijät-Häme	22 %	87,0	25,5
Kangasala	Pirkanmaa	18 %	39,4	15,5
Kokemäki	Satakunta	14 %	17,6	15,5
Kontiolahti	Pohjois-Karjala	19 %	34,4	22,6
Lapinlahti	Pohjois-Savo	14 %	41,0	20,4
Lapua	Etelä-Pohjanmaa	11 %	45,4	15,1
Lohja	Uusimaa	16 %	61,4	15,5
Multia	Keski-Suomi	37 %	34,6	22,1
Mäntsälä	Uusimaa	18 %	43,4	17,6
Nivala	Pohjois-Pohjanmaa	16 %	12,3	11,8
Pertunmaa	Etelä-Savo	17 %	38,0	20,4
Polvijärvi	Pohjois-Karjala	15 %	21,7	16,5
Puumala	Etelä-Savo	17 %	42,7	25,3
Pälkäne	Pirkanmaa	28 %	40,3	21,1
Sonkajärvi	Pohjois-Savo	36 %	40,2	23,4
Suonenjoki	Pohjois-Savo	36 %	68,8	32,2
Ulvila	Satakunta	16 %	34,8	17,2
Uurainen	Keski-Suomi	14 %	37,2	19,4

Taulukko 8 Kuntien taimikon varhaishoitoaktiivisuus-% sekä ryhmien mediaanialat.

Levenen testin hypoteesit kiinteistöryhmille olivat seuraavat:

H0: Ryhmien pinta-alojen varianssit ovat tilastollisesti samansuuruiset

H1: Ryhmien pinta-alojen variansseissa on tilastollista eroa

Mann-Whitney U -testin hypoteesit olivat seuraavat:

H0: Ryhmien kiinteistöjen pinta-alat eivät eroa tilastollisesti toisistaan

H1: Ryhmien kiinteistöjen pinta-alat eroavat tilastollisesti toisistaan

Molemmissa testeissä tilastolliseksi merkitsevyystasoksi asetettiin 0,05. Levenen testin tulokset perustuvat mediaaniin ja korjattuihin vapausasteisiin. Lisäksi

luotettavuutta arvioitaessa on otettava huomioon, että ryhmien kokoero on suuri, vaikka kumpikaan testi ei varsinaisesti edellytä samanlaista ryhmäkokoja. Taulukossa 9 on esitetty Levenen testin ja Mann-Whitney U -testin tulokset.

Kunta	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	Levenen testi			Mann-Whitney U -testi		
			F	Hypoteesi	p	U-testisuureen arvo	Hypoteesi	p
Alajärvi	44	147	7,712	H0 hylätään	0,008*	2510,0	H0 hylätään	0,024*
Enonkoski	27	75	0,024	H0 pysyy voimassa	0,878	830,0	H0 pysyy voimassa	0,166
Haapajärvi	48	93	599,755	H0 pysyy voimassa	0,457	1403,0	H0 hylätään	< 0,001**
Heinola	40	140	22,147	H0 hylätään	<0,001**	1022,0	H0 hylätään	< 0,001**
Kangasala	25	116	6,617	H0 hylätään	0,012*	860,0	H0 hylätään	0,001*
Kokemäki	16	97	1,392	H0 pysyy voimassa	0,243	694,0	H0 pysyy voimassa	0,499
Kontiolahti	30	128	0,155	H0 pysyy voimassa	0,694	1353,0	H0 hylätään	0,012*
Lapinlahti	29	172	6,426	H0 hylätään	0,012*	1657,0	H0 hylätään	0,004*
Lapua	14	108	3,792	H0 pysyy voimassa	0,054	407,0	H0 hylätään	0,005*
Lohja	32	172	12,242	H0 hylätään	<0,001**	1369,0	H0 hylätään	<0,001**
Multia	38	66	3,505	H0 pysyy voimassa	0,064	938,0	H0 hylätään	0,033*
Mäntsälä	27	127	8,465	H0 hylätään	0,004*	1100,0	H0 hylätään	0,004*
Nivala	17	88	0,180	H0 pysyy voimassa	0,673	725,0	H0 pysyy voimassa	0,841
Pertunmaa	29	144	2,029	H0 pysyy voimassa	0,156	1218,0	H0 hylätään	<0,001**
Polvijärvi	26	145	0,622	H0 pysyy voimassa	0,432	1646,0	H0 pysyy voimassa	0,304
Puumala	43	208	1,970	H0 pysyy voimassa	0,162	2802,0	H0 hylätään	<0,001**
Pälkäne	46	117	18,870	H0 hylätään	<0,001**	1718,0	H0 hylätään	<0,001**
Sonkajärvi	55	96	3,404	H0 pysyy voimassa	0,069	1698,0	H0 hylätään	<0,001**
Suonenjoki	69	125	4,560	H0 hylätään	0,034*	2471,0	H0 hylätään	<0,001**
Ulvila	12	63	19,067	H0 hylätään	<0,001**	284,0	H0 pysyy voimassa	0,174
Uurainen	13	83	5,432	H0 hylätään	0,027*	356,0	H0 hylätään	0,049*

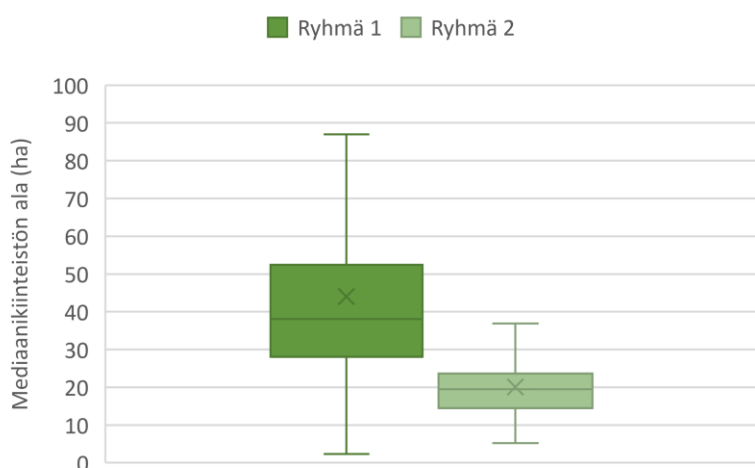
Taulukko 9 Levenen testin ja Mann-Whitney U -testien kiinteistöjen pinta-alojen eroja selvittävät tulokset kunnittain (\*tilastollisesti merkitsevä, \*\*tilastollisesti erittäin merkitsevä).

Testissä oli mukana 21 kuntaa. Mann Whitney U -testi antoi 16 kunnan tapauksessa tilastollisesti merkitsevän tuloksen, joiden osalta nollahypoteesi hylätään. Näiden kuntien osalta voidaan siis sanoa, että aktiivisen ja passiivisen ryhmän kiinteistöjen pinta-alat eroavat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi. 16 kuntaa, joiden otosten pinta-alat ovat tilastollisesti erilaiset seitsemässä tapauksessa voidaan lisäksi Levenen testin perusteella sanoa, että pinta-alojen mediaanit eroavat toisistaan ja loppujen osalta voidaan sanoa, että kiinteistöjen pinta-alojen järjestyslukujen keskiarvot eroavat tilastollisesti toisistaan. Tutkituista kunnista siis 76 %:lla taimikon varhaishoitoaktiivisuuden mukaan muodostettujen kiinteistöryhmien välillä on tilastollista kokoeroa.

Kaikista eteläisen ja keskisen Suomen 251 kunnasta, joissa on tehty uudistushakkuun metsänkayttöilmoitus vuonna 2015 on 237 eli yli 94 %:lla aktiivisen ryhmän kiinteistöjen mediaanipinta-ala suurempi kuin passiivisilla kiinteistöillä. 14 kunnassa, joissa taimikon varhaishoitollisesti passiivisten kiinteistöjen mediaanipinta-ala oli aktiivisiksi luettuja suurempi, kymmenellä kunnalla aktiivisia kiinteistöjä oli alle viisi kappaletta ja kiinteistöjä ylipäänsä keskimääräistä vähemmän. Nämä poikkeavat kunnat olivat siis metsätaloudellisesti pienempiä

kuntia, joissa uudistushakkuun metsänkäyttöilmoituksen vuonna 2015 tehneitä kiinteistöjä oli ylipäänsä pieni määrä suhteutettuna keskimääräiseen eteläisen ja keskisen Suomen kuntaan, jossa uudistushakkuun metsänkäyttöilmoituksia oli vuonna 2015 keskimäärin 147 kiinteistöllä. Näiden poikkeavien kuntien keskiarvo oli 47 kappaletta.

Eteläisen ja keskisen Suomen uudistushakkuun metsänkäyttöilmoituksen 2015 tehneiden kiinteistöjen mediaaniala oli 21,5 ha. Taimikon varhaisheidollisesti aktiivisten kiinteistöjen mediaaniala oli noin 39,1 ha ja passiivisten 18,8 ha. Kuviossa 21 on esitetty näiden kahden ryhmän kunnittaisten mediaanien jakaumat koko eteläisessä ja keskisessä Suomessa.

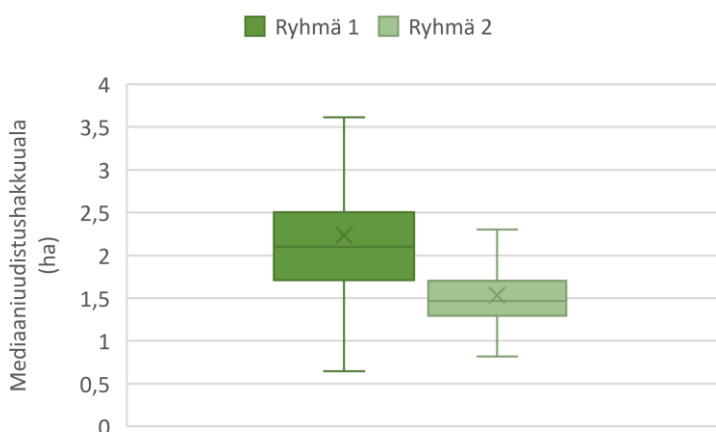


Kuvio 21 Kunnittaisten mediaanikiinteistöjen kokojakaumat taimikon varhaisheidollisesti aktiivisissa (1) ja passiivisissa (2) ryhmissä. Mukana on kaikki eteläisen ja keskisen Suomen kunnat.

Seuraavassa tutkitaan kiinteistöjen uudistushakkuualan vaikutusta taimikon varhaishoitoaktiivisuuteen. Voitaisiin ajatella, että mitä suurempi uudistushakkuuala on, sitä suurempi motivaatio metsänomistajalla on uudistaa asianmukaisesti ja suorittaa taimikon varhaishoito ajallaan. Pienimmillään kemera-tuettu taimikonvarhaishoito ala voi olla 0,5 hehtaaria, mutta aineistossa oli mukana tätä pienempiä uudistushakkuualoja. Ryhmistä poistettiinkin alle 0,5 ha:n uudistushakkuun kiinteistöt, sillä oletuksena oli, ettei taimikon varhaishoitoon ole välttämättä voinut saada tukea ja tulokset olisivat voineet vääristyä näiltä osin.



Eteläisen ja keskisen Suomen kuntien vuoden 2015 keskimääräinen uudistushakkuuala tai mediaaniuudistushakkuuala ei korreloinut kunnan taimikonvarhaishoitoaktiivisuuden kanssa. Pearsonin korrelaatio kunnittaisen taimikon varhaishoitoaktiivisuuden ja vuoden 2015 uudistushakkuualan keskiarvon välillä on  $-0,075$  ( $n=251$ ). Mediaaniuudistushakkuualan osalta korrelaatiokerroin taimikon varhaishoitoaktiivisuuden kanssa on  $-0,110$  ( $n=251$ ). Uudistushakkuualat eivät vaihdelleet kunnittain niin paljoa kuin kiinteistöjen tai omistusten koot. Kunnittainen kiinteistöjen vuoden 2015 mediaaniuudistushakkuualojen keskiarvo oli 1,53 ha, keskihajonta 0,36 ja suhteellinen keskihajonta 0,24. Taimikon varhais-hoidollisesti aktiivisen kiinteistöryhmän mediaaniuudistusala oli 2,0 ha passiivisen 1,4 ha. Kuviossa 22 on kunnittaisten uudistushakkuualamediaanien (2015) jakaumat ryhmittäin. Aktiivisen ryhmän uudistushakkuupinta-alojen mediaanit näyttävät olevan passiivista ryhmää suurempia. Kunnittaisella kiinteistöjen mediaanikoolla ja kiinteistökohtaisella vuoden 2015 uudistusosalalla ei kuitenkaan ole yhteyttä Pearsonin korrelaatiokertoimen ollessa 0,134. Uudistushakkuualojen yleistettyjen arvojen erot kuntien välillä ovat melko pieniä ja vuosittaista vaihtelua suhteessa muihin kuntiin esiintyy jonkin verran.



Kuvio 22 Kunnittaisten mediaaniuudistushakkuualojen kokojakaumat taimikon varhais-hoidollisesti aktiivisissa (1) ja passiivisissa (2) ryhmissä. Mukana on kaikki eteläisen ja keskisen Suomen kunnat.

Kunnittain yleistettynä muuttujana uudistushakkuualan koko ei kyennyt luotettavasti kertomaan uudistushakkuualan vaikutuksesta taimikon varhaishoitoaktiivisuuteen. Voitiin kuitenkin suorittaa valittujen kuntien (kuva 4) sisällä edeltä tutut

ryhmiä vertailevat Levenen ja Mann Whitney U -testit myös uudistushakkuualojen osalta.

Levenen testin hypoteesit olivat seuraavat:

H0: Ryhmien uudistushakkuualojen varianssit ovat samansuuruiset

H1: Ryhmien uudistushakkuualojen variansseissa on eroa

Mann-Whitney U -testin hypoteesit olivat seuraavat:

H0: Ryhmien uudistushakkuualat eivät eroa tilastollisesti toisistaan

H1: Ryhmien uudistushakkuualat eroavat tilastollisesti toisistaan

Tulokset (Taulukko 10) kertovat, oliko kuntien sisällä uudistushakkuualoilla tilastollisesti merkitsevää eroa kahden ryhmän – varhaisheidollisesti aktiivisten kiinteistöjen ja passiivisempien välillä. Testeissä oli jälleen mukana tutut 21 kuntaa. Levenen testissä kolmea kuntaa lukuun ottamatta nollahypoteesit jäivät voimaan eli selvästi valtaosin ryhmien variansseissa ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa. Mann-Whitney U -testin perusteella kahdeksassa kunnassa ryhmien uudistushakkuupinta-alojen välillä oli tilastollista eroa ja kuudessa tapauksessa voitiin sanoa, että uudistushakkuupinta-alojen mediaanit poikkesivat tilastollisesti merkitsevästi toisistaan.

Kunta	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	Levenen testi			Mann-Whitney U -testi		
			F	Hypoteesi	p	U-testisuureen arvo	Hypoteesi	p
Alajärvi	41	126	0,010	H0 pysyy voimassa	0,972	2275,5	H0 pysyy voimassa	0,253
Enonkoski	24	63	0,055	H0 pysyy voimassa	0,816	607,0	H0 pysyy voimassa	0,157
Haapajärvi	45	77	0,323	H0 pysyy voimassa	0,571	1498,5	H0 pysyy voimassa	0,214
Heinola	40	125	29,286	H0 hylätään	<0,001**	1738,0	H0 hylätään	0,004*
Kangasala	23	101	0,179	H0 pysyy voimassa	0,673	1042,5	H0 pysyy voimassa	0,444
Kokemäki	16	87	0,007	H0 pysyy voimassa	0,933	587,0	H0 pysyy voimassa	0,321
Kontiolahti	29	110	0,042	H0 pysyy voimassa	0,837	1156,5	H0 hylätään	0,023*
Lapinlahti	26	147	1,576	H0 pysyy voimassa	0,211	1718,5	H0 pysyy voimassa	0,414
Lapua	13	96	1,717	H0 pysyy voimassa	0,193	457,0	H0 pysyy voimassa	0,118
Lohja	29	145	5,516	H0 hylätään	0,020*	1364,0	H0 hylätään	0,003*
Multia	38	60	2,102	H0 pysyy voimassa	0,152	866,0	H0 hylätään	0,046*
Mäntsälä	26	108	0,043	H0 pysyy voimassa	0,837	1171,0	H0 pysyy voimassa	0,190
Nivala	15	77	0,237	H0 pysyy voimassa	0,627	459,5	H0 pysyy voimassa	0,212
Pertunmaa	26	115	0,132	H0 pysyy voimassa	0,717	1337,5	H0 pysyy voimassa	0,402
Polvijärvi	25	118	0,166	H0 pysyy voimassa	0,684	1093,5	H0 hylätään	0,043*
Puumala	40	183	1,635	H0 pysyy voimassa	0,202	2682,0	H0 hylätään	0,008*
Pälkäne	45	107	0,127	H0 pysyy voimassa	0,722	2371,5	H0 pysyy voimassa	0,884
Sonkajärvi	50	79	3,956	H0 pysyy voimassa	0,051	1321,0	H0 hylätään	0,002*
Suonenjoki	60	104	0,417	H0 pysyy voimassa	0,519	2923,5	H0 pysyy voimassa	0,502
Uvila	12	58	0,028	H0 pysyy voimassa	0,867	204,0	H0 hylätään	0,025*
Uurainen	12	69	6,152	H0 hylätään	0,015*	276,0	H0 pysyy voimassa	0,067

Taul. 10 Levenen ja Mann-Whitney U -testien tulokset selvitettyä uudistushakkuualan vaikutusta varhaishoitoaktiivisuuteen (\*tilastollisesti merkitsevä, \*\*tilastollisesti erittäin merkitsevä).

Pääosin kuitenkin kiinteistöjen uudistushakkuuala ei siis näyttänyt olevan vaikutusta taimikon varhaishoitoaktiivisuuteen, sillä ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa yli 60 %:lla valituista kunnista. Tuloksia voidaan korkeintaan tulkita siten, että joissain tapauksissa uudistushakkuualalla voi olla vaikutusta varhaishoitoaktiivisuuteen, mutta pääsääntöisesti ei.

## 6.7 Omistusyksikön ominaisuuksien vaikutus aktiivisuuteen

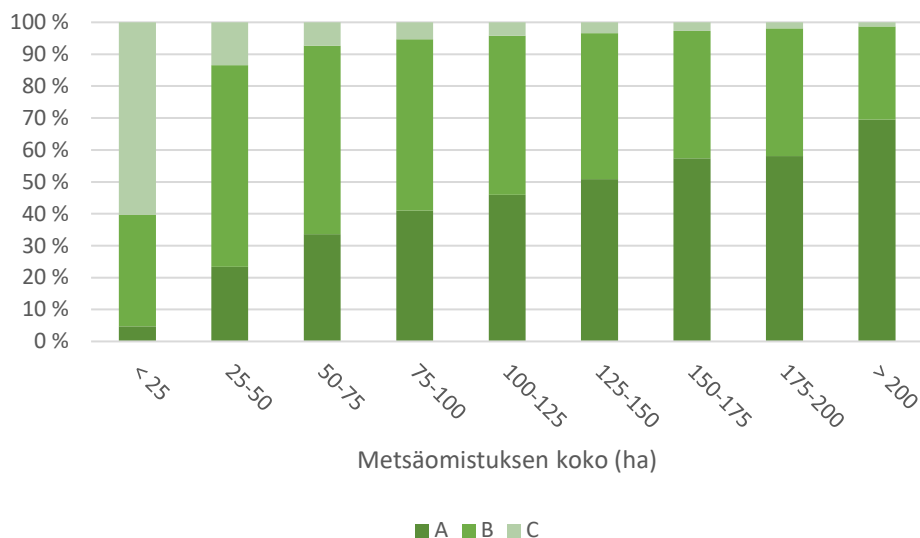
Tässä luvussa tutkitaan omistusyksiköiden ominaisuuksien vaikutusta niiden metsänkäyttö- ja varhaishoitoaktiivisuuteen. Tutkittavia ominaisuuksia olivat pinta-ala, omistusmuoto (henkilö- ja kuolinpesäomistus), kiinteistöjen määrä sekä omistajien määrä. Tutkimusaineiston tarkasteluajanjakso omistajatietojen osalta oli 2015–5/2023 eli noin 8,5 vuotta. Omistajuuksissa on luonnollisesti tapahtunut muutoksia tuona ajanjaksona eli tiedot perustuvat nykyisiin omistuksiin ja toimenpiteet omistusyksikön kiinteistöillä tehtiin toimenpiteisiin tuona ajanjaksona. Omistusyksiköiden aktiivisuutta määriteltiin metsänkäyttöilmoitusten ja taimikon varhaishoidon kemera-toteutusilmoitusten perusteella. Selkeyden vuoksi tarkastelujaksolla tehtyjen ilmoitusten mukainen aktiivisuus luokiteltiin seuraavasti:

A: Omistusyksiköt, jotka ovat tehneet metsänkäyttöilmoituksen ja taimikon varhaishoidon kemera-toteutusilmoituksen tai vain taimikon varhaishoidon toteutusilmoituksen

B: Omistusyksiköt, jotka ovat tehneet vain metsänkäyttöilmoituksen

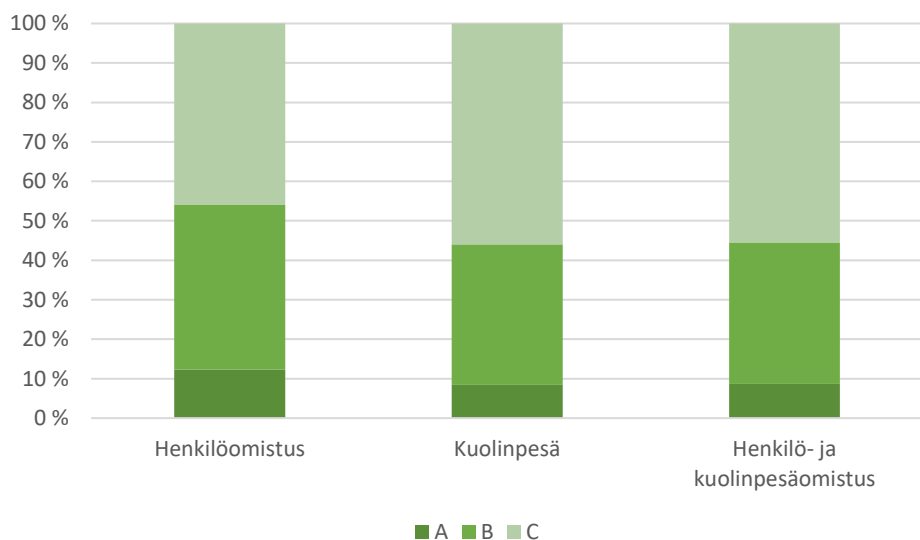
C: Omistusyksiköt, jotka eivät ole tehneet kumpaakaan em. ilmoituksista

Taimikon varhaishoidon ja metsänkäytön aktiivisuus kasvoi johdonmukaisesti omistuspinta-alan kasvaessa (kuvio 23). On syytä huomioida, ettei tarkastelujaksolla pienemmillä omistuksilla välttämättä ole ajoittunut suositusten mukaisesti toimenpiteitä. Huomion arvoista on myös se, että yli 200 hehtaarin omistusyksiköistä jopa noin 30 %:lla ei ole tehty kemera-tuettua taimikon varhaishoitoa yli kahdeksaan vuoteen.



Kuvio 23 Metsäomistuksen kokoluokkien aktiivisuusjakauma.

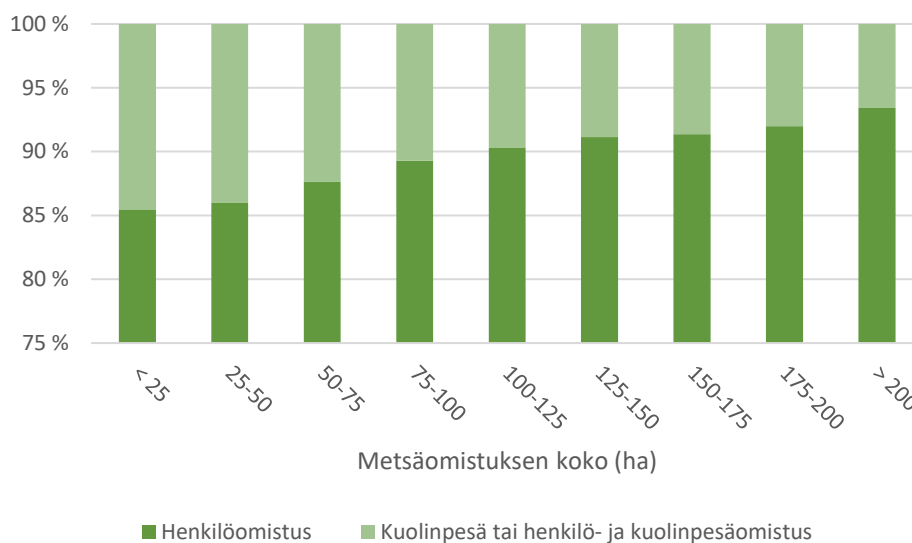
Kuolinpesien sekä henkilö- ja kuolinpesäomistusten aktiivisuustasoissa ei ollut eroa (Kuvio 24). Sen sijaan puhtaasti henkilöomistuksessa olevilla metsälöillä oli tehty varhaishoitoa ja/tai metsänkäyttöilmoitus hieman kahta muuta ryhmää useammin.



Kuvio 24 Aktiivisuustasojen osuudet omistusmuodon mukaan.

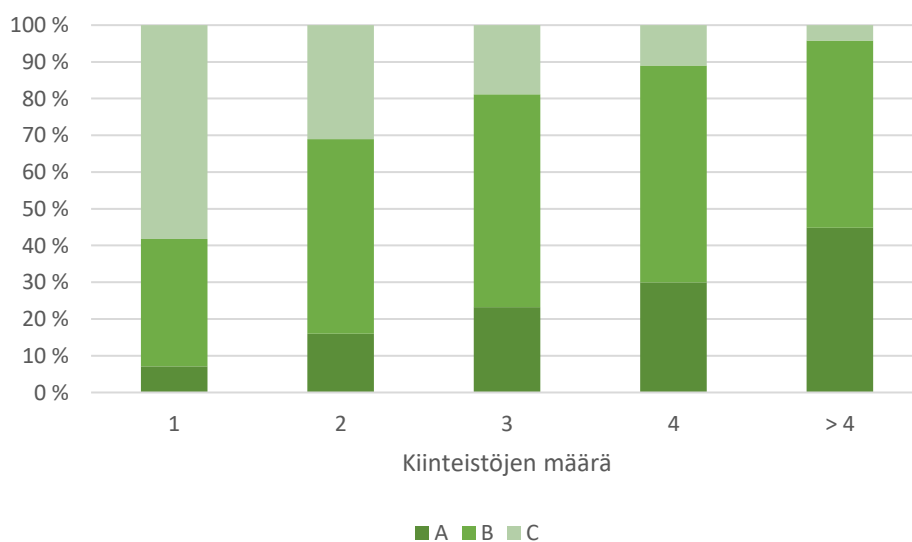
Osittain kuolinpesien luonnollisia henkilöitä suurempi passiivisuus saattaa selittyä sillä, että kuolinpesäomistuksia oli suhteellisesti suurempi osuus pienemmillä metsäomistuksilla (kuvio 25) ja kuten edellä todettiin, suuremmilla metsäkokonaisuuksilla on ollut tarkastelujaksolla pienempiä omistuksia useammin tai mikon varhaishoito- ja/tai metsänkäyttöilmoituksia. Alle 25 ha:n omistuksista

noin 15 %:lla on vähintään osaomistajana kuolinpesä, mutta yli 200 hehtaarin omistuksilla osuus on enää noin 7 %.



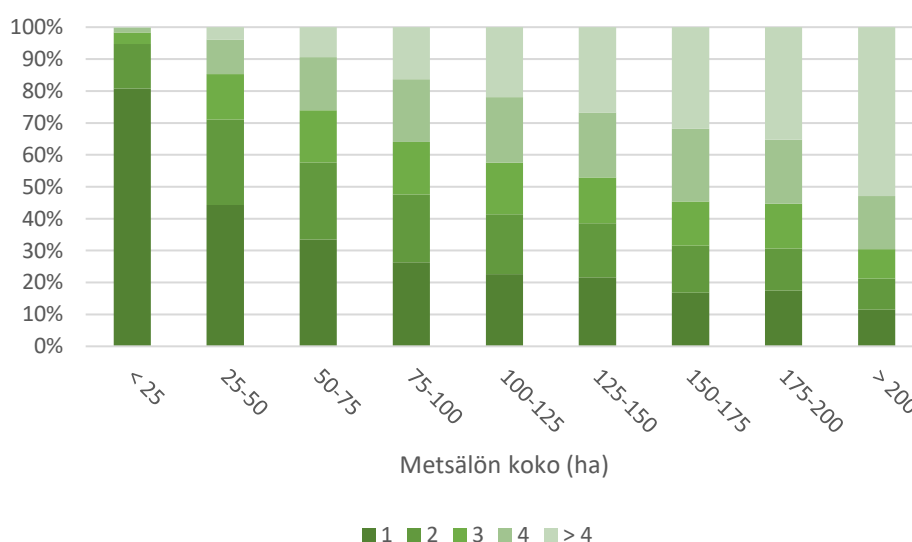
Kuvio 25 Henkilöomisteisten sekä kuolinpesäomisteisten metsien osuudet eri pinta-alaluokissa.

Omistusyksiköiden kiinteistöjen määrä näyttää nostavan aktiivisuutta (Kuvio 26). Yhden kiinteistön metsäomistuksista lähes 60 % ei ollut tehnyt tarkastelujaksolla metsäkäyttö- tai taimikon varhaisoidon toteutusilmoitusta. Yli neljän kiinteistön omistuksilla tuo osuus on van neljä prosenttia. Aktiivisuus nousee johdonmukaisesti kiinteistöjen määrän mukaisesti.



Kuvio 26 Omistusyksiköiden aktiivisuusjakauma kiinteistöjen määrän mukaan.

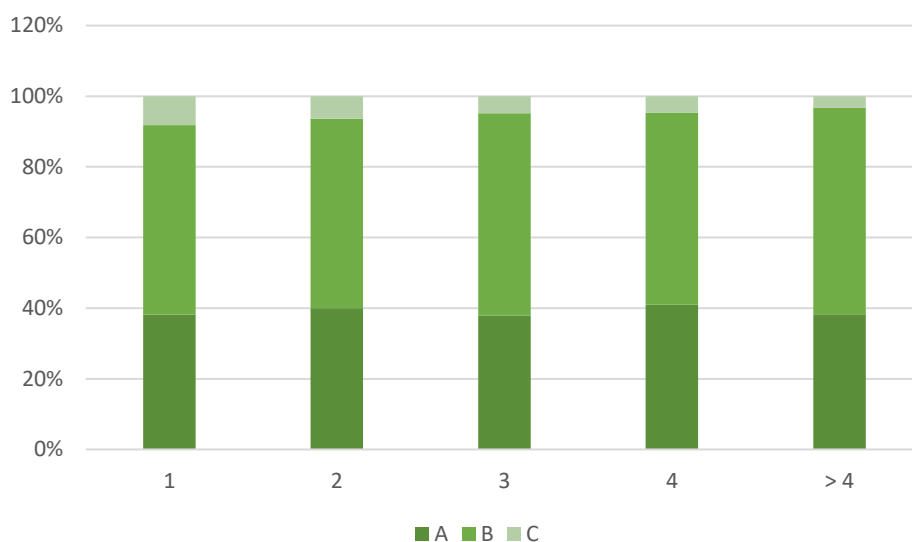
Jälleen metsätalousmaan pinta-ala voi selittää asiaa. Luonnollisestikin mitä suurempi omistusyksikkö on, sitä suuremmalla todennäköisyydellä sen omistama metsätalousmaa koostuu useammasta kiinteistöstä (kuvio 27). Alle 25 ha:n omistusyksiköt koostuvat 80-prosenttisesti yhdestä kiinteistöstä, kun taas yli 200 ha:n kiinteistöistä yli puolet koostuu vähintään viidestä erillisestä kiinteistöstä. Yhden kiinteistön yli 200 ha:n omistusyksiköitä on enää noin 12 %. Useammasta kiinteistöstä koostuvien metsäomistusten suuremman aktiivisuuden voi siis selittää jälleen suurempi metsäpinta-ala.



Kuvio 27 Omistusyksikön kokoluokkiin kuuluvien kiinteistöjen suhteelliset määrät.

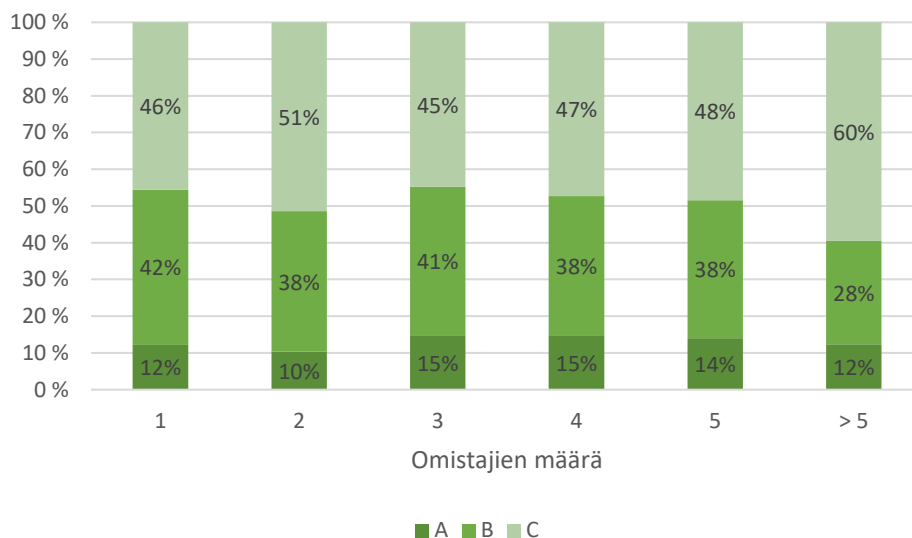
Jotta pinta-alavaikutusta kiinteistömäärien aktiivisuuteen saatiin pienennettyä, tutkittiin aktiivisuutta tietyn kokoluokan metsäomistuksilla, jolloin huomattiin, ettei kiinteistöjen määrällä välttämättä ole selvää vaikutusta aktiivisuuteen. Esimerkiksi valittiin kooltaan 75–85 ha:n omistukset, jotka koostuivat 1–4 erillisestä kiinteistöstä. Tästä joukosta valittiin satunnaisotannalla 1000 omistusyksikköä, jotka ristiintaulukoitiin kolmen aktiivisuusluokan ja kiinteistöjen lukumäärän mukaan. Khiin neliötestin ( $n = 1000$ ,  $df = 6$ ,  $X^2(6) = 9,22$ ,  $p = 0,162$ ) mukaan kiinteistöjen lukumäärä ei vaikuttanut tilastollisesti merkitsevästi metsänkätölliseen ja -hoidolliseen aktiivisuuteen, kun merkitsevyystasona pidettiin 0,05. Kuviossa 28 on esitetty kaikkien eteläisen ja keskisen Suomen 75–85 ha:n omistusten jakautuminen aktiivisuusluokkiin niihin kuuluvien kiinteistöjen määrien mukaan. Ainoana silmiinpistävästä trendinä huomataan, että täysin passiivisten

metsäomistusten osuus laskee kiinteistöjen lukumäärän kasvaessa. Muutoin kiinteistöjen määrällä ei näytä olevan selkeää vaikutusta aktiivisuuteen, kun omistusten kokoluokka oli yhdenmukaistettu. Kiinteistöjen määrä ei siis näyttänyt itsessään lisäävän aktiivisuutta, mutta täydellinen passiivisuus vaikutti laskevan kiinteistöjen määrän kasvaessa.



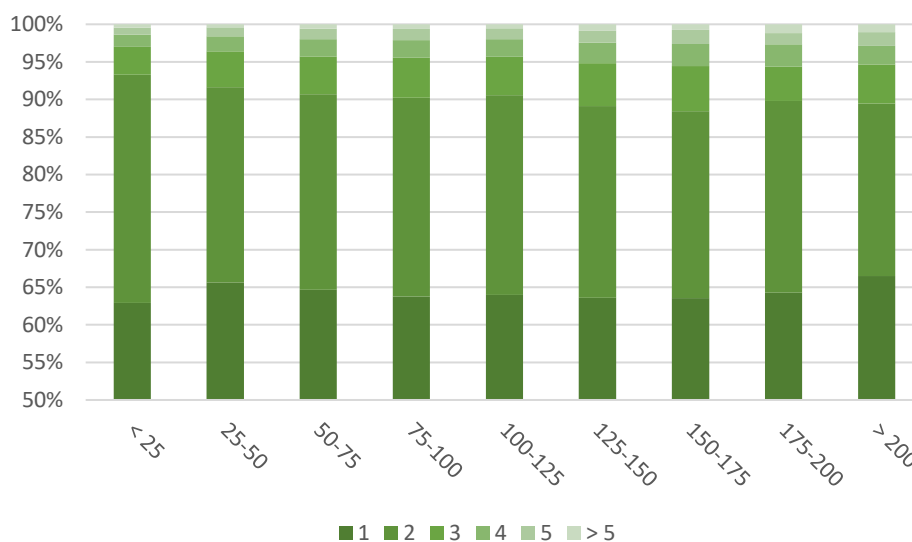
Kuvio 28 75–85 hehtaarin metsäomistusten aktiivisuus kiinteistöjen määrän mukaan.

Omistajien määrällä ei vaikuta olevan selkeää yhteyttä omistusyksikön aktiivisuuteen (kuvio 29). Voitaneen kuitenkin vetää johtopäätös, että viittä suurempi omistajamäärä ei ainakaan näytä kasvattavan metsien käytön tai hoidon aktiivisuutta. Useampi omistaja voi vaikeuttaa omistusta koskevaa päätöksentekoa ja vastuun jakamista ja samanlainen vastuunjaon vaikeus voi piillä kuolinpesäomistusten takanakin.



Kuvio 29 Omistusyksiköiden aktiivisuusjakauma omistajamäärien mukaan.

Omistajien määrä ei myöskään näytä vaikuttavan kovin selkeästi omistettavan metsätalousmaan kokoon (kuvio 30). Tämän tutkimuksen perusteella omistajien määrä ei vaikuttanut suuresti metsänkätön tai varhaisoidon aktiivisuuteen.



Kuvio 30 Omistuksen pinta-alaluokat jaettuna osuuksiin omistajien määrän mukaan.

Koska aikaisemmissa tutkimuksissa on tullut ilmi, että kuolinpesäomistus voisi vaikuttaa aktiivisuuteen alentavasti (luku 3.2), tutkittiin edelleen kuolinpesien aktiivisuutta suhteessa henkilöomisteisiin metsiin. Edellä huomattiin, että kuolinpesien omistusten suhteellinen määrä pieneni omistuspinta-alan kasvaessa (kuvio 25). Mitä suurempi omistuskoko on, sitä todennäköisemmin tarkastelujakson



aikana ilmenee metsänkäyttöllisiä ja hoidollisia tarpeita. Jotta kuolinpesä- ja henkilöomisteisten ryhmien aktiivisuutta voitiin tasapuolisemmin vertailla, oli omistuspinta-ala luokiteltava yhdenmukaisemmiksi.

Aktiivisuuden pinta-alavaikutus poistettiin valitsemalla vain tietyn suuruisia metsälöitä, jonka jälkeen ryhmien välisiä aktiivisuuseroja verrattiin Khiin neliötestillä. Kuolinpesäomistajien sekä henkilö- ja kuolinpesäomistajien välillä ei ollut eroa aktiivisuudessa (kuvio 24), joten ne yhdistettiin yhdeksi ryhmäksi, jossa kuolinpesä oli tässä ryhmässä vähintään yhtenä omistusyksikön omistajana. Toinen ryhmä koostui luonnollisista henkilöistä.

Omistusyksiköiden kokoluokat asetettiin kuudeksi luokaksi ja kaikista eteläisen ja keskisen Suomen omistusyksiköistä otettiin tuhannen omistusyksikön satunnaisotanta. Otannassa kuolinpesä -omistusyksiköiden osuus vaihteli kokoluokasta riippuen 11–16 %:n välillä. Tuhannen omistusyksikön otantojen osuudet vastasivat hyvin samaisten kokoluokkien kokonaisotantojen osuuksia. Sadan hehtaarin kokoluokassa odotetut frekvenssit eivät enää täyttäneet khiin neliötestin ehtoja, joten tutkimuksessa on vertailtu ryhmien välistä aktiivisuutta alle sadan hehtaarin omistuksilla. Merkitsevyystasoksi asetettiin 0,05.

Hypoteesit khiin neliötestille olivat seuraavat:

H0: Ryhmien välillä aktiivisuudessa ei ole eroa

H1: Ryhmien välillä on eroa aktiivisuudessa

Taulukossa 11 on esitetty khiin neliötestin tulokset. Pääsääntöisesti nollahypoteesi hylättiin eli ryhmien välillä näytti olevan eroa metsienkäytön ja taimikon varhaisoidon aktiivisuudessa. Ainoastaan kokoluokassa 10–15 ha nollahypoteesi jää voimaan. Suuremmilla omistuksilla ryhmien välinen ero alkaa olla erittäin merkitsevää.

Kokoluokka (ha)	Khiin neliön arvo	p
5 - 10	8,111	0,017*
10 - 15	2,329	0,312
20 - 25	13,315	0,001*
30 - 35	25,473	<0,001**
50 - 55	23,496	<0,001**
75 - 85	41,328	<0,001**

Taul. 11 Khiin neliötestin tulokset eri kokoluokkien omistuksilla.  $df = 2$  ja  $n = 1000$  (\*tilastollisesti merkitsevä, \*\*tilastollisesti erittäin merkitsevä).

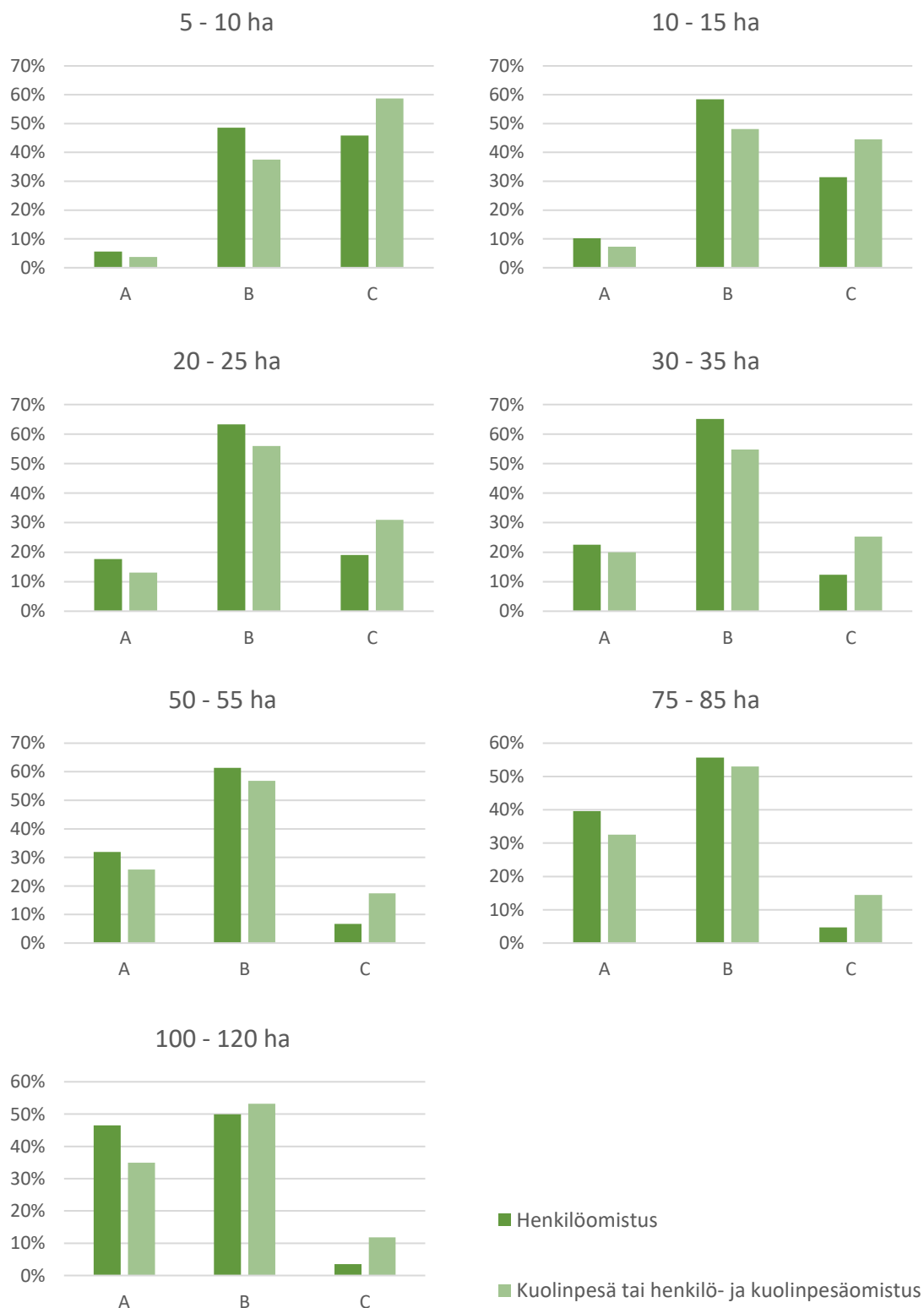
Tutkimuksen jatkoksi selvitettiin samaista asiaa vielä yhdistämällä aktiivisuusluokat A ja B yhdeksi ryhmäksi, jossa tarkastelujaksolla oli tehty joko metsänkäyttöilmoitus tai taimikon varhaisoidon toteutusilmoitus tai molemmat ilmoitukset. Aktiivisuusluokka C oli edelleen täysin passiivinen. Muutoin tutkimus toteutettiin täysin samalla tavalla kuin edellinenkin. Tulokset olivat hyvin samankaltaisia kuin edellisessä kolmen aktiivisuusluokan tutkimuksessa - kuolinpesäomisteisilla ja henkilöomisteisilla metsälöillä näyttää olevan tilastollisesti merkitsevää eroa kaikissa muissa paitsi 10–15 ha:n kokoluokan omistuksissa (Taulukko 12).

Kokoluokka (ha)	Khiin neliön arvo	p
5 - 10	4,092	0,043*
10 - 15	2,153	0,142
20 - 25	9,886	0,002*
30 - 35	25,379	<0,001**
50 - 55	22,203	<0,001**
75 - 85	38,714	<0,001**

Taul. 12 Khiin neliötestin tulokset eri kokoluokkien omistuksilla.  $df = 1$ ,  $n = 1000$  (\*tilastollisesti merkitsevä, \*\*tilastollisesti erittäin merkitsevä).

Kaikilla kokoluokilla koko eteläisessä ja keskisessä Suomessa vähintäänkin osittain kuolinpesäomisteisten metsäomistusten täysi passiivisuus oli selvästi suurempaa kuin henkilöomisteisilla (kuvio 31). Voidaan sanoa, että henkilöomisteiset omistusyksiköt olivat kauttaaltaan aktiivisempia kuin kuolinpesäomisteiset omistusyksiköt. Huomion arvoista on, että 100–120 ha:n kokoluokan kuolinpesäomisteisistä metsistä 12 % ei ollut tehnyt metsänkäyttöilmoitusta tai taimikon varhaisoidon kemera-toteutusilmoitusta noin 8,5 vuoden tarkasteluajanjaksolla. Henkilöomisteisilla osuus oli 4 %. Kuolinpesät ovat tämän tutkimuksen mukaan verrattain passiivinen omistajaryhmä. Arveltuja syitä tähän on esitetty luvussa 3.2. Vaikka kuolinpesä voi olla joissakin tapauksissa sopivakin

omistusmuoto, voisi niiden purkaminen lisätä omistajan/omistajien vastuuntuntoa ja aktiivisuutta. Toisaalta kuolinpesän myymisen tai purkamisen esteet voivat olla moninaiset.



Kuvio 31 Ryhmien jakautuminen aktiivisuusluokan mukaan eri kokoluokissa eteläisessä ja keskisessä Suomessa.

## 7 Pohdinta

### 7.1 Tulosten tarkastelu

Tulosten mukaan usean tutkitun kunnittaisen muuttujan riippuvuus taimikon varhaishoitoaktiivisuuteen oli kohtalaista tai merkittävää (taulukko 2). Tämän tutkimuksen tulokset tukevat aikaisempia metsänomistajien aktiivisuutta käsitelleitä tutkimuksia. Aikaisempien tutkimusten mukaan metsänomistajien taimikonhoitoaktiivisuutta lisääviksi ja taimikonhoitoon kannustaviksi tekijöiksi mainittiin muun muassa puukauppatulot, kemera-tuki sekä tilakoko (Haltia & Rämö 2017, 13; Ovaskainen ym. 2006, 44; Tanskanen 2021, 39–43 & 52; Valonen 2016, 63–64). Kyseisiin kolmeen tekijään kytkeytyvät kunnittaisiksi yleistetyt muuttujat osoittautuivat tässä opinnäytetyössäkin eniten kunnittaista varhaishoitoaktiivisuutta selittäviksi muuttujiksi (luku 6.5). Myös kunnan metsäisyydellä ja metsäalan yritysten suhteellisella osuudella oli kohtalainen riippuvuus varhaishoitoaktiivisuuteen. On kuitenkin huomioitava, että muuttujien välillä on jonkin verran multikollineaarisuutta (taulukko 4). Voidaan olettaa, että alhaisempi asukastiheys johtaa metsäisyyteen, suurempiin metsäomistuksiin sekä yritysten toimintaedellytyksiin. Muuttujat ovat siis usein toisistaan riippuvaisia eikä ole lainkaan selkeää, mikä tekijä johtaa toiseen. Esimerkiksi kiinteistön mediaanikoolla voidaan katsoa olevan riippuvuus kunnan keskimääräisiin metsätalouden tukiin, sillä suuremmilla metsäkokonaisuuksilla voidaan yksittäisten käsittelyalojen olevan suurempia ja sitä kautta keskimääräinen tukikin on suurempi. Tässä tutkimuksessa kuitenkin keskimääräinen tuen määrä selitti varhaishoitoaktiivisuutta kiinteistön mediaanikokoa paremmin. Se ikään kuin ainakin osittain pitää sisällään myös tilakoko -muuttujan.

Tilakoon on myös edeltävissä tutkimuksissa havaittu vaikuttavan metsänomistajien aktiivisuuteen (Valonen 2016, 63–64). Tämän opinnäytetyön tutkimuksista saatiin samansuuntaisia tuloksia (luku 6.6). Kunnittaisen kiinteistön mediaanikoon ja omistusyksikön keskimääräisen koon riippuvuus taimikon varhaishoitoaktiivisuuteen oli vähintäänkin kohtalaista. Myös valittujen kuntien sisäisessä kahden riippumattoman ryhmän tutkimuksessa selvästi suurimmassa osassa

kunnista metsäkokonaisuuden koolla näytti olevan vaikutusta aktiivisuuteen. Keskinen Suomi on usealla mittarilla osoittautunut metsätaloudellisesti aktiivisimmaksi osaksi Suomea. Pohjoinen näyttäytyy passiivisena ja Eteläisessä ja lounaisessa Suomessa suurimpien kasvukeskusten metsäomistuksen pirstaleisuus vaikuttaa eittämättä metsänhoito- ja metsänkäyttöaktiivisuuteen. Pohjoisessa asiaa voivat selittää esimerkiksi kasvuolosuhteet ja etäisyydet, joskaan asiaan ei tässä opinnäytetyössä paneuduttu. Eteläisten pienempien tilojen omistajilla ei taasen välttämättä ole omistajalle metsänkäytöllisiä tavoitteita ja maan arvo voidaankin nähdä muissa maankäytön muodoissa. Pienillä metsillä ei välttämättä ole omistajalleen merkittävää taloudellista merkitystä ja toisaalta pienillä aloilla ei tarkastelujaksolle ole ajoittunut toimenpiteitä. Kuitenkin pienilläkin palstoilla uudistushakkuita suoritetaan ja samalla seuraa tarve varhaishoitolle, mikäli metsänkasvatusta toteutetaan suositusten mukaisesti. Tämäkin huomioiden pienempiä aloja edustavat omistajat osoittautuivat passiivisemmiksi. Keskinen Suomen laajojen ja hyväkasvuisten metsien voidaan nähdä olevan omistajilleen selkeämmin taloudellisesti merkittävä (lisä)tulonlähde ja myös seuraavan puusukupolven eteen ollaan valmiita investoimaan.

Omistusyksikköön kuuluvien kiinteistöjen määrällä oli tämän tutkimuksen perusteella vain hieman vaikutusta aktiivisuuteen, kun otettiin huomioon omistuksen kokovaikutus. Kiinteistöjen määrän kasvaessa täydellisesti passiivisten osuus hieman väheni, mutta esimerkiksi taimikon varhaishoitoaktiivisuuteen kiinteistöjen määrällä ei havaittu olevan vaikutusta yksittäisessä omistuksen kokoluokassa (kuvio 28).

Aikaisemmissa tutkimuksissa tuli myös ilmi, että kuolinpesät ovat keskimääräistä passiivisempi omistajaryhmä (Haltia & Rämö 2017, 14). Yleistetyt kunnittaiset muuttajat eivät korrelaatiotutkimuksessa kyenneet selvittämään kuolinpesien passiivisuutta omistajaryhmänä, sillä kuntien välillä kuolinpesäomisteisten omistusyksiköiden osuudet näyttivät vaihtelevan satunnaisesti ja melko vähän. Khiin neliötestin perusteella eri omistusten kokoluokissa kuolinpesät kuitenkin osoittautuvat tarkastelujaksolla henkilöomisteisia omistusyksiköitä passiivisemmaksi omistajaryhmäksi. Syyt kuolinpesien passiivisemmalle omistajuudelle ovat luonnolliset ja niitä on sivuttu luvussa 3.2. Kuolinpesä on tarkoitettu

väliaikaiseksi omistusmuodoksi, mutta niiden purkamiseen voi liittyä monenlaisia henkilökohtaisiakin haasteita (Pulli 2017, 29–30). Niillä on myös tapana ketjuuntua, mikäli niitä ei aktiivisesti pureta ja asioiden hoito mutkistuu edelleen. Lisäksi nykyinen metsälaki edellyttää aikaisempaa enemmän aktiivisuutta metsänomistajilta esimerkiksi taimikonhoidon suhteen. Aktiivinen omistajuus vaatii siis valveutuneisuutta, omatoimisuutta ja mutkatonta päätöksentekoa. Kuolinpesiä voitaisiin saada purettua, mikäli metsäpalveluntarjoajat selvittäisivät mahdollisuuksia kuolinpesien purkuhalukkuuteen ja valistaisivat kuolinpesiä muista omistusvaihtoehdoista (esim. yhtymä) sekä tarjoaisivat apua prosessissa siitä kiinnostuneille. Markkinoinnissa olisi kuitenkin muistettava perintömetsiin liittyvät mahdolliset tunnuseikat.

## 7.2 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Tutkimuseettisen neuvottelukunnan mukaan hyvän tieteellisen käytännön peruseriaatteet ovat luotettavuus, rehellisyys, arvostus ja vastuunkanto (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023, 11). Hyvä tieteellinen käytäntö edellyttää, että ”tekstissä noudatetaan avoimuutta ja vastuullisuutta, rehellisyyttä, yleistä huolellisuutta ja tarkkuutta sekä tiedon esittämisessä että tutkimusten ja niiden tulosten arvioinnissa”. Lisäksi periaatteisiin kuuluu, että muiden tutkijoiden työt kunnioitetaan ja heidän julkaisuihinsa viitataan asianmukaisesti. Tutkittaville ihmisille tai yhteisöille ei tule myöskään aiheuttaa vahinkoa tai haittaa. (Vilkkä 2020, 70.)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli lisätä tietoa taimikon varhaishoitoaktiivisuudesta sekä siihen mahdollisesti vaikuttavista tekijöistä. Tutkimuksella ei ollut tämän lisäksi muita tavoitteita, vaan tutkimusta on pyritty tekemään mahdollisimman objektiivisesti. Tutkimusaineisto saatiin Metsäkeskukselta siten, että metsänomistajien tiedot olivat anonyymejä, joten heidän tietosuojansa ei loukattu eikä tietoja voida sellaisenaan käyttää esimerkiksi kaupalliseen toimintaan. Tutkimusaineistoon on päässyt käsiksi vain toimeksiantaja ja kirjoittaja. Metsänomistajia ei käsitelty yksilöinä vaan joukkoina ja metsänomistajien tietoja tutkittiin yleistettyinä. Aikaisempaa alan tutkimustietoa on kunnioitettu. Kaikki

lähdeviitteet löytyvät tekstistä ja lähteet lähdeluettelosta Karelia ammattikorkeakoulun opinnäytetyöohjeen edellyttämällä tavalla.

Määrällisessä tutkimuksessa – jollainen tämänkin opinnäytetyön tutkimusosio on – tutkimuksen kokonaisluotettavuuden reliabelius ja validius. Reliaabeliuksessa on kysymys tutkimuksen toistettavuudesta. Ollakseen luotettava ja tarkka, on tutkimus kyettävä toistamaan ja sillä saamaan samat tulokset tutkijasta riippumatta – tulokset eivät siis ole sattumanvaraisia. Validius sen sijaan tarkoittaa sitä, kuinka hyvin tutkimus soveltuu tarkoitukseensa ja onnistuu tavoitteessaan mitata haluttua asiaa. Tutkimuksen kokonaisluotettavuutta voidaan arvioida otosten edustavuudella ja mittausten toistettavuudella. (Vilka 2007, 149–152.)

Raportoinnissa on pyritty vähintäänkin riittävän tarkkaan raportointiin, ja prosessissa kirjoittaja on pyrkinyt välttämään virheitä. Luotettavuutta on pyritty lisäämään tulosten avoimella raportoinnilla. Samoilla tiedoilla ja menetelmillä tulotaiisiin pääsemään samoihin lopputuloksiin. Tutkimuksessa on avattu otokset, menetelmät ja muuttujat, joten samalla aineistoilla tutkimus olisi kenen tahansa toistettavissa.

Tutkimusaineisto oli kattava ja se antoi monenlaisia mahdollisuuksia lähestyä tutkimuskysymystä. Tutkimusmenetelmiin on pyritty perehtymään ja ne on pyritty valitsemaan monipuolisesti ja kulloiseenkin tapaukseen soveltuviksi, mutta kirjoittaja ei väitä olevansa tilastollisen analyysin ammattilainen. Kirjoittaja kannustaa kriittiseen ajatteluun ja siksikin raportoinnissa on pyritty avoimuuteen.

Opinnäytetyöprosessi oli melko itsenäinen oppimisprosessi, jossa tutkimus haki muotoaan yritysten ja erehdystenkin kautta. Tutkimuskysymykseen vastaavat menetelmät lopulta jäsenyivät vasta sovittamalla niitä tutkimusaineistoon ja hankkimalla lisätietoa vaihtoehtoisista tutkimusmenetelmistä prosessin edetessä. Vaikka opinnäytetyöllä oli suunnitelma ja sitä noudatettiin, tarkentuivat menetelmät vasta työn edetessä ja tutkimusaineistoon perehdyttäessä. Mikäli tutkimuksessa on virheitä, eivät ne ole tarkoituksellisia. Kirjoittaja sai melko

vapaasti valita aineiston sisällön ja tutkimusmenetelmät, kun toimeksiantajan kanssa oli ensin käyty läpi tutkimuksen lähtökohdat ja sen keskeiset tavoitteet.

### 7.3 Kehitysideoita jatkotutkimuksille

Paikka- ja metsävaratietoa on paljon ja se tarkentuu jatkuvasti. Metsävaratietoa kerätään maastossa mittaamalla ja kaukokartoituksella. Erilaisten ilmoitusten avulla päivitetään mitattua tietoa. Metsänkäyttöalueet ilmoitetaan metsäkeskuskelle geometrisina polygontasoina tai metsäkuvion numerolla. Taimikonhoidon tuki-ilmoituksissa hoitoala ilmoitetaan metsäkuvioittain. Uudistushakkuun metsänkäyttöilmoitusten ja tuki-ilmoituksessa määritellyt geometrisia päällekkäisyyksiä ja niiden ajoituksia vertaamalla voitaisiin saada yhä tarkempaa tietoa siitä, kuinka taimikonhoitoa tehdään. Kenties asiaa on näinkin jo tutkittu, mutta ainakaan kirjoittajan tietoon moinen ei ole kantautunut.

Tässä tutkimuksessa arvioitiin varhaishoitoaktiivisuutta tarkimmillaan kiinteistöjen tasolla tehtyjen toimenpiteiden ja niiden ajoituksiin perustuen. Asiaa olisi mahdollista tutkia myös metsäkuvio-tasolla, jolloin päästään jo erittäin hyvään luotettavuuteen taimikonhoidon tilasta. Lisäksi käytössä on jo hakkuukoneen paikannukseen perustuvaa paikkatietoa, jolloin metsänkäyttöilmoitusten hakkuuajomusten toteutuminen on entistä luotettavampaa. Näitä tietoja yhdistelemällä voitaisiin saada tarkkaa tietoa taimikonhoidon nykytilasta ja jatkokehittää metsäalan toimijoiden palvelutoimintaa.

Tämänkin tutkimuksen arvoa olisi lisännyt, mikäli kirjoittaja olisi ymmärtänyt sisällyttää tietopyyntöön parisen vuotta vanhempia tietoja sekä tarkennuksia esimerkiksi omistusmuotoihin. Henkilöomisteisten ja kuolinpesäomisteisten omistuksiköiden ohella olisi voitu tutkia myös esimerkiksi verotusyhtymien aktiivisuutta. Nyt omistusmuotoerottelu rajoittui henkilöomisteisiin ja kuolinpesäomisteisiin metsiin.

Metsävaratiedoissa on tietoja, jotka olisivat antaneet mahdollisuuksia yhä tarkempaan analyysiin. Esimerkiksi uudistamismenetelmän ja kasvatettavan



puulajin tiedot yhdistettynä kasvupaikkatietoihin antaisi lisää tarkkuutta tutkimukseen. Edellä mainituilla tiedoilla kyettäisiin tarkemmin estimoimaan, milloin taimikon varhaishoito kulloisessakin tapauksessa olisi suositusten mukaan ajankohtainen. Tässä opinnäytetyössä on tehty yleistyksiä ja olettamuksia, joita joiltain osin voitaisiin välttää hyödyntämällä laajemmin saatavilla olevaa tietoa.

Tulevilta metsänomistajien aktiivisuutta koskevilta tutkimuksilta kirjoittaja toivoisi entistä enemmän metsävaratietoa hyödyntävää määrällistä tutkimusta laadullisen tutkimuksen rinnalle. Paikkatieto, metsävaratieto ja muu Metsäkeskuksen hallinnoima tieto antaisi paljon mahdollisuuksia, joita ei välttämättä ole vielä täysin hyödynnetty. Jatkotutkimusta voitaisiin tehdä esimerkiksi sukupuolen, iän ja etäomistajuuden vaikutuksista metsänomistajien aktiivisuuteen. Olisi myös syytä tutkia entistä tarkemmin, kuinka paljon taimikonhoitoa tehdään ilman julkista tukea.

Alueellisia aktiivisuuseroja voitaisiin selvittää myös metsäalan toimijoiden kautta. Voitaisiin selvittää, kuinka paljon vaikutusta alueellisilla toimijoilla on alueen taimikonhoitoaktiivisuuteen. Kuinka paljon metsänomistajien aktiivisuuteen vaikuttaa toimijoiden aktiivisuus ja onko tässä alueellisia eroja?

## Lähteet

- Aaltonen, V.T. 1942. Muutamia kasvukokeita puuntaimilla. *Acta Forestalia Fennica* 50. <http://hdl.handle.net/10138/17944>.
- Aaltonen, S. 2017. Passiivinen metsänomistaminen Keski-Suomessa – Passiiviseksi mielletyt metsänomistajat ja passiivisuuteen vaikuttavat syyt. Hämeen ammattikorkeakoulu. Metsätalouden koulutusohjelma. Opinäytetyö. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2017111717244>.
- Eurostat 2020. Agriculture, forestry and fishery statistics. Statistical books. European Union. Luxembourg: Publications office of European Union. <https://doi.org/10.2785/143455>.
- Greis, I., Koistinen, A., Salo, T. & Tenhola, T. 2016. Metsätalouden uusi kannustejärjestelmävaihtoehtoja ja arvioita. Tapion raportteja nro 11.
- Haltia, E. & Rämö, A.-K., Pynnönen, S., Valonen, M. & Horne, P. 2017. Miksi metsien taloudellisia mahdollisuuksia jätetään käyttämättä? – Metsänomistajien aktiivisuus ja siihen vaikuttaminen. PTT raportteja 255. Helsinki: Pellervon taloustutkimus PTT. <https://www.ptt.fi/wp-content/uploads/media/img/nostot/rap256.pdf>.
- Haltia, E. & Rämö, A.-K. 2017. Miksi metsien metsätaloudellisia mahdollisuuksia jätetään käyttämättä? – Metsänomistajakyselyn tuloksia. PTT raportteja 256. Helsinki: Pellervon taloustutkimus PTT. <https://www.ptt.fi/wp-content/uploads/media/img/nostot/rap256.pdf>.
- Hauta-alus, N. & Mutanen, J. 2019. Taimikonhoidon tulevaisuus muuttuvassa ilmastossa. Hämeen ammattikorkeakoulu. Metsätalouden koulutus. Opinäytetyö. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2019092519255>.
- Horne, P., Karppinen, H., Korhonen, O. ja Koskela, T. 2020. Metsien hoidon ja kasvatustekniikoiden hyväksyttävyyden arviointi – Metsänomistaja 2020. PTT raportteja 266. Helsinki: Pellervon taloustutkimus PPT. [https://www.ptt.fi/wp-content/uploads/media/julkaisut/rap\\_266.pdf](https://www.ptt.fi/wp-content/uploads/media/julkaisut/rap_266.pdf).
- Huuskonen, S. & Hynynen, J. 2006. Timing and intensity of precommercial thinning and their effects on the first commercial thinning in Scots pine stands. *Silva Fennica* 40 (4), 645–662. <https://doi.org/10.14214/sf.320>.
- Huuskonen, S., Haikarainen, S., Sauvola-Seppälä, T., Salminen, H., Lehtonen, M., Siipilehto, J., Ahtikoski, A., Korhonen, K. T. & Hynynen, J. 2020. Benefits of juvenile stand management in Finland—impacts on wood production based on scenario analysis. *Forestry* 93 (3), 458–470. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpz075>.
- Hämäläinen, J. & Kaila, S. 1983. Taimikon perkauksen ja harvennuksen sekä uudistusalan raivauksen ajanmenekki-suhteet. Metsätehon katsaus 16/1983. [https://metsateho.fi/wp-content/uploads/katsaus-1983\\_16.pdf](https://metsateho.fi/wp-content/uploads/katsaus-1983_16.pdf).
- Hämäläinen, J., Standström, M., Saarinen, V.-M., Hynynen, J., Saksa, T. & Hyyti, H. 2013. Koneellisen taimikonhoidon kustannustehokkuuden parantaminen. Metsätehon raportti 228. Vantaa: Metsäteho Oy. <https://urly.fi/3nfs>.
- Hänninen, H., Valonen, M. & Haltia, E. 2020. Metsänomistajat palveluiden käyttäjinä – Metsänomistaja 2020-tutkimuksen tuloksia. Luonnonvara- ja bioalouden tutkimus 63/2020. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-039-7>.

- Härkönen, S., Miina, J. & Saksa, T. 2008. Effect of cleaning methods in mixed pine–deciduous stands on moose damage to Scots pines in southern Finland. *Scandinavian Journal of Forest Research* 23 (6), 491–500. <http://dx.doi.org/10.1080/02827580802491371>.
- Iivarinen, M. & Kilpeläinen, V. 2018. Etäomistuksen vaikutus metsänomistajien tietotasoon ja metsänkäytön suunnitteluun. Karelia-ammattikorkeakoulu. Metsätalouden koulutusohjelma. Opinnäytetyö. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201802282875>.
- Ikäheimo, E. & Norokorpi, Y. 1986. Perkauksen vaikutus männyn istutustaimikoiden kehitykseen, laatuun ja tuhoihin Pohjois-Suomessa. *Folia Forestalia* 647. <http://urn.fi/URN:ISBN:951-40-0728-X>.
- Jakkila, J. & Pohtila, E. 1978. Perkauksen vaikutus taimiston kehitykseen Lapissa. *Folia Forestalia* 360. <http://urn.fi/URN:ISBN:951-40-0349-7>.
- Johansson, T. 1992a. Sprouting of 2- to 5-year-old birches (*Betula pubescens* Erh. and *Betula pendula* Roth) in relation to stump height and felling time. *Forest Ecology and Management* 53, 263–281. [https://doi.org/10.1016/0378-1127\(92\)90046-C](https://doi.org/10.1016/0378-1127(92)90046-C).
- Johansson, T. 1992b. Sprouting of 10- to 50-year-old *Betula pubescens* in relation to felling time. *Forest Ecology and Management* 53, 283–296. [https://doi.org/10.1016/0378-1127\(92\)90047-D](https://doi.org/10.1016/0378-1127(92)90047-D).
- Kaakinen, M. & Ellonen, N. Regressioanalyysi. Kvantitatiivisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus>. 13.1.2024.
- Kaila, S., Poikela, A. & Strandström, M. 1999. Raivaussahatyön tuottavuus ja palkanmääritys. *Metsätehon raportti* 78. Helsinki: Metsäteho Oy. [https://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/2015/02/metsatehon\\_raportti\\_078.pdf](https://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/2015/02/metsatehon_raportti_078.pdf).
- Karppinen, H. & Hänninen, H. 2006. Monitoring Finnish family forestry. *The Forestry Chronicle* 82 (5), 657–661. <https://doi.org/10.5558/tfc82657-5>.
- Karppinen, H., Hänninen, H. & Horne, P. 2020. Suomalainen metsänomistaja 2020. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 30/2020. Luonnonvarakeskus. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-961-3>.
- Kestävän metsätalouden määräaikainen rahoituslaki 34/2015.
- Kjällberg, L. 2017. 5 kysymystä taimikonhoitorästeistä. *Metsälehti* makasiini 8/2017. <https://www.metsalehti.fi/artikkelit/20-kysymysta-taimikonhoitorasteista/#dd4c0637>. 20.3.2023.
- Kniivilä M., Hantula J., Hotanen J.-P., Hynynen J., Hänninen H., Korhonen K. T., Leppänen J., Melin M., Mutanen A., Määttä K., Siitonen J., Viiri H., Viitala E.-J. & Viitanen J. 2020. Metsälain ja metsätuholain muutosten vaikutukset arvioitiin – vaikutukset näkyvät vasta osin. *Metsätieteen aikakauskirja* 2020 - 10366. <https://doi.org/10.14214/ma.10366>.
- Korhonen, K., Ihalainen, A., Miina, J., Saksa, T. & Viiri, H. 2010. Metsänuudistamisen tila Suomessa VMI10:n aineistojen perusteella. *Metsätieteen aikakauskirja* 2010 (4), 425–478. <https://doi.org/10.14214/ma.6943>.
- Kujala, M. 2017. Eri hakkuutapojen yleisyys metsälain muutoksen jälkeen – Tutkimusalueina Pohjois-Pohjanmaa ja Pohjois-Savo. Tampereen ammattikorkeakoulu. Metsätalouden koulutusohjelma. Opinnäytetyö. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2017060111756>.
- Kulju, I., Niinistö, T., Peltola, A., Rätty, M., Savula-Seppälä, T., Torvelainen, J., Uotila, E. & Vaahtera, E. 2021. *Metsätilastollinen vuosikirja 2021*.

- Helsinki: Luonnonvarakeskus. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-325-1>.
- Kulju, I., Niinistö, T., Peltola, A., Rätty, M., Savula-Seppälä, T., Torvelainen, J., Uotila, E. & Vaahtera, E. 2023. Metsätilastollinen vuosikirja 2022. Helsinki: Luonnonvarakeskus. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-584-2>.
- Laerd Statistics. 2018. Assumptions of the Mann-Whitney U test. <https://statistics.laerd.com/statistical-guides/mann-whitney-u-test-assumptions.php>. 14.1.2024.
- Laki metsätalouden määräaikaisesta kannustejärjestelmästä 71/2023.
- Laturi, J., Maidell, M., Haltia, E., Horne, P., Määttä, K. & Uusivuori, J. 2021. Metsätalouden kannustinjärjestelmän evaluointi. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 15/2021. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-168-4>
- Leisti, T. 2020. Hakatut metsät uhkaavat jäädä hoitamatta, koska uudistamisvelvoitetta on lakimuutoksen myötä vaikea valvoa. YLE 8.9.2020. <https://yle.fi/a/3-11533783>. 15.9.2023.
- Luonnonvarakeskus 2021a. Metsiköiden metsänhoidollinen laatu puuntuotannon metsämaalla. Tilastotietokanta.
- Luonnonvarakeskus. 2021b. Metsänhoito ja -parannustyöt 2015-. Tilastotietokanta.
- Luonnonvarakeskus 2022a. Puuston tilavuus metsä- ja kitumaalla puulajeittain. Tilastotietokanta.
- Luonnonvarakeskus 2022b. Puuston vuotuinen kasvu metsä- ja kitumaalla puulajeittain. Tilastotietokanta.
- Luonnonvarakeskus 2022c. Puuston keskikasvu metsä- ja kitumaalla puulajeittain. Tilastotietokanta.
- Luonnonvarakeskus 2022d. Metsiköiden kehitysluokat puuntuotannon metsämaalla. Tilastotietokanta.
- Luonnonvarakeskus 2022e. Taimikonhoidon valtakunnalliset hyödyt selvitettiin VMI-aineistoihin pohjautuneessa skenaariotutkimuksessa. Luonnonvarakeskus 26.4.2022. <https://urly.fi/3nfM>. 18.3.2023.
- Luonnonvarakeskus 2022f. Metsänhoito- ja metsänparannustyöt muuttujina. Tilastotietokanta.
- Luoranen, J., Saksa, T. & Uotila, K. 2012. Metsänuudistaminen. Metsäntutkimuslaitos. Helsinki: Metsäkustannus.
- Luukkonen, O. 2018. Konekitkentä varhaisperkausmenetelmänä kuusen istutustaimikossa. Helsingin yliopisto. Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta. Pro gradu -tutkielma. <https://urly.fi/3nfS>.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2021. Metsätalouden kannustejärjestelmä 2020-luvulla - työryhmän muistio. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2/2021. Helsinki: Maa- ja metsätalousministeriö. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-366-397-8>.
- Mattila, U. 2001. Männynversoruostetuhojen riskiin vaikuttavat tekijät. Metsätieteen aikakauskirja 2001 (3), 474–477. <https://doi.org/10.14214/ma.6688>.
- Metslaid, M., Jõgiste, K., Nikinmaa, E., Moser, W.K. & Porcar-Castell, A. 2007. Tree variables indicating the growthresponse and acclimation of advance regeneration of Norway spruce and otherconiferous species after the release. *Forest Ecology and Management* 250 (1), 56–63. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2007.03.009>.

- Metsäkeskus 2020. Metsätalouden tuet – varaseuranta. Kemera-työmäärät vuonna 2020 työlajeittain ja maakunnittain. <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/kemera-tyomaarat-2020.pdf>. 8.7.2023.
- Metsäkeskus 2021a. Metsäkeskuksen avoin metsä- ja luontotieto. Metsänviljelyssä käytettävien puulajien osuus % maakunnittain, v. 2021. <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/tiedote-liite-metsanviljely.pdf>. 9.7.2023.
- Metsäkeskus 2021b. Metsätalouden tuet – varaseuranta. Kemera-työmäärät vuonna 2021 työlajeittain ja maakunnittain. <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/kemera-tyomaarat-koko-vuosi-2021.pdf>. 9.7.2023.
- Metsäkeskus 2021c. Metsätalouden tuet – varaseuranta. Kemera-varojen käyttö vuonna 2021 työlajeittain ja maakunnittain. <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/kemera-varojen-kaytto-2021.pdf>. 10.7.2023.
- Metsäkeskus 2021d. Tietotuotekuvaus hakkuuaikomukset. 17.10.2021. <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/tietotuotekuvaus-hakkuuaikomukset.pdf>. 10.11.2023.
- Metsäkeskus 2022a. Metsäkeskuksen avoin metsä- ja luontotieto. Hakkuutapatilasto 2021 ja 2022. <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/hakkuutavat-2021-2022.xlsx>. 14.8.2023.
- Metsäkeskus 2022b. Metsätalouden tuet – varaseuranta. Kemera-työmäärät vuonna 2022 työlajeittain ja maakunnittain. <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/kemera-tyomaarat-2020.pdf>. 6.9.2023.
- Metsäkeskus 2022c. Metsätalouden tuet – varaseuranta. Kemera-varojen käyttö vuonna 2022 työlajeittain ja maakunnittain. <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/kemera-varojen-kaytto-2022-12-31.pdf>. 7.9.2023.
- Metsäkeskus 2023a. Taimikonhoitorästit ovat vähentyneet merkittävästi. Metsäkeskus 27.6.2023. <https://www.metsakeskus.fi/fi/ajankohtaista/taimikonhoitorastit-ovat-vahentyneet-merkittavasti>. 3.12.2023.
- Metsäkeskus 2023b. Yksityiset metsänomistajat asuinpaikan mukaan. Metsäkeskus 4.12.2023. <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/tietoa-metsien-omistuksesta/yksityiset-metsanomistajat-asuinpaikan-mukaan>. 4.12.2023.
- Metsälaki 1093/1996.
- Miettinen, L. 2022. Metsä oman onnensa nojassa. YLE 26.1.2022. <https://yle.fi/aihe/artikkeli/2022/01/26/metsa-oman-onnensa-nojassa-kasikirjoitus>. 12.11.2023.
- Miina, J. & Saksa, T. 2013. Perkauksen vaikutus männyn kylvö- ja luontaisen taimikon kehitykseen ja taimikonhoidon ajanmenekkiin. Metsätieteen aikakauskirja 2013 (1), 33–44. <https://doi.org/10.14214/ma.6030>.
- Möttönen J. 2012. Varianssianalyysi ja ei-parametriset menetelmät. Helsingin yliopisto. Sosiaaliteiden laitos. Luentomateriaali. <https://urly.fi/3pfU>. 14.1.2014.
- Niskanen, Y. 2023. Tietopyyntö tehty opinnäytetyöhön liittyen. Sähköpostiviesti 25.4.2023. Vastaanottaja: J. Tanskanen. Metsäkeskuksen hankehallinnon asiantuntijan lähettämä tilastomateriaali Karelia-ammattikorkeakoulun metsätalouden opiskelijalle.

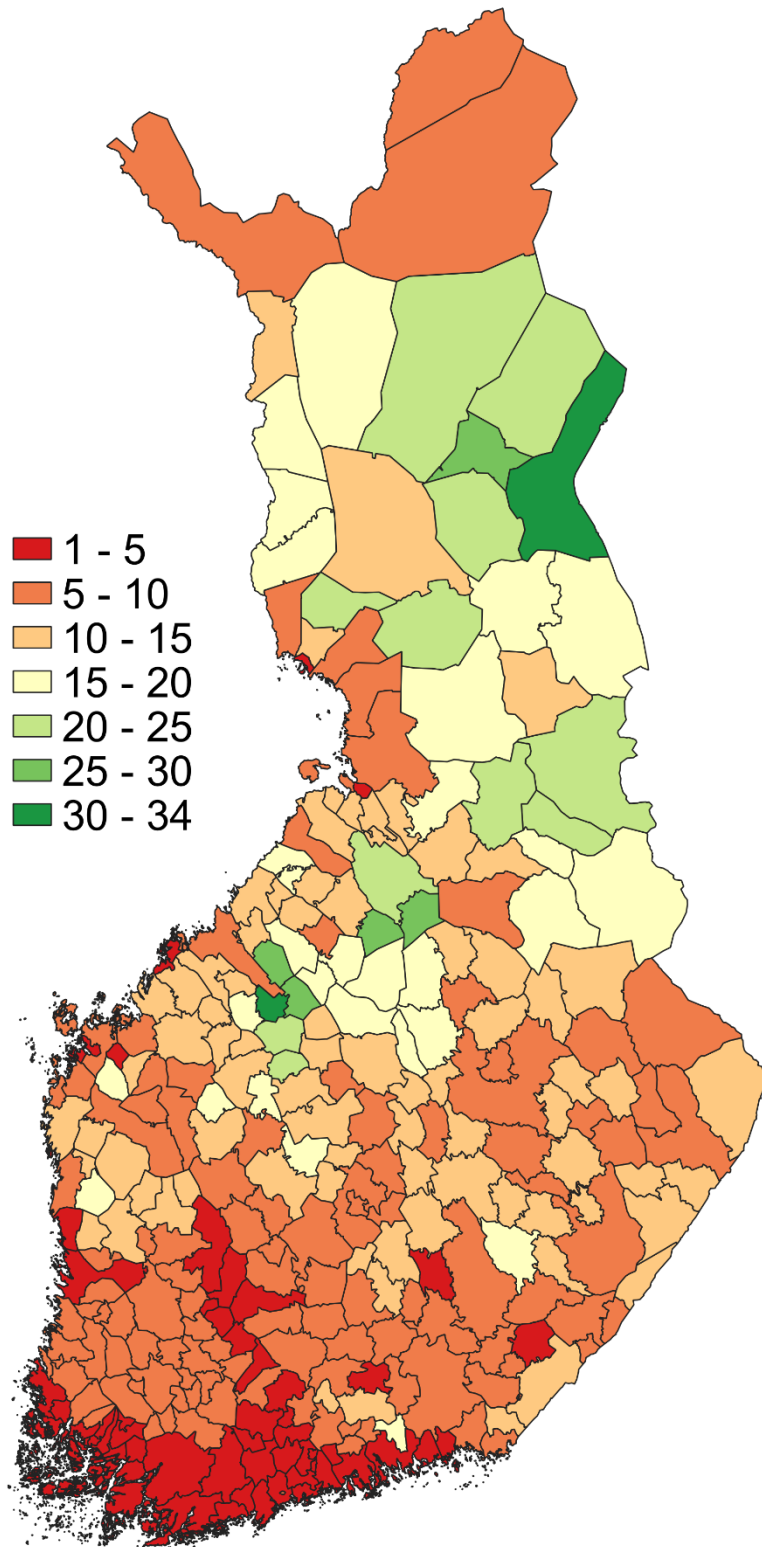
- Ojala, J. & Mäkelä, M. 2013. Uusi metsälaki misää metsänomistajien valinnanmahdollisuuksia ja vastaa toimintaympäristön muutoksiin. *Metsätieteen aikakauskirja* 2013 (1), 71–73. <https://doi.org/10.14214/ma.6033>.
- Ovaskainen, V., Hänninen, H., Mikkola, J. & Lehtonen, E. 2006. Cost-sharing and private timber stand improvements: a two-step estimation approach. *Forest Science* 52 (1), 44–54.
- Paaja, P. 2015. Naismetsänomistajan muotokuva. Helsingin yliopisto. Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta. Pro gradu -tutkielma. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:hulib-201506101413>.
- Pulli, P. 2017. Metsää omistavien kuolinpesienosakkaiden suhtautuminen metsäänsä ja metsätilansa tulevaisuuteen. Jyväskylän yliopisto. Yhteiskuntapolitiikka. Pro gradu -tutkielma. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:ju-201706192949>.
- Pynnönen, S., Haltia, E. & Rämö, A.-K. 2017. Metsäammattilaisten näkemyksiä metsätaloudellisen passiivisuuden syistä. PTT Työpapereita 185. Helsinki: Pellervon taloustutkimus PTT. <https://www.ptt.fi/wp-content/uploads/media/liitteet/tp185.pdf>.
- Routa, J. & Huuskonen, S. (toim.). 2022. Jatkovapeitteinen metsänkasvatus: Synteesiraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 40/2022. Helsinki: Luonnonvarakeskus. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-427-2>.
- Rämö, A.-K. & Toivonen, R. 2009. Uusien metsänomistajien asenteet, motiivit ja aikomukset metsiin ja metsänomistukseen liittyvissä asioissa. Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen raportteja N:o 216. Helsinki: Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos PTT. <https://www.ptt.fi/wp-content/uploads/media/liitteet/rap216.pdf>.
- Saksa, T. & Miina, J. 2007. Cleaning Methods in Planted Scots Pine Stands in Southern Finland: 4-year Results on Survival, Growth and Whipping Damage of Pines. *Silva Fennica* 41 (4), 661–670. <https://doi.org/10.14214/sf.274>.
- Saksa, T. & Miina, J. 2010. Perkaustavan ja -ajankohdan vaikutus männyn istutustaimikon kehitykseen Etelä-Suomessa. *Metsätieteen aikakauskirja* 2010 (2), 115–127. <https://doi.org/10.14214/ma.5738>.
- Saksa, T., Miina, J. & Uotila, K. 2016. Taimikonhoito – tavoitteet, menetelmät ja kustannukset. Luonnonvarakeskus. Helsinki: Metsäkustannus.
- Saksa, T. 2020. Ilmastonmuutos ja metsänhoito: Yhteenveto ilmastonmuutoksen vaikutuksista metsänhoitoon. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 98/2020. Helsinki: Luonnonvarakeskus. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-115-8>.
- Taanila, A. 2020. Akin menetelmäblogi. Mann-Whitney U -testi. <https://tilastoapu.wordpress.com/2012/03/08/mann-whitney-u-testi/>. 14.1.2024.
- Tanskanen, S. 2021. Yksityismetsänomistajien ostokäyttäytyminen taimikonhoitopalveluihin liittyen: Syitä taimikonhoitorästien syntymiselle. Opinnäytetyö. Karelia-ammattikorkeakoulu. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-202105199488>. 64 sivua.
- Tilastokeskus 2023a. Aloittaneet ja lopettaneet yritykset: 11yq - Aloittaneet ja lopettaneet yritykset alueittain ja toimialaluokituksen TOL 2008 mukaisesti, 2013Q1-2023Q2. Tilastotietokanta. [https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_\\_aly](https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__aly). 2.8.2023.

- Tilastokeskus 2023b. Väestörakenne: 11ra - Tunnuslukuja väestöstä alueittain. Tilastotietokanta. [https://pxdata.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_\\_vaerak](https://pxdata.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__vaerak). 5.10.2023.
- Tilastokeskus 2023c. Maa- ja metsätaloustalouden tilasto: 13zm - Metsätalous: Tulot ja menot maakunnittain ja kunnittain, 2006-2021. Tilastotietokanta. [https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_\\_mmtal](https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__mmtal). 1.10.2023.
- Timonen, T. 2018. Koneellisen istutuksen ja taimikonhoidon yleistymisen haasteet ja mahdollisuudet yksityismetsissä. Itä-Suomen yliopisto. Metsätieteiden osasto. Pro gradu -tutkielma. <http://urn.fi/urn:nbn:fi:uef-20181135>.
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsittely Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisuja 2023 (2). [https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje\\_2023.pdf](https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf). 11.12.2023.
- Tähtinen, J., Laakkonen, E. & Broberg, M. 2020. Tilastollisen aineiston käsittelyn ja tulkinnan perusteita. Turun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan julkaisusarja C: 22. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-951-29-8091-8>.
- Uotila, K., Rantala, J. & Saksa, T. 2011. Kustannustehokas ja kannattava uudistamisketju. Metsätieteen aikakauskirja 2011 (1), 35–38. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2016111128302>
- Uotila, K., Rantala, J. & Saksa, T. 2012. Estimating the need for early cleaning in Norway spruce plantations in Finland. *Silva Fennica* 46 (5), 683–693. <https://doi.org/10.14214/sf.919>.
- Uotila, K. & Saksa, T. 2014. Effects of early cleaning on young *Picea abies* stands. *Scandinavian Journal of Forest Research* 29 (2), 111–119. <https://doi.org/10.1080/02827581.2013.869349>.
- Uotila, K. & Saksa, T. 2021. Varhaisperkaus on kustannustehokkainta keväällä, sitten syksyllä ja vasta sitten kesällä. *Metsätieteen aikakauskirja* 2021 - 10628. <https://doi.org/10.14214/ma.10628>.
- Uotila, K., Miina, J. & Saksa, T. 2020. Taimikonhoidon ajanmenekin arviointi kustannustehokkaasti metsävaratiedoista. *Metsätieteen aikakauskirja* 2020 - 10353. <https://doi.org/10.14214/ma.10353>
- Valonen, M. 2016. Metsänomistajan metsätaludellista aktiivisuutta alentavat tekijät. Helsingin yliopisto. Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta. Pro gradu -tutkielma. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:hulib-201612143282>.
- Valtioneuvosto. 2022. Metsätalouden kannustejärjestelmä muuttuu. Tiedote 19.9.2022. <https://valtioneuvosto.fi/-/1410837/metsatalouden-kannustejarjestelma-uudistuu>. 20.3.2023.
- Valtioneuvoston asetus kestävän metsätalouden rahoituksesta 594/2015.
- Valtioneuvoston asetus metsien kestävästä hoidosta ja käytöstä 1308/2013.
- Vilka, H. 2007. Tutki ja mittaa – Määrällisen tutkimuksen perusteet. Tammi (tekijänoikeudet palautuneet tekijälle). <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-03-0099-9>.
- Vilka, H. 2020. Akateemisen lukemisen ja kirjoittamisen opas. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Zubizarreta-Gerendiain A., Pellikka P., Garcia-Gonzalo J., Ikonen V.-P. & Peltola H. 2012. Factors affecting wind and snow damage of individual trees in a small management unit in Finland: assessment based on

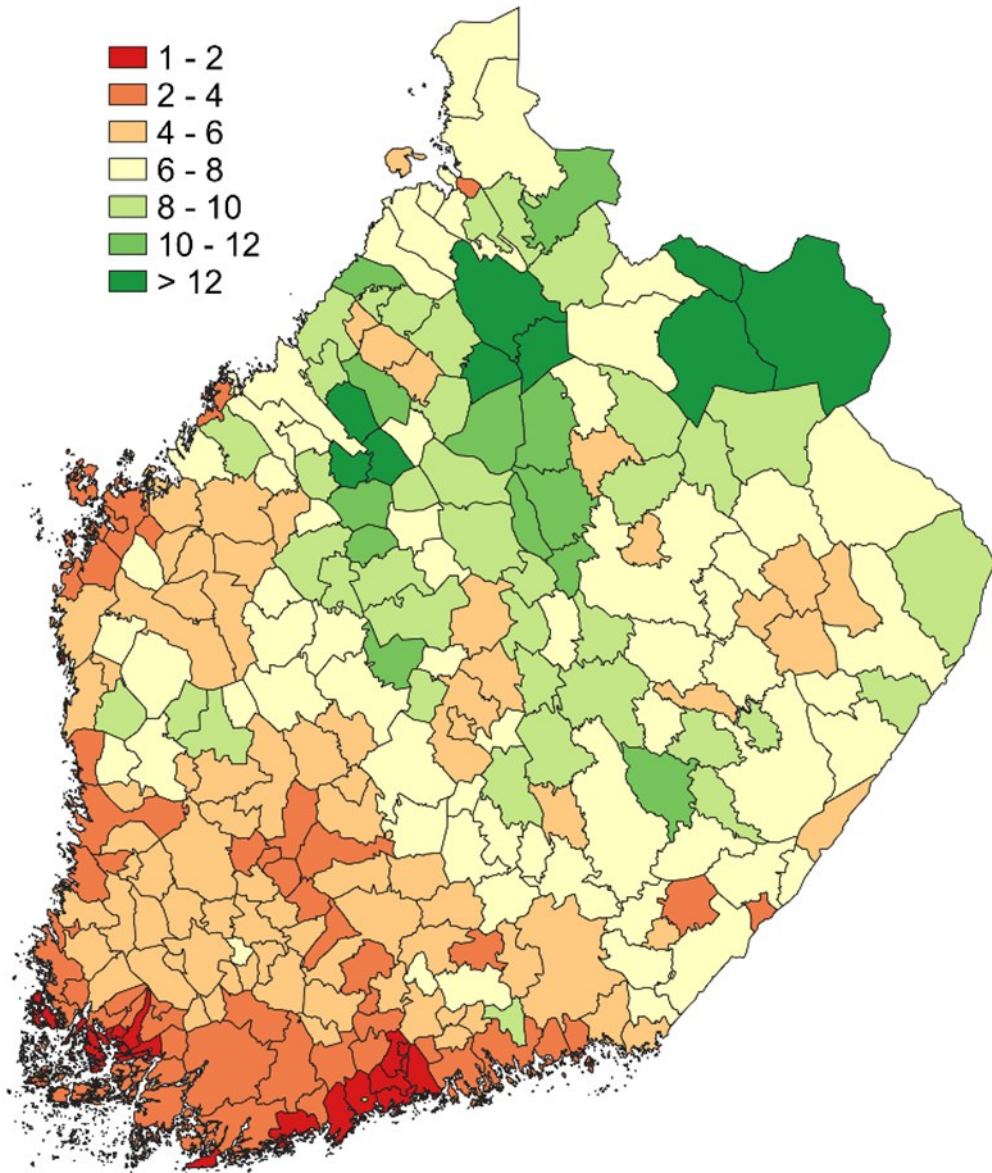
inventoried damage and mechanistic modelling. *Silva Fennica* 46 (2), 181–196. <https://doi.org/10.14214/sf.441>.

Ärölä, E., Järvinen, S. & Kallatsa, M. 2019. Metsän hinta Suomessa 2015–2016. *Maanmittauslaitoksen julkaisuja* 116. Helsinki: Maanmittauslaitos. <http://hdl.handle.net/10138/307421>.

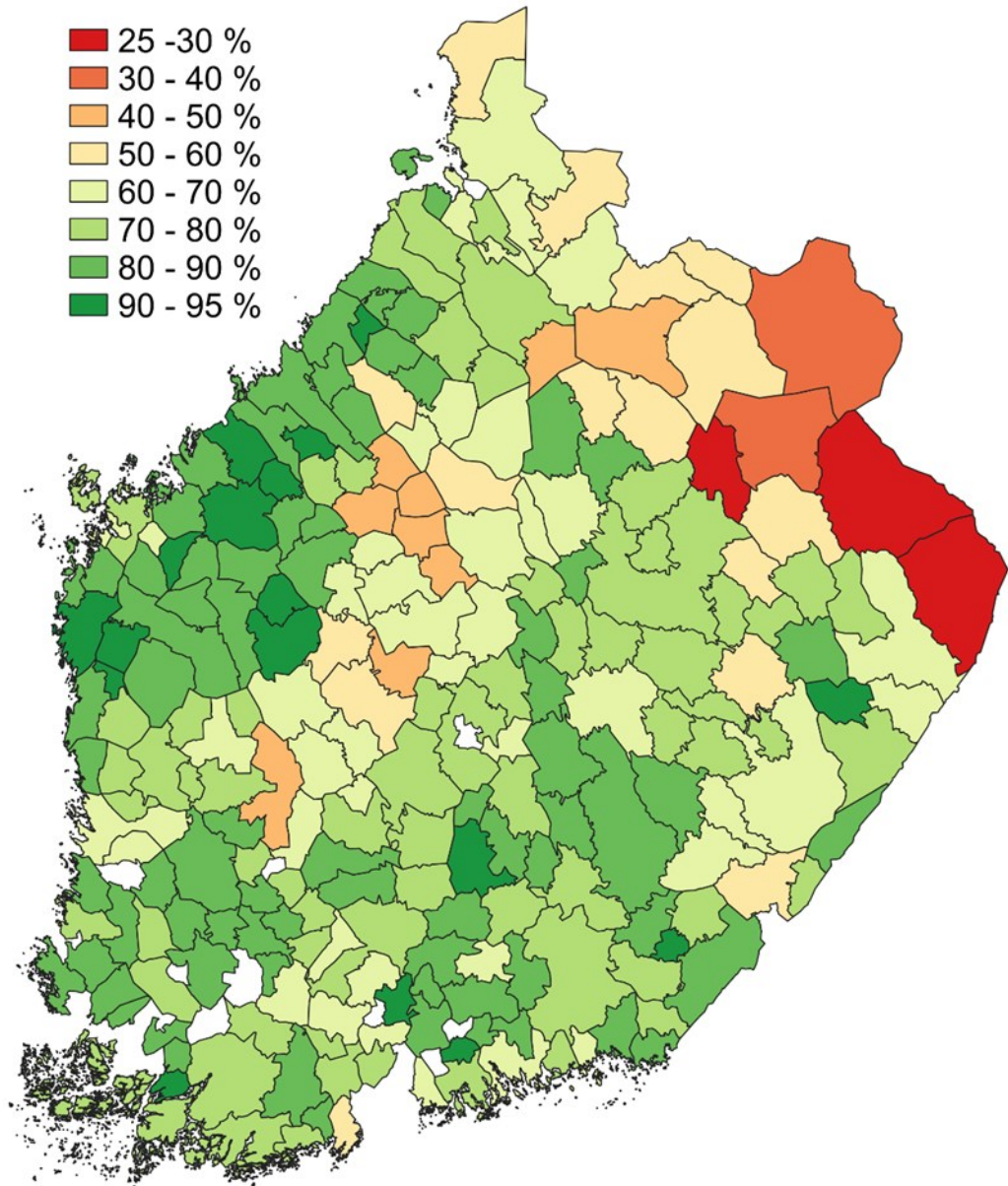


**Kunnittainen mediaaniomistusyksikön kokoluokka (ha)**

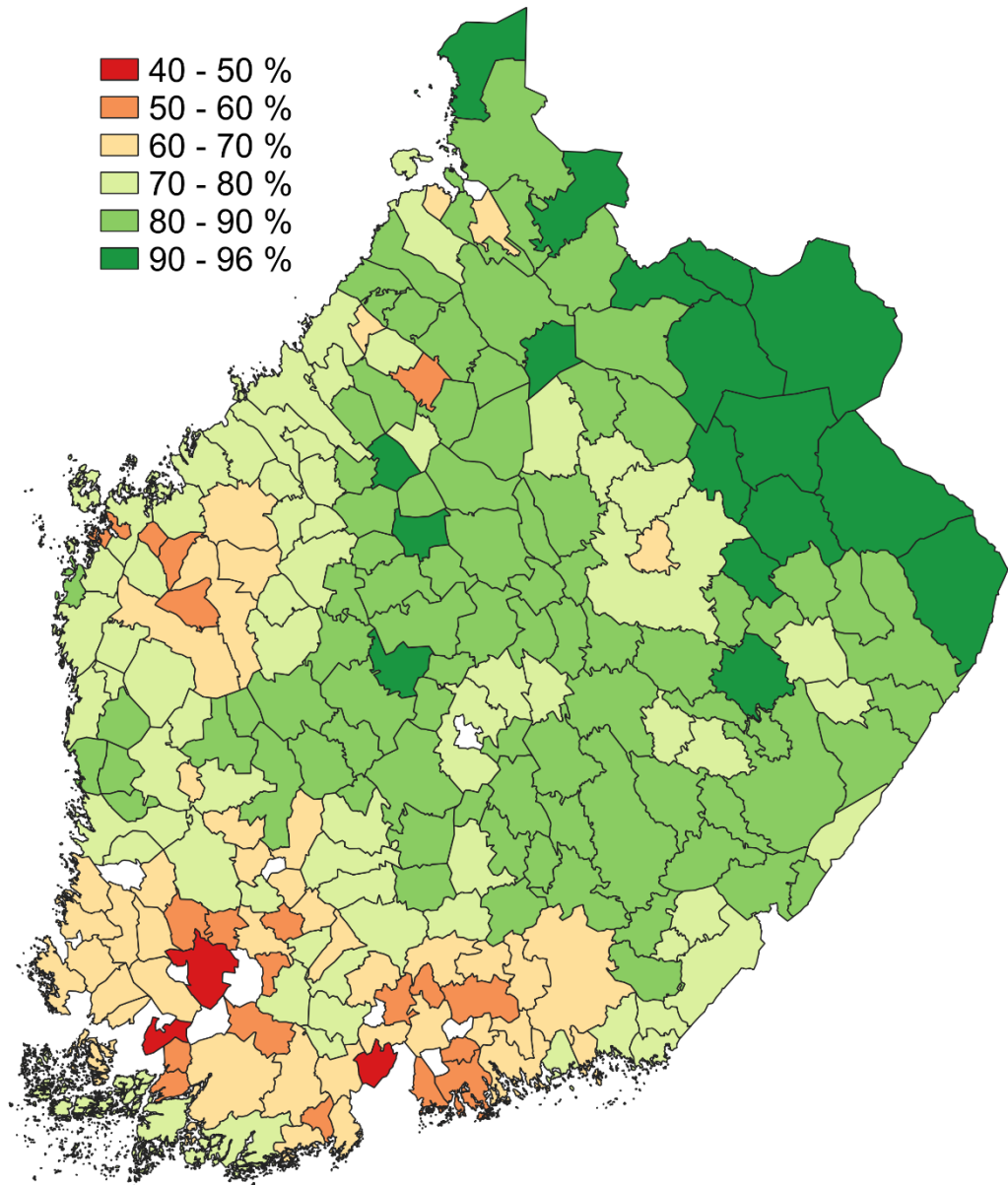
## Eteläisen ja keski­sen Suomen mediaanikiinteistön pinta-ala (ha) kunnittain



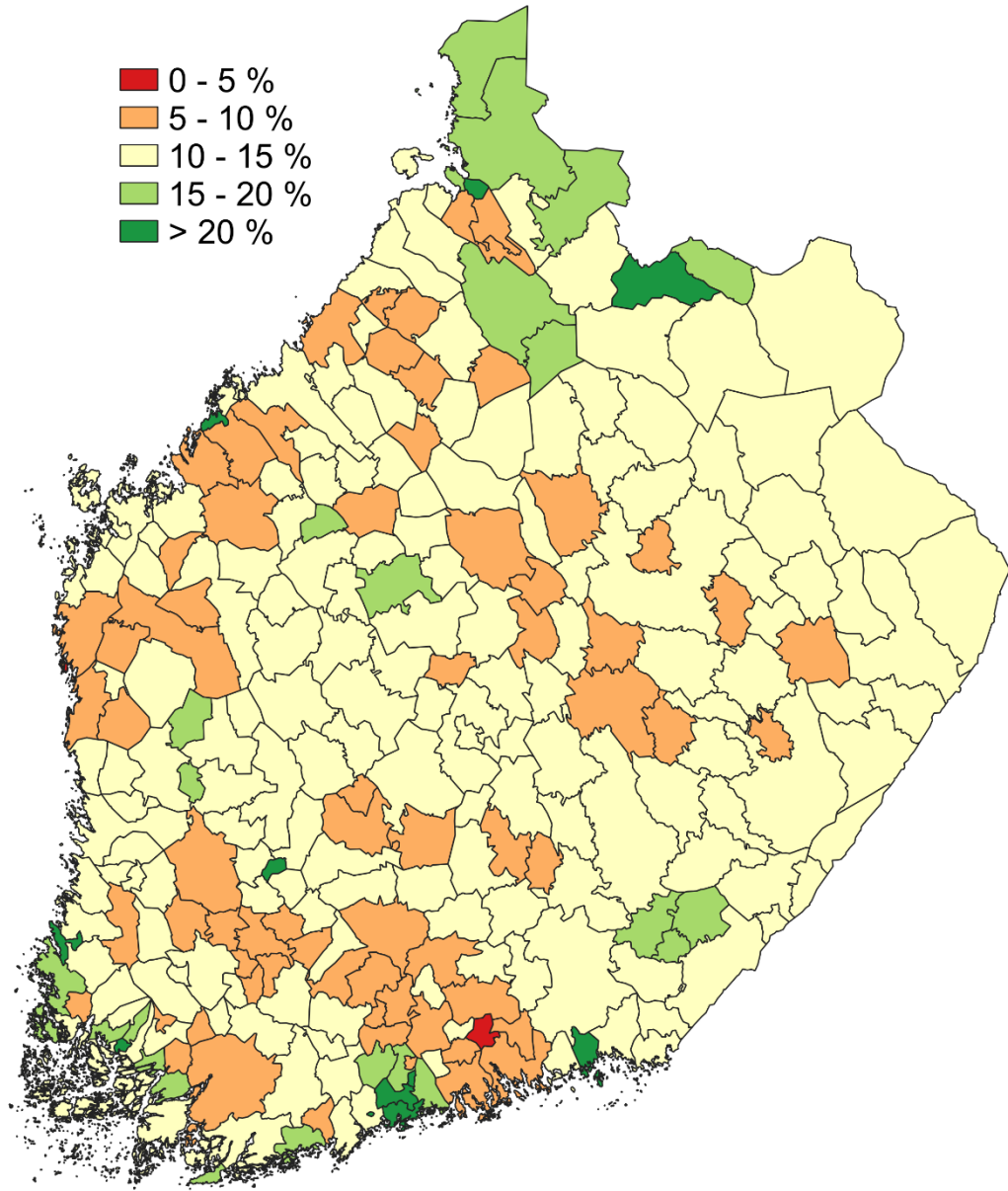
## Yksityishenkilöiden omistaman metsätalouden osuus kunnittain eteläisessä ja keskisessä Suomessa



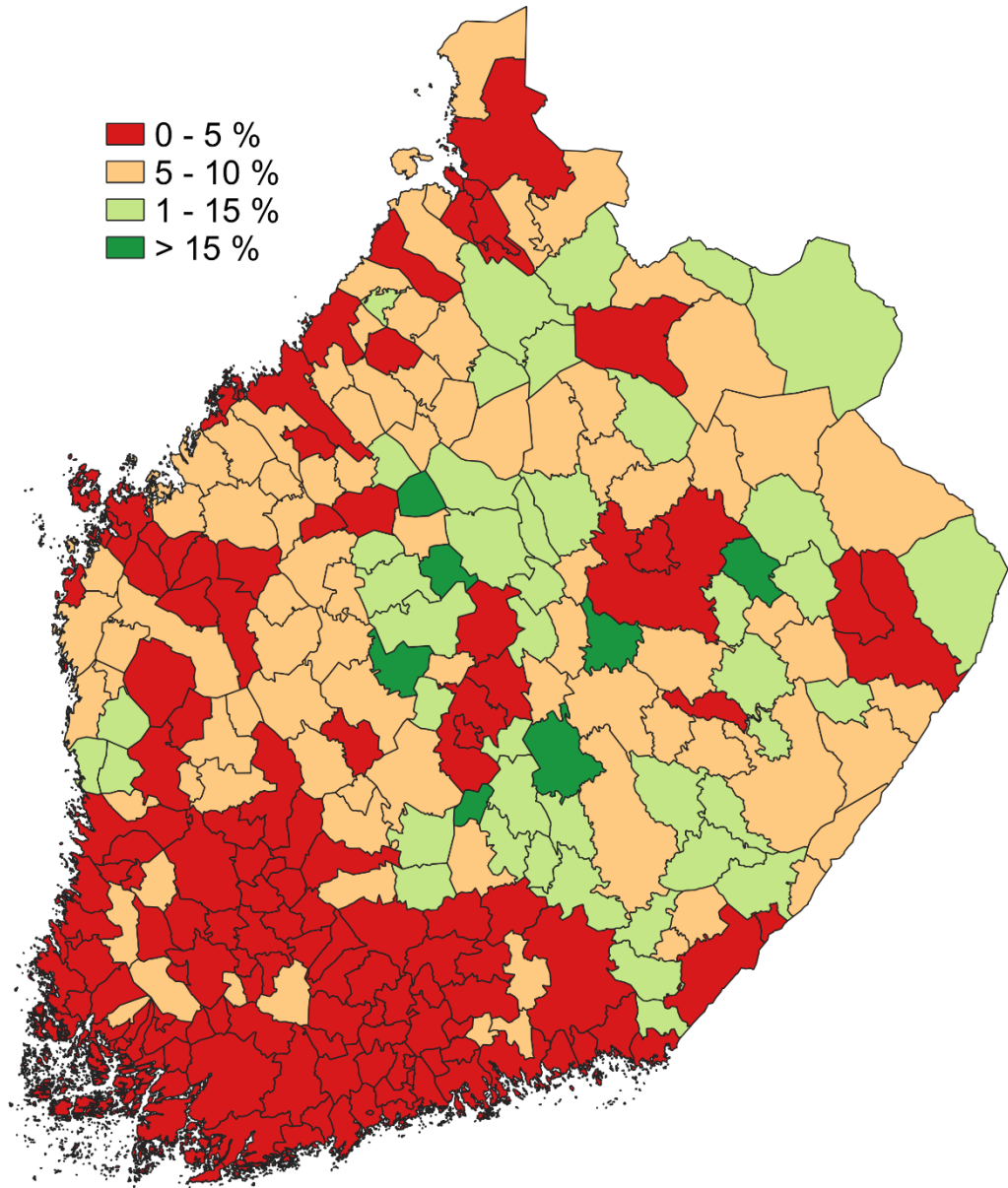
## Metsätalousmaan osuus kunnan maa-alasta eteläisessä ja keskisessä Suomessa



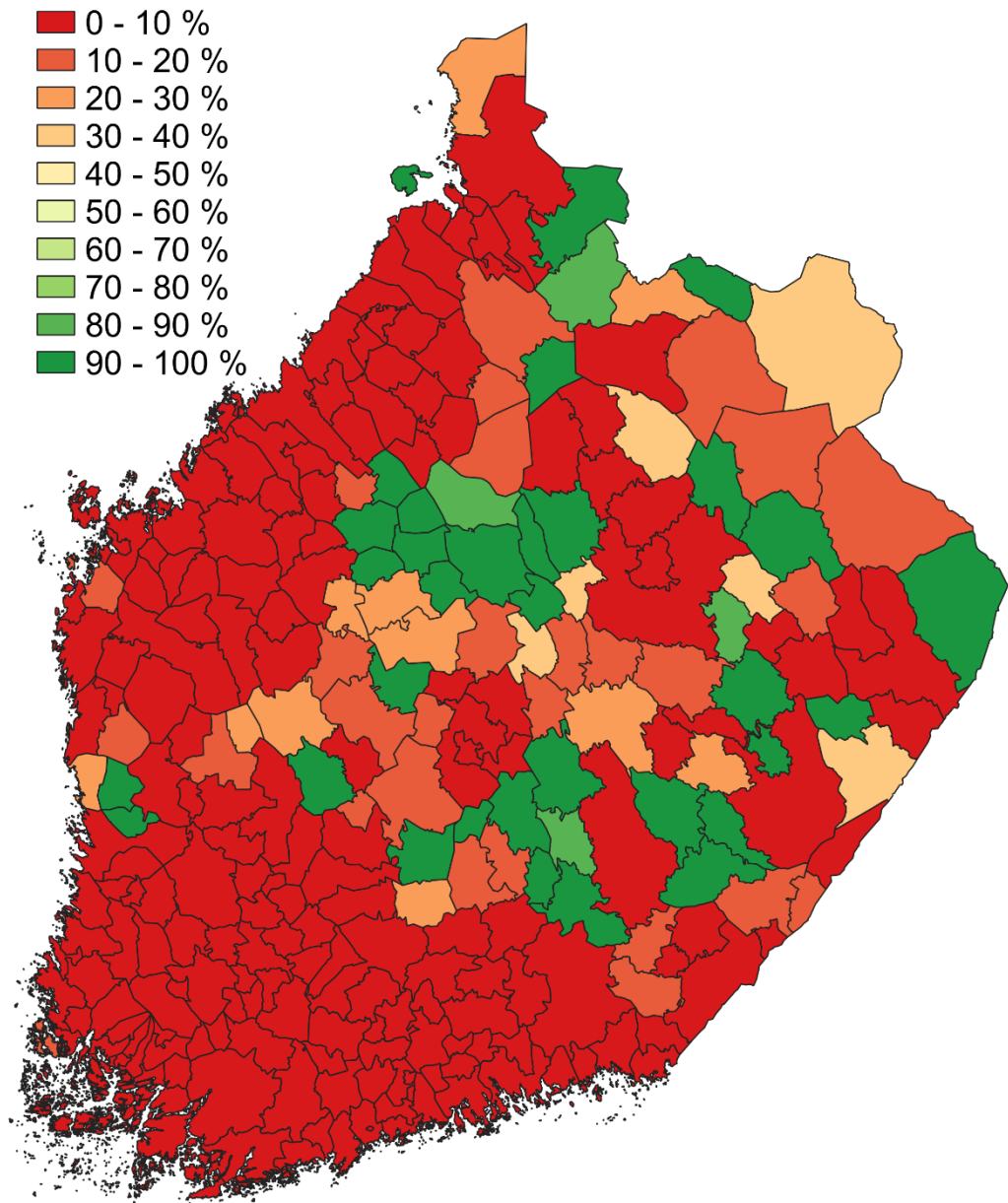
**Kuolinpesän tai henkilö- ja kuolinpesäomisteisen metsätalouk-  
maan osuus yksityisestä metsätaloukmaasta kunnittain eteläi-  
sessä ja keskisessä Suomessa**



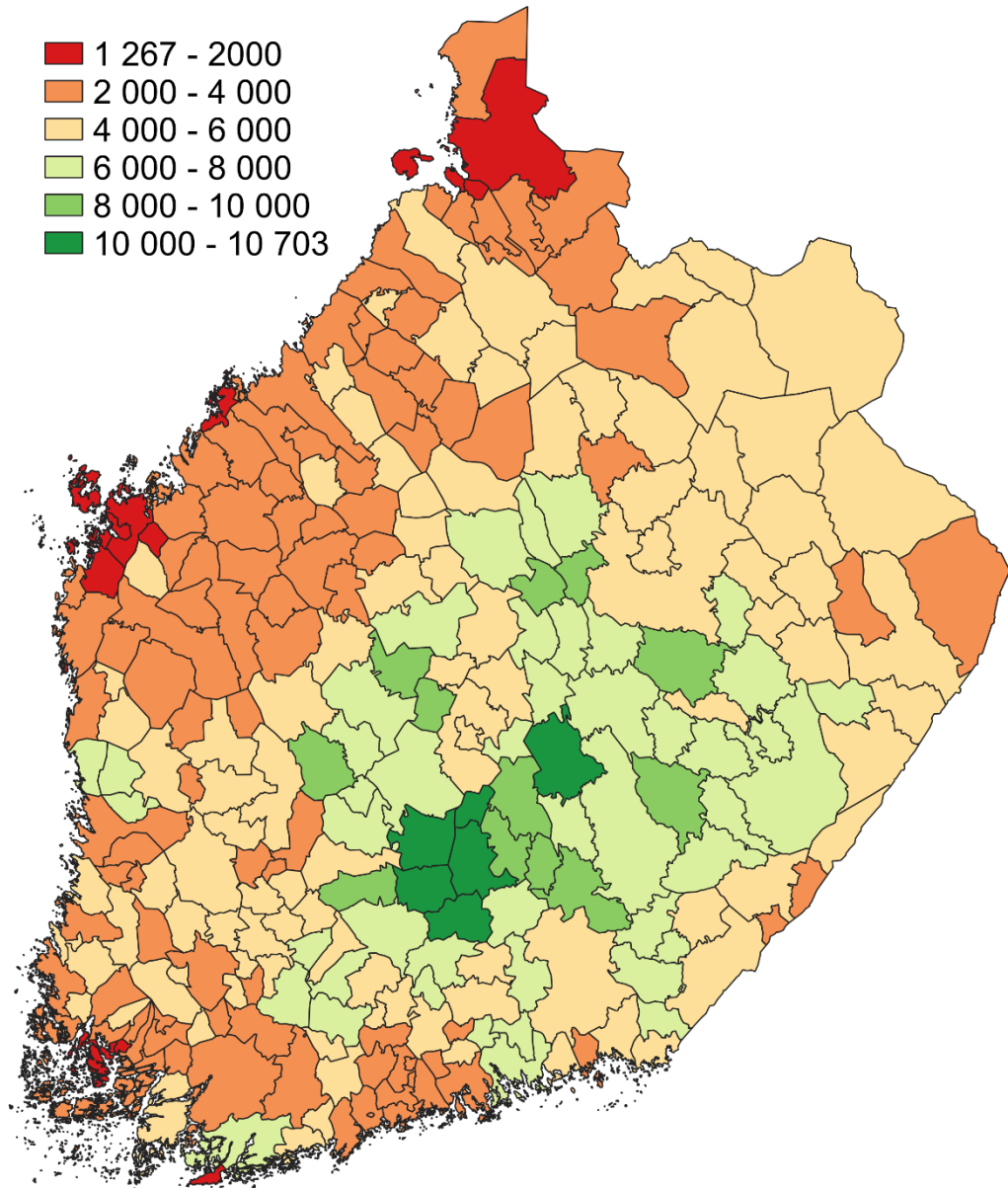
**Metsätalous- ja puunkorjuuyritysten osuus suhteessa kunnan  
yrityskantaan (Q4/2022)**



## Harvaan asutulla maaseudulla asuvien osuus kunnittain eteläisessä ja keskisessä Suomessa



**Metsätalouden keskimääräinen puhdas pääomatulo (€) metsä-  
verotuksessa kunnittain eteläisessä ja keskisessä Suomessa  
2019 – 2022**





## Metsätalouden keskimääräinen tuki (€) metsäverotuksessa kun- nittain 2015 – 2018

