



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

METSÄNOMISTAJIEN TAVOITTEIDEN TO- TEUTUMINEN POIMINTAHAKKUISSA PIRKANMAALLA

Riikka Marttinen

Opinnäytetyö
Kesäkuu 2017
Metsätalouden koulutus



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Metsätalouden koulutus

MARTTINEN RIIKKA:

Metsänomistajien tavoitteiden toteutuminen poimintahakkuissa Pirkanmaalla

Opinnäytetyö 52 sivua, joista liitteitä 8 sivua
Kesäkuu 2017

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää metsänomistajien haastattelujen ja maastotutkimusten avulla sitä, miten hyvin metsänomistajien tavoitteet ovat toteutuneet erirakenteisten metsien tai erirakenteisuuteen tähtäävien metsien poimintahakkuissa Pirkanmaalla. Työn tilaajana oli Suomen metsäkeskus.

Tutkimuksessa etsittiin Suomen metsäkeskukselle Aarni-järjestelmään tehdyistä metsänkäyttöilmoituksista toimenpidekuvioita, joille on tehty poimintahakkuu. Metsänkäyttöilmoitusten perusteella haastateltiin puhelimitse 14 metsänomistajaa. Haastatteluissa selvitettiin mitä tavoitteita metsänomistajilla oli hakkuutavan valinnalla. Tärkeimmät tavoitteet olivat maiseman säilyminen ja virkistys- ja monikäyttö. Haastattelujen perusteella tehtiin maastomittaukset kahdeksan metsänomistajan erirakenteisiin tai erirakenteisuuteen tähtääviin metsiin yhteensä 24 hehtaarin alalle.

Maastossa hakkuualoilta mitattiin puustotietoja ympyräkoealoilta. Mittauksilla selvitettiin muun muassa ovatko metsiköt erirakenteisia. Ympyräkoealoilta mitattiin pohjapinta-ala, taimimäärät, kuitukokoisten puiden lukumäärä ja tukkikokoisten puiden lukumäärä. Lisäksi arvioitiin silmämääräisesti muun muassa metsän peitteisyyttä eli maiseman säilymistä, riistanhoitoa sekä monimuotoisuuden säilymistä. Opinnäytetyöhön haastateltiin myös kolmea hakkuun toteuttajaa. Tarkoituksena oli selvittää, miten houkuttelevia kohteita poimintahakkuuleimikot ovat hakkuun toteuttajan näkökulmasta.

Haastattelun perusteella erirakenteisten metsien metsänomistajista 63 % oli tyytyväisiä hakkuun toteutukseen, mutta kaikki suosittelivat poimintahakkuuta muille. Maastotutkimusten perusteella metsänomistajien tavoitteet ovat toteutuneet hyvin. Hakkuun toteuttajien mielestä poimintahakkuuleimikot ovat taloudellisessa mielessä kiinnostavia hakkuukohteita.

Asiasanat: eri-ikäisrakenteinen metsän kasvatusta, jatkuva kasvatusta, poimintahakkuu, monikäyttö

ABSTRACT

Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Forestry

MARTTINEN RIIKKA:

Light Selection Felling at Pirkanmaa Region: Achieving The Forest Owners' objectives

Bachelor's thesis 52 pages, appendices 8 pages
June 2017

The purpose of the study was to find out how well the forest owners' objectives on light selection felling had been achieved at uneven-aged forests or at forests which were to be made uneven-aged by light selection felling. The study was based on the interviews with forest owners and on field surveys. Light selection felling was performed at Pirkanmaa Region in southern Finland. The study was commissioned by the Finnish Forest Centre.

In this study data was searched from the notifications of forest use that had been submitted to AARNI - geographical information system of the Finnish Forest Centre. The research focused on notifications of forest use containing compartments where light selection felling has been performed. Based on these notifications of forest use, 14 forest owners were interviewed via phone. In the interview it was asked what were objectives that the forest owners had intended to achieve by selecting the light selection felling as a felling method. It was found out that the main objectives were maintaining the landscape, recreational use and the multipurpose use of the forest. Based on these interviews field surveys in total area of 24 hectares were carried out on 8 forest owners' uneven-aged forests or forests which were to be turned into uneven-aged forests.

At the terrain the information of the growing stock were measured from the felling areas based on the circular sample plots. The basal area, amount of seedling, amount of pulpwood and amount of logs were measured from the circular sample plots. In addition, a visual evaluation was conducted to evaluate the coverage of the forest i.e. the maintaining of the landscape, game preservation and maintaining the multifunctionality of the forest. In addition, three persons who have been making light selection fellings were interviewed. The purpose was to find out how interesting subjects the forests stand marked for light selection felling were in the point of view by the ones performing the felling works.

Based on the interviews 63% of the forest owners who have uneven-aged forests were satisfied in the implementation of the felling, and they all recommended the light selection felling. Based on the field surveys, the forest owners' objectives had been well achieved. The ones performing the felling works find the light selection felling interesting felling subjects from a financial point of view.

Key words: uneven-aged forest, continuous cover forestry, light selection felling, multiple use

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO.....	3
2	ERIRAKENTEISEN METSÄN KASVATUS	4
2.1	Puulaji, kasvupaikka ja alueellisuus	6
2.2	Alikasvokset ja taimettuminen.....	7
2.3	Poimintahakkuun pääpiirteet	8
2.4	Pienaukkohakkuun pääpiirteet	10
3	METSÄNKASVATUKSEN ERI TAVOITTEIDEN HUOMIOINTI ERIRAKENTEISESSA METSÄSSÄ.....	12
3.1	Puuntuotanto ja talous.....	12
3.2	Maisemanhoito ja puuston peitteisyys	13
3.3	Riistanhoito	14
3.4	Virkistys- ja monikäyttö	15
3.5	Monimuotoisuus	16
4	AINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT	18
4.1	Aineiston keruu	18
4.2	Tutkimusmenetelmät ja maastomittausten toteuttaminen.....	19
5	METSÄNOMISTAJIEN HAASTATTELUT	22
5.1	Lähtökohdat hakkuutavan valinnalle	23
5.2	Tyytyväisyys lopputulokseen	24
6	MAASTOTUTKIMUSTEN HAVAINNOT.....	26
6.1	Mittaustulokset ja silmämääräiset havainnot	26
6.2	Maisema ja puuston peitteisyys	27
6.3	Riistanhoito	27
6.4	Virkistys- ja monikäyttö	28
6.5	Monimuotoisuus	28
7	HAKKUUN TOTEUTTAJIEN HAASTATTELUT	29
7.1	Hakkuun toteuttaja A	29
7.2	Hakkuun toteuttaja B	30
7.3	Hakkuun toteuttaja C	31
8	TULOSTEN TARKASTELU	33
8.1	Uudistamiskulujen ja taimikonhoitotöiden välttäminen	33
8.2	Maisemanhoito ja puuston peitteisyys	35
8.3	Riistanhoito	36
8.4	Virkistys- ja monikäyttö	36
8.5	Monimuotoisuus	37
8.6	Hakkuun toteuttajien haastattelut.....	37

9 POHDINTA.....	39
LÄHTEET	41
LIITTEET	45
Liite 1. Kuvia taimista hakkuualoilta	45
Liite 2. Mittaustulokset.....	46
Liite 3. Kuvia hakkuualoilta	50
Liite 4. Maiseman ja peitteisyyden säilyminen	51
Liite 5. Monimuotoisuuden toteutuminen	52

1 JOHDANTO

Eri-ikäisrakenteinen metsätalous hyväksyttiin yleisesti käyttöön metsälain uudistamisen yhteydessä vuonna 2014. Eri-ikäisrakenteisia hakkuita eli jatkuvan kasvatuksen hakkuita tehdään vielä vasta vähän, vaikka metsälaki antaa nykyisin vaihtoehdon tasaikäiskasvatukselle eli ns. jaksolliselle metsänkasvatukselle. Poiminta- ja pienaukkohakkuut katsotaan kasvatushakkuiksi. Kumelan ja Hännisen (2011, 34) tutkimuksessa joka toinen metsänomistajista on kiinnostunut kokeilemaan jatkuvan kasvatuksen menetelmää metsissään. Lisäksi Valkonen ja Chen (2014, 118) selvittivät tutkimuksessaan, että enemmistö metsäammattilaisista on valmis soveltamaan erirakenteismenetelmiä sopivilla kohteilla.

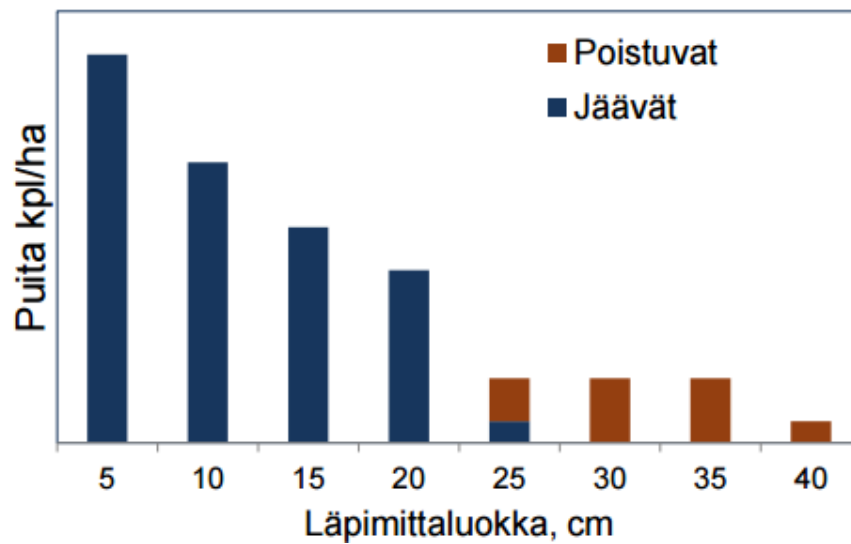
Opinnäytetyö tehtiin Suomen metsäkeskuksen läntisen palvelualueen toimeksiantona. Opinnäytetyössä kartoitetaan metsänomistajien tavoitteita eri-ikäisrakenteisten metsien tai erirakenteisiin metsiin tähtääville hakkuille ja sille, miksi hakkuutapa on valittu. Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää metsänomistajien haastattelujen ja maastotutkimusten avulla sitä, miten hyvin metsänomistajien tavoitteet ovat toteutuneet poimintahakkuissa. Eri-ikäisrakenteisten metsien hakkuut jaetaan poimintahakkuuseen ja pienaukkohakkuuseen. Tässä työssä keskitytään poimintahakkuisiin, koska metsänkäyttöilmoitusten perusteella pienaukkohakkuita tehtiin vain yhdessä kohteessa. Metsänomistajilla voi olla metsän suhteen erilaisia tavoitteita taloudellisen tuoton lisäksi. Luontoarvot, virkistyskäyttö ja riistanhoito voivat olla metsänomistajan tärkein tavoite hakkuutapaa valittaessa. Lisäksi selvitettiin yleisesti kolmen poimintahakkuuta tekevän metsäammattilaisen ajatuksia siitä, miten houkuttelevia kohteita poimintahakkuuleimikot ovat hakkuun toteuttajan näkökulmasta.

Opinnäytetyössä haastateltiin syksyllä 2016 Pirkanmaan alueella 14 eri metsänomistajaa. Maastotutkimukset tehtiin haastattelujen perusteella lopulta kahdeksan eri metsänomistajan metsikköihin, joihin on suoritettu erirakenteisen metsän poimintahakkuu tai erirakenteiseen metsään tähtäävä poimintahakkuu. Maastomittaukset on tehty yhteensä noin 24 hehtaarin alalta tammikuussa 2017.

2 ERIRAKENTEISEN METSÄN KASVATUS

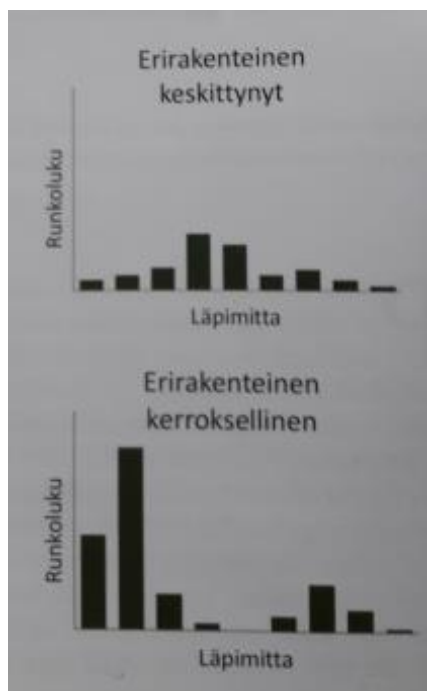
Eri-ikäisrakenteinen eli erirakenteinen metsänkasvatus on jatkuvaa metsänkasvatusta. Metsä on hakkuunkin jälkeen puustoinen. Metsänkäsittely on pienipiirteistä, mutta kuitenkin käsitellään metsiköitä, ei yksittäisiä puita. Erirakenteinen metsä on talousmetsää, jossa toimenpiteitä tehdään joustavasti ja eri menetelmiä yhdistellen. Erirakenteisen metsänkasvatuksen menetelmät eli poiminta- ja pienaukkohakkuu, määritellään kasvatushakuksi, kunhan lainsäädännön määräämä minimipohjapinta-ala ja vaatimus puuston hyväkuntoisuudesta täyttyvät. (Valkonen 2014, 179–180.) Valtioneuvoston asetus metsien kestävästä hoidosta ja käytöstä (1308/2013) määrää, että Etelä-Suomessa tuoreella tai sitä ravinteikkaammalla kankaalla erirakenteisen metsän käsittelyalan pohjapinta-ala tulee olla vähintään 10 m²/ha. Käsittelyalueen sisällä voi olla enintään 0,3 hehtaarin yhtenäisiä alueita, joilla ei ole kasvatuskelpoista puustoa tai taimikkoa.

Äijälän ym. (2014, 22–23) mukaan eri-ikäisrakenteisessa metsässä on eri-ikäisiä ja erikokoisia puita. Erikokoisia puita kasvaa epäsäännöllisesti ryhmittyneinä ja latvuskerros jakaantuu useampaan eri jaksoon. Pienikokoisempia nuoria puita on enemmän kuin järeitä, vanhempia puita. Metsän uudistuminen tapahtuu luontaisesti alikasvosta hyödyntäen. Metsä on jatkuvasti peitteinen eikä avohakkuuta tehdä pienaukkohakkuuta lukuun ottamatta. Lähteen (2002, 655) mukaan säännöllisen erirakenteista metsää kuvaa käännetyn J-kirjaimen muotoinen runkolukujakauma, jolloin pieniläpimittaisia puita on määrällisesti enemmän ja määrä vähenee siirryttäessä järeämpiin puihin. Valkosen ym. (2014, 7) mukaan säännöllisen erirakenteista metsää kuvaa paremminkin laskeva suora (kuvio 1). Jakauma ei käytännössä ole teoreettisen mallin mukainen vaan vaihtelee hakkuiden ja kasvujaksojen välillä.



KUVIO 1. Säännöllisesti erirakenteisen kuusikon tavoiterakenne (Valkonen 2014, 7)

Pukkalan (2011, 27–29) mukaan erirakenteiset metsät luokitellaan säännöllisen erirakenteisten metsien lisäksi myös erirakenteiseen keskittyneeseen tai erirakenteiseen kerrokselliseen metsään. Erirakenteisen keskittyneessä metsikössä kuitukokoisia puita on enemmän kuin pienempiläpimittaisia tai tukkikokoisia puita. Kerroksellisen erirakenteisessa metsikössä taimia ja suurempiläpimittaisia puita on enemmän kuin kuitukokoisia puita (kuvio 2).



KUVIO 2. Keskittynyt ja kerroksellinen erirakenteisen metsän runkolukusarja (Pukkala ym. 2011, 28)

Valkonen (2005a, 114–115) toteaa, että eri-ikäisten metsien kasvatuksen periaatteena on päätehakkuun välttäminen. Pysyvä eri-ikäisrakenne ei säily metsikössä ilman säännöllistä hoitoa, eli käytännössä noin 5–20 vuoden välein tehtävää poimintahakkuuta. Myös toistuva onnistunut uudistuminen on tärkeä osa eri-ikäisrakenteisen metsän kehitystä. Kuusen taimettuminen vaihtelee vuosittain ja eri metsiköiden välillä. Yli 90 % sirkkataimista kuolee vuoden sisällä. Useimmissa koemetsiköissä kuusen taimettuminen on kuitenkin näyttänyt olevan riittävää.

Erirakenteisessa metsässä puut voivat olla ryhmittyneinä erikokoisten puiden ryhmiin. Kasvupaikka ja puulaji vaikuttavat oleellisesti erirakenteisten metsän kasvuedellytyksiin. Hyväkuntoinen ja runsas alikasvos on erirakenteisen metsän kasvatuksen tärkein perusta. (Äijälä ym. 2014, 71–72). Valkosen (2014, 183) mukaan puusto voidaan katsoa hyväkuntoiseksi, jos sillä on pitkä latvus ja paljon lehtiä tai neulasia. Kuusella 5–10 cm latvakasvain viittaa puun kohtalaiseen hyvään kuntoon ja kasvuun. Männyllä ja lehtipuilla vastaavan pituinen latvakasvain tarkoittaa paljon huonompaa kuntoa kuin kuusella. Valkosen (2005b, 39) mukaan alikasvoksista kehittyvät metsiköt ovat kooltaan vaihtelevia pitkän taimettumisajan ja kilpailun takia. Kokovaihtelun lisäksi tällaiset metsät ovat usein aukkoisia ja tilajärjestys on ryhmittäinen.

Erirakenteinen metsän kasvatus tarjoaa vaihtoehdon etenkin virkistysalueilla, maisemanhoitoalueilla, hankalasti viljeltävillä alueilla ja muualla, missä tehokas puuntuotanto ei ole etusijalla. Toistuvien hakkuiden takia lisääntyvä juurikäpää voi aiheuttaa kuusikoissa vakavia tuhoja. (Valkonen 2005a, 115.)

2.1 Puulaji, kasvupaikka ja alueellisuus

Kuusivaltaiset metsät soveltuvat parhaiten erirakenteiskasvatukseen. Sekapuustoisuus edistää taimettumista. Kuusen lisäksi kasvatettaviksi puulajeiksi suositellaan rauduskoi-vua ja mäntyä (Äijälä ym. 2014, 74–75). Tosin Valkosen (2005a, 114–115) mukaan kaikkien muiden puulajien paitsi kuusen taimettuminen on suomalaisten koemetsiköiden tutkimuksissa ollut heikkoa. Saksan ja Valkosen (2011, 1414) mukaan koivu ja mänty eivät taimetu juuri lainkaan tiheissä erirakenteiskuusikoissa. Valkosen (2014, 183) mukaan mänty soveltuu pääpuulajiksi vain karuimmilla kasvupaikoilla.

Eerikäinen, Valkonen ja Saksa (2014, 5–8) toteavat, että koivun ja männyn taimet eivät pysty kasvamaan kuusikossa, jonka valtapuiden latvusto on tiheä. Taimet eivät pysty kiihdyttämään kasvuaan hakkuun jälkeen. Osa koivuista oli tutkimuksessa jopa lyhentynyt latvan vaurioitumisen johdosta. Laiho, Pukkala ja Lähde (2014, 3–4) ovat havainneet, että latvuserroksen mänty-koivusekoitus parantaa selvästi kuusialikasvoksen pituuskasvua. Puhtaissa kuusikoissa pohjapinta-alan täytyy olla pieni, jotta alikasvoksen pituuskasvu säilyy hyvänä.

Äijälän ym. (2014, 74–75) mukaan kivennäismaan soistuneisuus parantaa taimettumista, ja turvemaat taimettuvat yleensä hyvin. Kasvatettavan puuston tulee olla hyvälaatuista ja -kuntoista. Puustoa täytyy kasvattaa harvana, jotta taimettumiselle annetaan parhaimmat mahdollisuudet. Valkosen (2014, 183–184) mukaan erirakenteiskasvatukselle soveltuvat parhaiten tuoreet kankaat. Lehtomaisilla kankailla ja lehdoissa taimettumista hankaloittavat heinittyminen ja pusikoituminen huonontaa alikasvoksen ja pienpuuston kuntoa ja kehitystä. Korvissa erirakenteinen kasvatusta onnistuu hyvin, ja korvet ovat usein luontaisestikin erirakenteisia.

Erirakenteiskasvatukselle on paremmat edellytykset Etelä-Suomen kuusikoissa kuin Pohjois-Suomessa. Tosin pienaukkohakkuut voivat toimia pohjoisemmassa poimintahakkuuta paremmin. Pohjois-Suomessa erirakenteiskasvatusta sopii männylle paremmin kuin kuuselle, ja etenkin korkeiden ja kylmien alueiden karuille kasvupaikoille. (Valkonen 2014, 184–185).

2.2 Alikasvokset ja taimettuminen

Valkosen (2014, 181–183) mukaan erirakenteismenetelmät toimivat vain, jos metsässä on riittävästi alikasvosreserviä. Pienet hyväkuntoiset kuuset kasvavat hakkuun jälkeen todella nopeasti, kunhan sopeutumisen- ja toipumisvaihe on ohitettu. Eri-ikäismetsiköt täytyy hakata riittävän harvaksi, jotta saadaan paras kasvureaktio. Alle 10 cm mittaista vaihtuvaa taimiainesta ei yleensä lasketa alikasvokseen (Valkonen, 2017b). Laiho, Lähde ja Pukkala (2011, 553) havaitsivat, että luontainen uudistuminen on runsasta useimmissa metsissä. Saksan ja Valkosen (2011, 1413–1414) tutkimuksen perusteella runsas siemensato lisää syntyvien kuusentaimien määrää. Taimiaineksen määrä vaihtelee voimakkaasti ajallisesti ja paikallisesti. Erirakenteisessa metsässä kasvavalta kuusentaimelta voi kestää

noin 15 vuotta kasvaa 15–30 cm pituiseksi. Metsänkäsittelyllä on todennäköisesti merkittävä vaikutus taimettumiseen ja taimien kasvuun. Surakan ym. (2011, 232) havaintojen mukaan tutkimusleimikon poimintahakkuissa vaurioitui taimia etenkin ajourien lähellä. Noin kolmannes kaikista taimista vaurioitui ja kolmannes vaurioituneista taimista säilyi elinkelpoisina. Puun kaato ja karsinta vaurioittavat taimia eniten.

Pukkalan ym. (2011, 229) mukaan uudistumisen minimimitavoite Etelä-Suomessa lehtomaisella kankaalla on taimet ja alle 10 cm paksuiset alikasvokset yhteenlaskettuna 1200 kpl/ha ja tuoreella kankaalla 1100 kpl/ha. Valkosen ym. (2014, 27) laskelman mukaan 3–10 senttimetrin pituisia taimia tulisi olla 400 kpl/ha/v, 10–130 senttimetrin pituisia taimia 120 kpl/ha/v ja yli 130 senttimetrin pituisia taimia 50 kpl/ha/v. Valkonen (2017a, 51) toteaa kuitenkin, että periaatteessa yhden kaadetun tukin tilalle riittää yksi taimi, jos se kasvaa tukkikokoiseksi asti. Käytännössä on mahdotonta määrittää paljonko taimia pitäisi olla yhtenä hetkenä. Yksi tai kaksi hyvää taimettumisvuotta kymmenessä vuodessa riittää turvaamaan metsikön kasvattamisen onnistumisen.

Valkosen (2000, 48, 62) mukaan hakkuunjälkeinen kuusentaimien sopeutumis- ja toipumisvaihe kestää muutaman vuoden. Kasvu nopeutuu merkittävästi 4–5 vuoden päästä hakkuusta, ja jatkuu ainakin 10 vuotta vapauttamisesta. Koistisen ja Valkosen (1993, 185) mukaan paras kasvureaktio saadaan kuusentaimilla, joiden latvakasvain on 8–22 cm pituinen. Hitaasti kasvaneet taimet, joiden pituuskasvu oli alle 8 cm, lisäsivät kasvuaan hakkuun jälkeen vain vähän. Jatkuvassa kasvatuksessa puiden välinen kilpailu on keskeisin kasvua ohjaava tekijä (Metsäntutkimuslaitos 2013, 2).

2.3 Poimintahakkuun pääpiirteet

Valkonen, Sirén ja Piri (2010, 15) toteavat, että poimintahakkuissa metsää sekä uudistetaan että kasvatetaan samanaikaisesti. Poimintahakkuussa poistetaan suurimpia tukkiko-koisia puita sekä pienempiä, vaurioituneita tai sairaita puita (kuvio 3). (Äijälä ym. 2014, 71–72; Valkonen ym. 2010, 15). Suuria puita ei voi olla liian paljon, jotta pienempien puiden kehittyminen ei häiriinny ja myös uudistuminen vaikeudu. Pienempiä puita tulee olla enemmän kuin isoja puita, jotta niistä riittää materiaalia kasvaa suuriksi puiksi. Taimia ja pienempiä puita kuolee kilpailussa ja vaurioituu hakkuissa. Alikasvosten ja pienten

2.4 Pienaukkohakkuun pääpiirteet

Pienaukkohakkuussa metsää uudistetaan hakkaamalla sinne pieniä aukkoja, jotka taimettuvat luontaisesti (kuvio 4). Taimettumisen jälkeen hakkaamattomat osat voidaan päätehakata kerralla ja viljellä. Jos uudistaminen halutaan tehdä hitaammin, tehdään pienempiä aukkoja ja vähemmän. Seuraavalla hakkuukerralla aukkoja voidaan laajentaa ja tehdä välialueille lisää uusia aukkoja. Jossain vaiheessa alkuperäiset jäljellä olevat puut hakataan ja alue viljellään. Usein käytetään kuitenkin poimintahakkuun ja pienaukkohakkuun välimuotoja. (Valkonen ym. 2010, 22.)



KUVIO 4. Pienaukkohakkuun toteutus (Poimintahakkuut ja pienaukkohakkuut)

Kasvatushakkuun jälkeen metsikössä on oltava lainsäädännön vaatima vähimmäismäärä kasvatuskelpoista puustoa. Puuston määrä arvioidaan koko käsittelyalueelta. (Valtioneuvoston asetus... 1308/2013, § 2.) Tämä täytyy ottaa huomioon pienaukkojen välialueita hakattaessa. Metsänhoitosuosituksen (2013, 73) mukaan pienaukkojen ympäriltä eli aukkojen välialueelta poistetaan suurempia puita, jotta tuulituhoriski pienenee. Samalla myös juuristokilpailu vähenee aukon reunamilla. Pienaukoissa voi olla tarpeen tehdä taimikon varhaisperkausta ja heinäämistä etenkin viljavilla mailla. Työn kustannukset voivat nousta korkeiksi hyötyyn nähden. Pienaukkohakkuut soveltuvat etenkin männyn kasvatukseen sekä kuusivaltaisille turvemaille. Pienaukkohakkuut ovat enintään 0,3 hehtaarin suuruisia avohakkuualoja. Sitä suurempi avohakkuuala laukaisee uudistamisvelvoitteen. (Metsänhoitosuositus 2013, 73, 103.) Valkosen (2017a, 41–42) mukaan pienaukkohakkuilla käsitellyn metsän välialueiden harventaminen ei kuitenkaan saa olla liian voi-

makasta. Välialueet kannattaa ennemminkin harventaa kuin tehdä poimintahakkuuna. Tiheästä metsästä suurien puiden poimiminen altistaa jäljelle jäävän puuston suurelle tuulenskaatoriskille, joten tiheät metsät kannattaa hakata harvennushakkuuna, jolloin jäljelle jäävät isot puut ovat poistettavia keskikokoisia puita tuulenkestävämpiä.

3 METSÄNKASVATUKSEN ERI TAVOITTEIDEN HUOMIOINTI ERIRAKENTEISESSA METSÄSSÄ

”Metsänomistaja päättää metsätaloudessaan puuntuotannon, monimuotoisuuden turvaamisen ja metsän muiden käyttömuotojen painotuksista ja yhteensovittamisesta. Metsiä voidaan hyödyntää kestävästi monenlaisista lähtökohdista, ja erilaisia tavoitteita painottaen.” (Äijälä ym. 2014, 20.) Nykymetsänomistajalle on tyypillistä moniarvoisuus. Met-sillä nähdään useita eri merkityksiä ja metsille vastaavasti asetetaan monia samanaikaisia tavoitteita. Eri käyttömuodot täydentävät toisiaan; kaunis maisema parantaa alueen virkistyskäyttöä. Käyttömuotoja voi täten olla hankala erottaa toisistaan. Toisaalta esimerkiksi monimuotoisuudelle tärkeä lahopuu vähentää metsästä saatavaa taloudellista hyötyä. (Kangas & Kokko 2001, 31–33.)

3.1 Puuntuotanto ja talous

Svedin ja Koistisen (2015, 69, 74) mukaan eri-ikäiskasvatuksen hakkuumahdollisuudet riippuvat luontaisen uudistumisen ja puiden kasvun onnistumisesta. Onnistuessaan luontainen uudistaminen ei aiheuta kustannuksia ja myös taimikonhoitotarve on pienempi. Poimintahakkuussa hakattavat puut ovat pääasiallisesti tukkikokoisia ja puun hinta on korkeampi kuin harvennushakkuussa, mutta matalampi kuin päätehakkuussa. Valmiiksi erirakenteisen metsän kasvatus ja hakkuu poimintahakkuin on nettonykyarvolla tarkasteltuna kannattavampaa kuin siirtyminen tasaikäisrakenteisena kasvattamiseen. Tämä vaatii tosin riittävän alikasvoksen olemassaolon.

Valkosen (2014, 180–187) mukaan puuntuotos on erirakenteisessa metsänkasvatuksessa pienempi kuin viljelymetsätaloudessa, mutta kasvatus voi silti olla taloudellisesti kannattavaa, jos menetelmät toimivat toivotulla tavalla. Erirakenteisissa metsissä puuntuotos on ollut keskimäärin $6 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{v}$ ja viljelykuusikoiden tuotokset vastaavilla kasvupaikoilla $7\text{--}8 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{v}$. Kannattavuus parantuu eli arvokasvuprosentti pysyy korkeana, kun metsä hakataan varsin harvaksi. Tosin esimerkiksi puuston huono kunto hakkuun jälkeen heikentää tuottoa. Tahvosen ym. (2010, 114) mukaan erirakenteiskasvatus on tasarakenteiskasvatusta kannattavampaa, jos metsikössä on edellytykset luontaiselle uudistumiselle. Jos alikasvosta ei ole, on kannattavampaa tehdä avohakkuu ja uudistaa viljelemällä. Tämän

jälkeen metsikköä voidaan metsänomistajan halutessa hoitotoimenpiteillä ohjata kohti erirakenteista metsää.

Svedin ja Koistisen (2015, 46–49, 64, 76) mukaan poimintahakkuissa puunkorjuu on tasarakenteiskasvatusta vaativampaa, koska pienempiä jätettäviä puita joudutaan varomaan ja tämä nostaa korjuun kustannuksia. Korjuuvauriot ovat uhkana etenkin alle kymmenmetrisille puille. Myös jalostuksessa saatava hyöty jää saamatta luontaisessa uudistumisessa, tosin kilpailussa valikoituvat kasvukykyisimmät taimet. Jos hakkuukertymä on alhainen, kasvavat leimikon kiinteät kustannukset korjattuun puumäärään nähden. Jos luontainen uudistuminen/taimettuminen epäonnistuu, syntyy viljelystä tai täydennysistutuksista kustannuksia ja kiertoaika pitenee. Metsän uudistaminen on tasaikäisrakenteisen metsän kallein investointi. Toisaalta myös taimikonhoidon vaikutus on suuri, koska esimerkiksi varhaisperkauksen tekemättä jättämisen seurauksena viljelytaimet voivat kuolla, jolloin muokkaus ja istutus joudutaan tekemään uudestaan.

Erirakenteisessa metsässä ei yleensä synny uudistamiskuluja, vaan taimettuminen on riittävää, etenkin Etelä-Suomen kuusikoissa. Istutusta tai kylvöä voidaan tarvita harvoin, lähinnä jos pienaukko ylittää lakirajan 0,3 hehtaaria eikä uudistamistulos täytä lainsäädännön vaatimusta. Poimintahakkuissa ei tehdä maanmuokkausta, mutta pienaukkohakkuissa se on tarpeen aukkojen reunavyöhykkeillä. Viljavilla mailla muokkaus voi kuitenkin pahentaa heinittymis- ja vesakoitumisongelmaa. Erirakenteisessa metsässä tarvitaan taimikonhoitoa vain harvoin. Hyvin tiheitä kuusentaimiryhmiä voidaan harventaa hakkuun jälkeen, mutta kustannukset ovat hyötyyn nähden suuret. Rehevillä kasvupaikoilla sijaitsevilla pienaukoilla voidaan tarvita perkausta. (Valkonen 2017a, 51–60.)

3.2 Maisemanhoito ja puuston peitteisyys

Maisema muodostuu kallio- ja maaperästä, vesistöistä, ilmastosta, kasvillisuudesta ja eläimistöstä. Maisema on aistein havaittava luonnon kokonaisuus, johon vaikuttavat maanpinnan muodot, maaperä ja maalaji. Maisema voidaan jaotella kulttuuri- ja luonnonmaisemaan. Metsät, suot ja vesistöt ovat osa paikallista metsämaisemaamme. Metsien käsittelyllä on huomattava merkitys maiseman kokemiseen. Vaihtelu, kuten avoimen ja suljetun tilan vaihtelu, näköalapaikat ja metsiköiden vaihtelu, luovat maisemaan moni-

muotoisuutta. Maisemanhoidolla ja erityisesti hakkuun rajauksella säilytetään ympäristön esteettisiä arvoja. Eri puulajit rikastavat maisemakuvaa. (Häggman 2000, 93–98.) Metsäsuunnittelussa maisemalla tarkoitetaan metsän visuaalista ympäristöä (Kangas & Kokko 2001, 162).

Äijälän ym. (2014, 103) mukaan poimintahakkuin käsitelty metsämaisema näyttää puustoiselta. Maisemanhoidon näkökulmasta kannattaa puustoa kasvattaa tavanomaista järeämmäksi ennen poimintahakkuuta. Hakkuun voimakkuutta vaihtelemalla ja jättämällä säästöpuiksi näyttäviä yksilöitä voidaan säädellä maiseman miellyttävyyttä. Lehtipuusekoitus ja tavallista runsaampi säästöpuiden määrä vaikuttavat maiseman kokemiseen myönteisesti. Myös Saaristo, Kuusinen ja Nieminen (2009, 118) suosittelevat lehtipuusekoituksen säästämistä sekä luontaisen uudistamisen suosimista silloin, kun sille on sopivat edellytykset.

Saariston ja Vanhatalon (2015, 80) mukaan erirakenteisen metsän hakkuun vaikutus maisemaan on pienempi kuin tasarakenteisen metsän hakkuussa, koska metsän erirakenteisuus tuo jo itsessään vaihtelevuutta maisemaan. Lisäksi poimintahakkuun vaikutus maisemaan on vähäisempi kuin avohakkuun.

3.3 Riistanhoito

Riistanhoidossa on tärkeää turvata eläinten talviaikainen ravinnonsaanti sekä pesimä- ja poikasympäristöt. Riistalle tärkeitä elinympäristöjä ovat metson soidinalueet, hirvien talvialueet ja erilaiset kosteikot ja reunavyöhykkeet. (Häggman 2000, 89.) Hirvelle ja metsäjänikselle maistuvat ravintokasveja parhaiten mm. pajut, haapa, pihlaja ja raita. Teeret tarvitsevat talvisin koivunurpuja ruuakseen, pyyt leppää ja koivua. Mustikka on miltei kaikille riistaeläimille tärkeä ravintokasvi. (Malinen & Väänänen 2002, 19–29, 193.) Lindénin ym. (2014, 9–10) mukaan riistaeläinkantojen kasvuedellytykset vaativat, että eri riistalajien elinympäristöjen säilymisestä huolehditaan metsikkökohtaisesti. Riista tarvitsee suojapaikkoja, joita tiheiköt ja alikasvos tarjoavat. Riistatiheikkö muodostuu säästettävistä lehtipuista, alikasvospuista, pensaskerroksesta ja varpukasveista sisältäen mielellään monta eri latvuserrosta. Poimintahakkuissa riistatiheikkölaikun ainespuuta voi-

daan hakata, kunhan pienempää puustoa jää riittäväksi suojaksi. Etenkin vaihettumisyöhykkeiden lehtipuuvaltaiset ja mustikkaiset alat tarjoavat metsäkanalinnuille tärkeää suojaa ja ravintoa.

Myös Äijälän ym. (2014, 83, 103, 139) mukaan riista suosii rakenteeltaan vaihtelevia metsiä, joita ei ole liiaksi siistitty alikasvokselta, ja joissa on säästetty marjovia puita, kuten katajia ja pihlajia. Toisaalta liian tiheä metsä ei palvele mm. metsäkanalintuja niin hyvin kuin harvennettu metsä. Poimintahakkuissa alikasvosta ei yleensä perata ja mustikkavarvusto säilyy yleensä hyvin. Saariston ja Vanhatalon (2015, 34) mukaan riistatiheiköt tuovat vaihtelevuudellaan metsikköön myös maisemallista vaikutusta. Riikilän (2016) mukaan ihanteellinen riistametsä on kolmen puulajin sekametsä. Pääpuulajin lisäksi tulisi muita puulajeja olla noin viidennes puuston määrästä. Pienaukot parantavat pyiden elinolosuhteita.

3.4 Virkistys- ja monikäyttö

Virkistyskäyttö tarkoittaa kaikenlaista metsässä tapahtuvaa oleskelua ja liikkumista. Myös metsänomistajan itse tekemät metsätyöt voidaan laskea osaltaan virkistäytymiseksi, jos metsänomistaja sen sellaisena kokee. Metsän monikäyttömuotoja ovat muun muassa marjastus ja sienestys, luonnossa liikkuminen ja matkailu. Myös erilaiset keruutuotteet, kuten mahla, jäkälät ja pakurikäpää ovat tärkeä osa monikäyttöä. (Äijälä ym. 2014, 22, 137–139.) Usealla metsänomistajalla on metsässään mielipaikka, jonka säilyttäminen on tärkeää. Lisäksi omatoiminen metsätyö voi olla virkistäytymistä monelle metsänomistajalle. (Metsänhoidon suositukset 2013, 137–138.)

Virkistys- ja monikäyttöön voidaan vaikuttaa metsänhoidossa mm. puulajivalinnoilla, maisemaa avaavilla hakkuilla ja käyttämällä erirakenteisia hakkuita. Muun muassa eri marja- ja sienilajit hyötyvät erilaisista metsänkäsittelytavoista. Esimerkiksi sekä mustikka että puolukka hyötyvät harvennushakkuista, mutta mustikka kärsii avohakkuusta. (Äijälä ym. 2014, 137–139.) Parhaimmat mustikkasadot saadaan kuusivaltaisilta kangasmetsiköiltä sekä kosteilta ja valoisilta reunavyöhykkeiltä. Varjoisissa metsissä mustikka marjoo heikosti. Vastaavasti parhaimmat ruokasienisadot saadaan varttuneista tuoreista kangasmetsistä. (Häggman 2000, 92.) Vadelmat menestyvät parhaiten valoisilla ja aukeilla

kasvupaikoilla, samaten puolukka hyötyy avo- ja suojuospuuhaakkuista (Saaristo, Kuusinen & Nieminen 2009, 137). Sama hyöty saadaan jatkuvan kasvatuksen pienaukkohakkuilla.

3.5 Monimuotoisuus

Luonnon monimuotoisuus eli biodiversiteetti tarkoittaa luonnossa esiintyvää vaihtelua alueellisella, ajallisella ja ekologisella tasolla. Metsäluonnossa monimuotoisuuden vaihtelua voidaan tarkastella alueellisella tasolla, lajitasolla sekä eliölajin perimän sisäisellä vaihtelulla. (Meriluoto & Soininen 1998, 9.) Metsäluonnon monimuotoisuus on monimutkainen, jatkuvasti muuttuva vuorovaikutussuhteiden verkosto. Tästä johtuen metsän kehitystä on vaikea ennustaa. (Keto-Tokoi & Kuuluvainen 2010, 21.)

Suomen metsissä elää noin 20 000 eri eliölajia. Metsien käsittelyllä voidaan vaikuttaa paljon monimuotoisuuteen ja lajien elinympäristöihin. Monimuotoinen metsäluonto tarjoaa paremmat elinmahdollisuudet useammille lajeille. Monimuotoisuudelle tärkeitä ominaispiirteitä ovat mm. lehtipuut, erityisesti jalot lehtipuut, haapa ja raita. Lisäksi monimuotoisuutta lisäävät metsän erirakenteisuus, järeä lahopuusto sekä kookkaat, vanhat puut. (Äijälä ym. 2014, 20–21, 120). Mönkkönen (2004, 23, 40–46) toteaa, että usein on helpompi mitata elinympäristön monimuotoisuutta kuin lajistomäärän monimuotoisuutta. Metsien rakenteellisen monimuotoisuuden vähentyminen on merkittävimpiä lajien uhkatekijöitä. Rakenteellista monimuotoisuutta aiheuttavat erilaiset häiriöt, kuten metsäpalot, myrskytuhot, hyönteiset ja taudit.

Kuuluvainen, Wallenius ja Pennanen (2004, 50) muistuttavat, että sukkessio ja häiriödynamiikka vaikuttavat metsikön rakenteeseen ja tätä kautta vastaavasti yksittäisten puiden menestymiseen. Keto-Tokoin ja Kuuluvaisen (2010, 126–133) mukaan häiriöt ja sukkessio ovat luonnonmetsän kaksi tärkeintä muutosvoimaa. Metsäpalot, pienaukkodynamiiikka ja toistuvat häiriöt muokkaavat metsien rakennetta monimuotoiseksi.

Eri hakkuumenetelmien vaikutusta monimuotoisuuteen on tutkittu Monimuotoisuus ta-
lousmetsän uudistamisessa (MONTA) -tutkimuksessa. Tutkimuksessa havaittiin, että poistetun puun määrä korreloi suoraan aluskasvillisuuden peittävyteen ja lajimäärään. Pienaukkohakkuissa ja poimintahakkuissa kasvillisuuden peittävyys väheni noin puo-

lella, mutta lajimäärät pienenevät vain vähän. (Jalonen & Vanha-Majamaa 2001, 25.) Hei- nonen ym. (2004, 53) toteavat, että peitteisyyden katkeamista pidetään eliöiden selviyty- misen kannalta ongelmallisena. Erirakenteistaville hakkuille on ominaista, ettei metsän peitteisyyttä missään vaiheessa poisteta laajalti.

Säästö- ja lahopuiden jättäminen, alikasvoksen raivaamatta jättäminen, lehtipuuosuuden lisääminen sekä vaihettumisvyöhykkeet ja suojakaistat lisäävät sekä monimuotoisuutta että vaikuttavat maisemaan ja virkistytymiseen. (Äijälä ym. 2014, 118, 123–124.) Pienaukkodynamiikan kautta uudistuvissa rehevien ja kosteiden maiden kuusikoissa tai- mettuminen on usein jatkuvaa. Kuolleet ja lahoavat puut muodostavat hyvän kasvualus- tan uusille taimille ja luonnontilaisissa kuusikoissa eri-ikäisrakenteisuus olisi vallitseva ominaisuus. (Kuuluvainen, Wallenius & Pennanen, 2004, 68.)

Siitosen ym. (2001, 27, 32–35) mukaan luonnonhoidon kannalta on keskeistä, kuinka paljon talousmetsä eroaa luonnonmetsästä rakenteeltaan ja lajistoltaan. Elävän puuston diversiteettiä voidaan arvioida sillä, kuinka monta eri puulajia ja kuinka moneen läpimit- taluokkaan kuuluvia puita metsässä on. Vastaavasti voidaan laskea lahopuuston diversi- teettiä puulajin, lahopuun laadun (pötkelö, pysty- vai maapuu), lahoasteen ja läpimitta- luokkien määrän summana. Luonnonmetsissä esiintyy talousmetsiä useammin järeitä männtyjä ja lehtipuita, kuten haapaa. Lahopuuta esiintyy luonnonmetsissä kymmenen ker- taa enemmän kuin talousmetsissä. Myös Meriluoto ja Soininen (1998, 26) muistuttavat, että runsas ja monipuolinen lahopuusto ja erityisesti järeiden haapa- ja kuusimaapuiden merkitys lajiston monimuotoisuudelle on huomattavan suuri ja sopivaa lahopuuta on ol- tava saatavilla jatkuvasti.

Kuuluvainen ym. (2004, 59) toteavat, että lahopusuknessiolla on suuri merkitys moni- muotoisuudelle. Lahopuun määrä ja lahoaste vaihtelevat ajallisesti häiriödynamiikan kautta. Siipilehdon (2001, 20) mukaan luontaisesti syntyneen talousmetsän ja luonnon- metsän puuston läpimittarakenteessa ei ole kovin suurta eroa. Ympäristöhyötyjen arvot- taminen ja mallintaminen on vaikeaa, koska biodiversiteettiarvo ei nouse suorassa suh- teessa verrattuna puuston ikään tai tilavuuden kasvuun (Viitala 2002, 104).

4 AINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT

Tutkimusaineisto on kerätty tehtyjen metsänkätöilmoitusten perusteella Suomen metsäkeskuksen Aarni -sovelluksesta. Aarni on valtakunnallinen keskitetty metsävaratietojärjestelmä, johon kerätään tiedot laserkeilauksen ja maastoinventoinnin avulla (Valanne 2011). Metsänkätöilmoitukset voi tehdä paperilomakkeina tai sähköisesti. Metsänkätöilmoituksen täyttöohjeissa on ohjeistettu miten lomake täytetään. Hakkuun tarkoitukseksi merkitään kasvatushakkuu. Toteuttamistavaksi valitaan joko eri-ikäisrakenteinen poimintahakkuu tai eri-ikäisrakenteinen pienaukkohakkuu. Jos käsittelyalueella tehdään sekä poimintahakkuuta että pienaukkohakkuuta, merkitään toteuttamistavaksi pienaukkohakkuu. Metsänkätöilmoitus rekisteröidään metsäkeskuksessa. (Metsänkätöilmoitus, 2017.)

4.1 Aineiston keruu

Haussa poimittiin Aarni-järjestelmästä tiedot toimenpidekuvioista. Hakukriteereinä olivat hakkuun tarkoituksena erirakenteinen kasvatushakkuu ja hakkuun toteuttamistapana joko poimintaluonteinen kasvatushakkuu tai pienaukkohakkuu. Hakukuntina olivat Tampere, Pirkkala, Nokia, Ylöjärvi, Lempäälä, Hämeenkyrö, Kangasala, Pälkäne ja Valkeakoski. Haussa saatujen toimenpidekuvioiden kohdalta haettiin metsänkätöilmoitukset. Haun tuloksia verrattiin ilmakeuhkku-aineistoon, minkä perusteella aineistosta karsittiin pois selkeät ylispuuston poistohakkuut. Osa metsänkätöilmoituksista oli siis väärin täytetty ja ylispuuhakkuu oli merkitty eri-ikäisrakenteisen metsän poimintahakkuuna. Ylispuuston poistaminen taimikon päältä merkitään metsänkätöilmoitukseen tasaikäisrakenteisen metsän kasvatushakkuuna (Metsänkätöilmoitus, 2017). Haun ja ilmakeuhkien perusteella poimintahakkuista oli tehty metsänkätöilmoitus 17 eri metsänomistajan metsistä seitsemässä eri kunnassa. Haun perusteella poimintahakkuuta ei ollut tehty Pirkkalassa eikä Tampereella. Pienaukkohakkuista löytyi vain yksi metsänkätöilmoitus.

Metsänomistajat haastateltiin puhelimitse. 17:sta metsänomistajasta 14 metsänomistajaa saatiin haastateltua. Kaksi metsänomistajaa eivät vastanneet haastattelupyyntöihin. Lisäksi yksi kohteista oli kuolinpesä, josta ei ollut yhteystietoja, eikä haastattelua näin ollen saatu tehtyä. Maastomittaukset tehtiin puhelinhaastattelujen jälkeen niihin metsiin, joihin

oli haastattelut saatu tehtyä, ja joissa oli tehty poimintahakkuu ja/tai pienaukkohakkuu. Kohteita oli kahdeksan kpl. Hakkuut oli pääsääntöisesti tehty talvena 2015–2016. Yhtenä maastomittauskriteerinä oli oletettu puuston erirakenteisuus tai erirakenteisuuteen tähtäävä hakkuu, eli mm. ylispuiden poisto ei ole poimintahakkuuta.

4.2 Tutkimusmenetelmät ja maastomittausten toteuttaminen

Haastattelun jälkeen tehtiin systemaattiset maastomittaukset. Maastomittaukset tehtiin 8 metsänomistajan metsiin yhteensä 24 hehtaarin kokoiselle alueelle (kuvio 5). Leimikoiden koko vaihteli 0,9 hehtaarista 6,4 hehtaarin. Osaan metsänomistajien metsistä metsänkäsittelyilmoitus poimintahakkuista oli tehty vain yhdelle kuviolle, mutta parilla metsänomistajalla metsänkäsittelyilmoitus poimintahakkuista oli tehty seitsemän kuvion alueella. Kuitenkaan kaikkia metsänkäsittelyilmoituksessa ilmoitettuja kuvioita ei ollut vielä hakattu, joten mittaukset kohdistettiin vain hakattuihin kuvioihin, käytännössä yhteen kuvioon/metsänomistaja. Kahden metsänomistajan metsiin oli tehty sekä poiminta- että pienaukkohakkuuta.



KUVIO 5. Maastotutkimuskohteet (Paikkatietoikkuna, muokannut Marttinen, 2017)

Maastomittauksissa koealojen paikat valittiin hakatuille kuvioille Suomen metsäkeskuksen maastotarkastusohjeen (2015) mukaisesti. Ohjeen mukaisesti koealojen paikat määritettiin kuvion pisimmän lävistäjän muodostamalle keskilinjalle, jota pitkin kuljettaessa mitattiin kuvion pinta-alasta riippuva määrä koealoja (taulukko 1). Keskilinjaa kuljettiin kompassisuunnan avulla. Koealojen välimatka määräytyy kuvion pinta-alan mukaan (taulukko 2.) Koealojen välimatka mitattiin askelmitalla. Ensimmäinen koeala mitattiin puolen koealavälin päähän lähtöpisteestä.

TAULUKKO 1. Koealojen määrä kuvioittain (Maastotaulukot 2014, 44)

Kuvion pinta-ala, ha	Koealojen määrä
0,5–1,9	5
2–3,9	6
4–5,9	7
6–7,9	8
8–9,9	9

TAULUKKO 2. Koealojen linja- ja koealavälin määräytyminen (Maastotarkastusohje 2015, 12)

Kuvion pinta-ala, ha	Koealojen välimatka, m
<1,0	25
1,0–2,0	30
2,1–3,0	35
3,1–4,0	40
4,1–6,0	45
>6,0	50

Koealalta mitattiin relaskooppikoealana pohjapinta-alat puulajeittain. Samasta keskikohdasta mitattiin 5,64 metrin säteiseltä ympyräkoealalta taimimäärät ja runkoluvut puulajeittain kuitupuista sekä tukkipuista. Näin saatiin laskettua taimimäärät ja runkoluvut kuviolta puuston kolmesta eri jaksosta. 5,64 metrin säteisen ympyräkoealan muuntokerroin on 100 (Maastotaulukot 2014, 45). Taimiksi laskettiin kehityskelpoiset alle 5 cm rinnan- korkeusläpimitan puut. Lumipeitteen takia aivan pienimpiä taimia ei pystytty laskemaan, joten laskuihin tuli yli 30 cm pituiset taimet. Taimista laskettiin hyväkuntoiset taimet, jotka olivat vähintään 0,5 metrin säteellä toisistaan. Hyväkuntoiseksi taimeksi katsottiin puu, jonka latvan pituuskasvu oli vähintään viitisen senttiä, rungon muoto oli hyvä ja neulaset olivat terveen vihreitä (liite 1). Kuusentaimen rungon muoto on hyvä, kun latvus on pitkä, kapea, kolmiomainen ja terävä. Rungon muoto on huono, jos latvus on lyhyt ja

leveä. Kuitukokoisina puina laskettiin rinnankorkeusläpimitaltaan 5–20 cm puut. Tukki-kokoisina puina laskettiin rinnankorkeudelta yli 20 cm läpimitan puut. Puiden rinnankorkeusläpimitan mittauksessa käytettiin talmeteriä, ympyräkoealan säteen mittaukseen 50 metrin nauhamittaa ja pohjapinta-alan mittaamiseen relaskooppia.

Yhdellä kuviolla koealat jouduttiin sijoittamaan kompassilinjasta poikkeavasti kuvion pitkänomaisen muodon ja ajouran sijainnin takia. Koealoja pyrittiin tällä kuviolla ottamaan edustavista paikoista Tapion maastotaulukon (2014, 44) ohjeistuksen mukaisesti. Kaikkien kuvioiden kasvupaikkatyypit olivat metsänkäyttöilmoitusten mukaan joko a.) tuoretta kangasta (MT) tai ravinteisuudeltaan sitä vastaavaa suomaata tai mustikkaturvekangasta tai b.) lehtomaista kangasta (OMT) tai ravinteisuudeltaan sitä vastaavaa suomaata tai ruohoturvekangasta.

Puustomittausten tarkoituksena oli selvittää ovatko metsiköt erirakenteisia ja onko erirakenteiskasvatukselle edellytyksiä. Tätä selvitettiin mittaamalla, onko kuvioilla riittävästi taimia ja kuitukokoisia puita. Lisäksi puustomittauksilla pyrittiin selvittämään, tarvitseeko leimikolle tehdä esimerkiksi täydennysistutuksia tai tarvitseeko ala taimikonhoitoa.

5 METSÄNOMISTAJIEN HAASTATTELUT

Metsänomistajista 14 saatiin tavoitettua puhelinhaastatteluun. Haastattelussa kysyttiin muun muassa syytä erirakenteiskasvatukselle eli hakkuutavan valinnalle sekä tyytyväisyyttä hakkuutulokseen (taulukko 3). Suurin osa haastatelluista tuntui olevan kiinnostuneita metsäasioista ja kertoi metsätalousasioista haastattelukysymyksiä laajemminkin. Vain yksi haastatelluista kertoi, että oli ulkoistanut päätöksenteon metsäasioistaan, eikä hän tiennyt syytä hakkuutavan valinnalle.

TAULUKKO 3. Puhelinhaastattelussa kysytyt aiheet.

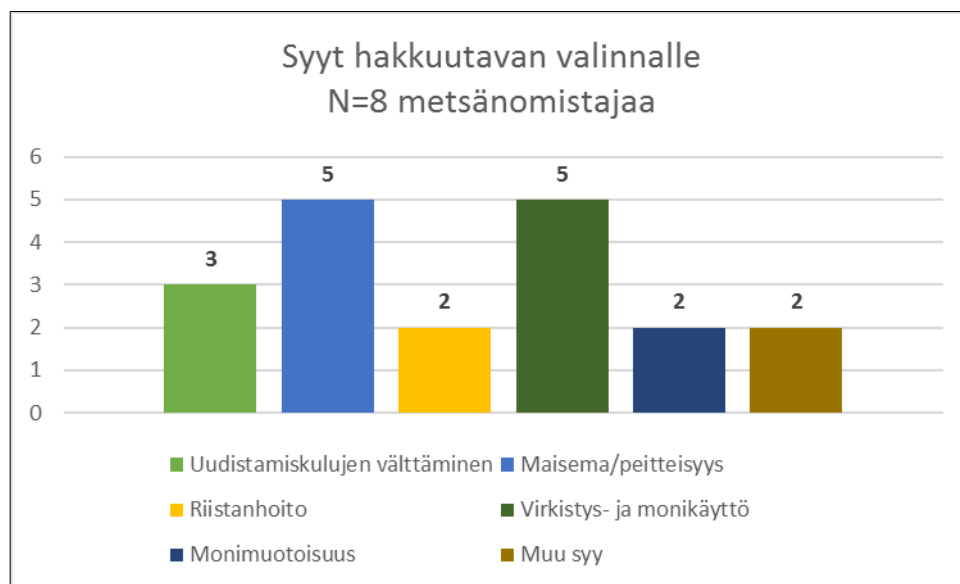
Lähtökohdat poimintahakkuulle				
Uudistamiskulujen/ taimikonhoidon välttäminen	Maisemanhoito/ peitteisyys	Riistanhoito	Virkistys- ja monikäyttö	Moni- muotoisuus
Tyytyväisyys hakkuutulokseen				
Korjuuvaurioita vähän	Jäänyt puusto hyvälaatuista	Esteettisyys / toteutus	Hakkuutulot	Suosittaleeko muille

Haastatteluissa selvisi, että yhdessä kohteessa oli tehty ylispuiden poisto, vaikka metsänkäyttöilmoitukseen oli kirjattu hakkuutavaksi poimintahakkuu, ja vaikka ylispuun poistokohteet oli pyritty karsimaan myös ilmakuvia tarkastelemalla. Kolmessa kohteessa hakkuuta ei ollut vielä aloitettu. Yksi kohteista oli muutettu hakalaitumeksi. Yksi kohteista oli haastateltavan mukaan hakattu metsälain 11 § mukaisella poikkeusluvalla osittain avohakkuuna. Näihin kuuteen kohteeseen ei tehty maastomittauksia, eli maastomittaukset tehtiin lopulta vain 8 metsänomistajan metsikköihin. Opinnäytetyön taulukoissa ja tuloksissa kerrotaan jatkossa vain näiden kahdeksan metsänomistajan haastatteluista ja maastomittauksista, koska kuuden metsänomistajan metsään ei siis pystytty tekemään maastomittauksia ja täten saamaan vertailuaineistoa maastosta.

5.1 Lähtökohdat hakkuutavan valinnalle

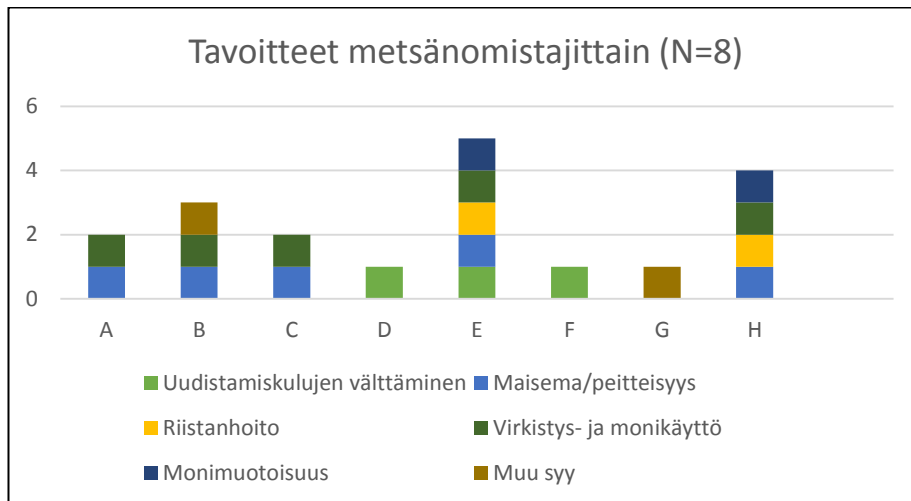
Haastattelujen perusteella syy hakkuutavan valinnalle oli useimmiten peitteisyyden ja maiseman säilyttäminen, eli avohakkuualan välttäminen sekä virkistys- ja monikäyttö (taulukko 4). Peitteisyyden ja maiseman säilyttämisen sekä virkistys- ja monikäytön sanoi hakkuutavan syyksi viisi metsänomistajaa kahdeksasta. Kolmanneksi eniten vaikutti uudistamiskulujen ja/tai taimikonhoitotöiden välttäminen. Näiden jälkeen tulivat tasaisesti syyt monimuotoisuuden säilyttämisestä sekä riistanhoidosta. Muita syitä olivat metsälain 11 § mukainen poikkeuslupa sekä tavoite välttää kirjanpainajatuhoja. Yhdellä metsänomistajalla voi olla useampia syitä hakkuutavan valinnalle.

TAULUKKO 4. Syyt hakkuutavan valinnalle



Metsänomistajien tavoitteet poimintahakkuille vaihtelivat paljon (taulukko 5). Kahden metsänomistajan ainoana tavoitteena oli uudistamiskulujen välttäminen. Yhdellä metsänomistajista hakkuutavan syynä oli metsälain 11 § mukainen poikkeuslupa, eli hänellä ei ollut muuta syytä poimintahakkuun toteuttamiseen kuin lainsäädännön tarjoama mahdollisuus taloudellisten menetysten pienentämiseen. Haastatelluista metsänomistajista 5 eli 63 % toivoi maisemanhoidollista käsittelyä tai peitteisyyden säilymistä sekä virkistys- ja monikäytön huomioon ottamista. Kahdella metsänomistajalla oli tavoitteena säilyttää hakkuussa maisema, riistan elinympäristö, virkistys- ja monikäyttömahdollisuudet sekä turvata eliöiden elinympäristöjä eli säilyttää monimuotoisuus. Näistä toinen tavoitteli lisäksi taimikonhoitokulujen välttämistä.

TAULUKKO 5. Tavoitteet metsänomistajittain

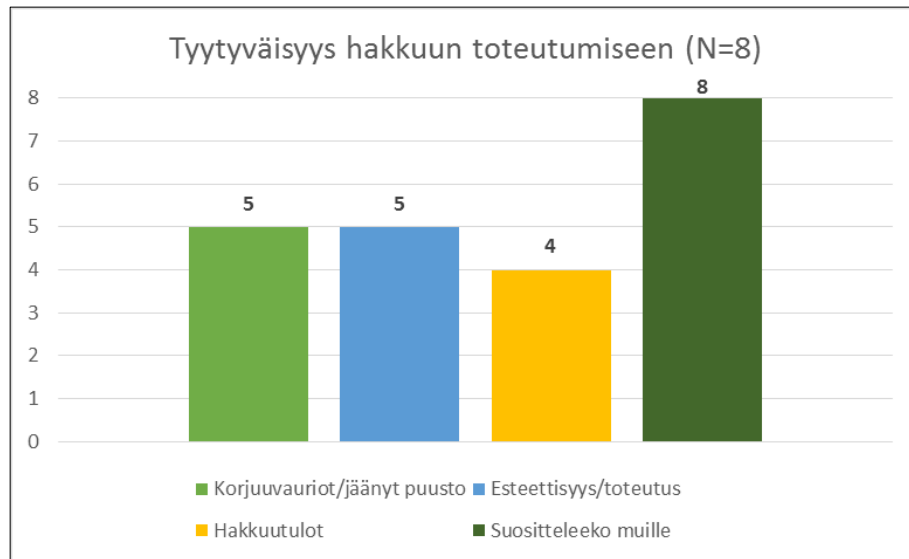


5.2 Tyytyväisyys lopputulokseen

Kahdeksasta haastatelluista metsänomistajista viisi eli 63 % oli tyytyväisiä korjuuvaurioiden vähäisyyteen ja jääneen puuston kuntoon sekä hakkuun toteutukseen (taulukko 6). Vain puolet haastatelluista oli tyytyväisiä hakkuutuloihin. Haastatelluista kahdeksasta metsänomistajasta kuitenkin kaikki eli 100 % suosittelee poimintahakkuita myös muille metsänomistajille. Lisäyksiä suositteluihin oli seuraavia kommentteja:

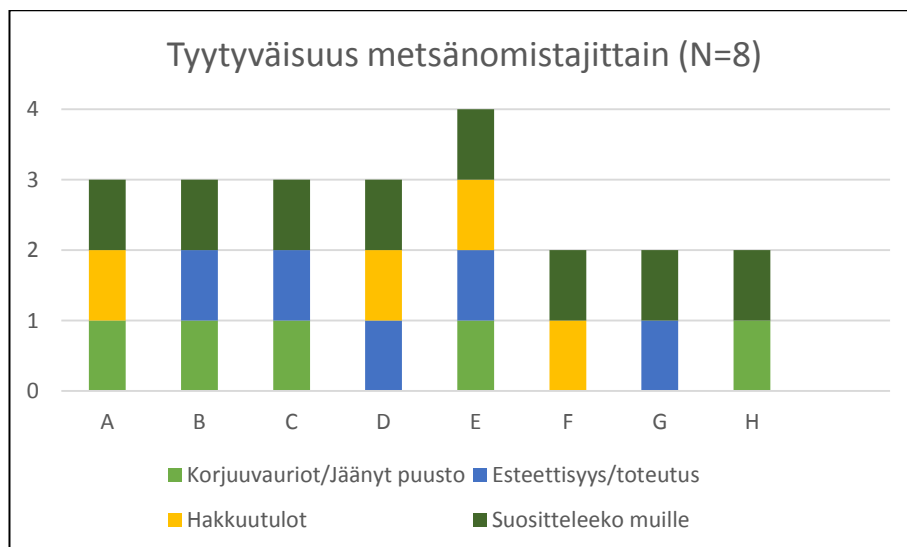
- *Ihan ehdottomasti maiseman takia, ja lisäksi tulee tuloja 10 vuoden välein*
- *Suosittelen, mutta tilanteen mukaan*
- *Kyllä, jos on sellaisia metsiä*
- *Kyllä, kunhan kerrotaan myös, että risut voi kerätä*
- *Kyllä, jos haluaa pidentää metsikön kiertoaika. Hyvä startti jatkuvaan kasvatukseen.*
- *Kyllä, ei tule uudistamiskuluja eikä taimikonhoitoa*
- *Kyllä, jos on sopiva kohde*
- *Kyllä, tehdään jatkossakin.*

TAULUKKO 6. Tyytyväisyys hakkuun toteutumiseen



Metsänomistajista viisi oli tyytyväisiä korjuuvaurioiden vähäisyyteen ja/tai jääneen puuston kuntoon (taulukko 7). Korjuujälkeen oltiin tyytyväisiä etenkin silloin, jos hakkaajana oli entuudestaan tuttu hakkaaja, tai jos hakkuu oli tehty itse. Esteettisyydestä ja toteutuksesta kokonaisuutena oli tyytyväisiä myös viisi metsänomistajaa. Hakkuutuloihin oli tyytyväisiä neljä metsänomistajaa. Yksi metsänomistajista oli tyytyväinen poimintahakkuun onnistumiseen kokonaisuudessaan ja vastasi myöntävästi kaikkiin kysytyihin kohtiin. Kaikki kahdeksan suosittelisivat hakkuutapaa muillekin metsänomistajille.

TAULUKKO 7. Tyytyväisyys metsänomistajittain



6 MAASTOTUTKIMUSTEN HAVAINNOT

Maastotutkimuksilla pyrittiin selvittämään tukevatko maastossa tehtävät havainnot ja puustomittaukset metsänomistajien tavoitteita. Puustomittausten tarkoituksena oli selvittää, onko puusto erirakenteista, ja onko kuviolla edellytykset erirakenteiskasvatukseen ja onnistuneeseen uudistumiseen. Mittausten lisäksi kuvioilla arvioitiin silmämääräisesti mm. peitteisyyttä, maisemaa ja riistanhoitoa.

6.1 Mittaustulokset ja silmämääräiset havainnot

Leimikoilta mitattiin puustotiedot koealoilta. Koealoja mitattiin tietty lukumäärä kuvion koon perusteella systemaattisesti ja koealoista laskettiin puuston keskiarvot (liite 2). Pohjapinta-alat laskettiin koealan keskeltä relaskoopilla. Taimiksi laskettiin kehityskelpoiset yli 30 cm pitkät ja alle 5 cm rinnankorkeusläpimitan puut. Kuitukokoiset puut olivat rinnankorkeusläpimitalta 5–20 cm paksuisia ja tukkipuut rinnankorkeusläpimitaltaan yli 20 cm puita (taulukko 8).

TAULUKKO 8. Koealojen mittaustulokset metsänomistajittain

Metsänomistaja	Taimet kpl/ha	Kuidut kpl/ha	Tukit kpl/ha	PPA
A	100	516	100	12
B	433	233	266	13
C	283	200	200	16
D	980	80	100	9
E	414	71	171	17
F	130	140	188	14
G	466	216	483	17
H	320	820	420	24

Kuvioilla tarkasteltiin koko kuvion alalta silmämääräisesti maisemaa ja puuston peitteisyyttä, riistan jälkiä, riistatiheikköjä sekä tehtiin huomioita mm. jätetyistä lehtipuista ja lahoppuista riippuen mitä tavoitteita metsänomistaja oli haastattelussa kertonut.

6.2 Maisema ja puuston peitteisyys

Maisema ja puuston peitteisyys olivat tavoitteena viidellä metsänomistajalla. Havaintojen perusteella kaikkien kuvioiden maisema näytti puustoiselta. Osa metsiköistä oli asuinrakennuksen tai pihatien läheisyydessä, jolloin maisemaa tarkasteltiin myös tieltä päin katsoen. Maiseman ja peitteisyyden kokeminen on yksilöllinen havainto ja riippuu kokijasta. Näköhavaintojen perusteella puuston peitteisyys oli säilynyt kaikissa kohteissa ja kohteiden maisema näytti puustoiselta metsämaisemalta.

6.3 Riistanhoito

Riistanhoidon kannalta arvio perustui siihen, onko kuviolle jätetty riistatiheikköjä ja riistalle mieluisia lehtipuita, mm. koivuja, leppiä tai pihlajaa, sekä kiinnitettiin huomiota riistan jättämiin jälkiin. Riistanhoito oli tavoitteena kahdella metsänomistajalla. Näistä toisella kuviolla havaittiin kauriiden jättämiä jälkiä, ulosteita ja makuuksia sekä jäniksen jälkiä (kuva 1). Kuviolla oli säästöpuina järeitä koivuja, jotka ovat teerelle tärkeitä ravintopuita. Toisen metsänomistajan hakkuukuvion viereisellä pellolla havaittiin hirven jälkiä. Molempien metsänomistajien kuviolla oli löydettävissä riistatiheikköjä, joten maastohavainnot tukevat metsänomistajien tavoitteiden toteutumista kohteilla.



KUVA 1. Kauriin ja jäniksen jälkiä (Kuva: Riikka Martinen 2017)

6.4 Virkistys- ja monikäyttö

Virkistys- ja monikäyttö olivat tavoitteena viidellä eri metsänomistajalla. Lumipeitteen takia muun muassa polkujen säilymistä puhtaina hakkuutähteistä oli vaikea havaita, samaten esimerkiksi mustikan varpujen runsautta oli hankala tarkastella. Poimintahakkuissa mustikan varvut säilyvät kuitenkin avohakkuualaa paremmin ja näin ollen marjastusmahdollisuuden pitäisi säilyä paremmin. Poimintahakkuualoilla on vähemmän hakkuutähteitä kuin esimerkiksi avohakkuualalla ja tätä kautta voi ajatella alueella liikkumisen ja virkistyskäytön säilyneen hakkuussa. Myöskään sienimääriä ei voi talviaikaan tarkastella, ja sienisadot vaihtelevat muutenkin vuosittain. Virkistys- ja monikäyttöön voidaan laskea myös metsänomistajien tekemät metsätyöt omalla palstalla. Käytännössä virkistys- ja monikäytön säilymistä oli hankala arvioida kohteilla.

6.5 Monimuotoisuus

Monimuotoisuuden säilyminen oli tavoitteena kahdella metsänomistajalla. Metsäluonnon monimuotoisuutta kuvaavat muun muassa puuston erirakenteisuus ja peitteisyys. Tärkeää on, että metsässä säilyy sekapuustoisuus. Monimuotoisuudelle tärkeitä ovat etenkin järeät lehtipuut, kuten koivu ja haapa. Lahopuustossa on tärkeää erilaisten lahopuiden, pysty- ja maapuiden sekä erityisesti järeiden lahopuiden määrä sekä lahopuujatkumo, eli eri lahoamisasteessa olevaa puuta. Lahopuiden määrää ei mitattu. Poimintahakkuutapa itsessään edesauttaa elinympäristön monimuotoisuuden säilymistä mm. puuston peitteisyyden säilymisen kautta ja alikasvosten säästäminen lajien säilymistä. Lumipeitteen takia maa-lahopuiden havaitseminen oli vaikeaa.

Toisen metsänomistajan metsässä oli järeitä lehtipuita, mm. haapaa ja raitoja. Poimintahakkuukuvion viereisellä saman metsänomistajan omistamalla kuviolla näkyi myös järeitä tervaleppiä. Alue oli puulajeja tarkastellen ja järeiden lehtipuiden määrää arvioiden säilyttänyt monimuotoisuuden myös hakkuun jälkeen. Kuvio oli suurikokoinen, 6,4 hehtaaria, eikä aluetta ollut hakattu kokonaan vaan pienempinä käsittelykuvioina. Kuvion pohjoispuolen hakkuualalla oli tuulenkaatoja, joista muodostuu järeää lahopuuta. Alueella oli lisäksi runsaasti riistan jälkiä. Toisen metsänomistajan metsässä monimuotoisuus oli säilynyt lähinnä peitteisyyden säilymisen, alikasvoksen säästämisen sekä sekapuustoisuuden kautta.

7 HAKKUUN TOTEUTTAJIEN HAASTATTELUT

Opinnäytetyöhön haastateltiin lisäksi opinnäytetyön toimeksiantajan toiveesta kolmea hakkuun toteuttajaa, jotka tekevät poimintahakkuuta Pirkanmaan alueella. Haastatellut metsätoimijat eivät ole toteuttaneet kaikkia tehtyjä hakkuuta opinnäytetyössä olevissa kohteissa, vaan osa tehdyistä hakkuista on suoritettu muiden metsäyhtiöiden toimesta. Haastatellut henkilöt ovat pienten tai keskikokoisten yritysten työntekijöitä. Yksi tehdyistä hakkuista oli tehty hankintahakkuuna. Hakkuun toteuttajat haastateltiin puhelimitse. Haastateltavilta kysyttiin jokaiselta samat haastattelukysymykset. Haastateltavilta kysyttiin ovatko poimintahakkuut heille taloudellisesti kannattavia, mikä on keskihinta ja -poistuma, millaisia korjuuteknisiä ongelmia on ollut, tehdäänkö hakkuut kesä- vai talvihakkuina, kuka päättää hakkuutavan, millaisia metsiä valikoituu kohteiksi ja haluavatko jotkut tietyt metsänomistajat poimintahakkuuta (taulukko 9). Haastattelukysymysten lisäksi haastateltavat saivat kertoa vapaasti muita asiaan liittyviä asioita, jotka tulivat mieleen.

7.1 Hakkuun toteuttaja A

Haastateltava kertoi, että poimintahakkuun kannattavuus riippuu paljolti kohteesta. Leimikolla voi olla paljon piilotyötä, työnjohdollista suunnittelua, joka vie aikaa. Haastateltavan mukaan keskihinta ja -poistuma vaihtelevat hirvittävästi, eikä keskimääräistä hintaa tai poistumaa voi sanoa. Korjuuteknisiä ongelmia aiheuttavat peitteinen maasto, varottavan taimiaineksen suuri määrä sekä järeiden puiden poisto. Hakkuut suoritetaan mieluummin kesä- kuin talvihakkuina, mutta myös talvella tehdään hieman hakkuuta. Kesähakkuiden etuna ovat parempi näkyvyys ja jäljelle jäävien puiden joustaminen ts. puustovaurioiden vähäisempi määrä. Talvella on kiire, joten logistiikan kannalta on parempi tehdä hakkuut kesäaikaan.

Hakkuutapaehdotus tulee metsänomistajalta, joskus harvoin hakkuun toteuttajan puolelta. Poimintahakkuuta tehdään usein valmiiksi erirakenteisiin metsiin ja/tai metsiin joissa on pienimuotoisia kuvioita tai pienille metsätiloille. Pienillä tiloilla poimintahakkuu on taloudellisesti järkevää, kun hakkuutuloja tulee säännöllisemmin eli noin 15–20 vuoden välein ja pienten tilojen metsänomistajat usein ehdottavat poimintahakkuuta.

Haastateltavan mukaan poimintahakkuiden toteutus on vähäistä, ehkä n. 5 % kaikista hakkuista. Kohde määrittää sen, mihin poimintahakkuu soveltuu, mitään yleisluonteista ohjetta ei haastateltavan mukaan voi antaa. Hakkuut ovat toteutuneet hyvin, kunhan käytössä on riittävän tehokkaat koneet, joilla järeiden puiden hakkuu ja kuljetus onnistuvat.

7.2 Hakkuun toteuttaja B

Haastateltava kertoi, että poimintahakkuut ovat kannattavia, koska hakataan järeitä puita ja tukkiprosentti on suuri. Hakkuukertymä on suurempi kuin alaharvennuksissa. Keskihinta ja -poistuma vaihtelevat paljon kohteesta riippuen. Tukkihinta on harvennushakkuun yläpäästä ja poistuma on keskimäärin yli 100 m³/ha. Haastateltavan mukaan poimintahakkuu tehdään kohteeseen usein ensimmäistä kertaa ja tämänkin takia hakkuukertymä on todennäköisesti suurempi kuin tulevissa hakkuissa. Pienaukkoja tehdään haastateltavan mukaan tosi vähän. Korjuuteknisiä ongelmia aiheuttaa se, että on paljon pienempää puustoa, kuitukokoista ja taimia, joita pitää varoa. Poistuman suuri määrä hankaloittaa käsittelyä ja ko. hakkuut ovat konemiehelle haasteellisia. Osa hakkuista on haastateltavan mukaan poimintahakkuita ja osa yläharvennustyyppisiä hakkuita. Hakkuut toteutetaan kesäaikaan aina kun se on mahdollista. Riskinä on juurikäpää, mutta kantokäsittely tehdään aina. Varottava puusto kestää loppukesällä hakkuun paremmin kuin talvella, koska pakkasilla tulee enemmän puustovaurioita.

Hakkuutavan päättää metsänomistaja, mutta hakkuun toteuttaja voi joskus kommentoida, onko hakkuutapa kyseisellä kohteella mielekäästä. Poimintahakkuukohteiksi valikoituu monenlaisia metsiä mutta usein kohteita, joilla on esimerkiksi hakalaidunhistoria. Usein kohteesta on aikaisemmin poistettu isoja puita, jolloin puusto on valmiiksi erirakenteista. Puhtaita kuusikoita on kohteina vähän, vaan kohteet ovat usein mänty-koivupohjaisia sekapuustoja. Näissä on usein lähtötilanteena parempi alikasvos verrattuna puhtaisiin kuusikoihin. Haastateltava ei osaa luonnehtia toivovatko poimintahakkuita jotkut tietyt metsänomistajat. Usein metsänomistajan metsistä suurin osa käsitellään perinteisesti ja vain joku tietty kuvio voidaan esimerkiksi maisemallisesta syystä käsitellä poimintahakkuuna.

Poimintahakkuiden huono kysyntä on hieman yllättänyt haastateltavan. Tällä hetkellä näyttää siltä, ettei poimintahakkuista tule vallitsevaa menetelmää. Logistiikan kannalta

perinteiset hakkuutavat ovat vallalla, koska poimintahakkuut ovat logistisesti vaativampia. Ammatillisesti haastateltava koki poimintahakkuukohteet mielenkiintoisina. Haastateltava kritisoi sitä, että hakkuun jälkeinen suosituspohjapinta-ala on sama kuin lakiraja. Varovaisuuden takia puusto jää hieman tiheämmäksi kuin on suositus ja tämä voi hankaloittaa uudistumista. Haastateltavan mielestä laissa voisi olla hieman pelivaraa.

7.3 Hakkuun toteuttaja C

Haastateltava kertoi, että poimintahakkuuleimikot ovat taloudellisesti kannattavia, kannattavuus vaihtelee tosin leimikoittain. Hakkuut on pystytty toteuttamaan hyvin, ja jos hakkuu ei ole ollut kannattava, on jotain laskettu väärin. Metsänomistajan saama keskihinta on ollut noin 40 €/m³ riippuen kohteesta, mutta hinta on muodostunut tuollaiseksi, koska hakattavana on usein ollut myös pienempää puuta. Hakkuukohteita on monenlaisia ja hinta sekä keskipoistuma vaihtelevat. Keskimääräinen keskipoistuma on ollut noin 90–100 m³/ha. Korjuuteknisesti tarkasteltuna hakkuut ovat pääsääntöisesti onnistuneet tosi hyvin. Hankaluuksia tuovat sulat, lämpimät talvet (huono maaperän kantavuus) tai toisaalta kovat pakkaset (puustovauriot). Näkyvyys on heikompi kuin ennakkoraivaetuissa leimikoissa ja hankaluutta tuo myös kaadettavien puiden kaato, jotta alikasvokset säilyvät. Hakkuut tehdään mieluiten talvihakkuina korjuujäljen ja juurikäävän takia.

Metsänomistaja päättää hakkuutavan, mutta hakkuun toteuttaja voi kommentoida hakkuutavan mielekkyyttä, jos esimerkiksi jäävän puuston latvus on pieni. Haastateltava kertoi, että he eivät tee määrämittaharsintaa, vaan he ovat tarkkoja siitä, että jäävän puuston laatu on hyvä ja puut ovat kasvatettavassa kunnossa. Hakkuissa poistetaan myös pienempiä, huonokuntoisia puita. Tietyt metsänomistajat haluavat poimintahakkuuta, mutta haastateltava ei osannut sen tarkemmin määritellä, ketkä toivovat hakkuutapaa. Kohdemetsät ovat vaihtelevia, on nuorempaa ja vanhempaa puustoa, kuusikkoa, mäntyjä rehevällä mailla ja lehtipuuvaltaista metsikköä. Myös tasarakenteisia metsiä, joista muokataan erirakenteista metsää.

Hakkuutapa vaihtelee hieman leimikoittain, joihinkin tehdään latvusaukkoja, toisiin pienaukkoja. Pienaukkoja tehdään haastateltavan mukaan jossain määrin, mutta tuhorisakit kasvavat, jos samaan leimikkoon tehdään sekä pienaukkohakkuuta että poimintahakkuuta.

TAULUKKO 9. Hakkuun toteuttajien haastatteluvastauksia poimintahakkuista.

Ovatko taloudellisesti kannattavia kohteita?		Keskihinta ja -poistuma	Korjuutekniset ongelmat
A	Riippuu kohteesta	Vaihtelee paljon	Peitteisyys, taimien varominen
B	Kyllä	Harvennuksen yläpäästä, poistuma 100 m ³ /ha	Pienten puiden ja taimien varominen
C	Kyllä	40 €/m ³ 90–100 m ³ /ha	Huonot talvet ja kovat pakaset, näkyvyys ja taimien varominen
Kuka päättää hakkuutavan		Millaisia metsiä kohteiksi valikoituu	Haluavatko tietyt metsänomistajat ko. hakkuita
A	Metsänomistaja	Valmiiksi erirakenteiset metsät, pienet kuviot tai metsätilat	Yleisimmin pienten tilojen metsänomistajat
B	Metsänomistaja	Monenlaisia kohteita, mm. vanhoja hakalaitumia, valmiiksi erirakenteisia	Ei osaa sanoa.
C	Metsänomistaja	Puuston ikä ja puulaji vaihtelevat paljon, osa tasarakenteisia metsiä	Ei osaa sanoa.

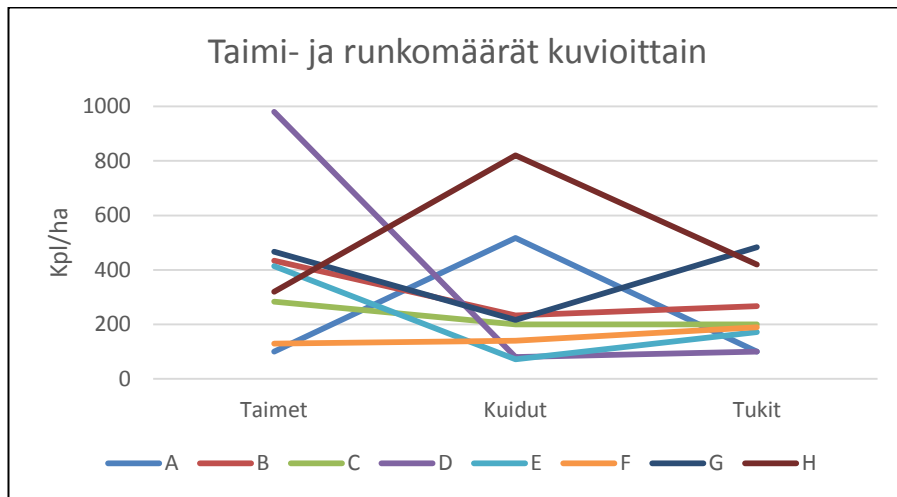
8 TULOSTEN TARKASTELU

Verrattaessa haastateltuja 8 metsänomistajan metsiköitä haastattelujen ja maastotutkimusten perusteella, havaitaan että metsänomistajien tavoitteet ovat toteutuneet melko hyvin. Yli puolet (63 %) metsänomistajista oli tyytyväisiä jääneeseen puustoon ja korjuuvaurioiden vähäisyyteen sekä hakkuun toteutukseen. Haastatteluissa ei suoraan selvinnyt, onko kyseessä erirakenteiseen metsään tähtäävä hakkuu vai jo valmiiksi erirakenteisen metsän poimintahakkuu. Kaksi metsänomistajista (C ja E) mainitsivat haastattelussa metsän olevan jo valmiiksi erirakenteinen.

8.1 Uudistamiskulujen ja taimikonhoitotöiden välttäminen

Mittaustulokset vaihtelivat kuvioittain selvästi (taulukko 9). Säännöllisen erirakenteisessa metsässä taimimäärän, kuitupuumäärän ja tukkien määrän pitäisi koostua siten, että suurempiläpimittaisia puita on vähemmän kuin pieniläpimittaisia puita, eli kyseessä on laskeva suora. Keskittyneen erirakenteisessa metsässä kuitukokoisia puita on enemmän kuin pienempiä puita tai tukkikokoisia puita. Kerroksellisen erirakenteisessa metsikössä on enemmän taimia ja pieniä puita sekä tukkeja, ja kuitukokoisia puita on niitä vähemmän. Mitatuista leimikoista yksi (D) kuvaa säännöllisen erirakenteista metsää ja metsänomistajien A ja H leimikot ovat keskittyneen erirakenteisia. Metsänomistajien B, C ja E metsissä runkolukusarja oli loivasti laskeva suora. Puhelinhaastattelussa metsänomistajat C ja E kertoivat metsän olevan valmiiksi erirakenteinen. Metsänomistajien F ja G leimikoissa oli enemmän tukkeja kuin pienempiä puita. Metsänomistaja G oli tehnyt hakkuun hankintahakkuuna.

TAULUKKO 9. Taimien ja puiden lukumäärät kuvioittain



Eri metsänomistajien metsissä oli paljon vaihtelua taimimäärissä, suurin mitattu taimimäärä oli 980 kpl/ha ja pienin 100 kpl/ha. Keskimäärin joka viides koeala oli täysin taimeton, eli hakkuualojen taimet kasvoivat ryhmittäisesti ja aukkoisesti. Tässä täytyy huomioida se, että mittaukset tehtiin talviaikaan, eikä pienimpien taimien laskeminen ollut lumipeitteen takia mahdollista. Taimettumisen pitäisi parantua hakkuun jälkeen, koska taimille vapautuu käyttöön enemmän kasvuresursseja, eli mm. valoa ja ravinteita ja vastaavasti mm. juuristokilpailu vähentyy. Toisaalta puusto oli jätetty melkein jokaisessa leimikossa tutkimuksissa annettuja suosituksia tiheämmäksi. Tutkimusten mukaan puusto pitäisi hakata noin 10–12 m²/ha pohjapinta-alaan. Mittausten perusteella kuvioiden pohjapinta-ala vaihteli noin 9 m²/ha pohjapinta-alasta 17 m²/ha pohjapinta-alaan. Metsälain 11 § mukaisella poikkeusluvalla hakatun alan pohjapinta-ala oli noin 24 m²/ha. Keskimäärin (ilman metsälakikohteen pohjapinta-ala) mitattu pohjapinta-ala oli n. 14 m²/ha. Alin 9 m²/ha pohjapinta-ala oli mäntyvaltaisella kuviolla.

Uudistamiskulujen ja taimikonhoitotöiden välttämisen tavoitteena olivat maininneet metsänomistajat D, E ja F. Uudistamisvelvoite tulee, jos metsikön pohjapinta-ala alittaa lakirajan 10 m²/ha (Etelä-Suomi MT ja sitä ravinteikkaammat kankaat) tai 9 m²/ha (Etelä-Suomi VT tai karummat kankaat) (Valtioneuvoston asetus... 1308/2013, liite).

Pohjapinta-ala metsänomistaja D:n metsikössä oli n. 9 m²/ha, eli hieman alle lakirajan. Osa kuviosta oli metsänkäyttöilmoituksen mukaan tuoretta kangasta ja osa todennäköisesti kuivahkoa kangasta, koska mäen laella kasvoi varpukasveja, mm. kanervaa, ja puusto oli enimmäkseen mäntyä (liite 3). Mittausten mukaan metsänomistajan D metsikössä on hyvin taimia (miltei 1000 kpl/ha), jolloin metsikön uudistuminen on hyvällä

mallilla, ja metsikkö todennäköisesti saavuttaa lainsäädännön vaatimukset taimikosta, eli 1500 hyväksyttävää havupuutainta hehtaarilla 10 vuoden sisällä. Taimimäärän tulee täytyä niissä metsän aukkopaikoissa, joissa ei kasva kasvatuskelpoisia puita (Valtioneuvoston asetus... 1308/2013, § 11). Toisaalta taimia on alle 4000 kpl/ha, jossa tiheydessä jo suositellaan taimikonhoitoa. Eli metsänomistaja D:n tavoite uudistamiskulujen ja taimikonhoitotöiden välttämistä toteutuu.

Metsänomistaja E:n metsässä taimia oli keskimäärin 414 tainta hehtaarilla, kuitukokoisia puita oli 71 kpl/ha ja tukkipuita 171 runkoa hehtaarilla. Osa kuviosta oli hakattu pienaukonna. Kuvio sijaitsi järven vieressä, alue oli mäkinen ja melko hankalakulkuinen. Pohjapinta-ala oli 16,5 m²/ha eli puuston olisi voinut hakata harvemmaksikin. Toisaalta sijainti järven vieressä voi aiheuttaa myrskytuhoja. Koealoista 14 %:lla ei ollut lainkaan taimia. Pohjapinta-alan perusteella uudistamisvelvoitetta ei tule, eikä myöskään taimikonhoidolle ole tarvetta, joten metsänomistajan tavoitteet täyttyvät.

Metsänomistaja F:n metsässä taimia oli 130 kpl/ha, kuitukokoisia puita 140 kpl/ha ja tukkipuita noin 189 kpl/ha. Pohjapinta-ala kuviolla on 14,2 m²/ha. Valkosen ym. (2014, 27) mukaan 10–130 senttimetrin pituisia taimia pitäisi olla 120 kpl/ha/v, jotta metsän erirakenteinen kasvatus onnistuu. Mittausten mukaan taimista tyhjiä koealoja oli peräti 40 % mitatuista koealoista. Taimettumiseen vaikuttavat mm. tulevat siemenvuodet sekä itämisvuoden sää. Jos olosuhteet ovat otolliset, taimia syntyy aukkopaikkoihin. Nykyinen taimimäärä mahdollistaa tutkimustiedon mukaan jatkuvan kasvatuksen toteuttamisen. Pohjapinta-ala täyttää lakirajan, eikä uudistamisvelvoitetta ole. Myöskään näillä taimimäärillä ei taimikonhoitoa tarvitse tehdä, joten taimikonhoitokuluissa tulee säästöä.

8.2 Maisemanhoito ja puuston peitteisyys

Maisemanhoitoa ja puuston peitteisyyttä tavoittelivat 5 eri metsänomistajaa, metsänomistajat A, B, C, D ja F. Haastattelun perusteella kaikki metsänomistajat olivat tyytyväisiä maiseman ja/tai puustoisuuden säilymiseen. Maastotutkimuksen aistinvaraiset havainnot tukevat metsänomistajien tavoitteiden toteutumista (liite 4). Näiden metsänomistajien hakkuualoilla pohjapinta-ala oli keskimäärin 12,8 m²/ha. Erirakenteiskasvatus antaa mahdollisuuden hakata puusto 10 m²/ha tiheyteen, jolloin peitteisyyden vaikutelma olisi jo

pienempi. Maastotutkimus tukee sitä, että metsänomistajien tavoite maiseman säilymisestä ja puuston peitteisyydestä on toteutunut.

8.3 Riistanhoito

Riistanhoito oli tavoitteena kahdella metsänomistajalla, metsänomistajilla A ja B. Kuviolla tehtyjen havaintojen perusteella riistanhoito oli onnistunut. Etenkin toisella kuviolla oli erittäin runsaasti riistaeläinten jälkiä. Kuviolla nähtiin oravan, jäniksen ja kauriin jälkiä ja viereisellä pellolla myös supikoiran jäljet. Hakkuissa jätetyt riistatiheiköt ja lehtipuiden säästäminen turvaavat eläimille suoja- ja ravintopaikkoja jatkossakin.

Näiden kahden haastattelussa riistanhoidon tavoitteeksi maininneiden metsänomistajien lisäksi yhdellä kuviolla oli hirvieläimille laitettu nuolukivi. Haastattelussa kyseisen kuvion metsänomistaja ei maininnut riistanhoitoa tavoitteekseen, mutta myös tällä kuviolla riistalle otolliset olosuhteet olivat säilyneet.

8.4 Virkistys- ja monikäyttö

Virkistys- ja monikäyttö oli tavoitteena viidellä eri metsänomistajalla, metsänomistajilla A, B, C, D ja F. Virkistys- ja monikäytön säilymisen toteaminen maastossa on hankalaa talviaikaan ja eri ihmisillä on erilaisia asioita, joita he arvostavat. Pelkkä metsässä kävely voi olla rentouttava kokemus, toiselle pienet metsätyöt omassa metsässä auttavat unohtamaan muut kiireet. Tutkimusten mukaan mustikanvarvut säilyvät poimintahakkuissa paremmin kuin avohakkuissa. Toisaalta puolukka ja vadelma suosivat puustoltaan avoimempia kasvupaikkoja. Ruokasienet tarvitsevat puita kasvaakseen ja poimintahakkuun jälkeinen metsä on useimmille ruokasienille otollisempi kasvupaikka kuin avohakkuu. Marja- ja sienisatojen säilymistä ei maastokäynnillä pystytä toteamaan, joten virkistys- ja monikäyttömahdollisuuden säilymisen todentamiseen riittää metsänomistajien oma arvio siitä, että alueen virkistys- ja monikäyttöarvot ovat säilyneet hakkuussa. Puhelinhaastattelussa metsänomistajat A ja D totesivat, että metsässä liikkuminen helpottuu poimintahakkuun seurauksena.

8.5 Monimuotoisuus

Kaksi metsänomistajista (B ja F) olivat ilmoittanut monimuotoisuuden yhdeksi tavoitteekseen hakkuutapaa valitessaan. Maastotutkimuksissa todettiin, että puuston ja alikasvosten peitteisyys tukevat monimuotoisuustavoitteen toteutumista. Hakkuualoilla oli sekapuustoisuutta ja järeitä, tukkikokoisia lehtipuita. Kummallakaan kuviolla ei ollut silmämääräisesti arvioituna selvästi normaalia talousmetsää enemmän lahopuuta, lahopuumäärää ei mitattu. Kuvioille ei ollut tehty myöskään tekopötkelöitä. Metsänomistaja F:n kuvio oli suurikokoinen, yli 6 hehtaaria, ja kuvio oli hakattu käsittelyaluein sieltä täältä, eli koko alaa ei ollut hakattu. Kuvion hakkaamattomassa osassa oli mm. järeitä raitoja ja kuvion pohjoisosassa oli tuulenskaatoja, joista muodostuu järeää lehtipuuta, jos puustoa ei korjata (liite 5). Monimuotoisuus toteutuu metsänomistajien metsissä lähinnä maan muokkaamattomuuden ja peitteisyyden säilymisen sekä puulajisuhteiden kautta, sekä jatkossa muodostuvan lahopuun kautta.

8.6 Hakkuun toteuttajien haastattelut

Hakkuun toteuttajien mielestä poimintahakkuut ovat kannattavia, kunhan kustannukset on laskettu oikein. Toisaalta poimintahakkuuleimikot ovat vaativampia kohteita kuin tassarakenteiskasvatuksen kohteet, ja piilotyön määrä voi yllättää. Keskipoistuma poimintahakkuissa on noin 100 m³/ha, tosin määrä voi vaihdella paljonkin eri leimikoiden välillä. Poistuvan puun määrään vaikuttaa muun muassa se, onko kyseessä erirakenteisen metsän poimintahakkuu, vai erirakenteiseen metsään tähtäävä poimintahakkuu. Puusta maksettava keskihinta on harvennushakkuun luokkaa. Kaikki kertoivat haastavimpana korjuuteknisenä asiana taimien varomisen. Hakkuutapaehdotus tulee käytännössä aina metsänomistajalta. Poimintahakkuita tehdään hyvin erilaisiin metsikköihin. Hakkuun toteuttajat eivät osanneet sanoa mitään yhteistä tekijää metsänomistajille, jotka haluavat poimintahakkuuta, koska syyt hakkuutavan valinnalle vaihtelevat.

Tutkimusten mukaan talvihakkuuta kannattaisi suosia, mutta vain yksi haastatteluista toimijoista teki pelkästään talvihakkuuta. Kaksi muuta hakkuun toteuttajaa kertoivat, että kesäkelillä puut joustavat ja jäävä puusto ei vaurioidu niin helposti kuin kovilla pakkasilla. Talvella on myös kiire hakkuiden kanssa, jolloin logistiikan kannalta on parempi

suorittaa hakkuu kesäaikaan. Yksi toimijoista kertoi yllättyneensä, ettei poimintahakkuille ole loppujen lopuksi ollutkaan kysyntää metsänomistajien keskuudessa. Toinen toimijoista kertoi poimintahakkuiden olevan noin 5 % luokkaa kaikista hakkuista.

9 POHDINTA

Koska erirakenteisten metsien hakkuita tai erirakenteisiin metsiin tähtääviä hakkuita on tehty vielä vähän, oli hankala saada opinnäytetyöhön tarpeeksi vertailtavaa aineistoa. Opinnäytetyön otanta pieniä suunnitelluista noin 20 metsänomistajasta vain kahdeksaan metsänomistajaan. Syynä otannan supistumiseen oli se, että kaikkia metsänomistajia ei tavoitettu haastatteluun tai metsikköihin ei vielä ollut tehty poimintahakkuita. Pienen otannan johdosta mitään suuremman mittakaavan tulosta opinnäytetyöstä ei saa. Osa Aar- nin poiminnassa tulleista metsänkäyttöilmoituksista koski tasaikäisrakenteisen metsän ylispuiden poistoa, eikä varsinaisia eri-ikäisrakenteisen metsän poimintahakkuita. Poi- mintahakkuut lienevät asiana niin uusi, että metsänkäyttöilmoitusten täyttämässä oli tul- lut virheitä. Metsänkäyttöilmoituksen täyttöohjeissa asia on ohjeistettu, mutta lomake voisi olla selkeämpi. Metsänkäyttöilmoituksen voi täyttää metsäalan ammattilainen tai metsänomistaja itse.

Haastattelujen perusteella hieman yli puolet (viisi kahdeksasta) metsänomistajista olivat tyytyväisiä hakkuun toteutumiseen korjuuvaurioiden ja toteutuksen osalta. Näillä perus- teella metsänomistajien tavoitteet toteutuivat poimintahakkuissa melko hyvin. Kuitenkin vain puolet metsänomistajista oli tyytyväisiä saamiinsa hakkuutuloihin, mutta kaikki kui- tenkin suosittelivat hakkuutapaa muillekin. Metsänomistajien tavoite uudistamiskulujen ja taimikonhoitotöiden välttämisestä toteutuivat maastotutkimusten perusteella hyvin, sa- moin maisema ja peitteisyys olivat säilyneet hyvin. Riistanhoito oli tavoitteena kahdella metsänomistajalla ja mm. riistaeläinten jälkien määrän perusteella tämäkin tavoite toteu- tui. Monimuotoisuuden ja virkistys- sekä monikäytön arvottaminen on vaikeaa. Maas- tossa esimerkiksi virkistysarvoa on vaikea todeta, koska luonnossa virkistyminen on yk- silöllinen kokemus. Tosin tutkimuksen mukaan jo puolen tunnin oleskelu metsässä lisää hyvinvointia (Metsästä hyvinvointia 2008–2013).

Metsänomistajan monikäyttötavoitteet vaikuttavat mm. siihen, miten järeiksi puita kas- vatetaan ennen hakkuuta, ja kuinka paljon jätetään säästöpuuta. Metsänomistaja päättää myös hakkuiden välisen ajan pituuden sekä sen, millaista puuta ja miten paljon hakkuissa metsään jätetään. Metsänomistajan tavoitteet voivat konkretisoitua vasta pitkän ajan ku- luttua nyt tehdystä hakkuusta. Tämä hankaloittaa metsänomistajien tavoitteiden toteutu- misen arviointia. Lisäksi mm. marja- ja sienisadot vaihtelevat vuosittain, eikä esimerkiksi

yhden vuoden marjasadon määrällä voida arvioida tavoitteen toteutumista. Katsoisin, että tärkeänä merkinä hakkuutavan onnistumisesta on se, että metsänomistaja on itse tyytyväinen lopputulokseen ja suosittelee poimintahakkuuta muillekin. Näillä perusteilla metsänomistajien tavoitteet ovat toteutuneet hyvin. Uudistamiskulujen välttämisen osalta hakkuut ovat olleet onnistuneita, vain yhdellä kuviolla puuston pohjapinta-ala alitti laki-ajan. Tällä kohteella oli taimia runsaasti ja uudistamiskuluja kohteeseen tuskin tulee. Melkein kaikissa kohteissa pohjapinta-ala jäi kuitenkin tutkimusten suosittelemaa pohjapinta-alaa suuremmaksi ja tämä todennäköisesti hankaloittaa taimettumista. Toisaalta muutamalla leimikolla oli tuulenskaatoja, joten mahdolliset myrskyt voivat vielä luontaisesti harventaa puustoa ja antaa taimille lisää kasvutilaa.

Opinnäytetyön toteutusta hankaloitti aineiston vähyyden lisäksi maastotöiden ajoittuminen aikataulullisista syistä vasta talviaikaan. Tämän johdosta aivan pienimpiä taimia ei pystytty mittaamaan. Toisaalta hyvin pienet taimet ovat vaihtuvaa taimiainesta, ja taimettumisen pitäisi lisääntyä poimintahakkuun jälkeen, kun kilpailu vähenee. Lahopuiden määrää leimikoilla ei mitattu. Lahopuiden määrän mittaamalla olisi saatu tarkempaa tietoa monimuotoisuusnäkökulmaan. Tosin lumipeitteen takia ei olisi pystytty varmistumaan mm. maalahopuiden määrästä. Myös runkolukusarjan mittaaminen olisi antanut tarkempaa kuvaa puuston rakenteesta.

Mittausten perusteella kohteissa oli vain yksi säännöllisen erirakenteinen metsä ja kolme keskittyneen erirakenteista metsää eli osaa metsistä oltiin vasta muuttamassa erirakenteiseksi metsäksi. Todennäköisesti poiminta- ja pienaukkohakkuut tulevat tulevaisuudessa yleistymään, kun metsiä halutaan muokata erirakenteisimmiksi. Toisaalta poimintahakkuut tulee juurikäpäriskin takia ajoittaa talviaikaan ja metsäteollisuus tarvitsee puuta ympärivuotisesti, joten suurimittaisesti poimintahakkuiden yleistymistä hillitsevät sekä teollisuuden vaatimukset että poimintahakkuille soveltuvien metsäkohteiden rajallinen määrä. Hakkuun toteuttajien haastatteluissakin tuli esille, että talvisin on kiire, joten poimintahakkuiden määrä tuskin lisääntyy huomattavan suureksi. Hakkuun toteuttajien mielestä poimintahakkuut ovat houkuttelevia kohteita, mutta mm. piilotyön takia leimikoiden hinnoittelu tulee tehdä huolellisesti. Kesähakkuina toteutettavat kohteet altistuvat juurikäpäongelmalle ja kesähakkuuta pitäisi mielestäni pyrkiä välttämään juurikäpäriskin takia.

LÄHTEET

- Eerikäinen, K., Valkonen, S., Saksa, T. 2014. Ingrowth, survival and height growth of small trees in uneven-aged *Picea abies* stands in southern Finland. *Forest Ecosystems* 2014 1:5.
- Heinonen, P., Karjalainen, H., Kaukonen, M. & Kuokkanen, P. (toim.) 2004. Metsätalouden ympäristöopas. Helsinki: Metsähallitus.
- Häggman, B. (toim.) 2000. Metsäluonnonhoidon perusteet. 2. uudistettu painos. Helsinki: Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio.
- Jalonen, J. & Vanha-Majamaa, I. 2001. Immediate effects of four different felling methods on mature boreal spruce forest understorey vegetation in southern Finland. *Forest Ecology and Management*. Volume 146. Issues 1–3. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112700004461>
- Kangas, J. & Kokko, A. (toim.) 2001. Metsän eri käyttömuotojen arvottaminen ja yhteensovittaminen. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 800. Kannuksen tutkimusasema. Kannus: Metsäntutkimuslaitos.
- Keto-Tokoi, P. & Kuuluvainen, T. 2011. Suomalainen aarniometsä. Hämeenlinna: Maa-henki.
- Koistinen, E. & Valkonen, S. 1993. Models for height development of Norway spruce and Scots pine advance growth after release in southern Finland. *Silva Fennica*: 27 (3): 179–194. <http://www.silvafennica.fi/pdf/article5510.pdf>
- Kumela, H. & Hänninen, H. 2011. Metsänomistajien näkemykset metsänkäsittelymenetelmien monipuolistamisesta. Metlan työraportteja 203. Vantaa: Metsäntutkimuslaitos. <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2011/mwp203.pdf>
- Kuuluvainen, T., Wallenius, T. & Pennanen, J. 2004. Metsän luontainen rakenne, dynamiikka ja monimuotoisuus. Teoksessa Kuuluvainen, T., Saaristo, L., Keto-Tokoi, P., Kostamo, J., Kuuluvainen, J., Kuusinen, M., Ollikainen, M. & Salpakivi-Salomaa, P. (toim.) 2004. Metsän kätköissä – Suomen metsäluonnon monimuotoisuus. Helsinki: Edita Publishing Oy. 48–75.
- Laiho, O., Lähde, E. & Pukkala, T. 2011. Uneven- vs even-aged management in Finnish boreal forests. *Forestry, An International Journal of Forest Research*. Vol. 84, No. 5, 2011.
- Laiho, O., Pukkala, T. & Lähde, E. 2014. Height increment of understorey Norway spruces under different tree canopies. *Forest Ecosystems* 2014 1:4.
- Lindén, M., Lilja-Rothsten, S, Saaristo, L. & Keto-Tokoi, P. 2014. (toim.) Metsänhoidon suositukset riistametsänhoitoon, työopas. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion julkaisuja. Helsinki: Metsäkustannus Oy. http://www.metsanhoitosuosituksset.fi/wp-content/uploads/2016/08/Metsanhoidon_suosituksset_riistametsanhoitoon_Tapio_2014.pdf . S. 23

Lähde, E. 2002. Jatkuvaa vai jaksollista kasvatusta? Puheenvuoro. Metsätieteen aikakauskirja 4/2002. <https://www.metsatieteenaikakauskirja.fi/pdf/article6209.pdf>
Luettu 23.4.2017.

Maastotarkastusohje. 2015. Suomen metsäkeskus. <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/suomen-metsakeskuksen-maastotarkastusohje-2015-v2.pdf> Luettu 5.1.2017.

Maastotaulukot. 2014. Hyvän metsänhoidon suositukset. 5. uudistettu painos. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. Helsinki: Metsäkustannus Oy.

Malinen, J. & Väänänen, V.-M. (toim.) 2002. Käytännön riistanhoito. Helsinki: Metsälehti Kustannus.

Metsäntutkimuslaitos. 2013. Eri-ikäisrakenteisen metsikön kasvattaminen. <http://www.metla.fi/metsat/solbole/tutkimuspuisto/tulostettavat/eri-ikaisrakenteiset-metsat.pdf>

Metsästä hyvinvointia 2008–2013. Tutkimusohjelma. Metsäntutkimuslaitos. Päivitetty 2014. <http://www.metla.fi/ohjelma/hyv/index.htm>. Luettu 21.5.2017.

Meriluoto, M. & Soininen, T. 2002. Metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Metsälehti.

Metsänhoidon suositukset. 2013. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion julkaisuja. Helsinki: Metsäkustannus Oy. http://www.metsanhoitosuosituksat.fi/wp-content/uploads/2016/08/Metsanhoidon_suosituksat_Tapio_2014.pdf

Metsänkäyttöilmoitus. 2017. Metsänhoitokortisto. Tapio. Päivitetty 24.4.2017. <https://tapio.fi/extranet/lakisateiset-vaatimukset/metsankayttoilmoitus/>. Luettu 9.6.2017.

Mönkkönen, M. 2004. Suomen metsäluonto – osa globaalia monimuotoisuutta. Teoksessa Kuuluvainen, T., Saaristo, L., Keto-Tokoi, P., Kostamo, J., Kuuluvainen, J., Kuusinen, M., Ollikainen, M. & Salpakivi-Salomaa, P. (toim.) 2004. Metsän kätköissä – Suomen metsäluonnon monimuotoisuus. Helsinki: Edita Publishing Oy. 19–46.

Poimintahakkuut ja pienaukkohakkuut. MetsäForest. <https://www.metsaforest.com/fi/Metsanhoito/Pages/Poimintahakkuut-ja-pienaukkohakkuut.aspx> Luettu 24.4.2017.

Pukkala, T, Lähde, E. & Laiho, O. 2011. Metsän jatkuva kasvatusta. Joen Forest Program Consulting.

Riikilä, M. 2016. Tiheiköistä parempi suoja riistalle. Metsälehti. <https://www.metsalehti.fi/artikkelit/tiheikoista-parempi-suoja-riistalle/> Luettu 23.4.2017.

Saaristo, L., Kuusinen, M. & Nieminen, M. 2009. Talousmetsien luonnonhoito – Metsäammattilaisen käsikirja. Helsinki: Metsäkustannus Oy.

Saaristo, L. & Vanhatalo, K. (toim.) 2015. Metsänhoidon suositukset talousmetsien luonnonhoitoon, työopas. Tapion julkaisuja. http://tapio.fi/wp-content/uploads/2015/12/MHS-Talouismetsien_Luonnonhoito_2015-12-31-TAPIO-1.pdf

- Saksa, T. & Valkonen, S. 2011. Dynamics of seedling establishment and survival in uneven-aged boreal forests. *Forest Ecology and Management* 261. 1409–1414.
- Siipilehto, J. 2001. Puuston läpimittajakaumien erot luonnonmetsien ja varttuneiden talousmetsien välillä. Teoksessa Siitonen, S. (toim.) 2001. Monimuotoinen metsä. Metsäluonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelman loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 812. Vantaa: Metsäntutkimuslaitos. 11–23.
- Siitonen, J., Kaila, L., Kuusinen, M., Martikainen, P., Penttilä, R., Punttila, P. & Rauth, J. 2001. Vanhojen talousmetsien ja luonnonmetsien rakenteen ja lajiston erot Etelä-Suomessa. Teoksessa Siitonen, S. (toim.) 2001. Monimuotoinen metsä. Metsäluonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelman loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 812. Vantaa: Metsäntutkimuslaitos. 25–53.
- Surakka, H. & Sirén, M. 2007. Poimintahakkuiden puunkorjuun nykytietämys ja tutkimustarpeet. *Metsätieteen aikakauskirja* 4/2007: 373–390.
- Surakka, H., Sirén, M., Heikkinen, J. & Valkonen, S. 2011. Damage to saplings in mechanized selection cutting in uneven-aged Norway spruce stands. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 26:3, 232–244.
- Sved, J. & Koistinen, A. (toim.) 2015. Metsänhoidon suositukset kannattavaan metsätalouteen, työopas. Tapion julkaisuja. http://tapio.fi/wp-content/uploads/2015/09/MHS_Kannattava_metsatalous_201500814.pdf
- Tahvonen, O., Pukkala, T., Laiho, O., Lähde, E. & Niinimäki, S. 2010. Optimal Management of uneven-aged Norway spruce stands. *Forest Ecology and Management* 260. 106–115.
- Valanne, K. 2011. Aarni tuntee Suomen metsät. http://www.paikkatietoikkuna.fi/web/fi/positio_1_2011_aarni_tuntee_suomen_metsat Luettu 22.3.2017.
- Valkonen, S. 2000. Kuusen taimikon kasvattamisen vaihtoehdot Etelä-Suomen kivennäismailla: Puhdas kuusen viljelytaimikko, vapautettu alikasvos ja kuusi-koivusekataimikko. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 763, 2000. Vantaa: Metsäntutkimuslaitos.
- Valkonen, S. 2005a. Eri-ikäisten metsiköiden kasvattaminen. Teoksessa Hynynen, J., Valkonen, S. & Rantala, S. (toim.) 2005. Tuottava metsänkasvatus. Helsinki: Metsäkustannus Oy. 114–115.
- Valkonen, S. 2005b. Metsikön kehitys. Teoksessa Hynynen, J., Valkonen, S. & Rantala, S. (toim.) 2005. Tuottava metsänkasvatus. Helsinki: Metsäkustannus Oy. 28–48.
- Valkonen, S. 2014. Eri-ikäisen metsän kasvatus. Teoksessa Rantala, S. (toim.) 2014. Metsäkoulu. 8. painos. Helsinki: Metsäkustannus Oy. 179–194.
- Valkonen, S. 2017a. Metsän jatkuvasta kasvatuksesta. Luonnonvarakeskus. Helsinki: Metsäkustannus Oy.
- Valkonen, S. vanhempi tutkija. 2017b. Puhelinhaastattelu 23.1.2017. Haastattelija Marttinen, R. Tampere.

Valkonen, S. & Chen, Z. 2014. Metsäammattilaisten suhtautuminen metsän erirakenteis-kasvatukseen. Tieteen tori. Metsätieteen aikakauskirja 2014 (2): 114-118.

Valkonen, S., Saksa, T., Hallikainen, V., Piispanen, R. & Siitonen, J. 2014. Eri-ikäisra-kenteisen metsän biologia ja kasvatuksen menetelmät. Metsäntutkimuslaitos. <http://www.metla.fi/ohjelma/002/Erika-roadshow-esitykset/Eri-ikaisrakenteisen-met-san-biologia-ja-kasvatuksen-menetelmat.pdf>

Valkonen, S. Sirén, M. & Piri, T. 2010. Poiminta- ja pienaukkohakkuut – vaihtoehtoja avohakkuulle. Vantaa: Metsäkustannus Oy.

Valtioneuvoston asetus metsien kestävästä hoidosta ja käytöstä. 30.12.2013/1308.

Viitala, E-J. 2002. Metsän optimaalinen kiertoaika: Lähestymistavat ja niiden talousteo-reettinen perusta. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 848. Vantaa: Metsäntutkimus-laitos.

Äijälä, O., Koistinen, A., Sved, J., Vanhatalo, K. & Väisänen, P. (toim.) 2014. Metsän-hoidon suositukset. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion julkaisuja. Helsinki: Metsä-kustannus Oy.

LIITTEET

Liite 1. Kuvia taimista hakkuualoilta

1 (1)



Esimerkki huonokuntoisista taimista.



Esimerkki hyväkuntoisista taimista.

Liite 2. Mittaustulokset

1 (4)

PPA						KUITUPUUT					
koeala	kuusi	mänty	koivu	yht		koeala	kuusi	mänty	koivu	yht kpl	kpl/ha
1	9	0	0	9		1	9	0	0	9	900
2	8	0	1	9		2	7	0	0	7	700
3	10	0	4	14		3	4	0	1	5	500
4	12	0	2	14		4	2	0	0	2	200
5	11	0	1	12		5	5	0	0	5	500
6	9	2	3	14		6	3	0	0	3	300
keskiarvot	9,8	0,3	1,8	12,0		keskiarvot	5,0	0	0,25	5,17	516,7

TUKKIPUUT						TAIMET					
koeala	kuusi	mänty	koivu	yht kpl	kpl/ha	koealat	kuusi	mänty	koivu	yht kpl	kpl/ha
1	1	0	0	1	100	1	1	0	0	1	100
2	1	0	0	1	100	2	0	0	0	0	0
3	2	0	0	2	200	3	0	0	0	0	0
4	1	0	1	2	200	4	2	0	0	2	200
5	0	0	0	0	0	5	2	0	0	2	200
6	0	0	0	0	0	6	1	0	0	1	100
keskiarvot	0,83	0	0,2	1,0	100,0	keskiarvot	1,00	0	0	1,00	100,00

Koealoista 33 %:ssa ei ollut lainkaan taimia.

PPA						KUITUPUUT					
koeala	kuusi	mänty	koivu	yht		koeala	kuusi	mänty	koivu	yht kpl	kpl/ha
1	8	1	5	14		1	2	0	1	3	300
2	10	2	1	13		2	3	0	0	3	300
3	2	9	1	12		3	1	2	0	3	300
4	4	5	2	11		4	1	0	0	1	100
5	12	3	0	15		5	3	0	0	3	300
6	13	1	0	14		6	1	0	0	1	100
keskiarvot	8	4	2	13		Keskiarvot	1,833333	0,33	0,166667	2,3	233,3

TUKKIPUUT						TAIMET					
koeala	kuusi	mänty	koivu	yht kpl	kpl/ha	koealat	kuusi	mänty	koivu	yht kpl	kpl/ha
1	2	0	1	3	300	1	10	0	0	10	1000
2	3	1	0	4	400	2	7	0	0	7	700
3	1	1	0	2	200	3	6	0	0	6	600
4	1	1	0	2	200	4	2	0	0	2	200
5	3	0	0	3	300	5	1	0	0	1	100
6	2	0	0	2	200	6	0	0	0	0	0
Keskiarvot	2,00	0,5	0,20	2,67	266,7	keskiarvot	4	0	0	4	433

Koealoista 17 %:ssa ei ollut lainkaan taimia.

2 (4)

Metsänomistaja C.					
3,5 hehtaarin kuvio. Koealoja vähintään 6 kpl, linjaväli 40 metriä.					
Tavoitteena virkistys ja peitteisyys.					
PPA					
koeala	kuusi	mänty	koivu	yht	
1	8	0	4	12	
2	5	9	4	18	
3	6	2	3	11	
4	12	0	4	16	
5	7	4	6	17	
6	0	5	14	19	
7	7	3	6	16	
keskiarvot	6,4	3,3	5,9	15,6	
KUITUPUUT					
koeala	kuusi	mänty	koivu	yht kpl	kpl/ha
1	2	0	1	3	300
2		1	0	1	100
3	1	0	0	1	100
4	2	0	1	3	300
5	2	0	0	2	200
6	2	0,0	1	3	300
keskiarvot	1,8	0,2	0,4	2,0	200,0
TUKKIPUUT					
koeala	kuusi	mänty	koivu	yht kpl	kpl/ha
1	1	0	1	2	200
2	1	1	1	3	300
3	1	0	0	1	100
4	1	0	1	2	200
5	0	1	1	2	200
6	1	0	1	2	200
keskiarvot	0,833	0,3	0,8	2,0	200,0
TAIMET					
koealat	kuusi	mänty	koivu	yht kpl	kpl/ha
1	5	0	0	5	500
2	2	0	0	2	200
3	5	0	0	5	500
4	0	0	0	0	0
5	3	0	0	3	300
6	2	0	0	2	200
keskiarvot	2,4	0	0	2,4	283,3
Koealoista 33 %:ssa ei ollut lainkaan taimia.					

Metsänomistaja D.					
3,1 hehtaarin kuvio. Koealoja vähintään 6 kpl, linjaväli 40 metriä. Koealoja otettu enemmän, koska pääpuulaji vaihtuu kuvion sisällä.					
Tavoitteena maisema, virkistys ja peitteisyys.					
PPA					
koeala	kuusi	mänty	koivu	yht	
1	0	5	5	10	
2	0	4	4	8	
3	0	4	3	7	
4	0	10	1	11	
5	0	11	0	11	
6	1	5	2	8	
7	1	3	1	5	
8	2	8	1	11	
9	6	1	1	8	
10	7	1	0	8	
keskiarvot	2	5	2	9	
KUITUPUUT					
koeala	kuusi	mänty	koivu	yht kpl	runkoja/ha
1	0	0	0	0	0
2	0	1	0	1	100
3	0	0	0	0	0
4	2	0	0	2	200
5	0	1	0	1	100
6	1	0	0	1	100
7	1	0	0	1	100
8	0	0	1	1	100
9	0	0	0	0	0
10	1	0	0	1	100
keskiarvot	1	0	0	1	80
TUKKIPUUT					
koeala	kuusi	mänty	koivu	yht kpl	runkoja/ha
1	0	2	0	2	200
2	0	1	0	1	100
3	0	0	1	1	100
4	0	0	0	0	0
5	0	1	0	1	100
6	1	0	0	1	100
7	0	0	0	0	0
8	1	2	0	3	300
9	4	0	0	4	400
10	3	0	0	3	300
keskiarvot	1	1	0	1	100
TAIMET					
koealat	kuusi	mänty	koivu	yht kpl	kpl/ha
1	4	0	0	4	400
2	12	0	0	12	1200
3	3	0	0	3	300
4	3	0	0	3	300
5	1	0	0	1	100
6	3	0	0	3	300
7	6	0	0	6	600
8	1	0	0	1	100
9	30	0	0	30	3000
10	35	0	0	35	3500
keskiarvot	9,8	0	0	9,8	980
Jokaisella koealalla oli taimia. Tyhjiä koealoja 0 %.					

3 (4)

Metsänomistaja E.											
4,3 hehtaarin kuvio. Koealoja vähintään 7 kpl, linjaväli 45 metriä.											
Tavoitteena uudistamiskulujen ja taimikonhoitotöiden välttäminen											
PPA					KUITUPUUT						
koeala	kuusi	mänty	koivu	yht	koeala	kuusi	mänty	koivu	yht kpl	runkoja/ha	
1	16	1	1	18	1	1	0	0	1	100	
2	18	0	1	19	2	1	0	0	1	100	
3	16	2	0	18	3	0	0	0	0	0	
4	14	2	0	16	4	0	0	0	0	0	
5	7	1	0	8	5	1	0	0	1	100	
6	20	0	0	20	6	1	0	1	2	200	
7	17,0	0	1,00	18	7	0	0	0	0	0	
keskiarvot	15,3	0,8	0,3	16,5	keskiarvot	0,6	0,0	0,1	0,7	71,4	
TUKKIPUUT					TAIMET						
koeala	kuusi	mänty	koivu	yht kpl	runkoja/ha	koealat	kuusi	mänty	koivu	yht kpl	kpl/ha
1	2	1	0	3	300	1	0	0	0	0	0
2	2	0	1	3	300	2	1	0	0	1	100
3	2	0	0	2	200	3	3	0	0	3	300
4	2	0	0	2	200	4	10	0	0	10	1000
5	0	0	0	0	0	5	12	0	0	12	1200
6	1	0	0	1	100	6	1	0	0	1	100
7	1,0	0	0	1	100	7	2	0	0	2	200
keskiarvot	1,43	0,14	0,14	1,7	171,4	keskiarvot	4,14	0	0	4,1	414,3

Koealoista 14 %:ssa ei ollut lainkaan taimia.

Metsänomistaja F.												
6,4 hehtaarin kuvio. Koealoja vähintään 8 kpl, linjaväli 50 metriä.												
Tavoitteena riista, monikäyttö, peitteisyys, monimuotoisuus ja taimikonhoitotöiden välttäminen.												
PPA						KUITUPUUT						
koeala	kuusi	mänty	koivu	muu lehtipuu	yht	koeala	kuusi	mänty	koivu	Muu LP	yht kpl	kpl/ha
1	10	3	2	1	16	1	0	0	0	1	1	100
2	7	0	4	3	14	2	2	0	0	0	2	200
3	10	7	2	0	19	3	1	0	0	0	1	100
4	5	1	1	4	11	4	1	0	0	0	1	100
5	18	1	0	0	19	5	1	0	0	0	1	100
6	16	0	2	0	18	6	1	0	0	0	1	100
7	10	1	0	0	11	7	1	0	0	0	1	100
8	0	2	8	0	10	8	1	0	2	0	3	300
9	0	2	4	1	7	9	0	0	1	0	1	100
10	8	3	6	0	17	10	1	0	1	0	2	200
keskiarvot	8,4	2,0	2,9	0,9	14,2	keskiarvo	0,9	0	0,4	0,1	1,4	140
TUKKIPUUT						TAIMET						
koeala	kuusi	mänty	koivu	muu LP	yht kpl	kpl/ha	koealat	kuusi	mänty	koivu	yht kpl	kpl/ha
1	2	0	0	1	3	300	1	4	0	0	4	400
2	1	0	1	1	3	300	2	1	0	0	1	100
3	1	1	0	0	2	200	3	0	0	0	0	0
4	1	0	0	0	1	100	4	0	0	0	0	0
5	2	1	0	0	3	300	5	1	0	0	1	100
6	1	0	1	0	2	200	6	0	0	0	0	0
7	1	0	0	0	1	100	7	1	0	0	1	100
8	0	0	1	0	1	100	8	4	0	0	4	400
9	0	1			1	100	9	0	0	0	0	0
10	2				2	200	10	2	0	0	2	200
keskiarvot	1,1	0,33	0,38	0,22	1,9	188,9	keskiarvo	1,3	0	0	1,3	130

Koealoista 40 %:ssa ei ollut lainkaan taimia.

4 (4)

Metsänomistaja G.													
2,0 hehtaarin kuvio. Koealoja vähintään 6 kpl, linjaväli 30 metriä.													
Tavoitteena uudistamiskulujen ja taimikonhoitotöiden välttäminen													
PPA					KUITUPUUT								
koeala	kuusi	mänty	koivu	yht	koeala	kuusi	mänty	koivu	yht kpl	kpl/ha			
1	13	0	2	15	1	5	0	0	5	500			
2	4	2	5	11	2	1	0	1	2	200			
3	8	6	8	22	3	1	0	0	1	100			
4	17	1	4	22	4	0	0	0	0	0			
5	13	0	2	15	5	2	0	0	2	200			
6	13	3	2	18	6	3	0	0	3	300			
keskiarvot	11	2	4	17	keskiarvo	2	0	0,167	2,167	216,67			
TUKKIPUUT						TAIMET							
koeala	kuusi	mänty	koivu	yht kpl	kpl/ha	koealat	kuusi	mänty	koivu	yht kpl	kpl/ha		
1	5	0	1	6	600	1	0	0	0	0	0		
2	1	0	2	3	300	2	13	0	0	13	1300		
3	1	1	2	4	400	3	6	0	0	6	600		
4	3	0	2	5	500	4	0	0	0	0	0		
5	6	0	1	7	700	5	7	0	0	7	700		
6	3	1	0	4	400	6	2	0	0	2	200		
keskiarvot	3,167	0,33	1,333	4,8333	483,3	keskiarvo	4,667	0	0	4,67	467		
						Koealoista 33 %:ssa ei ollut lainkaan taimia.							

Metsänomistaja H.													
0,9 hehtaarin kuvio. Koealoja vähintään 5 kpl, linjaväli 25 metriä.													
Metsälain 11 § mukainen poikkeuslupa puronvarren hakkaamiseen.													
PPA					KUITUPUUT								
koeala	kuusi	mänty	koivu	yht	koeala	kuusi	mänty	koivu	yht kpl	kpl/ha			
1	11	14	5	30	1	4	0	1	5	500			
2	12	3	6	21	2	8	0	5	13	1300			
3	20	1	2	23	3	5	0	1	6	600			
4	13	1	7	21	4	8	0	1	9	900			
5	12	6	5	23	5	6	0	2	8	800			
keskiarvot	14	5	5	23,6	Keskiarvo	6,2	0	2	8,2	820			
TUKKIPUUT						TAIMET							
koeala	kuusi	mänty	koivu	yht kpl	kpl/ha	koealat	kuusi	mänty	koivu	yht kpl	kpl/ha		
1	4	1	1	6	600	1	0	0	0	0	0		
2	0	1	1	2	200	2	1	0	0	1	100		
3	3	0	0	3	300	3	5	0	0	5	500		
4	4	0	2	6	600	4	7	0	0	7	700		
5	2	1	1	4	400	5	3	0	0	3	300		
keskiarvot	2,6	0,6	1	4,2	420	Keskiarvo	3,2	0	0	3,2	320		
						Koealoista 20 %:ssa ei ollut lainkaan taimia.							

Liite 3. Kuvia hakkuualoilta

1 (1)



Metsänomistaja D. Männikköä mäellä.



Metsänomistaja D. Varpukasvillisuutta.

Liite 4. Maiseman ja peitteisyyden säilyminen

1(1)



Metsänomistaja A



Metsänomistaja D



Metsänomistaja B



Metsänomistaja C

Liite 5. Monimuotoisuuden toteutuminen

1(1)



Metsänomistaja F: tulevaa lahoppuuta, jos puita ei korjata.



Metsänomistaja F: luonnon monimuotoisuudelle arvokas järeä raita.