

Lehtipuiden osuus kuusivaltaisilla taimikonhoitokohteilla

Marie von Martens

Opinnäytetyö metsätalousinsinööri (AMK)-tutkinto

Koulutus Biotalous

Raasepori 2023

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Marie von Martens

Koulutus ja paikkakunta: Biotalous, Raasepori

Suuntautumisvaihtoehto: Metsätalousinsinööri (AMK)

Ohjaaja(t): Johnny Sved, Tiina Laine

Nimike: Lehtipuiden osuus kuusivaltaisilla taimikonhoitokohteilla

Päivämäärä

Sivumäärä

Liitteet

Tiivistelmä

Opinnäytetyö on toimeksianto Metsä Groupilta ja työn tarkoitus on selvittää lehtipuiden osuus kuusivaltaisilla taimikonhoitokohteilla. Lehtipuuosuuksien tavoitemääriä lisättiin vuonna 2022 ja nyt haluttiin tehdä ensimmäinen selvitys siitä, kuinka tavoite käytännössä on toteutunut. Sekapuustoisuutta lisäämällä parannetaan luonnon monimuotoisuutta ja metsien tuhonkestävyyttä.

Tutkimus perustuu maastossa tehtyihin linjakoealamittauksiin, joiden tarkoituksena oli selvittää kohteen lehtipuuosuus sekä puiden pituus taimikonhoidon jälkeen. Maastomittaukset suoritettiin syyskuussa 2023, 18.9-9.9 välisenä aikana. Koealalle jääneestä puustosta mitattiin puulajit ja niiden määrä sekä puiden pituus 10 cm tarkkuudella. Mitattavat kohteet valittiin toimeksiantajan toimittamasta kuusivaltaisten taimikonhoitokohteiden aineistosta. Tutkimusta varten käytiin mittaamassa kaksikymmentäyhdeksän kohdetta, joista kaksikymmentäneljä täyttivät tutkimuksen kriteerit ja ovat mukana lopullisessa aineistossa. Kohteista neljällätoista oli tehty varhaisperkaus ja kymmenellä taimikonharvennus, ja kohteet olivat yhdeksän eri sopimusyrittäjän raivaamia. Taimikonhoitokohteet sijaitsivat Metsä Groupin Turun ja Lohjan piireillä, ja varhaisperkaukset ja taimikonharvennukset näillä aloilla oli suoritettu sopimusyrittäjien toimesta vuoden 2023 aikana. Tutkimus mittaa sekä varhaisperkausten että taimikonharvennusten lehti- ja muut puulajiosuudet, vertailee niiden tuloksia ja niiden hajontaa, sekä vertailee lopuksi yrittäjän ja opinnäytetyön tekijän mittaamia puustotietoja.

Tutkimuksen tulosten yhteenvetona voi todeta, että lehtipuita oli jätetty kaikille aloille. Keskimääräinen lehtipuuosuus varhaisperkaus-kohteissa oli 13,7 % ja taimikonharvennuksen kohteissa 18,1 %. Näin ollen toteutunut lehtipuuosuus varhaisperkausten jälkeen on linjassa Metsä Groupin ohjeistusten kanssa ja taimikonharvennuksessa hiukan korkeampi kuin ohjeistuksessa. Jätetyt lehtipuut olivat molempien työläjien jälkeen keskimäärin pidempiä kuin kuuset.

Kieli: suomi

Avainsanat: taimikonhoito, monimuotoisuus, sekapuustoisuus, tuhonkestävyys, lievä sekapuustoisuus, sekametsä

EXAMENSARBETE

Författare: Marie von Martens

Utbildning och ort: Bioekonomi, Raseborg

Inriktning: Skogsbruk

Handledare: Johnny Sved, Tiina Laine

Titel: Lövträdens andel i grandominerade plantskogar

Datum:

Sidantal:

Bilagor:

Abstrakt

Examensarbetet är ett uppdrag av Metsä Group och syftet med arbetet är att undersöka lövträdens andel i grandominerade plantskogar. Nya anvisningar om lövträdens andel efter plantskogsvård gavs år 2022 och nu ville det undersökas hur målet hade uppnåtts i praktiken.

Syftet med den nya anvisningen är att förbättra biodiversiteten, öka trädslagsblandningen och att motverka skogsskador.

Undersökningen är gjord genom att mäta provytor i plantbestånden och syftet med terrängmätningarna var att mäta lövträdsandelen som efter röjningen lämnats kvar i bestånden. Terrängmätningarna utfördes i september 2023, mellan 18.9-29.9. På provytorna mättes trädslagen och deras mängd samt plantornas längd med 10 cm noggrannhet. Ytorna som mättes valdes ur det material som uppdragsgivaren levererade åt undersökningens verkställare. Sammanlagt 29 bestånd mättes, av vilka 14 stycken var ytor där det gjorts en slyröjning och 10 ytor där det gjorts en röjning. Ytorna är belägna i Metsä Groups Åbo och Lojo distrikt, och alla ytor har blivit röjda av avtalsföretagarna under år 2023. Undersökningen mäter dom olika beståndens lövträdsandelar och jämför också avtalsföretagarnas och undersökningens verkställandes mätta lövträdsandelar.

Som en sammanfattning av undersökningen kan konstateras att lövträdsblandning hade lämnats på alla ytor. På dom ytorna där det gjorts en slyröjning hade lämnats litet färre lövträd än på dom ytor där det gjorts en röjning. Den genomsnittliga lövträdsblandningen i bestånd efter slyröjning var 13,7 % och 18,1 % i bestånd där det gjorts en röjning. Därmed är andelen lövträdsblandning efter röjningarna litet högre än det eftersträvade, men i linje med anvisningarna efter slyröjningarna. Lövträden var efter båda arbetstyper i genomsnitt längre än granarna.

Språk: finska

Nyckelord: plantskogsvård, biodiversitet, trädslagsblandning, skogsskador

BACHELOR'S THESIS

Author: Marie von Martens

Degree Programme: Bioeconomy, Tammisaari

Specialisation: Forest engineering (UAS)

Supervisor: Johnny Sved, Tiina Laine

Title: The Share of Leaf Trees in Spruce-dominated Seedling Stands

Date

Number of pages

Appendices

Abstract

This thesis is a commission from Metsä Group and the purpose was to investigate the amount of leaf trees in spruce-dominated seedling stands. A new instruction in leaving leaf trees in tending of seedling stands was published in 2022. The aim of the new instructions was to increase biodiversity, tree species variation and reduce forest damage.

The investigation was performed by taking sample plots in the areas where tending of seedling stands had been performed, and the meaning of the sample plots was to measure the share of leaf trees left after the act of early clearing and seedling thinning. The terrain measuring took place in September 2023 between 19.9-29.9. On the sample plots the tree species, their amount and their length was measured with 10 cm precision. The commissioner delivered the material from which the areas that were measured were chosen. Of 29 measured areas, 24 met the criteria for the investigation and were included in the final study. Of these areas on fourteen an early clearing had been made and on ten a seedling thinning. The areas are in the Turku and Lohja districts of Metsä Group, and all of the areas have been tended to within year 2023. The study measured the amount of leaf trees in these areas and compared the amount of leaf trees left reported by the entrepreneur and the ones reported by the researcher of this study.

The results showed that leaf trees were found on all of the tended areas. In the areas where an early clearing had been made an average of 13,7 % mix of leaf trees had been left, whereas in the areas where a seedling thinning had been made the average of a leaf tree mix was an average of 18,1 %. Thereby the amount of the leaf tree mixes in the areas where seedling thinning was made was a little over the targeted amount, and in line with the instructions regarding early clearing. The left leaf trees were on average longer than the spruces.

Language: Finnish

Key words: tending of seedling stands, biodiversity, tree species variation, forest damage, slightly mixed stands, actual mixed stands

Sisällys

Sisällys.....	4
1 Johdanto.....	1
2 Tausta	2
2.1 Työn tarkoitus	6
3 Tutkimusmenetelmä.....	8
3.1 Rajaus.....	8
3.2 Aineiston keräys ja käsittely	9
3.3 Otanta.....	10
3.4 Toteutus	11
4 Tulokset	13
4.1 Vertailu tutkimuksen ja yrittäjien lehtipuuosuuksien välillä.....	17
5 Päätelemät ja pohdinta.....	22

1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö tutkii kuusivaltaisten taimikonhoitoalojen lehtipuuosuuksia Metsä Groupin Turun ja Lohjan piireillä. Lehtipuuosuuden ylläpitäminen ja lisääminen kuusivaltaisissa metsiköissä on tärkeä keino lisätä luonnon monimuotoisuutta, parantaa metsien tuhonkestävyyttä ja sitä kautta niiden sopeutumista ilmastonmuutoksen tuomiin haasteisiin ja muuttuviin olosuhteisiin. Työn taustalla on Metsä Groupin vuonna 2022 julkaisema uusi taimikonhoidon ohjeistus, jonka mukaan havupuuvaltaisiin taimikoihin tulisi taimikonhoidossa jättää noin 10 % lehtipuuosuus. Ohjeistus on linjassa Metsänhoidon suositusten kanssa, jonka mukaan havupuuvaltaisissa metsissä on suositeltavaa ylläpitää vähintään 10 % lehtipuuosuutta puuston elinvoimaisuuden ja monimuotoisuuden turvaamisen vuoksi. Tässä työssä tutkitaan ainoastaan kuusivaltaisten taimikoiden lehtipuuosuuksia.

Monimuotoisuuden kannalta lehtipuusekoituksen on todettu lisäävän metsikön lajimääriä, tuhonkestävyyttä ja parantavan metsämaan ravinteisuutta. Koska taimikonhoidossa valitaan alalle kasvamaan jäävä puusto, on se tulevan metsän monimuotoisuuden, elinvoimaisuuden ja tuhonkestävyyden kannalta puuston kasvatusketjun tärkein vaihe. Tässä työssä lehtipuuosuuksia on mitattu Metsä Groupin sopimusyrittäjien vuonna 2023 raivaamilta varhaisperkaus- ja taimikonharvennuskohteilta. Asetettujen ohjeistusten ja tavoitteiden toteutumisen seuranta on oleellinen osa suuren yhtiön työn seurantaa. Tämä työ on tehty, jotta toimeksiantaja saisi materiaalia seuratakseen kuinka lehtipuuosuudet taimikoissa Turun ja Lohjan piireillä ovat toteutuneet varhaisperkauksen ja taimikonharvennuksen jälkeen.

2 Tausta

Suomen metsät ovat vahvasti havupuuvaltaisia. Metsien tilavuudesta mänty kattaa noin 50 %, kuusi noin 30 % ja koivu noin 17 %. Viimeiset 3 % koostuvat pääasiassa haavasta, harmaa- ja tervalepystä, pihlajasta ja raidasta sekä eteläisimmässä Suomessa myös tammesta ja vaahterasta (Luke, 2023). Näistä taloudellisesti tärkeimpiä ovat mänty ja kuusi, lehtipuista taas ainoastaan rauduskoivulla ja hieskoivulla on taloudellista merkitystä (Huuskonen 2021). Suomessa suosittiin vuosikymmeniä puhtaita mänty- ja kuusivaltaisia metsiä, mutta toimintaympäristön muuttuessa sekapuustoisuuden hyödyistä on kiinnostuttu. Tällä hetkellä varsinaisten sekametsien osuus koko maan metsäalasta on noin 14 %, ja lievästi sekapuustoisten metsien osuus noin 30 % metsämaan alasta (kuvio 1).



Sekametsistä mäntyvaltaisia metsiä on 40 prosenttia ja kuusivaltaisia 34 prosenttia. Havupuuvaltaisissa sekametsissä on lisäksi lehtipuusekoitusta. Sekametsistä lehtipuuvaltaisia metsiä, joissa on havupuusekoitusta, on 26 prosenttia sekametsien pinta-alasta.

Kuvio 1. Sekametsät (Luke)

Metsänhoidon suositusten mukaan tutkimuksissa ei vielä ole yksiselitteisesti pystytty osoittamaan tiettyä oikeaa sekapuustoisuuden määrää, joka parhaiten hyödyttäisi monimuotoisuutta ja esimerkiksi metsän tuhonkestävyyttä, mutta kuusivaltaisen metsän tuottokyvyn on osoitettu paranevan, kun koivusekoitusta on korkeintaan 25 % (Luke 2023). Useimmat metsäalan toimijat pyrkivät tänä päivänä vähintään 10 % lehtipuuosuuteen ja myös Metsä Group asetti vuonna 2022 tavoitteeksi noin 10 % lehtipuuosuuden kuusivaltaisissa taimikoissa varhaisperkauksen ja taimikonharvennuksen jälkeen. Lehtipuuosekoituksena suositellaan Metsänhoidon suositusten mukaan rauduskoivua, ja myös Metsä Groupin taimikonhoidon ohjeistuksen mukaan rauduskoivua tulee lehtipuiden jättämisessä suosia, unohtamatta muita lehtipuulajeja.

Tavoitteeseen ja suosituksiin pitää havupuuvaltaisten metsiköiden lehtipuuosuus vähintään kymmenessä prosentissa vaikuttaa laajempikin muutos metsänhoidon käytäntöjen ja tavoitteiden taustalla. Luonnon monimuotoisuus ja luontokato ovat nousseet pysyviksi otsikoiksi niin maailmalla kuin meidänkin yhteiskunnassamme (Huuskonen 2021). Metsätalouden eri toimenpiteet vaikuttavat sekä metsäelinympäristöön että lajitojen monimuotoisuuteen, jolloin talousmetsien luonnonhoidosta on tullut tärkeä osa monimuotoisuuden ylläpitämistä (Savilaakso ym. 2020). Myös Suomen pitkät perinteet tasaikäisrakenteisen ja yhden puulajin havupuumetsien kasvattamisessa ovat saamassa rinnalleen uusia käytäntöjä, kun metsien puuntuotannon rinnalla täytyy vastata myös ilmastonlämpenemisen ja monimuotoisuuden säilyttämisen tuomiin haasteisiin (Soljanto 2022).

Ilmastonmuutoksen odotetaan synnyttävän entistä enemmän sään ääri-ilmiöitä kuten myrskyjä ja pidempiä kuivuusjaksoja, joista kuusi pinnallisine juurineen ja huonolla kuivuudensietokyvyllään tulee kärsimään eniten (Ruotsalainen 2022). Myös kuusen suurimpien tuhonaiheuttajien juurikäävän ja kirjanpainajan odotetaan olevan ilmastonmuutoksen hyötyjiä, ja saattavat siten vaikeuttaa kuusen asemaa tulevaisuudessa entisestään. Esimerkiksi Keski- ja Itä-Euroopan laajojen kirjanpainajatuhojen jälkeisissä tutkimuksissa havaittiin puustokuolleisuuden olleen suurinta puhtaissa kuusikoissa ja pienintä nuoremmassa sekametsissä (Melin ym. 2022). Tutkimusta sekapuustoisuuden hyödyistä ja sekametsien vaikutuksista metsiköiden monimuotoisuuteen on vielä tänä päivänä verrattain vähän, koska metsäntutkimuksen painopiste on pitkään ollut yhden puulajin havupuumetsien kasvatusmahdollisuuksissa sen ollessa vallitseva menetelmä

metsänkasvatuksessa vuosikymmeniä. Joitain tutkimuksia ja viitteitä näiden hyödyistä kuitenkin on. Sekapuustoisuus ja sekametsä määritellään tässä tapauksessa valtakunnan metsien inventoinnissa (VMI) käytetyn jaottelun mukaan (kuvio 2), jossa varsinaisessa sekametsässä pääpuulajin osuus on korkeintaan 75 % ja lievästi sekapuustoisessa metsässä 75-95 %. Yhden puulajin metsässä pääpuulajin osuus on yli 95 % puuston pohjapinta-alasta tai runkoluvusta.

Yhden puulajin ja sekametsän määritelmät perustuen valtakunnan metsien inventoinnissa käytettyyn jaotteluun.	
Pääluokittelu puulajiosuuksien mukaan	Alaluokittelu
Yhden puulajin metsät.	Havupuuvaltaiset yhden puulajin metsät
Vallitsevan puulajin osuus on yli 95 % puuston pohjapinta-alasta tai runkoluvusta.	Lehtipuuvaltaiset yhden puulajin metsät
Sekametsät	Varsinaisessa sekametsässä
Metsässä kasvaa kahta tai useampaa puulajia. Puusto voi koostua pelkästään havu- tai lehtipuustosta tai niiden sekoituksesta.	pääpuulajin osuus on korkeintaa 75 %
Sekametsät jaetaan varsinaisiin sekametsiin ja lievästi sekapuustoisiin metsiin.	Lievästi sekapuustoisessa
	metsässä pääpuulajin osuus on 75-95 %.
Tarkennukset	
- Taimikoissa (puiden rinnankorkeuslähimpimitta on keskimäärin alle 8 cm) puulajien osuus perustuu taimien runkolukuun. Perkaamattomassa taimikossa puulajien osuuksien määrittelyssä ei oteta huomioon puita, jotka taimikon perkauksessa ovat todennäköisesti poistettavia puita. Taimikoita varttuneemmissa metsiköissä puulajien osuus perustuu puuston pohjapinta-alaan.	

Kuvio 2. Sekametsien luokittelu perustuu puulajien osuuksiin (Metsänhoidon suositukset 2019).

VMI:n jaottelulla Metsä Group pyrkii luomaan lievästi sekapuustoisia metsiä ylläpitämällä noin 10 % lehtipuusuutta kuusivaltaisissa taimikoissa. Koska lehtipuusekoituksesta tutkimusten mukaan on monimuotoisuuden kannalta eniten hyötyä vasta kun puut saavat vanheta, järeytyä ja sitten kuolla, olisi monimuotoisuuden kannalta tärkeää, ettei taimikonhoidossa jätettyjä lehtipuita kaadettaisi pois tulevissa kasvatushakuissa, vaan että ne jätettäisiin säästöpuiksi ja lopuksi lahoamaan (Kärkkäinen 2021). Sekapuustoisuutta kuusivaltaisilla aloilla halutaan siis lisätä useasta eri syystä. Esimerkiksi Ruotsalainen ym. (2022) toteaa että puustolajien yksipuolisuus aiheuttaa myös metsässä elävien eliöiden yksipuolisuutta, jolloin kuusen yksipuolinen suosiminen ei tue metsäluonnon

monimuotoisuutta. Yleinen käsitys on, että metsien rakenteen monipuolistaminen edesauttaa riskienhallintaa niin ekologisella kuin taloudellisellakin tasolla. Esimerkiksi Huuskosen ym. (2021) tutkimus toteaa, että vertailtaessa yhden puulajin metsiä ja useamman puulajin metsiä, jälkimmäiset näyttäisivät tuottavan suuremman määrän ekosysteemipalveluja parantaen luonnon monimuotoisuutta ja tarjoten siten suurempaa riskienhallintaa erilaisia tuhonaiheuttajia vastaan. Myös maaperän ominaisuuksien ja monikäytön mahdollisuuksien katsottiin parantuvan. Olemassa olevat tutkimukset viittaavat siihen, että jo pieni lehtipuuosuus kuusivaltaisilla aloilla parantaa maan viljavuutta. Pohjoismaisen sekametsikkötutkimusten tulokset osoittavat myös, että männyn, kuusen ja rauduskoivun muodostamat kahden puulajin sekametsiköt tuottavat kokonaisuudessaan suunnilleen yhtä paljon tai jopa enemmän kuin puhtaat havupuumetsiköt (Valkonen 2000). Tutkimuksessa todetaan kuitenkin, että vaikka useamman puulajin metsät pystyvät tarjoamaan suuremman määrän ekosysteemipalveluja kuin yhden puulajin metsät, yhden puulajin metsät kuitenkin vertaillessa jonkin tietyn ekosysteemipalvelun tuottamista voittavat.

Monimuotoisuuden parantamisen taustalla on laajempia poliittisia linjauksia ja strategioita. Kärkkäinen ym. kirjoittavat Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarjassa vuonna 2021, että Suomen luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävä kehityksen strategian linjaamassa suomalaisen luonnon monimuotoisuuden köyhtymisen pysäyttämiseksi vuoteen 2020 mennessä on epäonnistuttu, koska metsälajien uhanalaistumista ei ole kyetty pysäyttämään (Kärkkäinen ym. 2021). Selvityksessä todetaan myös, että monimuotoisuuden köyhtymisen pysäyttäminen edellyttää sekä nykyisten monimuotoisuutta turvaavien toimenpiteiden käyttöä että uusien kehittämistä, kun puunkäytön odotetaan tulevaisuudessa lisääntyvän. Myös vuoden 2019 hallitusohjelmassa linjattiin, että talousmetsien luonnonhoito ja sen kehittäminen on yksi tärkeistä keinoista turvata ja parantaa metsäluonnon monimuotoisuutta. Kärkkäinen ym. (2021) raportin tavoitteena oli kehittää tutkimustietoa kustannusvaikuttavista keinoista parantaa metsien monimuotoisuutta tilanteessa, jossa hakkuumäärien odotetaan tulevaisuudessa kasvavan puusta valmistettujen tuotteiden kysynnän kasvun takia. Raportissa mainitaan yhtenä keskeisenä keinona lehtipuiden osuuden kasvattamisen metsissä. Raportin haastatteluosion mukaan tarvitaan ennen kaikkea selkeää ja jatkuvaa viestintää, neuvontaa ja koulutusta metsänomistajille,

metsäammattilaisille sekä yrittäjille, jotta talousmetsien luonnonhoito saataisiin osaksi “arkimetsänkäyttöä” (Kärkkäinen 2021).

2.1 Työn tarkoitus

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa toimeksiantajalle tietoa lehtipuuosuuksista Lohjan ja Turun piirin kuusivaltaisilla taimikonhoitoaloilla, joilla oli tehty joko varhaisperkaus tai taimikonharvennus vuoden 2023 aikana. Koska vuonna 2022 asetettiin tavoite noin 10 % lehtipuuosuuden jättämisestä taimikonhoidon toimenpiteissä, haluttiin nyt tehdä ensimmäinen seurantatutkimusta siitä, kuinka tavoite oli toteutunut. Tulosten pohjalta voidaan arvioida tavoitteiden onnistumista sekä tarvittaessa kehittää toimintamalleja. Paitsi asetettujen tulosten toteutumisen arviointia voidaan työn loppupäätelmiä ja pohdintoja käyttää apuna ja ideoina tulevaa tutkimusta varten.

Taimikonhoidon ohjeistus

Metsä Groupin taimikonhoidon ohjeistus koskee työlajeina varhaisperkausta, taimikonharvennusta ja nuoren metsän kunnostusta. Tässä opinnäytetyössä on tutkittu ainoastaan kuusivaltaisten taimikoiden lehtipuuosuuksia taimikoissa, joilla on suoritettu varhaisperkaus tai taimikonharvennus, joten tässä osiossa käsitellään ainoastaan edellä mainittujen kannalta relevantteja linjauksia ja ohjeistuksia. Taimikonhoito on metsän elinkaaren tärkeimpiä hoitotoimenpiteitä, koska silloin päätetään kasvamaan jäävä puusto ja puulajisuhteet. Oikein suoritettu taimikonhoito myös varmistaa metsän tulevan elinvoimaisuuden ja hyvän kasvukyvyn. Sopimusyrittäjillä on suuri vastuu töiden onnistumisessa.

Varhaisperkauksen ja taimikonharvennuksen ensisijaisena tavoitteena on varmistaa kasvamaan jäävälle puustolle hyvät kasvuolosuhteet, varmistaa hyvälaatuinen ja täystiheä taimikko halutuista puulajeista, sekä huolehtia luonnon monimuotoisuudesta. Ohjeistuksen mukaan sekä varhaisperkauksen että taimikonharvennuksen jälkeen

tavoitteena on noin 10 % lehtipuuosuus taimikossa. Lehtipuusekoitukseksi tulee jättää ensisijaisesti siemensyntyistä rauduskoivua, ja lehtipuut tulee pyrkiä jättämään tasaisesti koko alalle. Lehtipuut saavat olla korkeintaan kuusten pituisia. Myös kasvatuskelpoisia luontaisesti syntyneitä männyntaimia tulee mahdollisuuksien mukaan jättää. Suojatiheiköt ja säästöpuuryhmät jätetään molemmissa työlajeissa kokonaan käsittelemättä, ja suojatiheiköitä luodaan, ellei niitä vielä ole. Taimikossa tulee myös olla yhtä monta puulajia taimikonhoidon jälkeen kuin ennen sitä.

3 Tutkimusmenetelmä

Opinnäytetyön tutkimusosio perustuu kvantitatiiviseen eli määrälliseen tutkimussuuntaukseen. Määrällisellä tutkimusmenetelmällä pyritään kuvaamaan ja tulkitsemaan mitattuja kohteita lukumäärin ja prosenttiosuuksin (Heikkilä 2014), ja siten se tutkimusmenetelmänä sopii parhaiten käytettäväksi, kun tutkimuksen kohteena on selvittää lehtipuuosuuksien määrää sekä pituuksia taimikoissa. Tutkimuksen perusjoukkona toimi vuonna 2023 kuusivaltaisissa taimikoissa tehdyt varhaisperkaukset ja taimikonharvennukset, joista tutkimusta varten valittiin havaintoyksikköjoukoksi pienempi otos joka mitattiin. Otoksesta kerättyä tietoa käytetään sitten tehtäessä päätelmiä perusjoukosta (Heikkilä 2014).

Tulosten selittämisessä päätettiin laskea sekä keskiarvo että mediaani. Tilanteissa, jossa aineistossa on selvästi keskiarvosta poikkeavia lukuja, mediaaniarvo voi selittää aineiston keskeisiä piirteitä paremmin kuin aritmeettinen keskiarvo (Tilastokeskus).

3.1 Rajaus

Tutkimusalueeksi rajattiin toimeksiantajan puolesta Metsä Groupin Turun ja Lohjan piirit (Kuvio 1). Turun ja Lohjan hankintapiirit kattavat Varsinais-Suomen, Uusimaan ja Kanta-Hämeen maakunnat. Tämän opinnäytetyön tekijä oli itse puunhankinnan ja metsäpalveluiden tehtävien kesätoissa Turun piirillä Uskelan hankinta-alueella vuosina 2021, 2022 ja 2023, joten kyseiset piirit sopivat myös maantieteensä puolesta hyvin tutkimuksen kohteeksi. Mitatuista taimikonhoitokohteista kuusitoista sijaitsi Turun ja kahdeksan Lohjan piirillä.

Kaikki opinnäytetyötä varten mitatut taimikot ovat yksityisten metsänomistajien omistamia. Kaikkien kohteiden taimikonhoitotoimenpiteet on suoritettu Metsä Groupin sopimusyrittäjien toimesta, ja asiakkaat ovat tilanneet työt Metsä Groupilta. Kuvioden ja

muiden tietojen käsittelyyn käytettiin koko prosessin ajan Metsä Groupin yhtiön sisäisiä järjestelmiä, kuten karttajärjestelmiä ja maastosovelluksia.



Kuvio 3. Kartta Metsä Groupin Turun ja Lohjan piireistä (Metsä Group, Hankintapiirit 2023)

3.2 Aineiston keräys ja käsittely

Tutkimusaineistona toimii opinnäytetyön tekijän kuvioilta maastossa mitaamat koelatiedot. Kuviot, joilla mittaukset suoritettiin ovat peräisin aineistosta jonka työn tilaaja toimitti tutkimuksen tekijälle. Aineisto suodatettiin työn tilaajan puolesta siten että siihen valikoituisi ainoastaan kuusivaltaisia kohteita, joilla taimikonhoito oli suoritettu yrittäjän toimesta vuonna 2023. Mitattavien kohteiden tuli olla raivattuina vuonna 2023 jotta niillä olisi sovellettu taimikonhoidon uutta ohjeistusta, jonka mukaan lehtipuuta tulisi kuusivaltaisille aloille sekä varhaisperkauksessa että taimikonharvennuksessa jättää noin 10 %. Juuri raivatulta kohteelta oli myös helpompi havaita mitkä lehtipuut on tarkoituksella jätetty raivaamatta.

Toimitetusta aineistosta oli tarkoitus valita mitattaviksi yhteensä kolmekymmentä kohdetta, joista 15 kumpaakin työlajia. Koska mitattavia kohteita oli kolmekymmentä ja aika joka mittauksia varten oli osapuolten välillä sovittu kymmenen päivää, pyrkimys oli mitata kolme kohdetta päivässä. Tämä tavoite ei käytännössä kaikkina mittauspäivinä toteutunut, koska jotkin valituista kohteista osoittautuivat liian hankalasti saavutettaviksi, jolloin ne jouduttiin korvaamaan toisilla kohteilla.

Maastomittausten tulokset kirjattiin koealakohtaisesti mittausten yhteydessä suoraan Metsä Groupin käyttämään puhelinsovellukseen, johon kirjataan kaikki maastossa tehtävät työjäljen laadunvalvonnat yhtiön sisällä. Sovellukseen tallennetut maastotarkastukset tallentuvat yhtiön järjestelmiin. Kaikkien kohteiden koealakohtaiset tulokset merkittiin järjestelmällisesti Excel-taulukkoon joiden pohjalta tutkimuksen tulokset laskettiin.

3.3 Otanta

Tutkimuksen lopullinen otanta koostuu kahdestakymmenestä neljästä taimikonhoidon kohteesta. Koska alkuperäisen aineiston joukkoon oli ajautunut myös muita kuin kuusivaltaisia kohteita, jouduttiin joidenkin kohteiden mittaustiedot jättämään aineistosta pois, koska ne eivät täyttäneet tutkimusasetelman kriteereitä. Kahdestakymmenestä neljästä kohteesta neljällätoista oli suoritettu varhaisperkaus ja kymmenellä taimikonharvennus (kuvio 4). Molempien työlajien yhteenlaskettu hehtaarimäärä oli 41,57 ha, joista varhaisperkausten osuus oli noin 23 ha ja taimikonharvennusten noin 18 ha. Koealoja näillä kohteilla mitattiin yhteensä 139 kpl, joista varhaisperkauksilla 83 kpl ja taimikonharvennuksilla 56 kpl.

Työlaji	Kpl	Ha	Koealat
Varhaisperkaus	14	23,02	83
Taimikonharvennus	10	18,55	56
Yhteensä	24	41,57	139

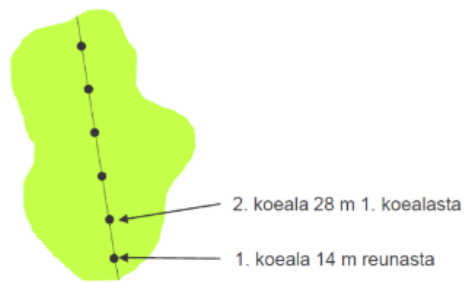
Kuvio 4. Otanta

3.4 Toteutus

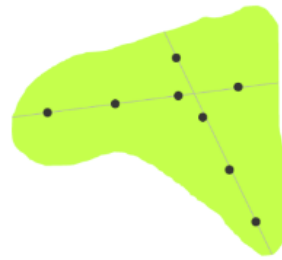
Kohteiden mittaukset toteutettiin maastossa tehtävin linjakoealamittauksin ja maastomittaukset suoritettiin 18.9-29.9.2023 välisenä aikana. Mittaus suoritettiin työn tilaajan linjakoealamittauksen ohjeen mukaisesti. Linjakoealamittauksessa koealat sijoitetaan kuvion pisimmälle halkaisijalle siten, että koealojen väli on halkaisijan pituus jaettuna koealojen määrällä. Kuvion ensimmäinen koeala sijoitetaan puolen koealavälin päähän kuvion reunasta, jonka jälkeen koealoja otetaan kuvion koosta riippuen vaadittu määrä edeten pisimmän halkaisijan linjaa pitkin (Kuvio 5). Kuviolla otettavien koealojen määrä määräytyy kuvion koon mukaan siten, että alle yhden hehtaarin kuvioilta mitataan vähintään neljä koealaa ja sen jälkeen jokaista alkavaa 0,5 hehtaaria kohden lisätään yksi koeala. Yhdeltä kuviolta koealoja mitataan enintään kymmenen kappaletta. Määrätyn kaavan mukaan suoritettu linjakoealamittaus estää sen, että mittaja valitsisi koealoiksi sellaisia kohtia maastossa, jotka suosisivat haluttuun lopputulokseen pääsemistä.

Koealat mitattiin ympyräkoealamenetelmällä, jotka määritettiin teleskooppivavalla jonka säde oli 3,99 metriä. Ympyräkoealalta laskettiin kasvamaan jääneet puulajit ja niiden runkoluku sekä pituus 10 cm tarkkuudella. Pituuden laskemisessa käytettiin myös teleskooppivapaa, johon oli teipein merkattu pituudet 50 cm välein 3,99 metriin saakka. Opinnäytetyössä ei ole tarkastettu yrittäjien kohteilla tekemiä omavalvontakoealoja, ja opinnäytetyössä mitatut koealat ovat siten mitattuja eri kohdista kuin yrittäjien mittaamat koealat, ellei linjakoealamittaus ole sattumalta osunut tällaiselle. Yrittäjät mittaavat omavalvontakoealat järjestelmän ennalta arpomilta paikoilta, kun taas tämän työn mittauksissa käytettiin linjakoealamittausta.

Koealojen määrä ja sijoittelu



- Pinta-ala 1,7 ha => 6 koealaa
- Halkaisija 168 m
- Koealaväli $168/6 = 28$ m
- 1. koeala puolikkaan välin eli 14 m reunasta



- Pinta-ala 2,6 ha => 8 koealaa
- Halkaisijat yhteensä $130 + 150 = 280$ m
- Koealaväli $280/8 = 35$ m
- 1. koeala puolikkaan välin eli 17,5 m reunasta



Kuvio 5. Koealojen määrä ja sijoittelu (Metsä Group)

4 Tulokset

Varhaisperkausten lehtipuuosuuksien (%) keskiarvo on 13,7 ja mediaani 13,4. Tulosten vaihteluväli on melko suuri pienimmän lehtipuuosuuden ollessa 3,6 % ja suurimman ollessa 25 %. Varhaisperkausten lehtipuuosuuksien tulosten suhteen (aritmeettinen) keskiarvo ja mediaaniarvo eivät suuresti poikkea toisistaan. Taimikonharvennuksissa lehtipuuosuuksien keskiarvo (%) on 18,1 ja mediaaniarvo 14,9. Taimikonharvennusten lehtipuuosuuksien vaihteluväli on myös huomattavasti suurempi kuin varhaisperkauksissa. Suurempaa vaihteluväliä ja suurempaa eroa keskiarvon ja mediaanin välillä selittää joidenkin taimikonharvennuskohteiden lehtipuuosuuksien huomattava ero muiden kohteiden lehtipuuosuuksien välillä. Varhaisperkauksissa oli jätetty keskimäärin 267,8 lehtipuuta/ha ja lähes 90 % jätetyistä lehtipuista oli rauduskoivuja. Hieskoivuja ei varhaisperkausten koaloilla ollut yhtään ja muita lehtipuita noin 10 %. Taimikonharvennuksen kohteilla oli jätetty keskimäärin 324,7 lehtipuuta/ha. Jätetyistä lehtipuista noin 56 % oli rauduskoivuja ja noin 44 % hieskoivuja. Muita lehtipuulajeja ei ollut jätetty. Kaikilla taimikonhoitokohteilla mitatuista lehtipuista suurin osa oli rauduskoivua (75,6 %). Toiseksi eniten oli hieskoivua (18,3 %) ja vähiten oli muita lehtipuita (6,1 %).

Kasvamaan jäävä kuusentaimikko oli varhaisperkausten jälkeen keskimäärin 1,9 metriä pitkä. Mitatut männyntaimet olivat keskimäärin 1,5 metriä pitkiä ja mitatut rauduskoivot 2,1 metriä pitkiä. Muiden lehtipuiden keskimääräinen pituus oli varhaisperkausten jälkeen 1,9 metriä. Taimikonharvennusten jälkeen kuusikko oli keskimäärin 5 metriä pitkä. Männyntaimet olivat keskimäärin 4,3 metriä pitkiä ja rauduskoivot 5,7 metriä pitkiä. Hieskoivot olivat keskimäärin 5,3 metriä pitkiä. Muita lehtipuita kuin koivua ei ollut jätetty.

Tavoiteltu pääpuulaji oli kaikilla taimikonhoitoaloilla kuusi, ja se on toteutunut kaikilla taimikonhoitokohteilla paitsi yhdellä, jolla kuusen osuus on 48,1 %. Puulaji määritetään pääpuulajiksi, jos sitä on alalla 50 % tai enemmän. Kyseisellä kohteella kuusta oli kuitenkin enemmän kuin mäntyä (38,9 %) tai lehtipuita (13 %).

Varhaisperkaukset

Kohde	Kuvion pinta-ala	Mänty(kpl/ha)	Kuusi(kpl/ha)	Lehti(kpl/ha)	Yhteensä	Lehti-osuus(%)
1	0,95	133,3	1666,7	66,7	1866,7	3,6
2	3,96	20	1880	120	2020	5,9
3	0,78	600	900	100	1600	6,3
4	1,51	300	1433,3	133,4	1866,7	7,2
5	3,03	22,2	1688,9	155,5	1866,6	8,3
6	1,59	333,3	1966,7	266,7	2566,7	10,4
7	1,26	840	1040	280	2160	13,0
8	1,06	400	1600	320	2320	13,8
9	1,05	0	1960	360	2320	15,5
10	0,62	320	960	280	1560	18,0
11	0,87	0	1350	300	1650	18,2
12	2,78	300	1166,7	433,5	1900,2	22,8
13	1,6	0	1633	500	2133	23,4
14	1,96	133,3	1166,7	433,3	1733,3	25,0

Keskiarvo	13,7
Keskihajonta	7,1
Mediaani	13,4

Kuvio 7. Varhaisperkausten mittausten yhteenvedo kohteittain, puulajit (kpl/ha) ja lehtipuuosuudet.

Taimikonharvennukset

Kohde	Kuvion pinta-ala	Mänty(kpl/ha)	Kuusi(kpl/ha)	Lehti(kpl/ha)	Yhteensä	Lehti-osuus(%)
1	1,42	450	1000	50	1650	3,0
2	0,62	50	1550	100	1700	5,9
3	6,38		1540	120	1660	7,2
4	1,44	40	1720	280	2040	13,7
5	1,65		1833,3	300	2133,3	14,1
6	2,38	85,7	1285,7	257,1	1628,5	15,8
7	0,74		1550	400	1950	20,5
8	2,22		1428,6	400	1828,6	21,9
9	0,6		1150	700	1850	37,8
10	1,1	120	800	640	1560	41,0

Keskiarvo	18,1
Keskihajonta	12,78
Mediaani	14,9

Kuvio 8. Taimikonharvennusten mittausten yhteenvedo kohteittain, puulajit (kpl/ha) ja lehtipuuosuudet.

Kohde	Pinta-ala	Mänty %	Kuusi %	Lehti %
1	0,95	7,1	89,3	3,6
2	3,96	1,0	93,1	5,9
3	0,78	37,5	56,3	6,3
4	1,51	16,1	76,8	7,1
5	3,03	1,2	90,5	8,3
6	1,59	13,0	76,6	10,4
7	1,26	38,9	48,1	13,0
8	1,06	17,2	69,0	13,8
9	1,05	0,0	84,5	15,5
10	0,62	20,5	61,5	17,9
11	0,87	0,0	81,8	18,2
12	2,78	15,8	61,4	22,8
13	1,6	0,0	76,6	23,4
14	1,96	7,7	67,3	25,0
1	1,42	27,3	60,6	3,0
2	0,62	2,9	91,2	5,9
3	6,38	0,0	92,8	7,2
4	1,44	2,0	84,3	13,7
5	1,65	0,0	85,9	14,1
6	2,38	5,3	78,9	15,8
7	0,74	0,0	79,5	20,5
8	2,22	0,0	78,1	21,9
9	0,6	0,0	62,2	37,8
10	1,1	7,7	51,3	41,0
Keskiarvo %		9,2	74,9	15,5
Keskihajonta		11,9	13,5	9,8

Kuvio 9. Kaikkien taimikonhoitokohteiden puulajiosuudet (%). Pääpuulaji kaikilla kohteilla on kuusi, paitsi kohteella numero 7. Pääpuulaji on se laji, jota on 50 % tai enemmän.

Kohde	Pinta-ala	R.koivu%	H.koivu%	Muu lehti %
1	0,95	100	0	0
2	3,96	100	0	0
3	0,78	100	0	0
4	1,51	50	0	50
5	3,03	71,5	0	28,5
6	1,59	100	0	0
7	1,26	100	0	0
8	1,06	100	0	0
9	1,05	100	0	0
10	0,62	100	0	0
11	0,87	33,3	0	66,7
12	2,78	99,95	0	0,05
13	1,6	100	0	0
14	1,96	100	0	0
	Keskiarvo	89,625	0	10,375

Kuvio 10. Lehtipuiden puulajiosuudet varhaisperkausten jälkeen (%).

Kohde	Pinta-ala	R.koivu%	H.koivu%	Muu lehti %
1	1,42	0	100	0
2	0,62	100	0	0
3	6,38	33,3	66,7	0
4	1,44	100	0	0
5	1,65	22,2	77,8	0
6	2,38	100	0	0
7	0,74	62,5	37,5	0
8	2,22	42,8	57,2	0
9	0,6	100	0	0
10	1,1	0	100	0
	Keskiarvo	56,08	43,0625	0

Kuvio 11. Lehtipuiden puulajiosuudet taimikonharvennuksen jälkeen (%).

Kohde	Pinta-ala	R.koivu%	H.koivu%	Muu lehti %
1	0,95	100	0	0
2	3,96	100	0	0
3	0,78	100	0	0
4	1,51	50	0	50
5	3,03	71,5	0	28,5
6	1,59	100	0	0
7	1,26	100	0	0
8	1,06	100	0	0
9	1,05	100	0	0
10	0,62	100	0	0
11	0,87	33,3	0	66,7
12	2,78	99,95	0	0,05
13	1,6	100	0	0
14	1,96	100	0	0
1	1,42	0	100	0
2	0,62	100	0	0
3	6,38	33,3	66,7	0
4	1,44	100	0	0
5	1,65	22,2	77,8	0
6	2,38	100	0	0
7	0,74	62,5	37,5	0
8	2,22	42,8	57,2	0
9	0,6	100	0	0
10	1,1	0	100	0
Keskiarvo		75,6	18,3	6,1

Kuvio 12. Lehtipuiden puulajiosuudet molemmat työlajit (%).

4.1 Vertailu tutkimuksen ja yrittäjien lehtipuuosuuksien välillä

Verratessa tutkimusta varten mitattuja lehtipuuosuuksia yrittäjien mittaamiin lehtipuuosuuksiin voidaan todeta, että kuudellatoista taimikonhoidon kohteella kahdestakymmenestäneljästä tutkimuksen tekijän ja yrittäjän mittaamat lehtipuuosuudet ovat samansuuntaisia, eli viiden tai alle viiden prosenttiyksikön päässä toisistaan. Keskimäärin tutkimuksen tekijän ja yrittäjän mittaamien lehtipuuosuuksien välillä on 7,5 prosenttiyksikön välinen ero. Erot olivat suurimmat kohteella 23 (26,7 yksikköä) ja 24 (35,9 yksikköä). Keskihajonta varhaisperkausten lehtipuuosuuksien välillä on tutkimuksen

tekijällä ja yrittäjällä lähes yhtenevä. Taimikonharvennusten lehtipuuosuuksissa hajonta osuuksien välillä on suurempi. Keskimääräinen lehtipuuosuus yrittäjien tekemissä mittauksissa varhaisperkauskohteilla oli 10 % ja tutkimuksen mittauksissa 13,7 %. Keskimääräinen lehtipuuosuus taimikonharvennusten jälkeen oli yrittäjien mittauksissa 11,41 % ja tutkimuksen mittauksissa 18,1 %.

Kohde	Pina-ala	Työn mittaukset	Yrittäjän mittaukset	Ero %
		Lehtipuuosuus %	Lehtipuuosuus %	
1	0,95	3,6	8,2	4,6
2	3,96	5,9	6,4	0,4
3	0,78	6,3	11,0	4,7
4	1,51	7,2	0,0	0,0
5	3,03	8,3	7,2	1,1
6	1,59	10,4	7,6	2,9
7	1,26	13,0	10,1	3,0
8	1,06	13,8	10,8	3,0
9	1,05	15,5	8,2	7,3
10	0,62	18,0	6,0	12,0
11	0,87	18,2	34,4	16,3
12	2,78	22,8	10,2	12,7
13	1,6	23,4	8,2	15,2
14	1,96	25,0	11,3	13,7
1	1,42	3,0	8,0	5,0
2	0,62	5,9	3,1	3,3
3	6,38	7,2	10,5	3,3
4	1,44	13,7	12,0	1,7
5	1,65	14,1	12,3	1,8
6	2,38	15,8	15,6	0,2
7	0,74	20,5	16,7	3,8
8	2,22	21,9	19,7	2,2
9	0,6	37,8	11,1	26,7
10	1,1	41,0	5,1	35,9
Keskiarvo		15,5	10,6	7,5
Mediaani		14,0	10,2	3,6
Keskihajonta		9,8	6,6	8,9

Kuvio 11. Kaikkien taimikonhoitokohteiden lehtipuuosuudet, työn mittauksien mukaiset lehtipuuosuudet sekä yrittäjien mittauksien mukaiset lehtipuuosuudet ja näiden ero.

Kohde	Pina-ala	Työn mittaukset Lehtipuuosuus %	Yrittäjän mittaukset Lehtipuuosuus %	Ero %
1	0,95	3,6	8,2	4,6
2	3,96	5,9	6,4	0,4
3	0,78	6,3	11,0	4,7
4	1,51	7,2	0,0	0,0
5	3,03	8,3	7,2	1,1
6	1,59	10,4	7,6	2,9
7	1,26	13,0	10,1	3,0
8	1,06	13,8	10,8	3,0
9	1,05	15,5	8,2	7,3
10	0,62	18,0	6,0	12,0
11	0,87	18,2	34,4	16,3
12	2,78	22,8	10,2	12,7
13	1,6	23,4	8,2	15,2
14	1,96	25,0	11,3	13,7
Keskiarvo		13,7	10,0	6,9
Mediaani		13,4	8,2	4,7
Keskihajonta		7,1	7,6	5,8

Kuvio 12. Varhaisperkauksissa tutkimuksen tekijän ja yrittäjien mittaamat lehtipuuosuudet.

Kohde	Pina-ala	Työn mittaukset Lehtipuuosuus %	Yrittäjän mittaukset Lehtipuuosuus %	Ero %
1	1,42	3,0	8,0	5,0
2	0,62	5,9	3,1	3,3
3	6,38	7,2	10,5	3,3
4	1,44	13,7	12,0	1,7
5	1,65	14,1	12,3	1,8
6	2,38	15,8	15,6	0,2
7	0,74	20,5	16,7	3,8
8	2,22	21,9	19,7	2,2
9	0,6	37,8	11,1	26,7
10	1,1	41,0	5,1	35,9
Keskiarvo		18,1	11,4	8,4
Mediaani		15,0	11,6	3,3
Keskihajonta		12,8	5,1	8,1

Kuvio 13. Taimikonharvennuksessa tutkimuksen tekijän ja yrittäjän lehtipuuosuudet.

Kohde	Mänty(pit)	Kuusi (pit)	R.koivu (pit)	H.koivu (pit)	Muu leht. (pit)
1	1	2	1,7		
2	1	1,75	1,9		
3	3,4	3,5	3		
4	1,55	1,8	1,6		1,6
5	0,5	1,3	1,3		1,25
6	1,96	2,7	2,7		
7	1,5	1,7	1,2		
8	1,8	2,6	2,1	3	
9		2,8	2,6		1,6
10	2,3	1,5	2,2		
11		1,5	3		3,7
12	0,5	1	1,5		1,2
13		1,85	3,1		
14	1	1	2		
Keskiarvo	1,5	1,9	2,1	3	1,87

Kuvio 14. Varhaisperkausten puulajien keskimääräiset pituudet kohteittain, sekä kaikkien kohteiden puulajien keskimääräinen pituus.

Kohde	Mänty(pit.)	Kuusi(pit.)	R.koivu(pit.)	H.koivu(pit.)	Muu leht.(pit.)
1	2,8	3,6		3,2	
2	6,1	5,1	5,6		
3		8	7,9	7,9	
4	4	4	3,8		
5		4,8	3,6	4,5	
6	3,6	3,9	5,1		
7		5,9	5,2	5,2	
8		4,3	6,7	5,9	
9		6	7,5		
10	5,1	4,1		4,9	
Keskiarvo	4,3	5,0	5,7	5,3	

Kuvio 15. Taimikonharvennusten puulajien keskimääräiset pituudet kohteittain, sekä kaikkien kohteiden puulajien keskimääräinen pituus.

5 Päätelmät ja pohdinta

Tulosten perusteella voidaan päätellä, että sopimusyrittäjät ovat omaksuneet lehtipuiden jättämisen taimikonhoidossa melko hyvin. Täytyy muistaa että moni asia voi vaikuttaa siihen, että lehtipuita on jätetty joko vähemmän tai enemmän kuin mitä taimikonhoidon ohjeistus sanoo. Tähän vaikuttavia tekijöitä voi olla metsänomistajan tahto poistaa alalta kaikki lehtipuusto, tai toisaalta tahto jättää sitä enemmänkin. Tutkimuksen tekemisen yhteydessä ei käyty läpi sopimusyrittäjien saamia kohdekohtaisia työhohjeita, joihin metsäasiantuntuja kirjaa esimerkiksi metsänomistajan toiveet ja päämäärät työn suorittamisen suhteen. Näin ollen niihin ei voida ottaa kantaa, vaikka ne saattavat vaikuttaa lehtipuusuuden määriin. Varsinkin varhaisperkauksen kohdalla saattaa olla yleisempää ettei lehtipuita haluta jättää ollenkaan, vaan säätää lehtipuusuus vasta taimikonharvennuksen aikana, jolloin lehtipuita kuitenkin on taas ehtinyt kasvaa alalle. Mikäli ajateltaisiin että tämä voisi olla osasy siihen, että lehtipuita jätetään hyvin vähän tai ei ollenkaan, tulisi metsänomistajia esimerkiksi tehokkaammin informoida lehtipuiden jättämisen hyödyistä. Toinen syy ohjeistusta runsaampaan lehtipuustoon saattaa olla etteivät kuusentaimet ole selvinneet tasaisesti koko alalla, jolloin aukko paikkoihin on jätetty runsaammin lehtipuustoa, mikä on myös taimikonhoidon ohjeistuksen mukaista. Maastohavaintojen perusteella tämä oli tilanne joissain taimikoissa. Kun suurempia lehtipuuryhmiä osui joillekin koealoille, nämä ovat voineet vaikuttaa siihen, että kuvion kokonaislehtipuusuus mittausten perusteella on suurempi kuin se todellisuudessa on. Jälkeenpäin ajatellen näissä tapauksissa olisi ehkä voinut toistaa linjakoealamittauksen toisesta kohdasta mittausohjeen mahdollistavalla tavalla ja laskea molempien mittausten keskiarvo. Toisaalta taas mittauksissa oli mukana kohteita ,joilla oli runsaasti lehtipuita, eikä uuden linjan mittaaminen olisi tuntunut tarkoituksenmukaiselta. Täytyy myös muistaa, että maasto voi yhdenkin metsikkökuvion sisällä olla hyvin vaihtelevaa, mikä joskus aiheuttaa taimikkoon puustoisempia ja vähemmän puustoisia kohtia. Näin ollen runkolukumäärät voivat koealoittain vaihdella hyvinkin paljon, mikä puolestaan vaikuttaa koko kuvion runkolukumäärän keskiarvoihin. Systemaattisen satunnaisotannan ja usean

koealan pitäisi kuitenkin varmistaa se, että mittausten lopputulos antaa todenmukaisen kuvan kuvion tilanteesta. Myös linjakoealamenetelmän sallimat poikkeusmenetelmämahdollistavat sen, ettei kohteesta koealojen perusteella synny täysin väärää kokonaiskuvaa. Poikkeuksen systemaattisessa mittauksessa voi tehdä, jos yli puolella koealan pinta-alasta on pysyvä este kuten suuri kivi, kallio tai oja, jolloin koealaa siirretään viisi metriä eteenpäin. Myös siinä tapauksessa, että mitatut linjakoealat antaisivat mittaajan arvion mukaan täysin virheellisen kuvan kuvion kokonaistilanteesta, tulisi linjakoealamittaus uusien siten, että uusi linja sijoitetaan 30-50 metriä ensimmäisen linjan jommallekummalle puolelle. Tutkimusta suoritettaessa näin ei kuitenkaan menetelty koska katsottiin että mitatut arvot vastaavat kuvion todellista tilannetta. Ainoastaan pysyvien esteiden kohdalla koealaa siirrettiin tarvittaessa eteenpäin.

Maastossa tehtyjen havaintojen perusteella voidaan myös todeta, että kaikki mitatut taimikot olivat työn jälkeen hyväkuntoisia ja että työlaji oli niissä suoritettu hyvin ja oikea-aikaisesti, mikä taimikonhoidon kannalta on kaikkein tärkeintä. Tiheydet olivat pääpiirteittäin hyvät vaikkakin alle tavoitteen joissain varhaisperkauskohteissa. Maastohavaintojen perusteella tämä ei kuitenkaan johtunut yrittäjästä vaan taimikko oli muuten harvempi. Koska varhaisperkauksessa ei karsita kasvatettavaa pääpuulajia, tässä tapauksessa kuusta, voidaan olettaa että näin oli.

Kohteille jätetyt lehtipuut olivat pituudeltaan sekä varhaisperkauksissa että taimikonharvennuksissa keskimääräisesti pidempiä kuin pääpuulaji eli kuusi. Rauduskoivut olivat varhaisperkauksissa keskimäärin 20 cm pidempiä kuin kuusentaimet ja muut lehtipuut samanpituisia kuin kuuset. Taimikonharvennuksissa rauduskoivut olivat keskimäärin 70 cm pidempiä kuin kuusentaimet ja hieskoivut 30 cm pidempiä. Jätettyjen lehtipuiden pituus oli kohteiden välillä kuitenkin vaihtelevaa. Kahdeksalla varhaisperkauksen kohteella ja viidellä taimikonharvennuksen kohteella jätetyt lehtipuut olivat ohjeistuksen mukaan kuusentaimia pienempiä.

Tämän opinnäytetyön alkuperäisessä suunnitelmassa oli vielä alkusyksystä 2023 tehdä tutkimuksen taimikot raivanneille sopimusyrittäjille kyselytutkimus, jossa olisi tutkittu sitä, miten he kokevat taimikonhoidon ohjeistuksen ja Metsä Groupilta saamansa koulutuksen ja muun ohjauksen, miten he kokevat onnistuvansa uusissa tavoitteissa käytännön työssä ja minkälaisia kehitysideoita tai -toiveita heillä mahdollisesti olisi. Valitettavasti ajankäytön

puutteen vuoksi kyselytutkimusta ei ollutkaan mahdollista toteuttaa. Kyselytutkimus olisi minusta henkilökohtaisesti tuonut olennaisen osan tämän tutkimuksen kokonaisuuteen ajatellen sitä, että on ratkaisevan tärkeää työn onnistumisen kannalta, että kommunikaatio työn suunnittelijoiden ja työn toteuttajien välillä on onnistunut, ja että työn suorittaja kokee koulutuksen, ohjeistuksen ja kommunikaation olevan riittävä, jotta hänellä on parhaat mahdollisuudet onnistua työssään. Sopimusyrittäjät ja heidän työpanoksensa ja ammattilaisuutensa on ratkaiseva tekijä Metsä Groupin työn laadun kannalta.

Jatkotutkimuksen kannalta olisi myös hyvin kiinnostavaa nähdä kuinka pitkän elinkaaren nyt varhaisperkauksissa ja taimikonharvennuksissa jätetyt lehtipuut tulevat näkemään. Kuten aikaisemmin tässä opinnäytetyössä on viitattu tutkimuksiin, joiden mukaan lehtipuita tulisi jättää metsiin vanhenemaan ja lahoamaan jotta niistä riippuvaisia olevat eliöt ja lajit saisivat suurimman mahdollisimman hyödyn, olisi kiinnostavaa tietää minkälainen osuus lehtipuista aloilla on jäljellä taimikonharvennusten ja esimerkiksi ensiharvennusten jälkeen. Tämän tutkimuksen varhaisperkausten kohdalla tätä olisi ehkä mahdollisuus mitata, kun taimikot kehittyvät siihen vaiheeseen että niissä tehdään taimikonharvennus, mutta metsän elinkaari taimikonharvennuksesta ensimmäisiin harvennushakkuisiin ja siitä eteenpäin on niin pitkä, että jatkotutkimukset tämän kannalta tuskin ovat mahdollisia.

Lähteet

Melin M., Kulha N., Ylioja T., Honkaniemi J., Koivula M. (2022) Kirjanpainajatuhojen riskeistä erilaisissa metsissä ja niille altistavista tekijöistä. Metsätieteen aikakauskirja 2022-10722. Tieteen tori: Uudet metsätuhoriskit muuttuvassa ilmastossa. 9 s.

Salemaa, M., Hotanen, J.-P., Oksanen, J., Tonteri, T. & Merilä, P. 2023. Broadleaved trees enhance biodiversity of the understorey vegetation in boreal forests. *Forest Ecology and Management* 546 (2023) 121357

Savilaakso, S., Häkkinen, M., Johansson, A., Uusitalo, A., Sandgren, T., Mönkkönen, M. ja Puttonen, P. W. (2020) Tasa- ja eri-ikäiskasvatuksen vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen boreaalaisella vyöhykkeellä Fennoskandiassa ja Euroopan puoleisella Venäjällä. *Systemaattinen kirjallisuuskatsaus*. 3 s. 4 s.

Soljanto, Olli. 2022. Varttuneiden taimikoiden sekapuustoisuus Etelä-Suomessa. Tampereen ammattikorkeakoulu, Metsätalouden tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö. 6 s.

Huuskonen S., Domisch T., Finer L., Hantula J., Hynynen J., Matala J., Miina J., Neuvonen S., Niemistö P., Nikula A., Piri T., Siitonen J., Smolander A., Tonteri T., Uotila K., Viiri H. (2021) What is the potential for replacing monocultures with mixed-species stands to enhance ecosystem services in boreal forests in Fennoscandia? *Forest ecology and management*. Volume 479, 118558.

Ruotsalainen, S., Himanen, K., Viherä-Aarnio, A., Aarnio, L., Haapanen, M., Luoranen, J., Matala, J., Riikonen, J., Uotila, K. & Ylioja, T. 2022. Puulajivalikoiman monipuolistaminen metsänviljelyssä : Synteesiraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 24/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 135 s.

Valkonen S., 2000. Kuusen taimikon kasvattamisen vaihtoehdot Etelä-Suomen kivennäismailla: Puhdas kuusen viljelytaimikko, vapautettu alikasvos ja kuusi-koivusekataimikko. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja*. 763. 12 s.

Kärkkäinen L., Hynynen J., Rätty M., Horne P., Juutinen A., Korhonen K., Koskela T., Miettinen J., Maidell M., Miina L., Määttä K., Otsamo A., Puntila P., Svensberg M., Syrjänen K. 2021. Kustannusvaikuttavat keinot metsäluonnon monimuotoisuuden köyhtymisen pysäyttämiseksi. *Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:21*.

Heikkilä, Tarja. 2014. Tilastollinen tutkimus. 9uud.p. Edita publishing Oy. Helsinki 2014.

