

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU  
Metsätalouden koulutusohjelma

Janne Toivanen

HALLITUN HOITAMATTOMUUDEN TOTEUTUMINEN  
RAIVAUSSAHATÖISSÄ METSÄHALLITUKSEN NURMEKSEN  
METSÄTIIMISSÄ

Opinnäytetyö  
Marraskuu 2016



**OPINNÄYTETYÖ**  
**Marraskuu 2016**  
**Metsätalouden koulutusohjelma**

Karjalankatu 3  
80200 JOENSUU  
013 260 600

Tekijä(t)  
Janne Toivanen

Nimeke  
Hallitun hoitamattomuuden toteutuminen raivaussahatöissä Metsähallituksen Nurmeksen metsätiimissä

Toimeksiantaja  
Metsähallitus Metsätalous Oy

**Tiivistelmä**

Metsähallitus hallinnoi Suomen valtion metsiä. Nykyään metsätaloudessa on alettu kiinnittää huomiota yhä enemmän myös riistan elinolosuhteisiin talousmetsissä. Tästä syystä Metsähallitus on ottanut käyttöön hallitun hoitamattomuuden periaatteen, jota toteutetaan metsäsuunnittelussa ja metsänhoitotöissä.

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin hallitun hoitamattomuuden toteutumista raivaussahatöissä Metsähallituksessa. Hallitusta hoitamattomuudesta tarkastellaan riistatiheiköitä ja lehtipuusekoitusta. Tutkimus toteutettiin Nurmeksen metsätiimille vuoden 2015 työkohteilta ja työlaajeja olivat uudisalueen raivaus ja taimikonhoito. Lisäksi tarkasteltiin eroja Metsähallituksen omien metsureiden ja urakoitsijoiden välillä hallitun hoitamattomuuden osalta.

Tutkimuksessa selvisi myös säästöpuuryhmien ominaisuuksia, sillä riistatiheiköt sijaitsivat usein näissä ryhmissä. Edellä mainittujen sijainnit olivat pääosin tavoitteiden mukaiset. Pinta-alat taas olivat suurimmaksi osaksi riistatiheikköohjeistuksia suuremmat. Peitteisyydeltään ne olivat pääasiassa melko harvoja tai harvahkoja ja ne sisälsivät yleisimmin vesakkoa 1 000–5 000 kappaletta hehtaarilla. Yleisimmät puulajit riistatiheiköissä tai säästöpuuryhmien alusmetsissä olivat koivu ja kuusi ja vesakon keskipituus oli noin 2–3 metriä. Taimikon lehtipuusekoituksen osuus vaihteli 4–20 %, ja turhaa raivausta esiintyi pääsääntöisesti alle 10 % raivauksista. Opinnäytetyössä käsitellään saatuja tutkimustuloksia tarkemmin ja pohditaan toimien merkitystä riistalle.

Kieli

suomi

Sivuja 76

Liitteet 2

Asiasanat

Lehtipuusekoitus, riista, riistatiheikkö, säästöpuuryhmä, raivaussahatyöt



**THESIS**  
**November 2016**  
**Degree Programme in Forestry**

Karjalankatu 3  
80200 JOENSUU  
FINLAND  
013 260 600

Author (s)  
Janne Toivanen

Title  
Realization of Controlled Uncontrollment in Tending of Metsähallitus Forest Team of Nurmes.

Commissioned by  
Metsähallitus Metsätalous Oy

**Abstract**

Finnish State forests are administrated by Metsähallitus. Recently, more attention has been started to pay in living conditions of game in the forests which are in economical use. For this reason, Metsähallitus has put controlled uncontrollment method into operation which is executed in forest planning and silvicultural measures.

In this thesis the realization of controlled uncontrollment is surveyed in clearing saw works of Metsähallitus. Game thickets and broadleaved tree mixture are observed by the controlled uncontrollment method. Research of jobs done in 2015 was carried out to the forest team of Nurmes and disciplines were clearing of regenerated areas and tending of young stands. Also the differences between Metsähallitus' own foresters and contractors were observed in the principle of the controlled uncontrollment.

The research also revealed the properties of the balance in tree groups because game thickets were often found in these groups. Above-mentioned locations of game thickets and groups were mainly in accordance with the targets. Areas were anew, for the most part, bigger than the instructions of game thickets. The areas were quite sparsely or semi-sparsely covered, and they contained most commonly brush 1 000–5 000 copies per hectare. The most common tree species in the game thickets or in bottom forests of the balance tree groups were birch and spruce, and the average height of the brushes was appr. 2–3 metres. The share of the broadleaved tree mixture in the young stands varied between 4–20 %, and the unnecessary clearing occurred in general less than 10 % of the clearings. Gain results are observed more closely in the thesis and the significance of the measures to the game is considered.

Language

Pages 76

Finnish

Appendices 2

Keywords

Broadleaved tree mixture, game, game thickets, balance tree group, clearing saw works

## Sisältö

1	Johdanto .....	6
2	Riista ja elinympäristöt .....	7
2.1	Riistan määritelmä .....	7
2.2	Metsäkanalinnut .....	7
2.3	Metsäkanalintujen elinympäristövaatimukset .....	10
2.4	Jäniseläimet .....	12
2.5	Hirvi .....	13
2.6	Muu riista .....	14
3	Tapion suositukset riistametsänhoidosta .....	14
3.1	Riistatiheikkö suositusten mukaan .....	14
3.2	Lehtipuusekoitus suosituksissa .....	15
4	Metsähallituksen toimintaympäristö .....	16
4.1	Metsähallitus Metsätalous Oy .....	16
4.2	Metsähallituksen kriteerit hallitulle hoitamattomuudelle .....	17
4.3	Raivaussahatyöt .....	19
4.3.1	Uudistusalueen raivaus .....	19
4.3.2	Taimikon perkaus .....	19
4.3.3	Taimikon harvennus .....	20
5	Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimusongelmat .....	20
6	Tutkimuksen toteutus .....	21
6.1	Tutkimusmenetelmät .....	21
6.2	Aineiston hankinta .....	22
6.2.1	Otos .....	22
6.2.2	Maastomittaus .....	23
6.3	Aineiston käsittely ja analysointi .....	28
7	Tutkimustulokset .....	29
7.1	Sijainnin tulokset .....	29
7.2	Pinta-alan tulokset .....	36
7.3	Runkoluvun tulokset .....	40
7.4	Keskipituuden tulokset .....	49
7.5	Peitteisyyden tulokset .....	50
7.6	Tulokset säästöpuista .....	54
7.7	Tulokset taimikoista .....	55
7.7.1	Runkoluvun ja lehtipuusekoituksen tulokset .....	55
7.7.2	Turhan raivauksen tulokset .....	60
8	Tulosten tarkastelu .....	63
8.1	Pohdintaa tuloksista .....	63
8.1.1	Sijainti .....	63
8.1.2	Pinta-ala .....	63
8.1.3	Runkoluku ja keskipituus .....	64

8.1.4	Peitteisyys.....	65
8.1.5	Säästöpuut.....	65
8.1.6	Taimikot .....	66
8.2	Toimien merkitys riistalle.....	68
8.3	Tutkimuksen kulku .....	71
8.4	Kehitysehdotuksia.....	72
8.5	Tutkimuksen luotettavuus ja jatkotutkimus.....	73
	Lähteet.....	75

#### Liitteet

Liite 1	Maastolomake uudisalueen raivauskohteille
Liite 2	Maastolomake taimikonhoitokohteille

## 1 Johdanto

Metsätaloudessa on viime vuosikymmeninä alettu kiinnittää yhä enenevässä määrin huomiota metsien monimuotoisuustekijöihin puuntuotannon lisäksi. Yksi metsien monimuotoisuuden osa-alue on riistaekosysteemien turvaaminen ja niistä tärkeimpiä lienee metsäkanalintujen elinympäristöt. Yhtenä vaatimuksena metsäkanalintujen elinympäristöille on riittävä suoja ja ravinto. Näin ollen talousmetsien riistatiheiköt ja lehtipuusekoitus ovat tärkeitä metsäkanalinnuille, erityisesti teerelle. (Päivinen, Björkqvist, Karvonen, Kaukonen, Korhonen, Kuokkanen, Lehtonen & Tolonen 2011, 112–113.)

Metsähallitus omistaa merkittävän määrän Suomen metsätalousmaasta erityisesti Itä- ja Pohjois-Suomessa (Metsähallitus 2015b). Tästä syystä Metsähallituksen metsien käytöllä on suuri vaikutus myös alueiden riistaekosysteemeihin. Metsähallitus haluaakin panostaa myös vihreisiin markkinoihin ja se otti käyttöön ”hallitun hoitamattomuuden” -periaatteen riistan elinympäristöjen hoidossa. (Päivinen ym. 2011, 13–14.) Hallitulla hoitamattomuudella tarkoitetaan tässä tutkimuksessa siis riistatiheikköjä ja lehtipuusekoitusta. Tämä tutkimus liittyy metsätalouteen, mutta myös luonnon monimuotoisuuden huomiointiin. Metsähallituksessa on erilliset tulosalueet metsätaloudelle ja luontopalveluille.

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan Metsähallituksen hallitun hoitamattomuuden toteutumista raivaustöissä vuonna 2015. Raivaustöitä tutkimuksessa ovat uudistusalueen raivaus, taimikonperkaus ja -hoito. Tutkimus tehtiin Nurmeksen metsätiimin alueella maastomittauksin. Samalla saatiin selville, millaisia mahdolliset riistatiheiköt ja lehtipuusekoitus olivat. Tutkimuksessa verrattiin myös Metsähallituksen omien metsureiden ja urakoitsijoiden työjälkeä hallitun hoitamattomuuden osalta. Lisäksi esitetään pohdintoja saaduista tuloksista ja kehitysehdotuksia. Tutkimuksen päätavoitteena oli siis selvittää hallitun hoitamattomuuden -periaatteen toteutumista ympäristöoppaan pohjalta.

## **2 Riista ja elinympäristöt**

### **2.1 Riistan määritelmä**

Riistalla tarkoitetaan eläimiä, joita saa metsästää metsästyslain antamissa puitteissa (Luonnonvarakeskus 2016c). Riista jakautuu edelleen pien- ja suurriistaan. Tyypillisimpiä riistaeläimiä Pohjois-Karjalan alueella ovat esimerkiksi hirvi, metsäkanalinnut ja jäniseläimet. Riistakannat vaihtelevat kuitenkin alueittain ja vuosittain.

Tämä tutkimus liittyy erityisesti metsäkanalintujen suosimiin rakennepiirteisiin raivatuilla kohteilla, joten raportissa perehdytään tarkemmin metsäkanalintuihin, jotka ovat tärkeitä monimuotoiselle suomalaiselle metsäluonnolle. Riistatiheiköt ja lehtipuusekoitus ovat tietenkin hyödyllisiä myös muille riistalajeille. Suurimpia hyötyjiä riistatiheiköistä ja lehtipuusekoituksesta ovat metsäkanalintujen ohella metsäjänis ja hirvi (Pekkinen 2016a).

### **2.2 Metsäkanalinnut**

Metsäkanalinnuilla tarkoitetaan pyytä, teertä, metsoa ja riekkoa. Metsäkanalintu kuuluu olennaisena osana suomalaiseen metsäluontoon. Metsäkanalintujen kannat ovat taantuneet viime vuosikymmeninä. On havaittu, että metsäkanalintukannat reagoivat herkästi metsärakenteen muutoksiin (Melin, Tossavainen & Packalen 2016, 56). Erityisesti metsätalouden aiheuttamat muutokset metsärakenteessa ja sitä kautta elinympäristöissä ovat vaikuttaneet metsäkanalintukantoihin. Toisaalta taimikoiden määrän kasvaminen on lisännyt etenkin teerien ravintovaroja. (Päivinen ym. 2011, 112.) Metsäkanalinnuille sopivat elinympäristöt ovat kuitenkin pirstoutuneet ja niiden laatu on heikentynyt. Samoin metsärakenteen muutos on lisännyt metsäkanalintuihin kohdistuvaa saalistus- ja loispainetta. (Lindén, Lilja-Rothsten, Saaristo & Keto-Tokoi 2014, 17.)

Metsäkanalinnut ja niiden metsästys houkuttelevat Metsähallituksen maille paljon metsästäjiä syksyisin. Metsästystä varten tarvitaan kuitenkin maksullinen lupa, joten lupamyynti tuottaa Metsähallitukselle vuosittain luvanmyyntituloja. Näin ollen metsäkanalinnut myös tuottavat epäsuorasti tuloja Metsähallitukselle monimuotoisuuden lisäksi. Niiden elinympäristöjen hoito on siis näiltäkin osin tärkeitä monessa mielessä.

## **Pyy**

Pyy (*Tetrastes bonasia*) on pienikokoisin metsäkanalintu Suomessa. Se painaa 250–450 grammaa (Luontoportti 2016b). Pyyt suosivat erityisesti havumetsien nuoria ja varttuneempia metsiä, joissa on myös lehtipuustoa. Ravinnon ja suojan lisäksi pyille otollisia rakennepiirteitä ovat erityisesti metsän sisällä olevat pienet aukot. Pyyt eivät mielellään ylitä isoja aukeita. Pyyreviiri on noin 15–25 hehtaaria, koirailta kuitenkin pienempi kuin naarailta. Kesäksi reviirit laajenevat osin eri alueille. (Lindén ym. 2014, 15.)

Pyiden pääasiallista ravintoa ovat silmut, norkot, marjat ja versot (Luontoportti 2016b). Mieluisia puulajeja ovat leppä ja koivu. Lisäksi mustikanvarvusto on tärkeää pyille. (Lindén ym. 2014, 15.) Laskennoissa pyitä on havaittu vuosien 2005–2014 aikana Pohjois-Karjalassa noin 9 yksilöä metsämaan neliökilometrillä (Luonnonvarakeskus 2016a).

## **Teeri**

Teeri (*Lyrurus tetrix*) on yleisimpiä metsäkanalintuja pyiden ohella Suomessa. Teeri painaa 0,9–1,3 kilogrammaa ja sen ravintoa ovat versot, siemenet, silmut, marjat, viljat, urvut ja lepän norkot. Tärkein puulaji varsinkin talviravinnon kannalta on koivu. (Luontoportti 2016d.) Myös mustikkavarvusto on tärkeä teerelle. Teerien elinpiirit vaihtelevat paljon yksilöittäin ja vuodenajoittain, useista kymmenistä hehtaareista 200 hehtaariin. Koirasteerille ominaista käytöstä on parveutuminen talvella. (Lindén ym. 2014, 14–15.) Teerien tiheys Pohjois-Karjalassa vuosina 2005–2014 oli 9,4 kpl/km<sup>2</sup> (Luonnonvarakeskus 2016a).



Teeren vaatimukset elinpiirille ovat melko löyhät ja teeriä tavataankin hyvin monen tyyppisistä talousmetsistä. Tutkimuksessa käsitellyt taimikot ja aukeat soveltuvat teerikanoille pesintään ja aikuiset teeret viihtyvät hakkuuaukkojen tai taimikoiden säästö- tai reunapuissa. Teeriparvet vaativat näkyvyyttä ravintopaikoiltaan. (Lindén ym. 2014, 14–15.)

### **Metso**

Metso (*Tetrao urogallus*) on Suomen suurikokoisin metsäkanalintu. Koirasmetso painaa noin neljä kilogrammaa ja naarasmetso noin 1,9 kilogrammaa. Metson paino kuitenkin vaihtelee muun muassa iän perusteella. Metsot syövät silmuja, siemeniä, versoja, lehtiä, viljoja, marjoja sekä männynneulasia. Ravinto vaihtelee eri vuodenaikoina. (Luontoportti 2016a.)

Metso viihtyy varttuneissa metsissä, joiden ikä on vähintään 30–40 vuotta. Metso on melko vaateliias elinympäristönsä suhteen ja lisäksi metson elinpiirit ovat laajoja, jopa satojen hehtaareiden kokoisia. Lisäksi eri vuodenaikoina metso vaatii elinympäristöltään eri tyyliä maisemallisia piirteitä. Metsä ei esimerkiksi saa olla liian aukea, muttei toisaalta liian tiheäkään. Metsäalueiden tulisi myös olla muun muassa kytkeytyneitä toisiinsa. Tärkeitä metsoille ovat myös toimivat soidinalueet. (Lindén ym. 2014, 14.) Muiden metsäkanalintujen tapaan, mustikka on tärkeä myös metsoille. Metsojen tiheys Pohjois-Karjalassa vuosina 2005–2014 oli noin 4,8 kpl/km<sup>2</sup> (Luonnonvarakeskus 2016a).

### **Riekkö**

Suuressa osassa Suomea riekkökannat ovat vähentyneet melko voimakkaasti vuosikymmenten saatossa. Riekkö (*Lagopus lagopus*) esiintyminen oli Pohjois-Karjalassa lähes olematon havaintojaksolla 2005–2014 (Luonnonvarakeskus 2016a). Yksi syy riekkökantojen taantumiseen lienee riekolle tärkeiden avosoiden vähentyminen.

Riekkö painaa keskimäärin 500–800 grammaa. Riekkö ravintoa ovat muun muassa erilaiset silmut, lehdet, versot ja marjat. Muista metsäkanalinnuista poike-

ten riekko vaihtaa väritystään vuodenajan mukaan. (Luontoportti 2016c.) Riekon elinympäristössä tulisi olla aukeaa tai vähäpuustoista suota noin puolet alueesta sekä näiden lisäksi kangasmetsiä ja vaihettumisvyöhykkeitä. (Lindén ym. 2014, 16.)

### **2.3 Metsäkanalintujen elinympäristövaatimukset**

Metsäkanalinnut vaativat elinympäristöltään erilaisia ominaisuuksia eri vuodenaikoina. Määräävimpiä tekijöitä ovat riittävä suoja ja ravinto. Hyvä elinympäristö on rakenteeltaan vaihteleva sekametsä, josta löytyy varvustoa ja alikasvosta. Metsäkanalinnut vaativat myös sopivat soidinalueet. Erityisen tärkeää on lisääntymiskauden onnistuminen, mikä riippuu muun muassa sääolosuhteista ja sopivista suoja- ja ravintopaikoista. (Päivinen ym. 2011, 112–113.) Tutkimuksen mukaan metsästä, jossa on runsas aluskasvillisuus ja tiheä latvuskerros, tavaan merkittävästi todennäköisemmin metsäkanalintupoikue. (Melin, Tossavainen & Packalen, 2016, 56.) Mustikkaa pidetään varsin merkittävänä rakennepiirteenä metsäkanalinnuille, sillä se tarjoaa suojaa ja ravintoa muun muassa poikasvaiheessa. (Lindén ym. 2014, 11.)

Riistalle suotuisa talousmetsä luodaan uudistus- ja taimikkovaiheessa tehtävillä toimenpiteillä. Raivauksessa on aiemmin poistettu tarpeettomastikin pensas- ja kenttäkerrosta, jota tulisi nyt hallitun hoitamattomuuden avulla säästää. Taimikonraivausten oikea-aikaisuus on kuitenkin etu sekä metsänkasvatukselle että riistalle. (Lindén ym. 2014, 15,17.)

Raivaussahatöihin liittyville aukeille ja taimikoille tärkeitä rakennepiirteitä metsäkanalintujen ravinnon lisäksi on riittävä suoja saalistavilta pedoilta, eli toisin sanoen riittävällä peitteisyydellä. Parhaiten tämä onnistunee lehtipuusekoituksella havupuutaimikoissa sekä riittävällä riistatiheiköillä. Pääsääntöisesti riistatiheiköitä tulisi siis olla tarpeeksi ja niiden tulisi olla riittävän peittäviä, jotta metsäkanalinnut saavat suojaa esimerkiksi kanahaukkojen metsästyspaineelta. Riistatiheiköt tarjoavat myös mahdollisia pesäpaikkoja metsäkanalinnuille. Varsin huomionarvoista on kuitenkin se, että riistatiheikkö jätetään kehittymään

taimikossa edelleen metsän kasvaessa ja riistatiheikön merkitys voi muuttua, kun sen ympärillä sijaitsee tulevaisuudessa taimikon sijasta varttunut metsikkö. Sama periaate on tietenkin lehtipuusekoituksella, joka kehittyy myös lehtipuu-veisoista ainespuiksi ajan kuluessa.

Pyylle erityisen otollinen riistatiheikkö on riittävän peittävä, jotta tiheikkö suojaisi esimerkiksi kanahaukan saalistuspaineelta. Puulajeista riistatiheikkö saisi mielellään sisältää peitteisiä kuusia ja ravinnoksi leppiä ja koivuja. Riistatiheikön tulisi lisäksi sijaita tarpeeksi lähellä reunametsää, koska pyy ei mielellään ylitä isoja aukeita. Taimikon lehtipuusekoitus, joista erityisesti leppäryhmien ja koivujen merkitys, on myös tärkeä ravintotekijä pyylle.

Myös teerelle riistatiheikössä tärkeitä ominaisuuksia on useita. Jos teeri on riistatiheikön pensas- tai kenttäkerroksessa esimerkiksi ruokailemassa, on tiheikön riittävä peitteisyys tärkeä, jotta paikka olisi tarjoaisi suojan pedoilta. Toisaalta korkeat säästöpuut, erityisesti koivut, ovat mieluisia teeriparville talvella. Näin ollen säästöpuuryhmät sekä niiden koostumus ja rakenne uudistusaloilla ja taimikoissa ovat teerille tärkeitä. Säästöpuista teeriparvet näkevät mahdolliset saalistajat kaukaa ja pakenevat. Tietenkin myös nuorempi vesakko riistatiheikössä ja taimikon lehtipuusekoitus ovat teerien ravintoa ja kehittyvät metsän kasvaessa tulevaisuudessa ravinto- ja tähytyspuiksi.

Metsolle riistatiheiköt toimivat pensas- ja kenttäkerroksessa teeren tapaan suoja- ja ravintopaikkoina. Koirasmetsot eivät tosin kokonsa vuoksi ole kaikkein alttiimpia lintuja petojen saalistukselle. Kuusi toimii metsollekin hyvänä suojarahana. Koirasmetsot vaativat tiheikön vierelle riittävästi avointa tilaa, koska isoina lintuina ne vaativat tilaa lentoon lähtöönsä. (Lindén ym. 2014, 15.) Lehtipuusekoituksesta ja riistatiheiköiden puista metsolle sopivat erityisesti haavat, joiden lehtiä se käyttää ravinnokseen. Samoin mäntytaimien säästäminen esimerkiksi kuusentaimikoissa voi luoda tulevaisuudessa hakomispuita metsolle.

Riekko vaatii riistatiheiköltä pääasiassa samankaltaisia ominaisuuksia kuin muutkin metsäkanalinnut. Se voi käyttää riistatiheikön lehtipuita ravintonaan ja riistatiheikköä suojapaikkanaan. Peitteisyys on kuitenkin erityisen tärkeää sulan

maan aikana, jos riekko on tuolloin talvipukuinen. Tällöin erityisen peittävien kuusien ja katajien merkitys korostuu. Lehtipuuthan ovat monesti tuolloin lehdetömiä. Elinympäristöinä hakkuuaukot ja taimikot sopivat jossain määrin riekolle varsinkin talvisaikaan (Luonnonvarakeskus 2015). Näistä löytyvä paju ja koivu ovat tärkeitä ravintoa riekoille talvisin (Lindén ym. 2014, 16). Näiden puulajien jättämisestä riistatiheikköihin sekä taimikon lehtipuusekoitukseen riekot siis hyötyvät. Riekko viihtyy myös nuorissa mäntytaimikoissa marjojen, erityisesti puolukan takia (Pekkinen 2016b).

## 2.4 Jäniseläimet

Jäniseläimillä tarkoitetaan tässä tutkimuksessa lähinnä metsäjänistä ja rusakkoa. Päämerkitys tutkimusalueen hallitulla hoitamattomuudella on metsäjänikselle, sillä metsäjänis elää metsäisissä elinympäristöissä, kun taas rusakko viihtyy paremmin asutuksen ja viljelysten lähistöllä. Rusakot voivat tietenkin myös hyötyä hallitusta hoitamattomuudesta elinalueillaan.

Metsäjäniksen pääasiallista ravintoa kesäisin ja syksyisin ovat ruohot, heinät ja varvut. Talvella metsäjäniksen tyypillistä ravintoa ovat pajun ja haavan kuori, versot ja urvut. (Lindén ym. 2014, 13.) Erityisen hyviä elinpaikkoja metsäjänikselle ovat nuoret lehti- ja sekametsät, mutta metsäjänikset voivat elää hyvinkin monen tyyppisissä metsissä. Metsätalousmetsien avohakkuut ja sitä seuraavat lehtipuuvesakot ovat metsäjäniksille otollisia ravinto- ja suojapaikkoja. (Lindén ym. 2014, 13.) Taimikonraivauksessa jätettävillä riistatiheiköillä ja lehtipuusekoituksella onkin siis tärkeä merkitys myös metsäjäniksille sekä ravinnon että suojapaikan suhteen. Riistatiheiköt ovat otollisia, etenkin jos puulajeista löytyy ravinnoksi sopivia lehtipuulajeja ja peitteisyyttä luovia puulajeja. Riistatiheiköiden suojavaikutus metsäjänikselle korostuu etenkin sulan maan aikana, jos metsäjänis on vaihtanut valkoisen talviturkin. Metsäjänis on loppujen lopuksi melko yleinen saalis monille pedoille.

## 2.5 Hirvi

Hirvieläimistä tässä tutkimuksessa käsitellään vain hirveä, koska muita lajeja ei merkittävässä määrin esiinny tutkimusalueella. Hirvi on suurikokoisin nisäkäs Suomen luonnossa. Sen paino vaihtelee iän ja vuodenajan mukaan, mutta suurimmat yksilöt voivat painaa jopa 500–600 kiloa. Hirven ravinto on melko monipuolinen koostuen varvuista, ruohovartisista kasveista, eri lehtipuiden ja pensaiden oksista ja versoista sekä talvisin männystä ja katajasta. (Suomen Riistakeskus 2016.) Lehtipuista hirvi käyttää ravinnokseen erityisen mielellään rauduskoivua, haapaa, pajua ja pihlajaa (Lindén ym. 2014, 12). Tutkimusalueella hirvitiheys vuoden 2015 metsästyskaudella oli keskimäärin hiukan alle 3 hirveä tuhannella hehtaarilla (Luonnonvarakeskus 2016b).

Hirvellä on varsin suuri merkitys metsätaloudelle taimikkotuhojen aiheuttajana. Lisäksi hirvi aiheuttaa vahinkoja maataloudelle ja liikenteessä (Suomen Riistakeskus 2016). Taimikkotuhoista kärsivät eniten mänty- ja koivutaimikot, joissa hirvi ruokailee. (Lindén ym. 2014, 12.) Taimikonhoidon ajankohdalla ja lehtipuun poiston voimakkuudella voidaan kuitenkin hirvituhoihin (Äijälä, Koistinen, Sved, Vanhatalo & Väisänen (toim.) 2014, 34). Suurikokoisena eläimenä se vaatii myös melko paljon ravintoa kerralla. Hirvikantoja säädellään pääasiassa metsästyksellä, mutta tutkimusalueella hirvikantaan on alkanut viime vuosina vaikuttaa myös suurpetojen saalistuspaine.

Riistatiheiköistä hirvi hyötyy lähinnä saadessaan sieltä edellä mainittua ravintoa. Riistatiheikön suojavaikutus hirvälle on pieni. Suurpedoista karhut ja sudet saalistavat hirviä tavallisimmin takaa-ajamalla, joten riistatiheiköt eivät suojele hirviä petojen saalistukselta. Riistatiheikoilla voi hirvälle olla teoreettinen suojavaikutus niihin kohdistuvalta metsästykseltä. Olennaista riistatiheikössä hirven kannalta on kuitenkin tiheikön koostumus, jotta se sisältäisi edellä mainittuja mieluisia ravintokasveja ja -puita. Myös taimikon lehtipuusekoitus toimii hirven ravintona. Varsinkin havupuutaimikon aukkopaikkoihin tulisi jättää monipuolisesti lehtipuita ja pensaita hirville ravinnoksi (Lindén ym. 2014, 12). Hirvi viihtyy erityisesti heinittyneillä aukeilla, joilla on matalaa lehtipuuvesakkoa (Pekkinen 2016b).

## 2.6 Muu riista

Suomen luonnossa esiintyy edellä mainittujen lajien lisäksi monia muitakin riistalajeja. Mainitsemisen arvoisia lajeja Pohjois-Karjalassa ovat pien- ja suurpedot sekä vesilinnut. Lisäksi sepelkyyhkyjä esiintyy vaihtelevasti. Tutkimuksessa käsitellyillä riistatiheiköillä ei kuitenkaan ole järin suurta merkitystä näille lajeille.

Pien- ja suurpedot sekä sepelkyyhkyt voivat käyttää riistatiheiköitä satunnaisesti suojapaikkoinaan. Pedot voivat kuitenkin teoriassa epäsuorasti hyötyä riistatiheiköistä ravinnonhankintapaikkoinaan. Pedot voivat hyvinkin oppia, että taimitikkoympäristöstä poikkeava riistatiheikkö voi sisältää ravintoa niille. Esimerkiksi kettu voi periaatteessa alkaa etsiä metsäkanalintujen pesiä ja poikueita riistatiheiköistä. Asiaa tulisi kuitenkin tutkia tarkemmin. Vesilinnut taas vaativat ympäristöltään vettä, joten lähinnä märässä kosteikossa sijaitseva riistatiheikkö olisi teoreettinen suoja- tai ravintopaikka vesilinnuille.

## 3 Tapion suositukset riistametsänhoidosta

### 3.1 Riistatiheikkö suositusten mukaan

Myös Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio julkaisi omat suosituksensa riistametsänhoitoon työoppaana 2014. Myös Tapion opas käyttää hallitun hoitamattomuuden käsitettä. Tapion ohjeiden mukaan riistatiheikön tulisi koostua rai-vaamattomista alikasvospuista ja ihannetapauksessa tiheikkö sisältää jopa useita eri latvuserroksia. Ainespuuta riistatiheikön ei kuitenkaan tarvitse välttämättä sisältää. Lisäksi riistatiheikkö tulisi pystyä jättämään mahdollisuuksien mukaan paikkaan, jossa esiintyy paljon varpua. Tapion mallissa riistatiheikön paikka vaihtelee metsän eri kasvatusvaiheissa, eli esimerkiksi ensiharvennusvaiheessa jätetty riistatiheikkö voidaan hakata pois toisen harvennuksen yhtey-

dessä. Riistan oletetaan löytävän uuden suoja- ja ravintopaikan eri paikasta. (Lindèn ym. 2014, 9–10.)

Riistatiheikön koko vaihtelee Tapion suositusten mukaan muutaman aarin laikuista muutaman alikasvoskuusen muodostamaan ryhmään. Hehtaarilla riistatiheiköitä saisi olla 3–5 kappaletta. Riistatiheikköjen tulisi sijaita pääasiallisesti samankaltaisilla paikoilla kuin Metsähallituksen riistatiheikön sijoittamisen ohjeistuksissa. Tapion ohjeissa kuitenkin mainitaan ojanvarret, suon ja kankaan vaihettumisvyöhykkeet, peltojen reunaosat sekä kohdat, joissa kuusten alaoksat ulottuvat maahan asti. (Lindèn ym. 2014, 10.)

Metsähallituksen ja Tapion antamat ohjeet riistatiheiköistä ovat pääosin samankaltaisia, joskin pieniä eroja esimerkiksi sijoittamisen suhteen on annettu. Suurin ero lienee kuitenkin Tapion ohjeissa riistatiheiköiden säilyttämisen väliaikaisuus metsän eri kasvatusvaiheissa. Joka tapauksessa ohjeistuksissa pyritään välttämään turhaa raivausta eli metsän kasvatusta haittaamattomien alikasvosien tai puiden raivausta. Nämä ovat usein myös riistalle tärkeitä ominaispiirteitä.

### **3.2 Lehtipuusekoitus suosituksissa**

Tapion ohjeissa lehtipuusekoitus tulisi jättää taimikon harvennusvaiheessa. Kasvatettavan puulajin ohella taimikkoon tulisi jättää 25 % muita puulajeja. Lisäksi kasvatettavaa taimikkoa haittaamattomat jalot lehtipuut, pähkinäpensaat, pajut, pihlajat ja katajat tulisi säästää. Lisäksi vesistöjen läheisyyteen tulisi kiinnittää raivauksessa erityistä huomiota ja jättää siellä enemmän runkolukua taimikkoon. (Lindèn ym. 2014, 22.)

## 4 Metsähallituksen toimintaympäristö

### 4.1 Metsähallitus Metsätalous Oy

Metsähallitus on valtion omistama liikelaitos, joka hallinnoi valtion omistamia metsäalueita. Valtio omistaa noin kolmasosan Suomen metsistä. Metsähallituksella on hallinnassaan noin 12 miljoonaa hehtaaria maa- ja vesialueita ja maat sijaitsevat pääasiassa Itä- ja Pohjois-Suomessa. (Metsähallitus 2016b.) Metsähallitus saa vuosittain maa- ja metsätalousministeriöltä tulostavoitteet (Metsähallitus 2015a). Metsähallituksen toiminta on jaoteltu eri tulosalueisiin, sillä Metsähallituksella on talousmetsien kasvatuksen ja puun myynnin ohella myös julkisia hallintotehtäviä. (Metsähallitus 2016a.)

Metsähallituksen hallinnoimien alueiden ”metsänkasvatuksellinen toiminta” kuuluu erilliselle yhtiölle, jonka nimi on Metsähallitus Metsätalous Oy. Sen vastuulla on talousmetsien hoito sekä puun markkinointi ja myynti. Metsätalouden harjoittaminen on taloudellisessa mielessä ylivoimaisesti tärkeintä Metsähallitukselle, sillä se tuottaa 85 prosenttia tuloista. Metsätalouden metsänkasvatusta ohjaa kuitenkin metsien kestävä käytön -periaate ja metsien monikäyttö. (Metsähallitus 2016a.)

Metsätalous jakautuu edelleen eri prosesseihin ja toisaalta alueelliselta hallinnoinnilta eri metsätiimeihin. Metsätalous on jakautunut muun muassa metsäomaisuuden hoidon, metsänhoidon ja tienrakennuksen sekä asiakaslogistiikan prosesseihin. Metsäomaisuuden hoito suunnittelee metsänhoito- ja hakkuutoimenpiteitä hallinnoimiinsa metsiin ja muut prosessit toteuttavat suunnitellut toimenpiteet. Metsänhoidon prosessilla on käytössä Metsähallituksen palkkaamia omia metsureita metsänhoitotöissä, mutta se käyttää laajasti myös urakoitsijoita.



## 4.2 Metsähallituksen kriteerit hallitulle hoitamattomuudelle

Metsähallitus julkaisi uuden oppaan metsien monimuotoisuuden ja talousmetsien ekosysteemipalveluiden turvaamisesta vuonna 2011. Opas on tarkoitettu toimijoille ohjaamaan metsätalouden toimenpiteitä ympäristönäkökulmasta. (Päivinen ym. 2011, 5.) Ympäristölliset kriteerit on esitetty edellä mainitussa oppaassa. Tutkimuksessa käsitellyt ympäristötoimet eivät tuo Metsähallitukselle suoranaisia työvoimakuluja, koska kyse on pohjimmiltaan säästyneestä työstä raivaustöissä.

Taimikonhoidossa suositellaan havupuutaimikoille 10–30 % lehtipuusekoitusta kuivahkoilla kankailla ja sitä rehevämmillä kasvupaikoilla. Lehtipuuta tulisi jättää erityisesti kumpareille, reheviin painanteisiin ja taimikon reunaosiin. (Päivinen ym. 2011, 86.) Käytännössä tätä on toteutettu jättämällä taimikon runkoluku tarkoituksellisesti ohjearvoja tiheämmäksi, jottei havupuita sahattaisi pois lehtipuiden kustannuksella runkolukuohjearvoissa pysymiseksi. Vuonna 2016 voimaan tulleiden ohjeiden mukaan taimikon sekaan voidaan jättää myös taloudellisesti arvottomia lehtipuita, joista ei ole haittaa kasvatettavalle lehtipuulle. (Kukkonen 2016.) Lehtipuusekoituksesta on paljon etuja. Useat eri eläin- sieni- ja kasvilajit hyötyvät lehtipuista havupuiden seassa, kuten esimerkiksi riista lehtipuuravinnon kannalta. Lisäksi tuhoriski metsissä pienenee puulajivaihtelun myötä. Lehtipuusekoitus myös parantaa havupuiden kasvuolosuhteita parantamalla karikerroksen ominaisuuksia ja maan lämpöominaisuuksia. (Keto-Tokoi, Saaristo & Valkeapää 2016, 16.)

Riistatiheiköitä tulisi jättää taimikoihin kosteisiin tai reheviin painanteisiin, säästöpuuryhmiin, karuihin kalliokoihin, kosteikkoihin, säästöpuuryhmiin tai taimikon reunaosiin. (Päivinen ym. 2011, 86.) Myös lehtipuuvaltainen tai ympäristöstä muutoin poikkeava kohta, joka on monimuotoisuusarvoiltaan hyvä, on otollinen paikka riistatiheikölle. Tällöin myös mahdollisen luontokohteen viereen voisi jättää riistatiheikön. Riistatiheikön koon tulisi olla tutkittavan vuoden 2015 ohjeilla 5–50 m<sup>2</sup> hehtaarilla. (Kukkonen 2016.)

Riistatiheikön tulisi olla koivuryhmä tai sisältää muutoin lehtipuuta. Erityisesti leppäryhmien, haapojen, raitojen ja jalojen lehtipuiden säästäminen on tärkeää. Myös katajat, puiden erikoismuodot ja yleisesti lehtipuulajiston monimuotoisuus tulisi raivauksessa säästää. Myös kuusi on hyvä suojapuu peittävyytensä takia. (Päivinen ym. 2011, 86, 113.) Riistatiheikön suojaisuuteenhan päästään kiinnittämällä huomiota tiheikön peitteisyyteen.

Työohjeistuksien mukaan riistatiheikkö jätetään säästöpuuryhmän yhteyteen tai säästetään kuviolla ennestään ollut riistatiheikkö. Mahdollisesti olemassa olevan vanhan riistatiheikön tai säästöpuuryhmän lisäksi uusia riistatiheiköitä ei kuitenkaan raivauksessa jätetä. (Kukkonen 2016.) Ympäristöoppaassa mainitaan säästöpuuryhmien voivan toimia riistatiheikköinä samoin kuin suon ja kannekan vaihettumisvyöhykkeiden (Päivinen ym. 2011, 113).

Lisäksi hallitulla hoitamattomuudella tarkoitetaan turhan raivauksen välttämistä. Uudistusalueen raivauksessa raivataan vain alikasvos, joka haittaa taimettumista, metsänviljelyä tai koneellista puunkorjuuta. Raivaamatta jätetään kasvatuskelpoinen nuori puusto, raidat, puumaiset pihlajat, jalopuut, katajat, pajut ja pienialaiset leppäryhmät. Edellä mainitut tiheikköryhmien tulisi sijaita erityisesti kosteikkopainanteissa. (Päivinen ym. 2011, 86.) Taimikonhoidoissa turhaa raivausta on siis tarpeeton lehti- tai havupuun poistaminen.

Riistatiheiköitä on päädytty jättämään, koska se tarjoaa suoja- ja ravintopaikkoja riistalle. Niillä pyritään parantamaan erityisesti metsäkanalintujen pesien säilymistä ja tarjoamaan suojapaikkoja sekä poikueille että aikuisille linnuille. (Päivinen ym. 2011, 113.)

Tutkimuksessa tutkittiin osittain myös säästöpuuryhmiä, koska raivauksen työohjeissa kiellettiin jättämästä riistatiheikköjä olemassa olevien säästöpuuryhmien lisäksi. Ympäristöoppaan mukaan riittäviä säästöpuuta tutkimusalueella (Etelä-Suomi) ovat männyt, kuuset ja koivut, joiden rinnankorkeusläpimitta on 20 cm ja muut lehtipuut, joiden rinnankorkeusläpimitta on 10 cm. Oppaan mukaan puuta tulisi jättää uudistushakkuussa 10–20 kappaletta hehtaarille, joista vähintään 10 kappaletta on eläviä. (Päivinen ym. 2011, 70.)

### **4.3 Raivaussahatyöt**

#### **4.3.1 Uudistusalueen raivaus**

Metsähallituksella on käytössään työajikohtaiset ohjeistukset, jotka voivat hieman poiketa esimerkiksi hyvän metsänhoidon suositusten mukaisista ohjeista. Seuraavaksi käsitellään tutkimukseen liittyvien raivaussahatöiden ohjeistuksia.

Uudistusalueen raivauksella tarkoitetaan avohakkuun jälkeen tehtävää raivausta, jossa poistetaan kaikki taimettumista, metsänviljelyä ja puunkorjuuta selvästi haittaava alikasvos. Kuitenkin metsänhoito-ohjeissa kehoitetaan välttämään tarpeetonta raivausta ja säästämään muun muassa kasvatuskelpoiset nuoren puuston ryhmät. (Metsähallitus 2014, 16.) Kaikissa avohakkuukohteissa uudistusalueen raivaus ei kuitenkaan ole aina tarpeellinen. Tarkemmin uudistusalueen raivauksen säästettävistä rakennepiirteistä on kerrottu luvussa 4.2.

#### **4.3.2 Taimikon perkaus**

Taimikonhoito jakautuu Metsähallituksessa taimikon perkaukseen ja taimikon harvennukseen. Tutkimuksen luvussa 4.2 on kerrottu taimikonraivauksen säästettävistä kohdista. Taimikon perkausta voidaan kutsua myös taimikon varhaishoidoksi. Taimikon perkaus tehdään yleensä 1–2 metrin pituusvaiheessa ja siinä poistetaan havupuita haittaava lehtipuuvesakko joko täys- tai reikäperkauksena. (Metsähallitus 2014, 24.)

Männyn osalta pyritään perkausvaiheessa 3 000–4 000 kappaleen tiheyteen hehtaarilla. Reikäperkauksessa poistetaan lehtipuut vain havupuiden ympäriltä, kun taas täysperkauksessa kaikki lehtipuu sahataan pois, pois lukien lehtipuu-sekoitus. Jäävän lehtipuuvesakon tulee olla niin pientä, ettei se haittaa havupuita. Taimikon perkaus tehdään tarvittaessa, eikä perkaus ole kaikilla paikoilla tarpeellinen. (Metsähallitus 2014, 24.)

### 4.3.3 Taimikon harvennus

Taimikon harvennus tehdään kuusentaimikon ollessa 2–4 metrin pituista 1 800–2 000 kappaleen tiheyteen hehtaarilla. Männyillä vastaava tapahtuu yleensä 3–6 metrin pituusvaiheessa 2 000–2 500 kappaleeseen hehtaarilla. Tässä vaiheessa on erityisen tärkeää huolehtia lehtipuusekoituksen jättämisestä. (Metsähallitus 2014, 25.)

Jätettävän lehtipuun tulee olla havupuita lyhyempää lukuun ottamatta aukko-  
paikkoja, joissa jätettävän lehtipuun etäisyys havupuuhun tulee olla vähintään 2,5 metriä. (Metsähallitus 2015c, 1.)

## 5 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimusongelmat

Tutkimuksen tavoitteena oli saada kuva riistanhoidollisen hallitun hoitamattomuuden toteutumisesta raivaussahatöissä Metsähallituksen Nurmeksen metsätiimissä. Hallittu hoitamattomuus tarkoittaa tässä tutkimuksessa siis lehtipuusekoitusta ja riistatiheikköjä. Tavoitteena oli selvittää riistatiheikköjen olemassaoloa ja ominaisuuksia. Samoin tavoitteena oli selvittää lehtipuusekoituksen toteutumista ja ominaisuuksia sekä mahdollisesti raivauksen yhteydessä tehtyä turhaa työtä.

Tutkimusongelmia ovat seuraavat:

- Onko raivaukset tehty annettujen ohjeiden mukaisesti riistatiheiköiden ja lehtipuusekoituksen osalta?
- Onko riistatiheikköjä jätetty ja ovatko ne ohjeiden mukaisissa kohdissa?
- Onko riistatiheiköillä tarpeeksi pinta-alaa?
- Miten peitteinen riistatiheikkö on ja millainen puusto siinä on?
- Onko taimikkoon jätetty lehtipuusekoitusta ja millaista se on?
- Onko tapahtunut turhaa raivausta ja minkä puulajin osalta?
- Mikä on taimikkoon jäänyt runkoluku?
- Onko Metsähallituksen omien metsureiden ja urakoitsijoiden työjäljen välillä eroa hallitun hoitamattomuuden suhteen?

## **6 Tutkimuksen toteutus**

### **6.1 Tutkimusmenetelmät**

Tämä opinnäytetyö oli luonteeltaan tilastollinen tutkimus, jossa mitattiin toteutuneita riistanhoidollisia toimenpiteitä maastomittausten pohjalta. Tutkimuksessa perehdyttiin ensin Metsähallituksen riistanhoidollisiin tavoitteisiin. Tämän jälkeen muodostettiin mitattavat osa-alueet ja suureet riistatiheiköiden ja lehtipuusekoituksen osalta. Varsinaisen maastomittauksen jälkeen saatua aineistoa analysoitiin eri tilastollisin menetelmin. Mittaustuloksia tarkasteltiin ja peilattiin annettuihin tavoitteisiin ja ohjeisiin. Lisäksi lopussa esitettiin pohdintoja tutkimukseen liittyen.

Mittausten osalta tutkimus oli kvantitatiivista ja luonteeltaan kartoittavaa. Tutkimuksessa oli toisaalta myös kvalitatiivisia piirteitä tutkittaessa riistatiheiköiden ja lehtipuusekoituksen ominaisuuksien toteutumista annettuihin sanallisiin tavoitteisiin nähden.

## **6.2 Aineiston hankinta**

### **6.2.1 Otos**

Aineiston hankinta aloitettiin valitsemalla alueiksi Nurmeksen metsätiimin vuoden 2015 uudistusalueiden raivaukset, taimikonperkaukset ja taimikonharvennukset. Alun perin tarkoituksena oli tutkia myös ennakkoraivauksia, mutta ne päädyttiin myöhemmin rajaamaan pois. Tiimin alueelta tutkimukseen valittiin Rautavaara, Nurmes, Valtimo ja Juuan pohjoisosat Metsähallituksen alueiden yhtenäisyyden vuoksi. Otantaan valitaan sekä urakoitsijoiden että Metsähallituksen omien metsureiden raivauskohteita, jotta työjälkeä voidaan verrata heidän välillään.

Perusjoukko työkohteista oli vuoden 2015 raivauskohteilta suuri, joten päädyttiin käyttämään työkohteista aliotantamenetelmää työkohteilta kuvioittain. Otoksella tarkoitetaan osajoukkoa, jonka jokaisella jäsenellä on tietty todennäköisyys päästä otokseen. Otantatutkimus on kokonaistutkimusta helpompi ja halvempi suorittaa mittausmäärän vähentyessä, jossa on kuitenkin tärkeitä pyrkiä määrittämään mahdollisimman edustava otanta. (Auvinen 2000, 74,76.)

Otanta suoritettiin työkohdelistasta, jossa uudisalueen raivauksien ja taimikonhoitojen työkohteet olivat eriteltynä toteuttajittain eli Metsähallituksen omien metsureiden ja urakoitsijoiden välillä. Työkohteet olivat listauksessa kunnittain satunnaisessa järjestyksessä. Otokseen pyrittiin saamaan satunnaisesti kustakin työlajista muutamia kymmeniä hehtaareita maastomittauksia varten. Aliotoksena otoksen työkohteista valittiin vain osa kuvioista.

Taulukko 1. Otanta.

Otanta	Uudisalan raiv. omat mets.	Uudisalan raiv. Urakoitsijat	Taim.hoito, omat mets.	Taim.hoito, urakoitsijat
Otokseen työkohteista	joka viides	joka kolmas	joka kolmas	joka kolmas
Joista aliotokseen kuviosta	joka kolmas	joka toinen	joka toinen	joka kolmas
Työkohteita, lkm	6	2	5	5
Joista kuviota, lkm	11	18	9	20
Mitattavaa yhteensä, ha	34,23	34,28	22,38	58,33
Otannan suuruus kaikista työkoht.	13,70 %	18,10 %	16,60 %	6,70 %

Toteuttajilla oli eroja työkohteiden määrissä ja suuruuksissa, kuten taulukosta 1 voidaan myös päätellä. Urakoitsijoiden uudisalueen raivausten mittausvaiheessa selvisi, että yhtä 0,23 hehtaarin kuviota ei ilmeisesti oltu raivattu, joten mitattavaa heiltä oli todellisuudessa 34,05 hehtaaria. Metsähallituksen omien metsureiden taimikonhoidoista oli varhaisperkauksia 6 kuviota (15,52 hehtaaria) ja taimikonharvennuksia 3 kuviota (6,86 hehtaaria). Urakoitsijoiden taimikonhoidoista varhaisperkauksia oli 27,69 hehtaaria ja taimikonharvennuksia 30,64 hehtaaria. Urakoitsijoiden tekemät taimikonhoitomäärät olivat siis moninkertaiset Metsähallituksen omien metsureiden taimikonhoitomääriin verrattuna.

### 6.2.2 Maastomittaus

Aineisto kerättiin kesällä 2016 kesätöiden yhteydessä. Ennen mittauksia vietettiin yhteinen mittauspäivä mittajaan, metsänhoitoesimiehen ja suunnittelijan kanssa, jossa testattiin mittauksen sujuvuutta, toimivuutta ja käytännöllisyyttä. Samassa maastopäivässä arvioitiin myös ajanmenekkiä. Tuolloin kävi ilmi, ettei ennakkoraivausta ollut mielekäästä mitata, vaikka se alun perin oli tutkimukseen kuulunutkin otoksineen. Ennakkoraivauksessa oli ohjeistettu poistamaan korjuuta haittaava puusto mutta toisaalta turhaa raivausta tuli välttää. Tämän toteaminen maastossa havaittiin ongelmalliseksi. Lisäksi havainnointi metsässä oli hankalaa, sillä esimerkiksi riistatiheiköitä ei nähnyt kauempaa, eikä voitu näin varmistua, oliko kuviolla riistatiheikköä vai ei. Maastopäivänä mitatut tiedot otettiin talteen lomakkeelle, joka on tämän raportin liitteissä 1 ja 2. Mittausjärjestelmä ja maastolomake havaittiin varsin toimivaksi.

Varsinaisessa mittausvaiheessa uudistusalojen raivauksien osalta mitattiin vain riistatiheiköt. Taimikonhoitokuvioilta valittiin pisin keskilinja, johon kuviolta mitattavat koealat sijoitettiin. Koealamenetelmänä käytetään yleensä tällaista linjoitusta koeala-arviointia alueiden ollessa keskisuuria (Auvinen 2000, 75). Koealojen sijoittelussa käytettiin apuna GPS-laitteistoa ja koealojen paikat voitiinkin sijoittaa kuviolle laitteella jo suunnitteluvaiheessa mittaus- ja merkkaustryökaluilla. Koealojen määräksi valittiin yksi koeala hehtaaria kohden, mutta yli viiden hehtaarin kuvioilla koealamäärä rajoitettiin viiteen. Ensimmäinen koeala sijoitettiin puolen koealavälin etäisyyteen kuvion reunasta. Taimikoissa koealoilta mitattiin runkoluku ja lehtipuusekoitus. Samalla mitattiin taimien keskipituus ja merkittiin muistiin koealakohtainen kasvupaikka mahdollista myöhempää arviointia varten. Koealamittana käytettiin 3,99:tä metriä, jolla mitattu ympyrä vastaa 50:tä neliometriä. Tällöin kerrottaessa koealalta mitattu runkoluku muuntoker-toimella 200 saadaan hehtaarikohtainen havaintomäärä koealan perusteella.

Opinnäytetyössä haluttiin selvittää myös turhaa raivausta. Uudistusalueen raivauksista sitä ei kuitenkaan tässä tutkimuksessa mitattu. Taimikonperkauksessa turhalla raivauksella tarkoitetaan tässä tutkimuksessa katajan, raidan, haavan, jalojen lehtipuiden ja puiden erikoismuotojen tarpeetonta sahaamista. Samoin kasvatettavan havu- tai lehtipuun sahaaminen merkataan turhaksi raivaukseksi. (Metsähallitus 2014, 24.) Taimikonharvennuksessa turha raivaus tarkoittaa raivattua kasvatettavaa havu- tai lehtipuuta, jonka olisi ohjeiden mukaan voinut jättää pystyyn sekä edellä mainittuja puulajeja. (Metsähallitus 2014, 25.) Turhasta raivauksesta tuli lomakkeeseen kappalemerkintä koealalta.

Kaikki riistatiheiköt mitattiin siis kaikkien työlajien kuvioilta. Riistatiheiköistä luokiteltiin ensiksi sijainti. Sijaintiluokat tulivat Metsähallituksen ohjeistuksista. Tiheikkö saattoi olla yhtä aikaa useassa eri sijaintiluokassa, esimerkiksi säästöpuuryhmässä ja kosteassa painanteessa. Maastolomakkeen luokituksissa kuvion reuna tarkoitti 15 metrin kaistaletta kuvion reunoilla. Lehtipuuvaltainen kohta tarkoitti paikkaa, jossa kuviolla oli paljon lehtipuuta. Elinympäristön vierustoilla tarkoitettiin luontokohteiden, kuten esimerkiksi purojen läheisyyttä. Muutoin poikkeavasta paikasta merkittiin yleensä syy, miksi paikka oli poikkeava. Ei



parempaa paikkaa-kohtaan tuli merkintä, mikäli oli selvästi havaittavissa, ettei parempaa paikkaa riistatiheikölle ollut. Tämän toteaminen osoittautui kuitenkin hankalaksi, varsinkin kun raivaus oli jo tehty.

Myös riistatiheikön kokoa arvioitiin. Arviointia varten luotiin etukäteen karkeat pinta-alaluokat, joihin riistatiheikkö maastossa luokiteltiin. Pinta-ala-luokkia oli kaikkiaan 26 kappaletta yhdestä neliömetristä yli tuhannen neliömetrin pinta-aloihin. Riistatiheiköistä mitattiin myös puulajikohtaiset runkoluvut 1,78 metrin koealimitalla ja arvioitiin puulajien pituus metrin luokissa. 1,78 metrin koealimitan vastaavuus on 10 neliometriä ja muuntokerroin on 1 000. Riistatiheikössä käytetään tätä mittausta, koska runkoluvun mittaaminen olisi pidemmällä mittavälillä ollut vaikeaa vesakon takia.

Lisäksi riistatiheiköistä arvioitiin peitteisyyttä. Peitteisyyden arviointiin saatiin toimeksiantajalta karkea luokittelu neljään:

- Harva. Tiheikössä maanpinta melko kattavasti nähtävissä ulkopuolelta ja tiheikkö kuljettavissa läpi helposti.
- Harvahko. Tiheikössä puuston vuoksi muutamia piilossa olevia maanpinnan kohtia ja tiheikkö pienellä vaivalla kuljettavissa läpi.
- Tiheä. Tiheikössä puuston peittävyys on niin suuri, että maanpintaa on runsaasti piilossa. Tiheikön läpikulku vaatii kohdan valintaa ja puiden väistelyä.
- Erittäin tiheä. Tiheikön puusto peittää suurimman osan maanpinnasta ulkopuolelta katsottuna ja tiheikön läpikulku on vaikeaa.



Kuva 1. Harva riistatiheikkö säästöpuuryhmässä (Kuva Janne Toivanen).



Kuva 2. Harvahko riistatiheikkö (Kuva Janne Toivanen).



Kuva 3. Tiheä riistatiheikkö (Kuva Janne Toivanen).



Kuva 4. Erittäin tiheä riistatiheikkö (Kuva Janne Toivanen).

Säästöpuuryhmissä mahdollisesti olevien riistatiheikköiden säästöpuiden määrä merkittiin myös omalle lomakkeelleen ja otettiin keskimääräinen rinnankorkeusläpimitta puulajeittain. Säästöpuuksi merkittiin myös yksittäinen puu, jos sen alustaa ei oltu raivattu eli siinä oli ”tiheikköä”. Riittävästä säästöpuista on annettu ympäristöoppaassa kriteerit (luku 3.3), mutta tässä tutkimuksessa säästöpuiksi merkittiin kaikki hakkuussa säästetyt ainespuut ja kelot. Tämä johtui siitä, että

tutkimuksessa ei haluttu tutkia säästöpuiden riittävyttä läpimitan ja määrän osalta, koska niihin ei raivaustöissä käytännössä voida enää vaikuttaa. Säästöpuiksi tulkittiin siis kaikki hakkuussa säästetyt ainespuut riippumatta niiden läpimitasta.

Maastomittaukset tehtiin muiden töiden yhteydessä, joten täysin tarkkaa ajankäyttöä aineistonkeruuseen ei tiedetä. Pelkät mittaukset kestivät arviolta noin viikosta puoleentoista viikkoon.

### 6.3 Aineiston käsittely ja analysointi

Aineiston käsittely aloitettiin viemällä mittausdata lomakkeilta taulukkolaskentaohjelmaan. Tämän jälkeen alettiin tutkia saatua dataa. Riistatiheikköjä ja säästöpuuryhmiä käsiteltiin yhtenä ryhmänä, sillä tutkimuksessa haluttiin tarkastella kaikkien raivaukselta säästettyjen kohteiden ominaisuuksia riistaa silmällä pitäen. Toisin sanoen riista joutuu joka tapauksessa tyytymään kuviolla esimerkiksi pinta-alan suhteen joko 5–50 m<sup>2</sup>/hehtaarilla riistatiheikköön tai toisaalta jätettyyn säästöpuuryhmään. Lisäperusteena oli se, että ”puhtaita” riistatiheikköjä oli pahimmillaan vain yksittäisiä esimerkiksi Metsähallituksen omilla metsureilla, jolloin esimerkiksi muutaman kappaleen tarkastelua ja analyysia ei pidetty mielekkäänä tutkimuksen kannalta. Työohjeistuksien mukaanhan erillistä riistatiheikköä ei tullut jättää mahdollisesti olemassa olevan säästöpuuryhmän lisäksi. Mahdollisten säästöpuuryhmien alla olevia alueita (alusmetsiä) arvioitiin tavallaan siis riistatiheikköinä.

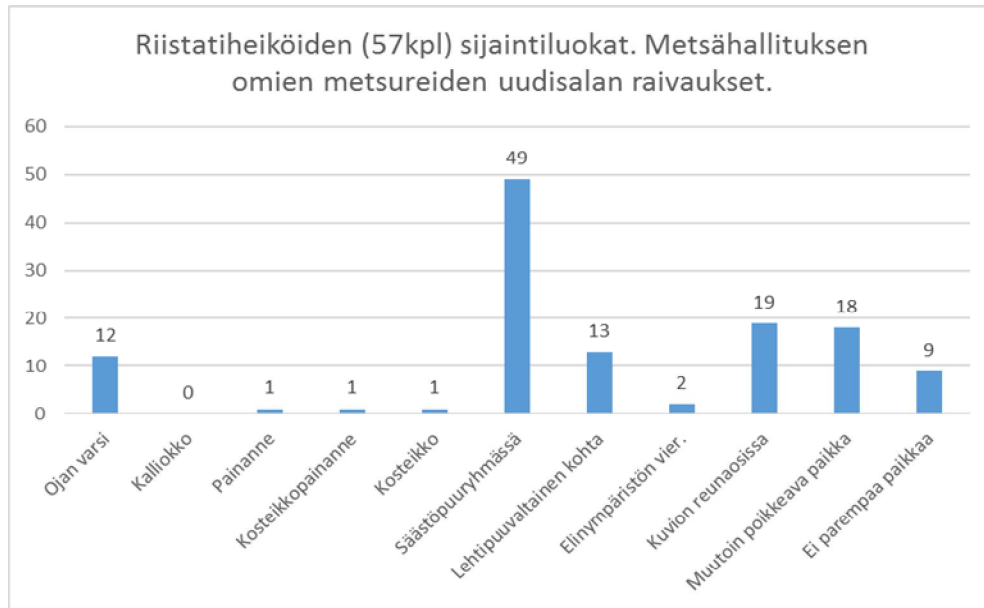
Uudisalueen raivauksista omien metsureiden mitattuja säästöpuuryhmiä tai riistatiheiköitä oli 57 kappaletta. Urakoitsijoiden vastaavilta työkohteilta mitattiin 28 kappaletta säästöpuuryhmiä tai riistatiheiköitä. Kolmelta uudisalueenraivauskuvialta urakoitsijoiden samalta työkohteelta ei löydetty säästöpuuta eikä riistatiheiköitä. Kyseiset avohakkuut olivat ilmeisesti myrskytuhojen korjuuta, joten säästöpuiden puuttuminen voi johtua siitä. Joka tapauksessa nämä kolme tapusta rajattiin pois tiheiköiden ominaisuuksien tarkasteluista.

Taimikonhoitokohteilta riistatiheiköitä tai säästöpuuryhmiä havaittiin 43 kappaletta omien metsureiden työkohteilta ja urakoitsijoiden työkohteilta 58 kappaletta. Taimikonperkaus ja -harvennus päädyttiin riistatiheiköiden ja säästöpuuryhmien analysointivaiheessa yhdistämään yhdeksi ja samaksi työlajiksi, eli taimikonhoidoksi. Tähän päädyttiin, koska haluttiin tutkimustulosten olevan koottumassa muodossa luettavuuden kannalta. Lisäksi tutkimukseen valitut työkohteet sisälsivät sekä taimikonperkausta ja taimikonharvennusta samassa työkohteessa, mikä tarkoittaa, että sama sahaajahenkilö saattoi tehdä samalla kertaa sekä taimikonperkauksen että -harvennuksen. Tällöin tuloksiakin voi olla mielekkäämpi tarkastella kokonaisuuksina. Taimikon runkoluvun, lehtipuusekoituksen ja turhan raivauksen osalta taimikonperkaus ja -harvennus pidettiin kuitenkin erillään, koska tavoiterunkoluvut näissä työlajeissa olivat erilaiset. Tulokset koottiin tiivistetysti taulukkoon 20.

## **7 Tutkimustulokset**

### **7.1 Sijainnin tulokset**

Eri sijaintiluokkien osuuksia voitiin verrata raivaamattomien paikkojen kokonaisuuteen, jotka on esitetty luvussa 6.3. Eri sijainteja analysoitaessa tuli ottaa huomioon, että sama riistatiheikkö oli lähes poikkeuksetta useammassa eri sijaintiluokassa, sillä kyseessä saattoi esimerkiksi olla säästöpuuryhmässä sijaitseva tiheikkö, joka oli samanaikaisesti myös kuvion reunassa ja kosteikossa.



Kuvio 1. Riistatiheiköiden sijaintiluokittelu Metsähallituksen omien metsureiden osalta uudisalueen raivauksissa. Määrät kappalemääriä.



Kuvio 2. Riistatiheiköiden sijaintiluokittelu urakoitsijoiden osalta uudisalueen raivauksissa. Määrät kappalemääriä.

Taulukko 2. Riistatiheiköiden sijaintiluokkien määrät uudisalueen raivauksissa. Prosenttimäärät ovat osuuksia toteuttajakohtaisista kokonaismääristä.

Uudisalueen raivaukset	Ojan varsi	Kalliokko	Painanne	Kosteikkopainanne	Kosteikko	Säästöpuuryhmässä	Lehtipuuvaltainen kohta	Elinympäristön vier.	Kuvion reunaosissa	Muutoin poikkeava paikka	Ei parempaa paikkaa	Yht. tiheiköitä
Metsähallituksen omat metsurit (kpl)	12	0	1	1	1	49	13	2	19	18	9	57
Urakoitsijat (kpl)	1	0	0	5	1	26	9	0	17	0	10	28
Metsähallituksen omat metsurit (%)	21 %	0 %	2 %	2 %	2 %	86 %	23 %	4 %	33 %	32 %	16 %	
Urakoitsijat (%)	4 %	0 %	0 %	18 %	4 %	93 %	32 %	0 %	61 %	0 %	36 %	

Tuloksista nähdään, että uudisalueen raivauksista valtaosa riistatiheiköistä sijaitsee säästöpuuryhmissä (86 % ja 93 %). Riistatiheiköitä ei ollut säästöpuuryhmien lisäksi yleensä jätetty tässä työlajissa. Seuraavaksi yleisimmin (33 % ja 61 %) riistatiheikkö ja/tai säästöpuuryhmä sijaitsee molemmilla toteuttajalla kuvion reunaosissa. Metsähallituksen omat metsurit jättivät riistatiheikön tai säästöpuuryhmän raivaamatta seuraavaksi yleisimmin (32 %) ympäristöstään muutoin poikkeavaan paikkaan. Tällaisia poikkeavia paikkoja olivat yleensä kelojen, tervaskantojen ja muurahaispesien ympäristöt. Seuraavaksi yleisimpiä paikkoja Metsähallituksen metsureiden riistatiheikölle tai säästöpuuryhmälle olivat lehtipuuvaltaiset kohdat (23 %) ja ojan varret (21 %). Mittausvaiheessa pystyttiin selkeästi havaitsemaan 16 % raivaamattomista kohdista olleen parhaassa mahdollisessa paikassa. Lisäksi yksittäistapauksissa kyseessä olivat muut sijainnit, kuin edellä mainitut.

Urakoitsijat jättivät edellä mainittujen kahden yleisimmän paikan jälkeen yleisimmin riistatiheikön ja/tai säästöpuuryhmän raivaamatta lehtipuuvaltaiseen kohtaan (32 %) ja sen jälkeen yleisimmin kosteikkopainanteisiin (18 %). Havainnot tehtiin myös yksittäisistä kosteikkoon ja ojan varteen sijoitetuista rai-

vaamattomista kohdista. 36 % Urakoitsijoiden tiheiköiden sijainneista voitiin havaita olleen paras mahdollinen. Tämän ”ei parempaa paikkaa”-havainnon tekeminen osoittautui kuitenkin hankalaksi ja sen ongelmallisuutta on tarkemmin pohdittu luvussa 8.

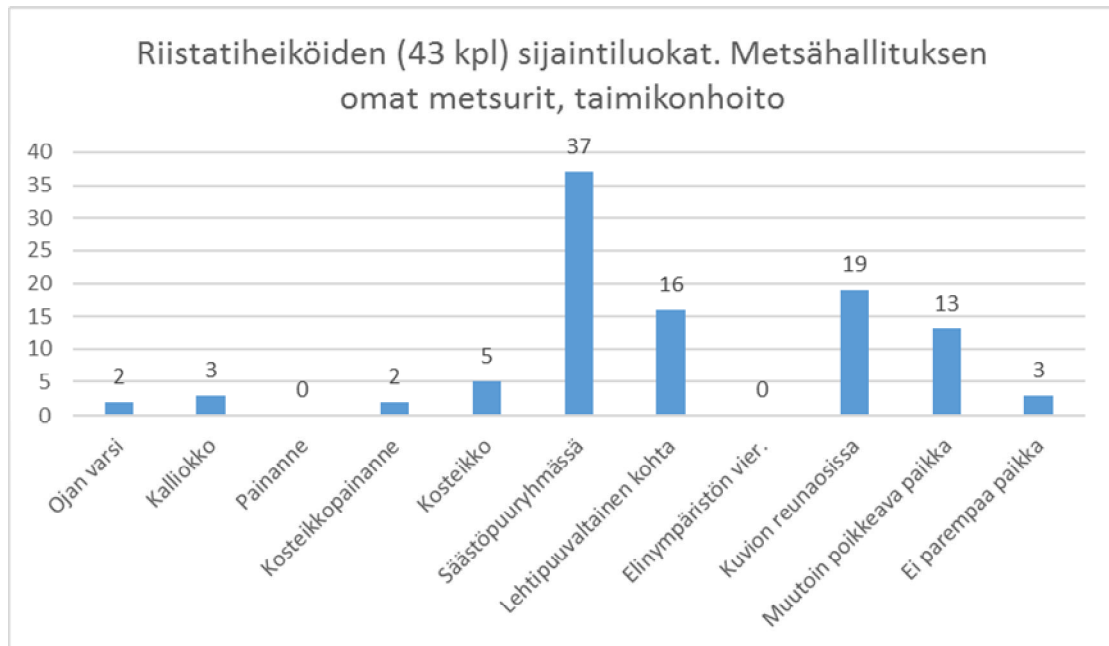


Kuva 5. Kuvion reunaosissa sijaitseva riistatiheikkö, joka on samaan aikaan lehtipuuvaltaisessa kohdassa. Toteuttajina Metsähallituksen omat metsurit Valtimon Väisäsenmäellä (Kuva Janne Toivanen)

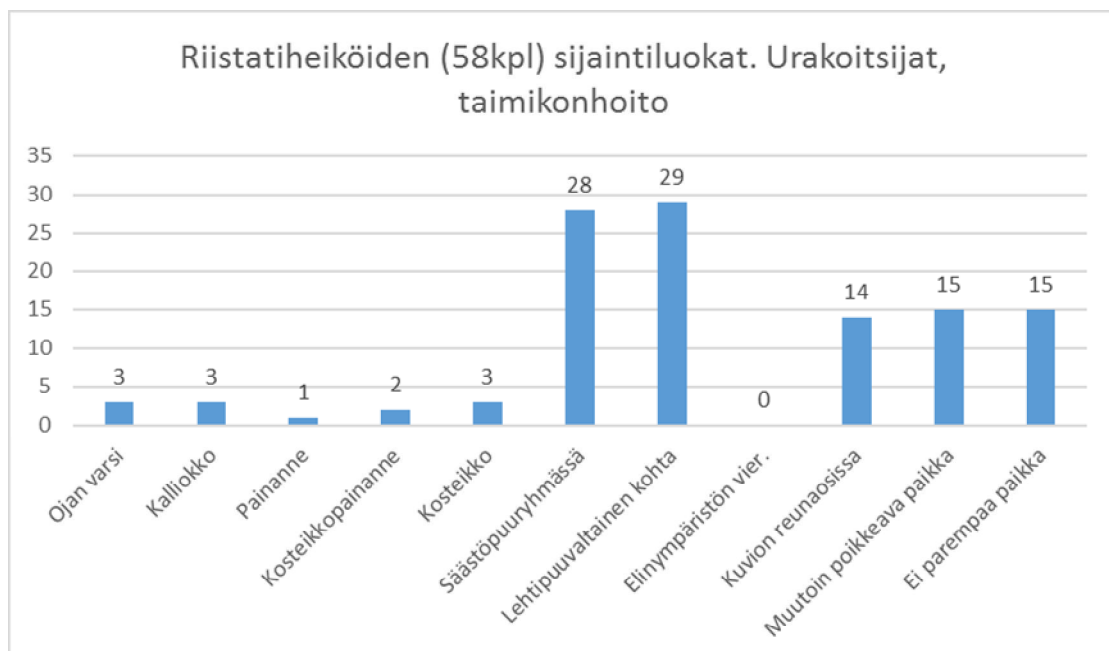


Kuva 6. Harva riistatiheikkö kosteikkopainanteessa. Urakoitsijoiden raivaamaa uudisaluetta Valtimon Laiskanlehdossa (Kuva Janne Toivanen)





Kuvio 3. Riistatiheiköiden sijaintiluokittelu Metsähallituksen omien metsureiden osalta taimikonhoidoissa. Määrät kappalemääriä.



Kuvio 4. Riistatiheiköiden sijaintiluokittelu urakoitsijoiden osalta taimikonhoitokohteilla. Määrät kappalemääriä.

Taulukko 3. Riistatiheiköiden sijaintiluokkien määrät taimikonhoitokohteissa. Prosenttimäärät ovat osuuksia toteuttajakohtaisista kokonaismääristä.

Taimikonhoito	Ojan varsi	Kalliokko	Painanne	Kosteikkopainanne	Kosteikko	Säästöpuuryhmässä	Lehtipuuvaltainen kohta	Elinympäristön vier.	Kuvion reunaosissa	Muutoin poikkeava paikka	Ei parempaa paikkaa	Yht. tiheiköitä
Metsähallituksen omat metsurit (kpl)	2	3	0	2	5	37	16	0	19	13	3	43
Urakoitsijat (kpl)	3	3	1	2	3	28	29	0	14	15	15	58
Metsähallituksen omat metsurit (%)	5 %	7 %	0 %	5 %	12 %	86 %	37 %	0 %	44 %	30 %	7 %	
Urakoitsijat (%)	5 %	5 %	2 %	3 %	5 %	48 %	50 %	0 %	24 %	26 %	26 %	

Tuloksista voidaan nähdä, että taimikonhoitokohteissa riistatiheikkö sijaitsee Metsähallituksen omilla metsureilla ylivoimaisesti useimmin (86 %) säästöpuuryhmissä ja seuraavaksi yleisimmin (44 %) kuvion reunaosissa. Kolmanneksi yleisin sijainti oli (37 %) lehtipuuvaltainen kohta. Muutoin poikkeavassa paikassa sijaitsi neljänneksi (30 %) eniten tiheiköitä. Jonkin verran heidän jättämistään tiheiköistä (12 %) oli myös kosteikoissa. Muutamat tiheiköt Metsähallituksen omilta metsureilta sijaitsivat myös muissa kohdissa, kuten taulukosta voidaan nähdä. 7 % Tiheiköistä havaittiin olevan selkeästi parhaassa mahdollisessa paikassa ("ei parempaa paikkaa").

Urakoitsijoiden taimikonhoitokohteilla riistatiheikkö sijaitsi useimmiten (50 %) lehtipuuvaltaisessa kohdassa ja toiseksi yleisimmin (48 %) säästöpuuryhmässä. Ero on kuitenkin näiden kahden yleisimmän sijainnin välillä pieni. Seuraavaksi yleisimmin (26 %) urakoitsijoiden jättämistä riistatiheiköistä sijaitsi muutoin poikkeavassa paikassa ja sen jälkeen yleisimmin (24 %) kuvion reunaosissa. Samoin kuin edellisissä tarkasteluissa, myös urakoitsijoiden

taimikonhoitokohteilla riistatiheikkö sijaitti yksittäistapauksissa myös muissa sijaintiluokissa. Paras mahdollinen paikka havaittiin olevan 26 % jätetyistä tiheiköistä.

Huomionarvoista oli kuitenkin se, että mittauksissa havaittiin urakoitsijoiden jättäneen usein ”ylimääräisen” riistatiheikön taimikonhoitokohteilla, vaikka kuviolla olisi sijainnutkin säästöpuuryhmä. Tiheikkö havaittiin olevan yleensä ominaisuuksiltaan ohjeistuksien mukainen, mutta sitä ei olisi tullut jättää, mikäli kuviolla sijaitti jo säästöpuuryhmä. Edellä mainittu riistatiheikkö oli usein merkitty kuitunauhoilla, joten vahingoista ei voinut olla kysymys. Myös yksittäistapauksia Metsähallituksen metsureiden jättämistä pienistä riistatiheiköistä tehtiin säästöpuukuviolla. Jätetyt riistatiheiköt eivät kuitenkaan sijainneet muutama poikkeusta lukuun ottamatta säästöpuuryhmien välittömässä läheisyydessä.



Kuva 7. Esimerkkikuva urakoitsijoiden jättämästä riistatiheiköstä säästöpuuryhmän (taustalla) lisäksi (Kuva Janne Toivanen)

## 7.2 Pinta-alan tulokset

Riistatiheiköiden ja säästöpuuryhmien pinta-alat otettiin siis talteen pinta-alaluokituksin. Luokitukset toivat oman haasteensa aineiston analysointiin, sillä luokkien koot vaihtelivat, kasvaen isompiin tiheikköihin tai säästöpuuryhmiin(säästömetsiin) mennessä. Eräillä kuvioilla tuli vastaan jopa tuhansien neliöiden hakkaamattomia ja raivaamattomia alueita, joita voinee säästöpuuryhmien osalta kutsua siis jo säästömetsiksi.



Kuva 8. Metsähallituksen omien metsureiden jättämä (harva) riistatiheikkö taimikonperkauksessa. Pinta-alaksi mitattiin 21–30 m<sup>2</sup>. Etualalla kokoontaitettava mittaväline mittakaavana. Rautavaaran Juudinsalo. (Kuva Janne Toivanen)

Luokituksista johtuen tiheikön tarkkaa kokoa ei ollut saatavilla, vaan pinta-ala tallennettiin tietyllä vaihteluvälillä. Pinta-alaluokista laskettiin kuvioittain kaikkien riistatiheiköiden ja säästöpuuryhmien pinta-alaluokkien minimi yhteen ja jaettiin kuvion pinta-alalla. Edellä mainitulla tavalla saatiin raivaamattoman alueen hehtaarikohtainen pinta-ala pienimmillään. Samoin toimittiin pinta-alaluokkien maksimiarvoilla, jolloin saatiin hehtaarikohtaiset maksimipinta-alat. Näin saatiin siis vaihteluväli, jolle raivaamattoman alueen pinta-ala osui luokituksista johtuen.

Tästä eteenpäin pinta-aloissa käsitellään riistatiheiköiden hehtaariohtaisia neliömetrimääriä. Joka kuvio sai siis yhden keskimääräisen tiheikön tai säästöpuuryhmän pinta-ala-vaihteluarvon. Vertaamalla minimi- ja maksimipinta-alaa etukäteen annettuihin riistatiheiköiden raja-arvoihin 5–50 neliömetrin välille saatiin selville, olivatko raivaamatta jääneet riistatiheiköt tai säästöpuuryhmät annetuissa riistatiheiköiden pinta-alarajoissa.

Pinta-ala-aineistoa luokiteltiin sen jälkeen viiteen ryhmään:

- Pinta-alan minimi ja maksimi ovat alle annetun ohjeellisen minimin 5 m<sup>2</sup> (ryhmä 1).
- Pinta-alan minimi alittaa ohjeiden minimiarvon 5 m<sup>2</sup>, mutta maksimi osuu välille 5–50 m<sup>2</sup> (ryhmä 2).
- Pinta-alan minimi on enemmän kuin 5 m<sup>2</sup> ja maksimi vähemmän kuin 50 m<sup>2</sup> (ryhmä 3).
- Pinta-alan minimi osuu välille 5–50 m<sup>2</sup> mutta maksimi ylittää annetun ohjemaksimin 50 m<sup>2</sup> (ryhmä 4).
- Pinta-alan minimi ja maksimi ylittävät ohjemaksimiarvon 50 m<sup>2</sup> (ryhmä 5).

Taulukko 4. Uudisalueen raivausten riistatiheiköiden tai säästöpuuryhmien jakautuminen hehtaariohtaisten pinta-alojen ryhmiin.

Toteuttaja	Ryhmä 1	Ryhmä 2	Ryhmä 3	Ryhmä 4	Ryhmä 5	Yht.
<b>Omat metsurit (kpl)</b>	0	0	1	1	9	11
	0 %	0 %	9 %	9 %	82 %	100 %
<b>Urakoitsijat (kpl)</b>	1	1	4	1	7	14
	7 %	7 %	29 %	7 %	50 %	100 %

Tuloksista voidaan havaita, että kummallakin toteuttajalla raivaamattomien tiheiköiden tai säästöpuuryhmien pinta-alat ylittivät enimmäkseen annetun riistatiheikön ohjearvon 5–50 neliometriä uudisalueen raivauksilla. Tämä voidaan nähdä ryhmän 5 osuudesta, joita oli urakoitsijoilla puolet pinta-aloista ja Metsähallituksen omilla metsureilla peräti 82 %. Varma ohjeidenmukainen pinta-ala 5–50 m<sup>2</sup> eli ryhmä 3 toteutui varmasti 9 % omien metsureiden pinta-aloista ja 29 % urakoitsijoilla. Myös ryhmiin 2 ja 4 kuuluvien tiheiköiden/säästöpuuryhmien pinta-alat voivat osua ohjeissa mainittuun 5–50 neliometriin, mutta pinta-alojen luokitukselta johtuvan epätarkkuuden takia tämä ei ole varmaa. Joka tapauksessa liian vähän raivaamatta oli uudisalueen raivauksessa jätetty vain yhdelle kohteelle.

Pääsääntöisesti oli jätetty siis raivaamatta liian paljon, jos peilataan riistatiheikön pinta-alan ohjearvoon 5–50 neliometriä. Toisaalta valtaosa raivaamattomista tapauksista (86–93 %) sijaitsi säästöpuuryhmissä, joita ei tullutkaan raivata, eikä raivausvaiheessa näiden säästöpuuryhmien sijaintiin tai kokoon voinut tietenkään vaikuttaa.

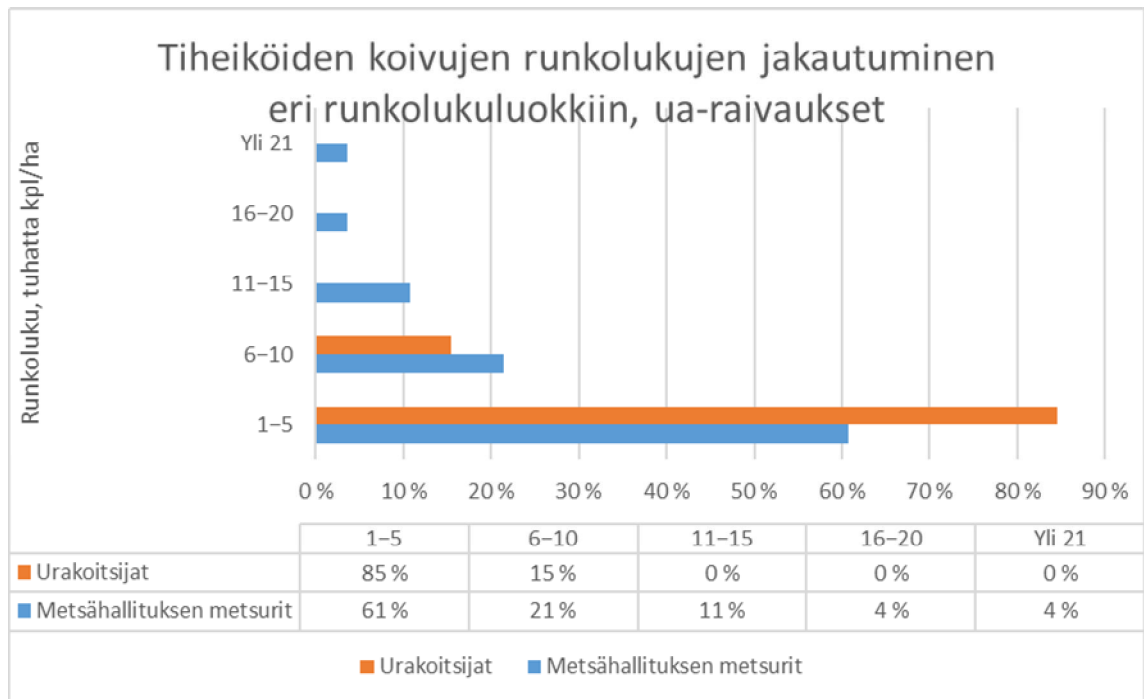
Taulukko 5. Taimikonhoitojen riistatiheiköiden tai säästöpuuryhmien jakautuminen hehtaarikohtaisten pinta-alojen ryhmiin.

<b>Toteuttaja</b>	<b>Ryhmä 1</b>	<b>Ryhmä 2</b>	<b>Ryhmä 3</b>	<b>Ryhmä 4</b>	<b>Ryhmä 5</b>	<b>Yht.</b>
<b>Omat met- surit (kpl)</b>	0	0	1	0	8	9
	0 %	0 %	11 %	0 %	89 %	100 %
<b>Urakoitsijat (kpl)</b>	0	1	11	1	7	20
	0 %	5 %	55 %	5 %	35 %	100 %

Taimikonhoidon tuloksista voidaan nähdä, että Metsähallituksen omien metsureiden työkohteilta suurin osa (89 %) tiheiköistä tai säästöpuuryhmistä oli suurempia verrattuna riistatiheikön pinta-alaohjeisiin. 11 % Riistatiheiköistä tai säästöpuuryhmistä oli varmuudella riistatiheiköiden pinta-ala ohjeiden mukaisia. Urakoitsijoiden taimikonhoitokohteilta 55 % riistatiheiköistä tai säästöpuuryhmistä oli varmuudella riistatiheikön pinta-alaohjeiden mukaisia. Myös mahdollisesti annetuissa ohjeissa olivat 10 % (ryhmät 2 ja 4) tiheiköistä tai säästöpuuryhmistä. Liian suurina annettuihin ohjeisiin nähden oli 35 % urakoitsijoiden tiheiköistä tai säästöpuuryhmistä. On kuitenkin taas muistettava, että suuri osa myös taimikonhoitokohteilla olevista riistatiheiköistä sijaitsi säästöpuuryhmissä (katso taulukko 3). Yleisimmät raivaukselta säästettyjen kohteiden koot(luokat) on esitetty taulukossa 20.

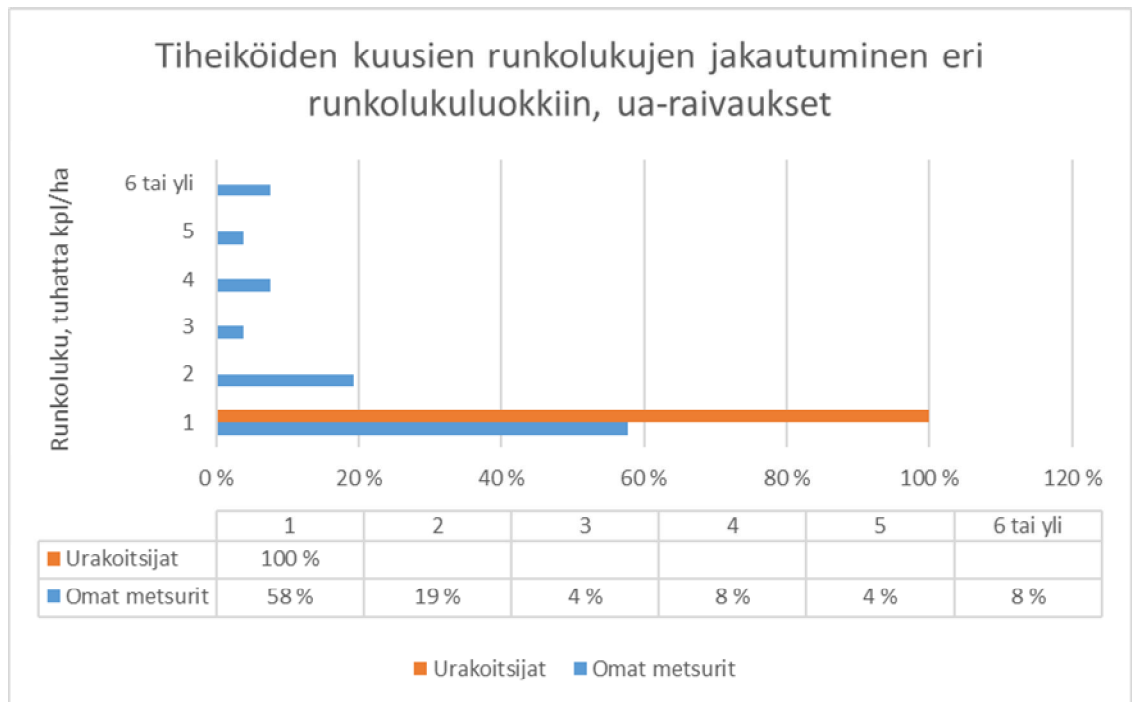
### 7.3 Runkoluvun tulokset

Seuraavaksi tarkastellaan runkolukuja riistatiheiköissä olevan vesakon ja ainespuita pienempien puiden osalta. Tiheiköistä otettu 10 neliömetrin koeala antoi siis runkolukumäärän, joka tallennettiin puulajeittain. Runkolukuja päädyttiin luokittelemaan frekvensseihin. Luokitusten koko vaihteli runkolukuhavaintojen mukaan. Vähäisempien määrien kohdalla tiedot esitetään taulukoina. Frekvenssimerkintä tuli siis vain, jos tiheikössä oli mainittua puulajia, joten puulajiesiintymän ”nollatulosta” ei ole mukana kuvaajissa.



Kuvio 5. Tiheiköiden sisältämien koivujen runkolukujen jakautuminen eri runkolukuluokkiin. Vaaka-akselina koivua sisältävien kohteiden jakautuminen, joita oli Metsähallituksen metsureilla 28 kappaletta ja urakoitsijoilla 13 kappaletta. Uudisalueiden raivaukset.





Kuvio 6. Tiheiköiden sisältämien kuusien runkolukujen jakautuminen eri runkolukuluokkiin. Vaaka-akselina kuusta sisältävien kohteiden jakautuminen, joita oli Metsähallituksen metsureilla 26 kappaletta ja urakoitsijoilla 4 kappaletta. Uudisalueiden raivaukset.

Taulukko 6. Männyn, katajan ja pajun runkolukujen jakautuminen eri runkolukuluokkiin toteuttajittain. Uudisalueen raivaukset

<i>Runkoluku, kpl/ha</i>	<i>Mänty, omat metsurit</i>	<i>Mänty, urakoitsijat</i>	<i>Kataja, omat metsurit</i>	<i>Kataja, urakoitsijat</i>	<i>Paju, omat metsurit</i>	<i>Paju, urakoitsijat</i>
1000	8	1	2	1	2	1
2000	1	0	0	0	0	0
3000	1	0	0	3	0	0
4000	0	0	0	0	0	0
5000	0	0	1	0	0	0
6000 tai yli	1	0	2	0	2	0

Taulukko 7. Lepän, haavan ja pihlajan runkolukujen jakautuminen eri runkoluku-  
luokkiin toteuttajittain. Uudisalueen raivaukset

<i>Runkoluku, kpl/ha</i>	<i>Leppä, omat metsurit</i>	<i>Leppä, urakoitsijat</i>	<i>Haapa, omat met- surit</i>	<i>Haapa, urakoitsijat</i>	<i>Pihlaja, omat met- surit</i>	<i>Pihlaja, ura- koitsijat</i>
1000	0	0	2	1	4	3
2000	1	1	0	0	1	1
3000	0	0	0	0	0	1
4000	0	0	0	0	0	0
5000	0	0	0	0	0	0
6000 tai yli	0	0	0	0	1	0

Uudisalueiden raivauksien riistatiheiköissä yleisimmät raivaukselta säästetyt puulajit olivat siis koivu ja kuusi, jos tarkastellaan työläjia kokonaisuutena. Näiden lisäksi tiheiköistä löytyi mäntyä, katajaa, pajua, leppää, raita, haapaa ja pihlajaa. Taulukoista puuttuu siis yksi raitahavainto, joka tehtiin urakoitsijoiden tiheiköltä, joten yksi havainto tulisi myös sille luokkaan 1 000 kpl/ha. Metsähallituksen omien metsureiden riistatiheiköistä 14 % ei ollut ollenkaan raivaukselta säästettävää vesakkoa tai puuta koealalla ("nollatulot"). Vastaava määrä urakoitsijoiden tiheiköistä oli 36 %. Nämä tapaukset olivat säästöpuuryhmien alla, jossa ei siis välttämättä ollut minkäänlaista pensaskerrosta olemassa. Kuten aiemmin todettiin, yhdessäkin tapauksessa säästöpuuryhmien alta ei kuitenkaan oltu raivattu vesakkoa pois.

Keskimäärin Metsähallituksen metsureiden jättämissä tiheiköissä oli vesakkoa noin 6 800 kpl/ha ja urakoitsijoiden noin 3 400 kpl/ha. Nämä keskiarvot saatiin siis sellaisista tiheiköistä tai säästöpuuryhmien alta, joissa koealalla ylipäättään oli pensaskerrosta tai alle ainespuun mittaista puuta, eli toisin sanoen raivattavaa vesakkoa.



Kuva 9. Tiheä riistatiheikkö (11–20 m<sup>2</sup>) Metsähallituksen omien metsureiden taimikonperkauskohteella Rautavaaralla. Runkoluku 55 000 kappaletta hehtaarilla (Kuva Janne Toivanen)



Kuva 10. Harva riistatiheikkö (5–10 m<sup>2</sup>) Metsähallituksen metsureiden taimikonperkauskuviolta. Runkoluku 8000 kappaletta hehtaarilla (Kuva Janne Toivanen)

Taulukko 8. Taulukossa on esitetty ylemmillä riveillä todennäköisyys, jolla puulaji (alle ainespuu) esiintyi tiheiköissä. Alemmat rivit kertovat tiheikön keskimääräisen puulajikohtaisen runkolukutiheyden hehtaarille. Uudisalueen raivaukset

Ua-raiv.	Koivu	Kuusi	Mänty	Kataja	Pihlaja	Haapa	Leppä	Paju	Raita
Omat metsurit	57 %	53 %	22 %	10 %	12 %	4 %	2 %	8 %	0 %
Urakoijat	72 %	22 %	6 %	22 %	28 %	6 %	6 %	6 %	6 %
Omat metsurit	3755	1224	429	673	388	41	41	286	0
Urakoijat	2222	222	56	222	444	56	111	56	56

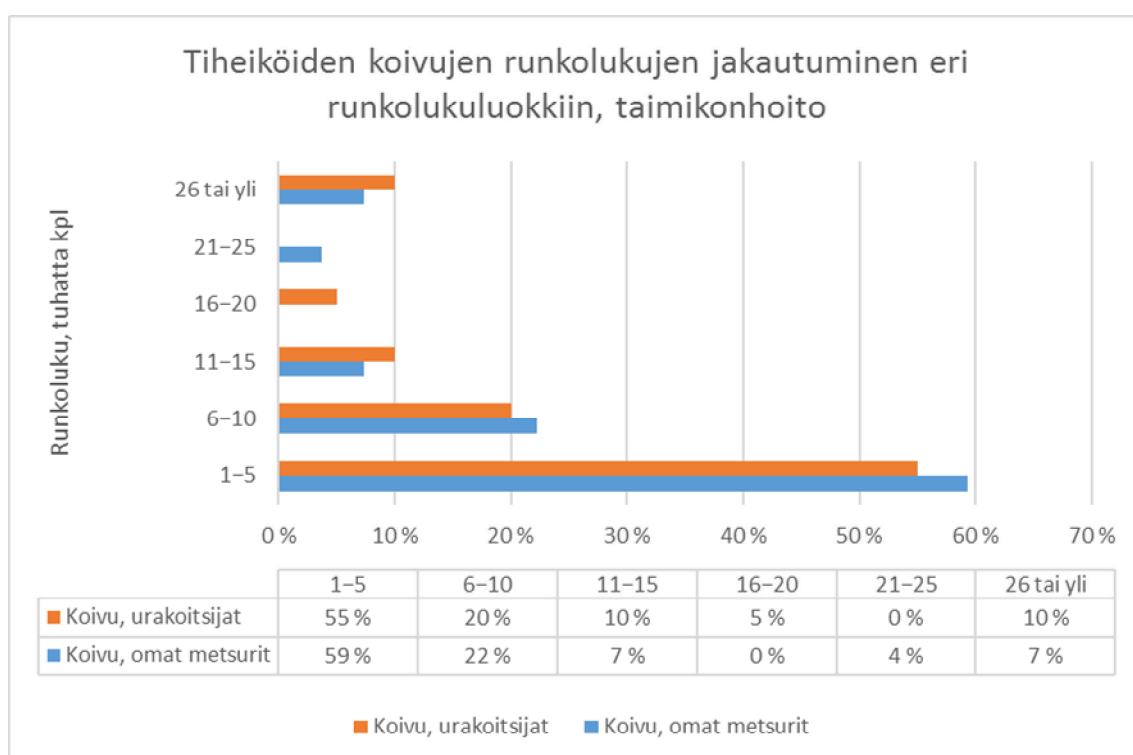
Taulukossa 8 on laskettu todennäköisyys, jolla kyseinen puulaji esiintyy tiheikössä. Toisin sanoen prosenttiosuuksista nähdään yleisimmät puulajit. Taulukossa alhaalla olevat runkoluvut on saatu jakamalla puulajikohtaiset havaintojen kokonaismäärät yhteen ja jakamalla tiheiköiden määrällä. Eli keskimääräisessä tiheikössä oli runkoluvun verran vesakkoa. Laskelmat koskevat siis vain tiheikköjä, joilla oli ollenkaan pensaskerrosta tai alle ainespuun mitaista puuta.

Tuloksista voidaan nähdä, että uudisalueen raivauksissa yleisimmin riistatiheiköistä tai säästöpuuryhmien alusmetsistä löytyi koivua (57 % ja 72 %). Sen jälkeen yleisimmin Metsähallituksen metsureiden työkohteista oli kuusta (53 %), jonka jälkeen yleisimmin heidän kohteiltaan löytyi mäntyä (22 %). Jonkin verran oli myös muita puulajeja. Metsähallituksen metsureiden tiheiköiden runkoluvuista voidaan kuitenkin havaita, että esimerkiksi katajaa on enemmän kuin mäntyä, vaikka prosenttiosuus antaa ymmärtää toista. Ero johtuu siitä, että prosenttiosuuksilla on kuvattu todennäköisyyttä, jolla puulaji on tiheikössä/säästöpuuryhmässä. Taulukon runkoluku taas on puulajikohtainen keskimääräinen runkoluku tiheiköissä. Toisin sanoen esimerkiksi Metsähallituksen metsureiden työkohteiden tiheiköistä mäntyä tavattiin useammin kuin katajaa. Toisaalta katajaa oli pensaikkaisuudesta johtuen sitä havaituilla paikoilla melko paljon, mikä selittää suurempaa runkolukua.

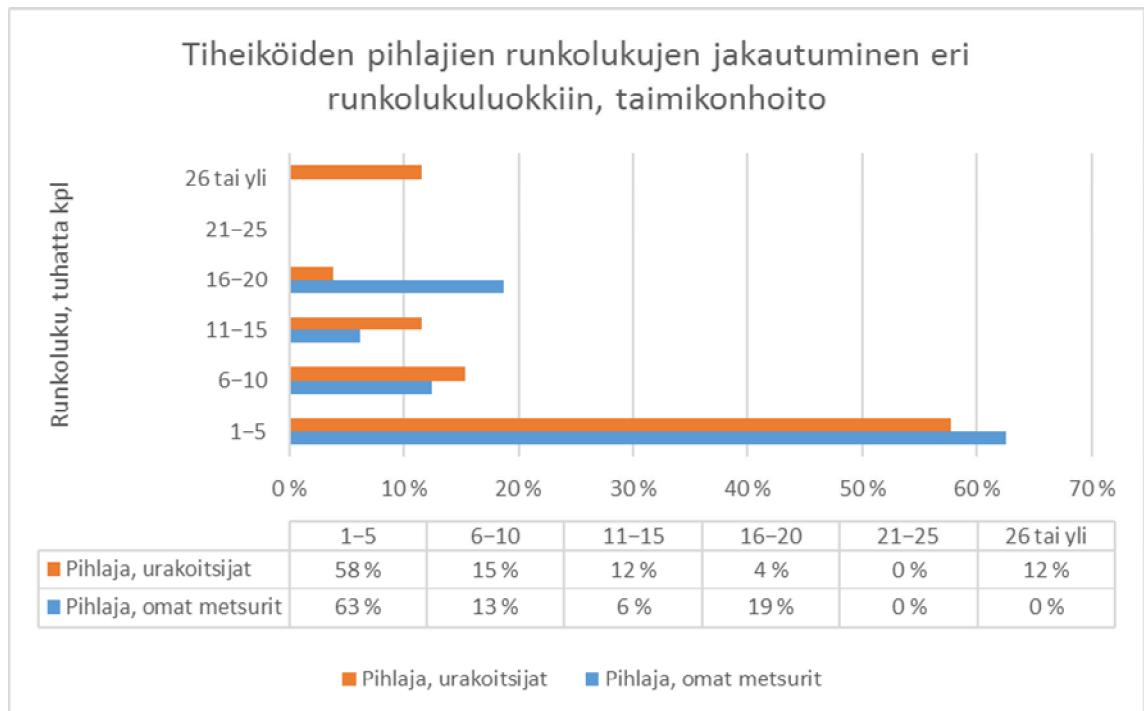
Urakoitsijoiden uudisalueen raivauksista tiheiköissä tai säästöpuumetsissä oli koivun jälkeen yleisimmin pihlajaa (28 %). Tämän jälkeen yleisimmin oli kuusta

ja katajaa, joita kumpaakin havaittiin 22 % tiheiköistä tai säästöpuuryhmistä. Myös muita puulajeja havaittiin vähemmässä määrin. Koivua ja kuusta esiintyi eniten kummallakin toteuttajalla varsin pieninä tiheyksinä koaloilla (kuviot 5 ja 6). Valtaosa koivujen tiheydestä oli luokkaa 1 000–5 000 kpl/ha. Vastaavasti kuusten tiheys koaloilla oli enimmäkseen 1 000 kpl/ha (kuviot 5 ja 6).

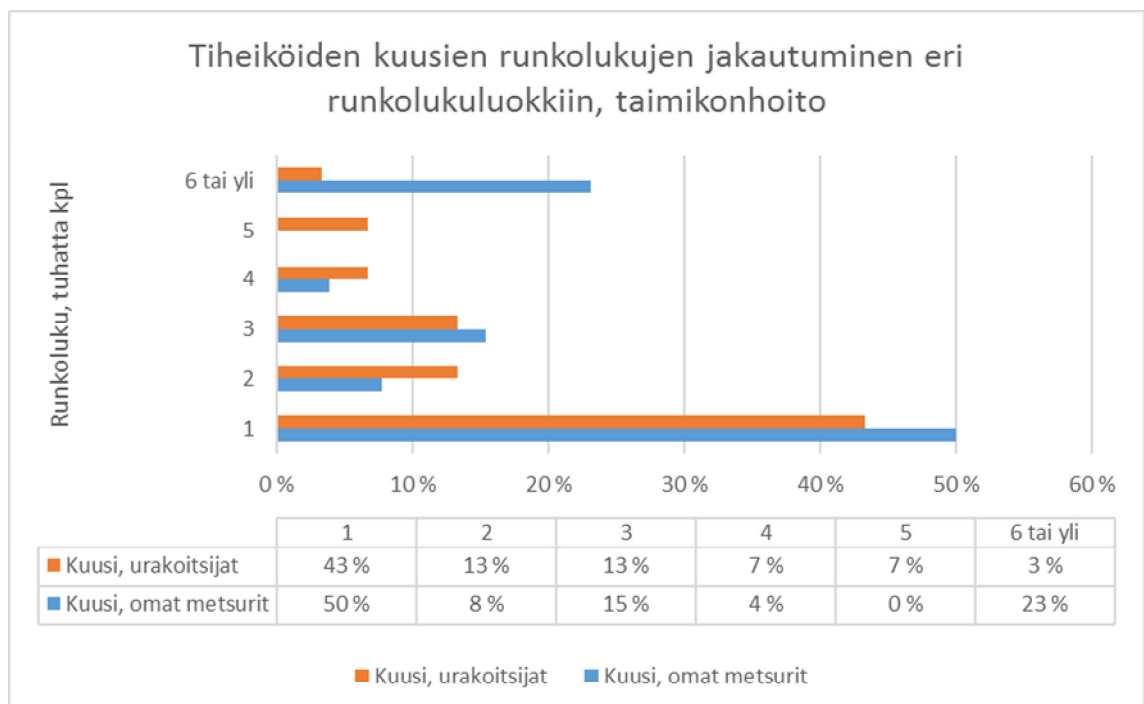
Taimikonhoidon osalta kaikista Metsähallituksen metsureiden riistatiheiköistä tai säästöpuuryhmistä havaittiin vesakkoa tai alle ainespuun mittaista puuta. Ura-koitsijoilta niin kutsuttuja ”nollatuloksia” havaittiin 2 kappaletta (3 %) taimikonhoitokohteilta. Ero oli siis huomattava verrattuna uudisalueen raivausten nollatuloksiin, joita oli huomattavasti enemmän kummallakin toteuttajalla.



Kuvio 7. Tiheiköiden sisältämien koivujen runkolukujen jakautuminen eri runkolukuluokkiin. Vaaka-akselina koivua sisältävien kohteiden jakautuminen, joita oli Metsähallituksen metsureilla 27 kappaletta ja urakoitsijoilla 20 kappaletta. Taimikonhoidot.



Kuvio 8. Tiheiköiden sisältämien pihlajien runkolukujen jakautuminen eri runkolukuluokkiin. Vaaka-akselina pihlajaa sisältävien kohteiden jakautuminen, joita oli Metsähallituksen metsureilla 16 kappaletta ja urakoitsijoilla 26 kappaletta. Taimikonhoidot.



Kuvio 9. Tiheiköiden sisältämien kuusien runkolukujen jakautuminen eri runkolukuluokkiin. Vaaka-akselina kuusta sisältävien kohteiden jakautuminen, joita oli

Metsähallituksen metsureilla 26 kappaletta ja urakoitsijoilla 30 kappaletta. Taimikonhoidot.

Taulukko 9. Lepän, haavan ja pihlajan runkolukujen jakautuminen eri runkolokluokkiin toteuttajittain. Taimikonhoidot

<i>Runkoluku, kpl/ha</i>	<i>Leppä, omat met- surit</i>	<i>Leppä, urakoitsijat</i>	<i>Haapa, omat met- surit</i>	<i>Haapa, urakoitsijat</i>	<i>Raita, omat met- surit</i>	<i>Raita, ura- koitsijat</i>
1000	1	0	2	2	0	0
2000	0	1	1	2	0	0
3000	0	0	0	0	0	0
4000	0	0	0	0	1	0
5000	0	0	1	1	0	0
6000 tai yli	1	0	0	0	1	0

Taulukko 10. Männyn, katajan ja pajun runkolukujen jakautuminen eri runkolokluokkiin toteuttajittain. Taimikonhoidot

<i>Runkoluku, kpl/ha</i>	<i>Mänty, omat met- surit</i>	<i>Mänty, urakoitsijat</i>	<i>Kataja, omat met- surit</i>	<i>Kataja, urakoitsijat</i>	<i>Paju, omat metsurit</i>	<i>Paju, ura- koitsijat</i>
1000	6	3	0	2	2	0
2000	2	3	2	0	3	2
3000	2	2	0	0	1	3
4000	0	3	0	0	1	3
5000	1	1	0	0	0	0
6000 tai yli	1	4	5	4	3	10

Edellä mainituiden lisäksi havaittiin yhdellä koealalla korpipaatsamaa 5 000 kpl/ha-tiheydellä eräältä Metsähallituksen omien metsureiden työkohteelta.

Taulukko 11. Taulukossa on esitetty ylemmillä riveillä todennäköisyys, jolla puulaji (alle ainespuu) esiintyi tiheiköissä. Alemmat rivit kertovat tiheikön keskimääräisen puulajikohtaisen runkolukutiheyden hehtaarille. Menetelmä on sama, kuin taulukossa 8. Tarkastelussa taimikonhoitokohteet.

Taim.hoito	Koivu	Kuusi	Mänty	Kataja	Pihlaja	Haapa	Leppä	Paju	Raita	Korpi.
Omat metsurit	63 %	60 %	28 %	63 %	37 %	9 %	5 %	23 %	5 %	2 %
Urakoijat	36 %	54 %	29 %	11 %	46 %	9 %	2 %	32 %	0 %	0 %
Omat metsurit	4860	2116	628	1163	2372	203	651	930	233	116
Urakoijat	6625	1786	1250	1071	3946	196	36	2857	0	0

Tuloksista voidaan nähdä, että Metsähallituksen metsureiden työkohteilla yleisimmät puulajit olivat kataja ja koivu, joita kumpaakin tavattiin 63 % tiheiköistä tai säästöpuuryhmien alusmetsistä. Kolmanneksi yleisin puulaji oli kuusi (60 %) ja sen jälkeen pihlaja (37 %). Jonkin verran tiheiköt sisälsivät myös mäntyä (28 %) ja pajua (23 %). Myös muita puulajeja tavattiin vähemmässä määrin. Urakoitsijoiden taimikonhoitokohteilla yleisin puulaji oli taas kuusi (54 %), jonka jälkeen yleisimmin tavattiin pihlajaa (46 %). Koivua tavattiin 36 % tiheiköistä tai säästöpuuryhmien alusmetsistä ja pajua 32 %. Männyn yleisyys oli 29 % ja muita puulajeja vähemmässä määrin.

Runkolukukuvaajista voidaan havaita, että tässäkin työlajissa koivun, pihlajien ja kuusten runkoluvut ovat pääasiassa melko harvoja ja ovat yleisimmin luokkaa 1000–5000 kappaletta hehtaarilla. Kuitenkin urakoitsijoiden jättämissä tiheiköissä tai säästöpuuryhmien alusmetsissä kuusta havaittiin myös enenevässä määrin isommissakin runkolukuluokissa. Tämä on erityisen hyvä asia peitteisyyden ja sitä kautta riistan vaatiman suojaisuuden kannalta. Keskimäärin Metsähallituksen metsureiden jättämissä tiheiköissä oli vesakkoa noin 13 300 kpl/ha ja urakoitsijoiden noin 17 800 kpl/ha. Ero on siis huomattava verrattuna uudisalueilta mitattuihin vastaaviin runkolukuihin. Ero voi johtua muun muassa siitä, että taimikkokohteilla tiheikköihin on ehtinyt kasvaa enemmän vesakkoa.



## 7.4 Keskipituuden tulokset

Riistatiheiköiden tai säästöpuuryhmien alusmetsien vesakon pituutta tarkastellaan keskimääräisten pituuksien osalta samaan tapaan kuin runkolukuja eli toteuttajittain sekä työ- ja puulajeittain. Ensiksi laskettiin kaikki havaitut puulajin pituudet yhteen ja jaettiin havaintojen määrillä, jolloin saatiin puulajeille keskimääräiset pituudet.

Taulukko 12. Puulajikohtaiset keskipituudet riistatiheiköiden tai säästöpuuryhmien alusmetsien vesakoissa.

	Koivu	Kuusi	Haapa	Pihlaja	Leppä	Mänty	Kataja	Raita	Paju	Jalot lehtipuut
Uudisalueen raiv.										
Omat metsurit	3	3	5	2	3	3	1	-	1	-
Urakoitsijat	3	3	2	1	3	4	1	1	1	-
Taim.hoito										
Omat metsurit	2	2	1	2	4	2	1	3	1	2
Urakoitsijat	2	4	1	1	1	2	1	-	1	-

Tuloksista nähdään, että yleisimpien puulajien koivun ja kuusen keskipituudet olivat uudisalueen raivauksissa keskimäärin kolme metriä ja taimikonhoidoissa keskimäärin kaksi metriä, pois lukien urakoitsijoiden taimikonhoitokohteiden kuusen keskipituus (4 metriä). Pääasiassa vesakot olivat 1–3 metrin pituisia. Eniten tutkimuksessa havaittiin keskimäärin metrin pituisista vesakkoja. Tulosten perusteella uudisalan raivauksilla Metsähallitusten metsureiden työkohteilla vesakko oli keskimäärin 2,8 metrin mittaista ja urakoitsijoilla 2,1 metrin pituisia. Vastaavasti taimikonhoitokohteilla omien metsureiden jättämän vesakon keskipituus oli 2 metriä ja urakoitsijoiden 2,2 metriä. Taimikonhoitokohteilla jäänyt vesakko oli siis lyhyempää, kuin uudisalan raivauksilta jäänyt. Suurta tai systemaattista vaihtelua toteuttajien välillä ei keskipituudella vaikuttanut olevan.



Kuva 11. Harva riistatiheikkö (31–40 m<sup>2</sup>) mäntytaimikonperkauksella. Tiheikössä koivua (pituus 2 metriä), kuusta (2 m) ja pihlajaa (3 m). Tiheikössä lisäksi maapuita. Urakoitsijat Valtimo (Kuva Janne Toivanen)

## 7.5 Peitteisyyden tulokset

Kaikkien havaittujen riistatiheikköiden ja säästöpuuryhmien peitteisyyttä oli mahdollista helpoiten havainnollistaa jakaumien perusteella, sillä jokainen riistatiheikkö tai säästöpuuryhmä sai vain yhden arvon peitteisyysluokituksessa. Uudisalueilla omien metsureiden mitattuja riistatiheikkoja tai säästöpuuryhmiä havaittiin siis 57 kappaletta. Harvoja niistä oli 45 kappaletta, harvahkoja 9 kappaletta ja tiheitä 3 kappaletta. Yhtään erittäin tiheää säästöpuuryhmää tai riistatiheikköä uudisalueen raivauksilta ei tavattu. Urakoitsijoiden uudisalueen raivauksilta mitattiin kaikkiaan siis 28 riistatiheikköä tai säästöpuuryhmää. Harvoiksi luokiteltiin 25 kappaletta ja harvahkoiksi 3 kappaletta.



Kuva 12. Riistatiheikkö (31–40 m<sup>2</sup>) taimikonharvennuskohteella. Peitteisyys luokiteltiin tiheäksi. Urakoitsijat, Valtimo Sivakkavaara (Kuva Janne Toivanen)



Kuva 13. Säästömetsäkaistale kahden ison uudisalueen välissä Rautavaaralla. Metsän alusta luokiteltiin peitteisyydeltään harvahkoksi. Urakoitsijoiden raivama uudisalue (Kuva Janne Toivanen)

Taulukko 13. Uudisalueen raivausten riistatiheiköiden tai säästöpuuryhmien jakautuminen eri peitteisyysluokkiin toteuttajittain.

<b>Toteuttaja</b>	<b>Harva</b>	<b>Harvahko</b>	<b>Tiheä</b>	<b>Erittäin tiheä</b>	<b>Yht.</b>
<b>Omat metsurit (kpl)</b>	45	9	3	0	57
	79 %	16 %	5 %	0 %	100 %
<b>Urakoitsijat (kpl)</b>	25	3	0	0	28
	89 %	11 %	0 %	0 %	100 %

Tuloksista voidaan nähdä, että ylivoimaisesti eniten säästöpuuryhmistä tai riistatiheiköistä raivatuilla uudisalueilla oli peitteisyydeltään harvoja. Tämä oli havaittavissa sekä Metsähallituksen metsureilla että urakoitsijoilla. Seuraavaksi eniten kummallakin toteuttajalla oli luokituksestaan harvahkoja. Tiheitä raivaamattomia kohteita havaittiin vain kolme tapausta Metsähallituksen metsureilla, mutta erittäin tiheitä raivaamattomia kohteita ei tavattu kummaltakaan toteuttajalta uudisalueen raivauksissa.

Taimikonhoitokohteilta mitattiin siis 43 kappaletta tiheiköitä tai säästöpuuryhmien alusmetsiä Metsähallituksen omilta metsureilta. Urakoitsijoilta laskettiin 58 kappaletta vastaavilta työkohteilta. Tuloksista voidaan nähdä eniten tiheiköistä olevan harvoja tässäkin työlajissa. Harvahkoja oli 16 % Metsähallituksen metsureiden tiheiköistä ja urakoitsijoiden 33 %. Tiheiksi luokiteltiin 21 % Metsähallituksen tiheiköistä ja 10 % urakoitsijoiden. Tutkimuksen ainut erittäin tiheä tiheikkö havaittiin eräältä Metsähallituksen omien metsureiden taimikonhoitokohteelta.

Taulukko 14. Taimikonhoitokohteiden riistatiheiköiden tai säästöpuuryhmien jakautuminen eri peitteisyysluokkiin toteuttajittain.

Toteuttaja	Harva	Harvahko	Tiheä	Erittäin tiheä	Yht.
<b>Omat metsurit (kpl)</b>	26	7	9	1	43
	60 %	16 %	21 %	2 %	100 %
<b>Urakoitsijat (kpl)</b>	33	19	6	0	58
	57 %	33 %	10 %	0 %	100 %

Tulosten mukaan näyttää siltä, että tiheiköissä oli enemmän peitteisyyttä taimikonhoitokohteilla, kuin uudisalueenraivauksilla. Metsähallituksen metsureiden taimikonhoitojen tiheiköistä havaittiin peitteisyydeltään tiheitä enemmän kuin harvahkoja.



Kuva 14. Riistatiheikkö/säästöpuuryhmä Valtimon Hiirenlammella. Luokiteltiin peitteisyydeltään harvahkoksi. Valtimon Hiirenlampi (Kuva Janne Toivanen)



Kuva 15. Edellisen kuvan tiheikkö kuvattuna läheltä. Maanpinta melko kattavasti näkyvässä, jonka takia peitteisyys luokituksestaan harvahkoa. (Kuva Janne Toivanen)

## 7.6 Tulokset säästöpuista

Säästöpuihin ei tutkimuksessa haluttu kiinnittää päähuomiota, mutta mittausvaiheessa merkattiin säästettyjen ainespuiden määrät ja keskimääräiset rinnankorkeusläpimitat muistiin puulajeittain. Urakoitsijoiden uudisalueen raivauskohteilta 24 % ei löydetty säästöpuita. Taimikonhoitokohteilta 30 % urakoitsijoiden kuvioilta ei löydetty säästöpuita. Kaikilta Metsähallituksen omien metsureiden kuvioilta sen sijaan löydettiin säästöpuita. Säästöpuiden puuttuminen voi johtua esimerkiksi myrskytuhoaukoista. Lisäksi säästöpuut voivat periaatteessa olla riipoteltuina yksittäin pitkin kuvion reunaa, jolloin niiden havaitseminen oli vaikeaa. Lisäksi varsinkin taimikonhoitokohteilla kuvioiden rajat ovat voineet muuttua ja säästöpuuryhmät voivat jäädä myös siksi tarkastelun ulkopuolelle.

Säästöpuudataa analysoitiin laskemalla kuvioittain säästöpuuhavainnot yhteen ja jakamalla ne pinta-alalla, jolloin saatiin hehtaarikohtaiset säästöpuumäärät. Näistä laskettiin toteuttajakohtaisesti keskiarvot. Kuvioita, joilla säästöpuumerkintää ei ollut, ei otettu mukaan tarkasteluun. Keskimääräiset läpimitat saatiin

laskemalla kaikkien havaintojen puulajikohtaiset läpimitat yhteen ja jakamalla havaintojen määrällä.

Taulukko 15. Säästöpuiden keskimääräinen hehtaariohtainen määrä puulajeittain. Alla puulajikohtainen keskimääräinen rinnankorkeusläpimitta.

Työlaji	Toteuttaja	Säästöpuita (kpl/ha)	Koivu	Mänty	Kuusi	Leppä	Haapa	Kelo
Uud.alan raiv	Omat metsurit	18	6 kpl	5 kpl	5 kpl	1 kpl	0	1 kpl
	Puulajin keskilpm		12 cm	19 cm	15 cm	10 cm	-	27 cm
	Urakoitsijat	20	1 kpl	18 kpl	1 kpl	0	0	0
	Puulajin keskilpm		15 cm	20 cm	21 cm	-	-	-
Taim.hoito	Omat metsurit	29	13 kpl	3 kpl	10 kpl	1 kpl	2 kpl	0
	Puulajin keskilpm		14 cm	21 cm	13 cm	13 cm	22 cm	-
	Urakoitsijat	15	3 kpl	3 kpl	9 kpl	0	0	0
	Puulajin keskilpm		14 cm	25 cm	15 cm	-	-	-

Taulukosta 10 voidaan havaita, että yleisin säästöpuulaji oli mänty, jota oli noin 35 % säästöpuista keskimäärin. Seuraavaksi yleisin oli kuusi (noin 30 %), jonka jälkeen yleisin oli koivu noin 28 % osuudella. Myös muita lehtipuulajeja havaittiin yllä mainittujen leppän ja haavan lisäksi. Näyttää siltä, että usein mänty, kuusi ja koivu olivat keskimäärin liian pieniä rinnankorkeusläpimitaltaan suhteessa ympäristöoppaan ohjearvoihin, eli alle 20 senttimetriä halkaisijaltaan.

## 7.7 Tulokset taimikoista

### 7.7.1 Runkoluvun ja lehtipuusekoituksen tulokset

Seuraavaksi tarkastellaan taimikosta saatua aineistoa. Metsähallituksen omien metsureiden taimikonperkauksia oli 6 kuviota, joilta otettiin kaikkiaan 15 koealaa. Taimikonharvennuksia oli 3 kuviolla, joista otettiin 5 koealaa. Urakoitsijoilta tutkimuksessa oli 13 kuviota taimikonperkauksia, joilta otettiin kaikkiaan 22 koealaa. Taimikonharvennuskuvioita heillä oli 7 kappaletta, joista otettiin 16 koealaa. Taimikonperkausta ja -harvennusta tarkasteltiin erillään, koska muun

muassa niiden tavoiterunkoluvut ovat erilaiset. Aluksi tarkastellaan työlajikohtaisia runkolukuja puulajeittain, jotka on esitetty taulukoissa 16 ja 17. Kuvioita tarkasteltiin siis myös erillään kasvatettavan puulajin mukaan, koska istutus- ja tavoiterunkoluvut olivat kuusella ja männyllä osittain erilaiset. Kuvioiden taimikoille laskettiin siis keskimääräiset runkoluvut. Tämän jälkeen saman puulajin keskiarvot laskettiin yhteen ja jaettiin kuvioiden lukumäärällä. Tulokset pyöristettiin sadan kappaleen hehtaarilla tarkkuudella. Kuivia kankaita, joita lehtipuusekoituksen jättäminen ei koske, tarkastellaan erillään. Niitä oli tutkimuksella kaksi kuviota.

Taulukko 16. Metsähallituksen omien metsureiden taimikonhoitokohteiden keskimääräiset runkoluvut, lehtipuusekoitukset ja keskipituudet.

Työlaji	Puulaji	Runkoluku (kpl/ha)	Mänty	Kuusi	Lehtipuu
Taimikonperkaus	Mänty	3600	3200	200	200
			89 %	6 %	6 %
			Puulajin keskipituus	2 m	2 m
	Kuusi	2900	700	1700	500
			24 %	59 %	17 %
			Puulajin keskipituus	1 m	2 m
Taimikonharvennus	Mänty	3000	2200	200	600
			73 %	7 %	20 %
			Puulajin keskipituus	2 m	3 m
	Kuusi	2400	400	1500	500
			17 %	63 %	21 %
			Puulajin keskipituus	5 m	5 m

Taulukko 17. Urakoitsijoiden taimikonhoitokohteiden keskimääräiset runkoluvut, lehtipuusekoitukset ja keskipituudet.

Työlaji	Puulaji	Runkoluku (kpl/ha)	Mänty	Kuusi	Lehtipuu
Taimikonperkaus	Mänty	2700	2500	100	100
			93 %	4 %	4 %
			Puulajin keskipituus	2 m	2 m
	Kuusi	2400	400	1700	300
			17 %	71 %	13 %
			Puulajin keskipituus	1 m	1 m
Taimikonharvennu	Mänty	2400	2000	300	100
			83 %	13 %	4 %
			Puulajin keskipituus	3 m	2 m
	Kuusi	2800	1000	1700	100
			36 %	170 %	6 %
			Puulajin keskipituus	7 m	5 m



Taulukoista nähdään, että mäntytaimikoiden perkauksissa Metsähallituksen omien metsureiden työkohteilta runkolukutavoite (3 000–4 000 kappaletta hehtaarilla) täyttyi, muttei urakoitsijoiden vastaavilta työkohteilta. Kuusentaimikoiden perkaukselle ei oltu asetettu runkolukutavoitteita, mutta istutustiheys oli ollut 1800 kappaletta hehtaarilla. Kun huomioidaan luonnonpoistuma, näyttää siltä, ettei kuusia oltu raivattu ja täydentäviä, luontaisia mänty- ja lehtipuutaimia oli jätetty kuusentaimikoiden perkauksissa kummallakin toteuttajalla. Taimikonharvennuksessa Metsähallituksen omat metsurit olivat jättäneet turhan paljon mäntyjä tavoitteeseen (2 000–2 500 kappaletta hehtaarilla) nähden. Sama tilanne heillä oli kuusen osalta, jonka tavoite oli siis 1 800–2 000 kappaletta hehtaarilla. Urakoitsijat jättivät samoin kuusentaimikonharvennuksessa liikaa runkolukua, mutta männyntaimikoissa havaittiin olevan tavoitteen mukainen runkoluku.

Tulosten perusteella näyttää siltä, että taimikonperkaukset olivat pääsääntöisesti tehty oikeaan aikaan kasvatettavan taimikon pituuden ohjearvojen mukaan (luvut 3.4.2 ja 3.4.3). Taimikonharvennuksissa havaittiin poikkeamaa molempiin suuntiin taimikon keskipituuksissa, eli raivausta oli tehty sekä liian aikaisin, että liian myöhään suhteissa annettuihin metrimääräisiin ohjeisiin. Toisaalta raivaus on tehtävä aina taimikon tilanteen mukaan, joten pituuden metrirajojen tiukka seuraaminen ei ole tarpeellista. Tästä syystä taimikoiden keskipituuksia ei tarkastella tämän enempää.

Metsähallituksen omien metsureiden taimikonhoitokohteilta mitatun lehtipuusekoituksen osuuden havaittiin olevan tavoitteiden (10–30 %) mukaisissa lukemissa kaikissa muissa paitsi männyntaimikoidenperkauksissa, joissa lehtipuusekoitus oli liian vähäinen. Päinvastoin urakoitsijoilla taas ainoastaan kuusentaimikoidenperkauksissa oli jätetty tarpeeksi lehtipuuta. Toisin sanoen pääosa urakoitsijoiden taimikoista sisälsi siis liian vähän lehtipuusekoitusta. Lehtipuusekoituksen havaittiin olevan kaikissa tapauksissa keskimäärin kasvatettavan havupuulajin mittaista tai sitä lyhyempää, mikä tarkoittaa käytännössä

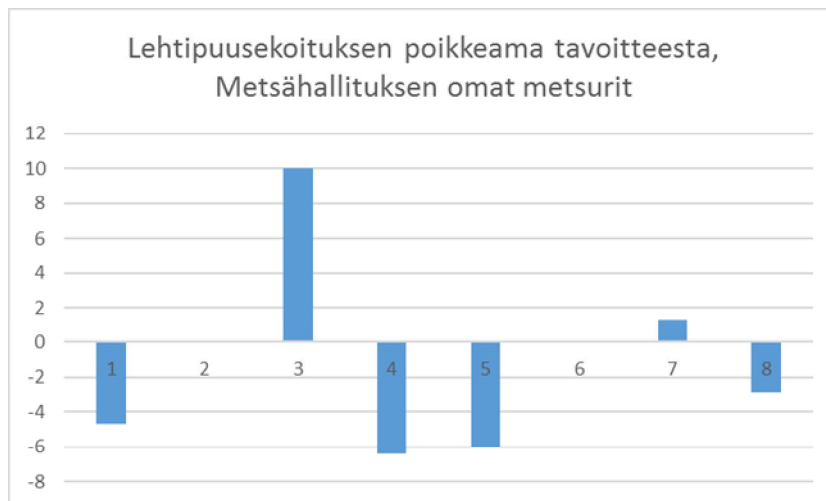
sitä, että jätetty lehtipuu ei keskimäärin haittaa kasvatettavaa havupuutaimikkoa. Yleisin lehtipuulaji oli koivu.



Kuva 16. Kuvassa näkyy lehtipuusekoitusta taimikonharvennuskohteella. Taustalla näkyy myös riistatiheikkö. Urakoitsijat, Nurmes (Kuva Janne Toivanen)

Kuvioista kaksi oli kuivaa kangasta, joilla ohje lehtipuusekoituksesta ei päde. Ensimmäinen oli Metsähallituksen omien metsureiden mäntytaimikonperkaus. Siinä oli keskimäärin mäntyä 2 900 kappaletta hehtaarilla ja 200 kappaletta lehtipuu hehtaarilla. Mänty oli keskimäärin 2 metriä pitkä ja lehtipuu metrin pituista. Tavoiterunkolukuun kuviolla päästiin, mutta lehtipuusekoitusta ei olisi tarvinnut ohjeiden mukaan olla. Toisaalta kuviolla ei välttämättä ollut havupuuta ollenkaan, mitä jättää täydentämään runkolukua minimissään 3 000 kappaleeseen hehtaarilla. Keskipituudet olivat ohjeiden mukaiset. Toinen kuivan kankaan kuvio oli urakoitsijoiden mäntytaimikonperkaus. Runkoluku oli keskimäärin 3 000 kappaletta hehtaarilla mäntyä ja keskipituus metrin. Tämä oli täysin ohjeiden mukainen taimikonhoito.

Lehtipuusekoituksen osalta selvitettiin myös eroavaisuuksia toteuttajien sisällä eli kuvioiden välillä toteuttajittain. Menetelmänä käytettiin Kruskal-Wallis -testiä SPSS:n avustamana. Testi soveltuu hyvin tämän tutkimuksen kaltaisiin pieniin otoksiin. Testillä selvitettiin lehtipuusekoituksen poikkeavuutta tavoitteesta toteuttajien sisällä. Tulosten mukaan Metsähallituksen omien metsureiden välillä ei havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa lehtipuusekoituksen jättämisessä 95 % luottamustasolla (merkitsevyytasolla 0,429). Samaan tulokseen tultiin urakoitsijoiden osalta (merkitsevyytasolla 0,456). Toisin sanoen eri sahaajat toimivat samalla tavoin lehtipuun jättämisessä ja jälki on loppujen lopuksi hyvin saman tyyppistä toteuttajien sisällä.



Kuvio 10. Metsähallituksen omien metsureiden kohteiden lehtipuusekoitusprosentin poikkeama annetusta tavoitteesta 10–30 %. Kuviot koodattu numeroiksi vaaka-akselille. Aineistoa Kruskal-Wallis –testiin.



Kuvio 11. Urakoitsijoiden kohteiden lehtipuusekoitus-prosentin poikkeama annetusta tavoitteesta 10–30 %. Kuviot koodattu numeroiksi vaaka-akselille. Aineistoa Kruskal-Wallis –testiin.

### 7.7.2 Turhan raivauksen tulokset

Turha raivausta ei havaittu selkeästi missään uudisalueen raivauksilla. Taimikonhoitokohteiden turhaa raivausta laskettiin keskiarvoilla. Turhan raivauksen kappalemäärät koelaloilla laskettiin kuvioilla yhteen ja laskettiin kuvioille keskiarvot. Näistä kuviokohtaisista keskiarvoista otettiin keskiarvorunkoluku koko työalajin turhalle raivaukselle puulajeittain, samaan tapaan kuin edellä mainitut runkoluvutkin.

Taulukko 18. Turha raivaus Metsähallituksen omien metsureiden työkohteilla.

Työlaji	Puulaji	Runkoluku (kpl/ha)	Kuusi	Mänty	Kataja	Lehtipuu
Taimikonperkaus	Mänty	100	67 %	17 %	-	17 %
		3 %				
	Kuusi	200	-	-	-	100 %
		6 %				
Taimikonharvennus	Mänty	400	-	-	25 %	75 %
		10 %				
	Kuusi	100	-	-	-	100 %
		4 %				

Taulukko 19. Turha raivaus urakoitsijoiden työkohteilla.

Työlaji	Puulaji	Runkoluku (kpl/ha)	Kuusi	Mänty	Kataja	Lehtipuu
Taimikonperkaus	Mänty	100	-	29 %	-	71 %
		4 %				
	Kuusi	200	-	-	-	100 %
		8 %				
Taimikonharvennus	Mänty	100	-	50 %	-	50 %
		4 %				
	Kuusi	100	50 %	-	-	50 %
		3 %				

Taulukoissa 18 ja 19 on esitetty turhan raivauksen tapahtumista. Runkolukusarake kertoo, paljonko turhaa raivausta oli tapahtunut keskimäärin hehtaarille puulajeittain. Runkoluvun alla oleva prosenttiluku kertoo turhan raivauksen osuuden taimikon kokonaisrunkoluvusta. Turhan raivauksen runkoluvut laskettiin siis keskiarvona jokaiselle kuviolle, jonka jälkeen saman puulajin kuvioista otettiin keskiarvo turhalle raivaukselle. Samalla pidettiin kuitenkin työlajit ja toteuttajat erillään. Taulukoiden puulajisarakkeet kertovat puulajeittain osuudet, joihin turha raivaus jakautuu työlajeittain.

Taulukoista nähdään, että turhaa raivausta esiintyi kaiken tyyppisillä kuvioilla puulajista, toteuttajasta tai työlajista riippumatta. Turhaa raivausta esiintyi kuitenkin pääasiassa melko vähän, yleensä keskimäärin vain 3–4 %. Itse asiassa kuusentaimikoidenperkausten (6% ja 8%) ja Metsähallituksen metsureiden mäntytaimikonharvennusten (10 %) suuremman osuudet voivat johtua juuri edellä mainittujen tapausten pienistä otoksista, joissa yksittäiset havainnot saivat suuremman painoarvon verrattuna isompiin otoksiin. Joka tapauksessa turhaa raivausta esiintyi siis, mutta vähäisissä määrin. Taulukoista nähdään, että kaikilla työlajeilla ja toteuttajilla raivattiin lehtipuuta turhaan. Näyttää myös siltä, että urakoitsijat raivasivat kasvatettavaa puulajia usein liikaa. Metsähallituksen omat metsurit taas raivasivat yleensä turhaan eniten juuri lehtipuuta. Heiltä havaittiin kuitenkin myös katajan raivausta, mutta kyse oli yksittäistapauksista.



Kuva 17. Turhaa raivausta mäntytaimikonharvennuksella. Aukkopaikassa olisi kasvanut koivuja. Urakoitsijat, Nurmes (Kuva Janne Toivanen)



Kuva 18. Turhaa raivausta mäntytaimikonperkauksella. Kuusia olisi voinut perkausvaiheessa säästää enemmän. Metsähallituksen omat metsurit Rautavaara (Kuva Janne Toivanen)

## 8 Tulosten tarkastelu

### 8.1 Pohdintaa tuloksista

#### 8.1.1 Sijainti

Kaikilla raivaajilla havaittiin suurin osa raivaamattomista kohdista olevan säästöpuuryhmissä, pois lukien urakoitsijoiden taimikonhoitokohteet, joissa yleisin oli lehtipuuvaltainen kohta (luku 7.1). Yleensä kuviolla sijaitti säästöpuuryhmä, jolloin sen lisäksi riistatiheikköä ei vuoden 2015 ohjeilla tullutkaan jättää. Urakoitsijoiden taimikonhoitokohteilla oli kuitenkin ”ylimääräisiä riistatiheikköjä” ja usein ne sijaittivat lehtipuuvaltaisissa kohdissa, mikä selittää osaltaan sijaintiluokan yleisyyttä urakoitsijoiden taimikonhoitokohteilla. Urakoitsijoiden ja Metsähallituksen metsureiden välillä ei muutoin havaittu suurta eroa riistatiheikköjen sijoittelussa, joskin säästöpuuryhmän ollessa kuviolla ei valinnanvaraa ollutkaan. Muutoin voidaan todeta jätettyjen riistatiheikköjen sijainneen pääsääntöisesti ympäristöoppaan suosittelemissa paikoissa (luku 3.3).

Itse asiassa tiheiköt sijaittivat samanaikaisesti jopa useassa suositellussa sijaintikategoriassa, esimerkiksi kosteassa painanteessa, joka oli samanaikaisesti lehtipuuvaltainen kohta ja sijaitti vielä kuvion reunaosissa. Voidaan todeta, että sijaintien suhteen tavoite saavutettiin pääsääntöisesti. Poikkeukset tavoitteesta olivat lähinnä ”ylimääräisiä” riistatiheiköitä. Pääsääntöisesti nämä tiheiköt eivät kuitenkaan sijainneet säästöpuuryhmän vierustalla.

#### 8.1.2 Pinta-ala

Riistatiheiköiden pinta-alojen suhteen ongelmaksi tuli jälleen säästöpuuryhmät. Säästöpuuryhmien kokoonhan raivaaja ei voinut vaikuttaa, eikä niihin riistatiheikön pinta-alan ohjearvo 5–50 m<sup>2</sup> hehtaarilla koskenut. Suurimmaksi osaksi tutkimuksessa mitatut tiheiköt tai säästöpuuryhmät olivat varmuudella yli edellä mainitun riistatiheikön pinta-alan ohjearvon (ryhmä 5). Erityisen selvästi näin oli

Metsähallituksen omien metsureiden työkohteilla, joskin yksittäisiä riistatiheikön pinta-alatavoitteet täyttäviä kuvioitakin löydettiin.

”Puhtaat” riistatiheiköt eli muualla kuin säästöpuuryhmässä sijaitsevat tiheiköt olivat vaihtelevasti annetuissa pinta-alaohjeissa, mutta niihin lisätyt kuvion säästöpuuryhmien pinta-alat nostivat hehtaarikohtaista keskiarvoa usein ryhmään 5. Urakoitsijoiden työkohteiden mittauksista havaittiin eniten riistatiheikön tavoitepinta-alaa eli ryhmää 3, varsinkin taimikonhoitokohteilta. Heiltä havaittiin enemmän myös ryhmiä 2 ja 4, jotka saattoivat myös olla tavoitepinta-alaluokassa. Toteuttajien väliltä voidaankin siis havaita urakoitsijoiden kohteilta mitatun pienempiä tiheiköitä tai säästöpuuryhmiä, verrattuna Metsähallituksen omien metsureiden kohteisiin. Urakoitsijoiden kohteilta mitatut riistatiheiköt tai säästöpuuryhmät olivat siis lähempänä riistatiheiköistä annettuja pinta-alaohjeita. Toisaalta johtopäätöksissä on oltava varovainen, koska tässä tutkimuksessa ”niputettiin” riistatiheiköt ja säästöpuuryhmät samaan.

### **8.1.3 Runkoluku ja keskipituus**

Riistatiheiköt tai säästöpuuryhmien alusmetsät olivat uudisalueen raivauksissa melko harvoja. Taimikonhoitokohteilta havaitut tiheiköt tai säästöpuuryhmien alusmetsät sisälsivät runsaammin vesakkoa. Tämän havainnon pohjalta voisi olettaa, että vesakko lisääntyy myös riistatiheiköissä aikaa myöten avohakkuusta taimikonhoitoon. Yleisimmät riistatiheikön tai säästöpuuryhmän vesakon puulajit olivat koivu ja kuusi. Näyttää myös siltä, että monimuotoisuudelle arvokkaiden, harvinaisempien lehtipuiden esiintymistodennäköisyys kasvaa tiheikön kehittyessä uudisalueen raivaukselta taimikonhoitoon (taulukot 8 ja 11). Metsähallituksen metsureiden uudisalueen raivauskohteiden tiheiköistä tai säästöpuuryhmistä mitattiin hieman enemmän myös tiheämpiä runkolukuluokkia verrattuna urakoitsijoiden työllä. Taimikonhoitokohteilla vastaavaa eroa ei voida havaita.

Raivaukselta säästetty vesakko oli pääasiassa 1–3 metriä pitkää. Hieman yllättäen keskipituus oli suurempi uudisalueen raivauksilla kuin taimikonhoitokohteilla. Ero voi johtua siitä, että taimikonhoitokohteilla mitattiin enemmän myös ”puh-



taita” riistatiheiköitä säästöpuuryhmien alusmetsien lisäksi. Säästöpuuryhmien alla vesakko oli usein melko pitkä, jopa yli 5 metristä. Pituuden riippuu tietenkin puulajista, vesakon iästä ja myös kasvuolosuhteista. Olosuhteista myös vesakon runkoluku vaikuttaa jossain määrin pituuteen. Mikäli runkolukua oli paljon, esimerkiksi yli 10 000 kappaletta hehtaarilla, oli vesakon keskipituus usein vain 1–2 metrin luokkaa. Keskipituuksissa ei havaittu merkittävää eroa toteuttajien välillä.

#### **8.1.4 Peitteisyys**

Tiheiköt tai säästöpuuryhmät olivat pääasiassa harvoja tai harvahkoja. Peitteisyys näyttää kuitenkin kasvavan siirryttäessä uudisalueen raivauksista taimikonhoitoihin. Ero voi johtua vesakon kasvusta ajan myötä ja/tai siitä, että uudisalueilta mitattiin pääasiassa säästöpuuryhmiä, jotka olivat usein todella harvoja tai niissä ei ollut pensaskerrosta lainkaan. Urakoitsijoiden työkohteilta mitattiin kummassakin työlajissa hieman vähemmän peitteisyyttä verrattuna Metsähallituksen omien metsureiden kohteisiin.

Peitteisyyteen vaikuttivat periaatteessa kaikki mittauksen osa-alueet; puulaji, vesakon pituus ja tiheys (runkoluku), säästöpuut ja tiheikön koko. Lisäksi peitteisyyteen vaikuttaa lehtipuuvesakossa vuodenaika vesakon lehtipeitteen myötä. Kuusi olisi tästä syystä paras puulaji riistatiheikön peitteisyyden kannalta.

#### **8.1.5 Säästöpuut**

Kuten aiemmin mainittiin, kovin syvällistä pohdintaa säästöpuuryhmistä ei koettu aiheelliseksi. Tuloksista voidaan kuitenkin nähdä, että ympäristöoppaan asetamat kriteerit säästöpuiden määrälle täyttyivät keskimäärin ja jopa ylittyivät Metsähallituksen omien metsureiden työkohteilla. Sen sijaan läpimittakriteerit eivät keskimäärin kaikissa tapauksissa täytyneet. On kuitenkin huomattava, että tutkimuksen pääpaino ei ollut säästöpuissa ja näiltä osin tutkimustulokset ovat lähinnä suuntaa antavia.

Säästöpuiden tarkkaa analyysia varten olisi tiedossa oltava todella tarkat kuvio-rajat, jotta myös kuvion reunoilla sijaitsevat jopa yksittäiset säästöpuut olisi mahdollista mitata. Lisäksi erityisesti taimikonharvennuskohteilla aikaa avohakkuusta on voinut kulua kauankin silloin jätetyt säästöpuuryhmät tai –metsät on voitu rajata pois raivauskuviolta esimerkiksi uuteen Silvia-käyttöjärjestelmään siirtymisen myötä. Lisäksi olemassa oleviin säästöpuihin ei metsuri voi vaikuttaa muutoin kuin kaatamalla pystyssä olevia ainespuita. Tutkimuksessa ei kuitenkaan tullut esille yhtään tapausta, jossa säästöpuita olisi kaadettu tai säästöpuuryhmien alusmetsiä raivattu.

### **8.1.6 Taimikot**

Kuten aiemmin todettiin, taimikoiden runkoluvut olivat vaihtelevasti tavoitteissa (luku 7.7), varsinkin taimikonharvennusten runkoluvut olivat tavoiterunkolukujen yläpuolella. Toisaalta turhaa raivautta havaittiin vähän kaikilla työlajeilla, toteuttajilla ja puulajeilla. Turhan raivauksen ja liiallisen runkoluvun välinen ristiriita selittyy sillä, että turhan raivauksen muutamat havainnot (pääosin 3–4 %) olivat melko vähäisiä, kuten osuuden suuruus kertookin. Ja toisaalta liian paljon runkolukua esiintyi huomattavasti useammin koealoilla. Liian tiheä runkoluku lienee kuitenkin ”pienempi virhe” kuin liian harva, koska tiheästä taimikosta on enemmän varaa esimerkiksi tuhoihin.

Osalta taimikoista saatiin myös melko pieni otos, esimerkiksi Metsähallituksen omien metsureiden kuusitaimikoidenharvennuksilta. Tästä syystä saatujen tulosten tarkkuuteen on suhtauduttava tietyllä varauksella, mutta suuntaa antavia ne toki ovat. Jätetty lehtipuusekoitus oli tavoitteiden mukaista siltä osin, ettei sen havaittu haittaavaa kasvatettavaa havupuuta. Lehtipuusekoituksen osuus vaihteli kuitenkin paljon ollen pääasiassa kunnossa Metsähallituksen omilla metsureilla. Urakoitsijoilla havaittiin pääosin liian vähän lehtipuusekoitusta. Tämäkin kertoo sen, että pääosin yleisimmin turhan raivauksen kohteena olivat lehtipuut.

Taulukko 20. Tutkimustulokset koottuna. Pinta-alan osalta on huomioitava säästöpuuryhmien suuri rooli tutkimuksessa, mikä vääristi pinta-alan tuloksia suhteessa pelkkien riistatiheiköiden pinta-alaohjeisiin (5–50 m<sup>2</sup>/ha).

Tiheikön ominaisuudet:	Omat metsurit	Urakoijat
Sijainti (3 yleisintä): Uudisalueen raivaus:	1. Säästöpuuryhmä 2. Kuvion reunaosat 3. Muutoin poikkeava paikka	1. Säästöpuuryhmä 2. Kuvion reunaosat 3. Lehtipuuvaltainen kohta
Taimikonhoito:	1. Säästöpuuryhmä 2. Kuvion reunaosat 3. Lehtipuuvaltainen kohta	1. Lehtipuuvaltainen kohta 2. Säästöpuuryhmä 3. Muutoin poikkeava paikka
Yleisin koko: Uudisalueen raivaus:	1–4,9 neliometriä	301–400 neliometriä
Taimikonhoito:	11–20 neliometriä	31–40 neliometriä
Keskimääräinen tiheys: Uudisalueen raivaus:	n. 6 800 kpl/ha	n. 3 400 kpl/ha
Taimikonhoito:	n. 13 300 kpl/ha	n. 17 800 kpl/ha
Yleisin tiheikön puulaji: Uudisalueen raivaus:	Koivu	Koivu
Taimikonhoito:	Koivu	Kuusi
Yleisin tiheikön pituus: Uudisalueen raivaus:	2,7 m	2,1 m
Taimikonhoito:	2 m	2,2 m
Peitteisyys (yleisin): Uudisalueen raivaus:	Harva	Harva
Taimikonhoito:	Harva	Harva
Taimikon ominaisuudet:		
Lehtipuusekoitus:		
Taimikonperkaus(Ku):	17 %	13 %
Taimikonperkaus(Mä):	6 %	4 %
Taimikonharvennus(Ku):	21 %	6 %
Taimikonharvennus(Mä):	20 %	4 %
Turha raivaus:		
Taimikonperkaus(Ku):	6 %	8 %
Taimikonperkaus(Mä):	3 %	4 %
Taimikonharvennus(Ku):	4 %	3 %
Taimikonharvennus(Mä):	10 %	4 %

## 8.2 Toimien merkitys riistalle

Sijainnin osalta riistatiheiköt olivat pääsääntöisesti tavoitteiden mukaisissa paikoissa. Tavoitepaikathan olivat jo etukäteen määritelty monimuotoisuudelle ja sitä kautta riistalle otollisia rakennepiirteitä sisältäviin kohtiin. Riistatiheikön ollessa säästöpuuryhmässä, riippuu riistatiheikön otollisuus säästöpuuryhmän ominaisuuksista. Tutkimuksessa tuli vastaan hyvin erilaisia säästöpuuryhmiä ja niiden alusmetsiä. Mikäli alusmetsä oli tiheä ja sisälsi runsaasti myös kenttäkerrosta, oli säästöpuuryhmä itse asiassa todella otollinen riistan suoja- ja ravintopaikka. Riistatiheikön sisältäessä säästöpuuta, lienee se monimuotoisuudelle arvokkaampi, kuin pelkkä riistatiheikkö ilman säästöpuuta. Ongelman muodostavat kuitenkin säästöpuuryhmien ja varsinkin niiden alusmetsien moninaisuus. Asiaa havainnollistavat seuraavat kuvat uudisalueen raivauksilta.



Kuva 19. Säästöpuuryhmä uudisalueen raivauksella. Alusmetsä luokiteltiin peitteisyydeltään harvaksi. Metsähallituksen omat metsurit. Rautavaara (Kuva Janne Toivanen)



Kuva 20. Säästöpuuryhmä (71–80 m<sup>2</sup>) uudisalueen raivauksella. Alusmetsä luokiteltiin peitteisyydeltään tiheäksi. Metsähallituksen omat metsurit. Valtimo (Kuva Janne Toivanen)

Edellä olevissa tapauksissa tilanne on sama, eli säästöpuuryhmä löytyy kuviolta, mutta sen otollisuus riistalle varsinkin peitteisyyden kannalta eroaa suuresti. Jälkimmäisen säästöpuuryhmän alusmetsä tarjoakin huomattavasti suojaisamman paikan riistalle. Joka tapauksessa riistan on työohjeiden mukaan tyydyttävä myös edeltävän kuvan alusmetsään, jossa ei ole juuri minkäänlaista peitteisyyttä, koska siis työohjeiden mukaan muuta tiheikköä säästöpuuryhmän lisäksi ei tullut jättää. On kuitenkin todennäköistä, ettei lähes paljas säästöpuuryhmän alusmetsä ole kovinkaan otollinen suojapaikka riistalle, eikä sieltä löydy juurikaan ravintoa. Tilanne tietenkin muuttuu ympäröivän taimikon kasvaessa, mutta tällöin säästöpuuryhmän alusmetsä ei ole vastannut tarkoitustaan taimikon alkuvaiheessa, eikä siis tarjonnut juurikaan ravintoa ja suojaa. Lisäksi säästöpuuryhmän ainespuut vaikuttavat riistaan, kuten luvussa 2 kuvaillaan esimerkiksi teeren osalta.

Edelleen pinta-alat vaihtelivat voimakkaastikin ja pääasiassa ne olivat yli riistatiheistä annettujen ohjeiden 5–50 m<sup>2</sup> hehtaarilla. Ohjeistusta suurempi koko

on riistan kannalta hyvä, sillä samalla lisääntyvät riistalle otolliset rakennepiirteet kuviolla puunkasvatuksesta juurikaan tinkimättä. Lisäksi mainittu minimikoko 5 neliömetrin riistatiheikkö hehtaarin kuviolla on käytännössä maastossa todella pieni ja sillä ei todennäköisesti ole riistalle juurikaan merkitystä, varsinkin sen ollessa harva. Riista siis todennäköisesti hyötyy enemmän suuremmista riistatiheiköistä.

Peitteisyyden osalta riistatiheiköt olivat siis pääasiassa harvoja tai harvahkoja. Näissä maanpintaa oli näkyvissä melko paljon, eikä tiheiköiden läpikulku tuottanut useinkaan vaikeuksia. Usein tiheiköistä näki lisäksi helposti läpi. Kuten aiemmin tutkimuksessa on jo todettu, riittävä peitteisyys olisi kuitenkin riistalle todella tärkeää, jotta riistatiheikkö olisi hyödyllinen suojapaikkana taimikon tai hakkuuaukon keskellä.

Yleisimmiksi puulajeiksi riistatiheiköissä havaittiin siis koivu ja kuusi. Myös muita lehtipuita sekä katajaa ja havupuuta havaittiin vaihtelevasti. Eri puulajien soveltuvuutta riistan ravinnoksi on käsitelty tarkemmin luvussa 2. Joka tapauksessa varsinkin jätetty lehtipuu on todella arvokasta riistalle ravinnon kannalta, kuten esimerkiksi koivu teerelle. Lisäksi kuusen yleisyys riistatiheiköissä on myös todella hyvä, sillä se tuo parhaiten peitteisyyttä ympäri vuoden ja sitä kautta suojaa riistalle. Puulajien osalta siis jätetyt riistatiheiköt olivat varsin sopivia riistalle.

Riistatiheikön on tarkoitus jäädä kehittymään kuviolle myös metsän kasvaessa. Uudisalan raivauksessa tai taimikonhoidossa jätetty riistatiheikkö kasvaa siis myös ympäröivän taimikon ja metsän varttuessa. Riistatiheikön vesakko kasvaa pituutta ja mahdollisesti myös tiheys kasvaa ajan kuluessa. Näin ollen sen peitteisyydenkin oletetaan kasvavan ja sitä kautta soveltuvuus riistalle vain paranee. Esimerkiksi tasalaatuisessa nuorena kuusen kasvatusmetsässä sijaitseva tiheä lehtipuuta sisältävä suojapaikka on todella otollinen suoja- ja ravintopaikka useille eri riistaeläimille ja tuo monimuotoisuutta ympäröivään metsään. Esimerkiksi tiheä leppäryhmä tarjoaa pyylle todella hyvän ravintopaikan. Lisäksi riistatiheiköiden jättäminen ei olennaisesti huononna talousmetsän puunkasvatusta ja puunmyyntituloja, koska kyse on todella pienialaisista kohdista. Riistahan on

todella tärkeä osa suomalaisessa monimuotoisessa metsäluonnossa. Riistatiheiköiden tai lehtipuusekoituksen jättäminen ei myöskään tuo suoranaisia lisäkuluja raivausvaiheessa, vaan itse asiassa siinä jopa säästytään vähän työltä. Tällä ei kuitenkaan ole työvoiman ulkoistamisen takia juurikaan taloudellista merkitystä.

### **8.3 Tutkimuksen kulku**

Tutkimuksessa havaittiin loppujen lopuksi suhteellisen vähän pelkkiä riistatiheiköitä, ja pääsääntöisesti mittauksen kohteena olivat säästöpuuryhmät ja niiden alusmetsät. Tutkimuksessa päädyttiin kuitenkin tarkastelemaan riistatiheiköjä ja säästöpuuryhmiä samanarvoisina tapauksina (luku 6.3). Säästöpuuryhmien merkittävä luonne tutkimukselle selvisi vasta mittausvaiheessa, sillä lähes joka kuviolta tavattiin säästöpuuryhmä, varsinkin uudisalueen raivauksilta. Mittausvaiheessa säästöpuuiden lukumäärän ja keskiläpimitan mittaus vei melko paljon aikaa suhteessa riistatiheiköiden tai säästöpuuryhmien alusmetsien muuhun arviointiin.

Edelleen tutkimuksessa oli haasteellista todeta, oliko mahdollinen riistatiheikkö tai säästöpuuryhmä parhaassa mahdollisessa paikassa, mikä merkittiin sijaintiluokittelun ei parempaa paikkaa-kohtaan. Lisäksi lehtipuuvaltainen kohtasijaintiluokittelussa olisi kaivannut vielä enemmän taustoitusta. Toisaalta kaikkien havaintojen tekeminen noin vuosi raivauksen jälkeen koettiin myös ongelmalliseksi.

Yksittäistapauksissa, joissa mitään riistatiheikköä ei löytynyt, oli vaikea havaita, olisiko tiheikköä ollut ylipäättäen mahdollista jättääkään. Isojen työkohteiden seassa saattoi nimittäin olla myös kuvioita, joissa ei ollut alun perinkään ollut paljon poistumaa, erityisesti uudisalueen raivauksissa. Ongelmalliseksi koettiin myös muutamat tapaukset, joissa taimikon keskellä oli esimerkiksi todella pieni pihlaja- tai pajupuska. Tämä puska oli mahdollista tulkita pieneksi riistatiheiköksi, mutta tavallaan myös lehtipuusekoitukseksi. Tällaisissa tapauksissa tulkinta tehtiin riistatiheiköksi.

## 8.4 Kehitysehdotuksia

Jatkoa ajatellen riistatiheikön jättämisestä voisi antaa tarkemmat ohjeet. Nykyiset ohjeet sijainnista ovat ympäristöoppaassa asianmukaiset. Sijainnista voisi lisätä maininnan, että kuvion ollessa kovin tasalaatuinen, riistatiheikkö saisi sijaita kuvion reunaosissa (Pekkinen 2016a). Riistan kannalta olisi paras, jos riistatiheikkö jätettäisiin säästöpuuryhmän lisäksi kuviolle. Tiheikön pinta-ala saisi kuitenkin olla vuoden 2015 ohjeita suurempi. Riistatiheikön runkoluvun ja keskipituuden suhteen ei liene annettavissa numeerisia ohjeita, mutta peitteisyyteen tulisi kiinnittää huomiota. Riistatiheikkö saisi olla mahdollisimman tiheä, jotta maanpintaa olisi piilossa kattavammin, eikä tiheikkö olisi kovin helposti läpi kuljettavissa.

Työohjeena voisi esimerkiksi olla, että jätettäisiin tällainen melko pienialainen ja todella peitteinen kohta kuviolle raivaamatta säästöpuuryhmän lisäksi. Peitteisen paikan puuttuessa voisi jättää vesakkoiseen paikkaan edellä mainittua isomman riistatiheikön, jossa pyrittäisiin koon avulla luomaan peitteisyyttä ainakin tiheikön keskiosiin. Tiheikön voisi jättää säästöpuukuvioilla tilanteen sallies- sa mieluiten säästöpuuryhmän viereen (Pekkinen 2016a). Esimerkki seuraavassa kuvassa, jossa monimuotoisuudelle arvokkaat rakennepiirteet riistatiheikössä ja säästöpuuryhmässä ovat vierekkäin.





Kuva 21. Riistatiheikkö (vasemmalla) säästöpuuryhmän yhteydessä. Nurmes, urakoitsijat (Kuva Janne Toivanen)

Kuten aiemmin on todettu, jostain syystä urakoitsijoiden havaittiin jättäneen taimikonhoitokohteilla toisinaan riistatiheikön säästöpuuryhmän lisäksi, mikä oli vastoin työohjeita. Esimerkiksi perehdyttäminen ja hyvä koulutusmateriaali auttavat kuitenkin saavuttamaan asetetut tavoitteet jatkossa.

## 8.5 Tutkimuksen luotettavuus ja jatkotutkimus

Tutkimuksen luonteena oli tehdä vain alueellinen tarkastelu, koska tutkimus oli vain otos tietyltä alueelta. Suuriin yleistyksiin tutkimuksen pohjalta ei voida ryhtyä, koska olosuhteet vaihtelevat eri puolilla maata suuresti. Tutkimukseen luotiin oma tiedonkeruusabluuna ja tiedot kerättiin maastosta sen pohjalta. Menetelmä havaittiin sen hetkisillä tiedoilla toimivaksi, joskin mahdollisiin jatkotutkimuksiin tilannetta voi pohtia uudelleen esimerkiksi säästöpuiden huomioimisen suhteen. Mittavirhettä pyrittiin minimoimaan mittausvaiheessa arvioimalla kohteita mahdollisimman objektiivisesti ja alussa valitut mittausperiaatteet pyrittiin pitämään kaikilla kohteilla. Mahdollisista virheistä huolimatta

tutkimustulosten oletetaan kuitenkin olevan suuntaa antavia ja kertovan hallitun hoitamattomuuden kokonaisuuden toteutumisesta.

Tutkimus luo pohjaa mahdollisille jatkotutkimuksille joko Metsähallitukselle tai muille tahoille. Tutkimusta suunniteltaessa valmiita numeerisia mittareita riistatiheikön ”hyvyydelle” ei löytynyt, joten ne jouduttiin kehittämään luokituksineen tutkimuksen myötä. Tämän tutkimuksen pohjalta on mahdollista esimerkiksi edelleen tarkentaa riistatiheikön käsitettä jatkotutkimuksissa ja mahdollisesti kehittää ja tarkentaa ohjeistuksia ja suosituksia.

## Lähteet

- Auvinen, P., 2000. Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu.  
Metsänmittauksen perusteet.
- Keto-Tokoi, P., Saaristo, L. & Valkeapää, A. 2016.  
WWF:n Metsänhoito-opas. WWF Suomi.
- Kukkonen, P. 2016.  
Email. Panu.Kukkonen@metsa.fi. 23.3.2016.
- Lindèn, M., Lilja-Rothsten, S., Saaristo, L. & Keto-Tokoi, P. (toim.) 2014.  
Metsänhoidon suositukset riistametsänhoitoon, työopas. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion julkaisuja. Metsäkustannus Oy.
- Luonnonvarakeskus. 2015. Riekko (*Lagopus lagopus*). Luonnonvarakeskus.  
<https://riistakolmiot.fi/riistaelaimet/riekko-lagopus-lagopus/>.  
7.9.2016
- Luonnonvarakeskus. 2016a. Riistatilastotietokannat. Luonnonvarakeskus.  
[http://tilastot.rktl.fi/Database/Riista/Metsakanalinnut/Metsakanalinnut\\_fi.asp](http://tilastot.rktl.fi/Database/Riista/Metsakanalinnut/Metsakanalinnut_fi.asp). 5.4.2016
- Luonnonvarakeskus. 2016b. Riistahavainnot.fi. Luonnonvarakeskus.  
<http://riistahavainnot.fi/hirvielaimet/hirvitiheys>. 7.9.2016
- Luonnonvarakeskus. 2016c. Riistasaalis. Luonnonvarakeskus.  
<http://www.rktl.fi/tilastot/aihealueet/metsastys/>. 5.4.2016
- Luontoportti. 2016a. Metso Tetrao urogallus. Luontoportti  
<http://www.luontoportti.com/suomi/fi/linnut/metso>. 7.9.2016
- Luontoportti. 2016b. Pyy Tetrastes bonasia. Luontoportti  
<http://www.luontoportti.com/suomi/fi/linnut/pyy>. 6.9.2016
- Luontoportti. 2016c. Riekko *Lagopus lagopus*. Luontoportti  
<http://www.luontoportti.com/suomi/fi/linnut/riekko>. 7.9.2016
- Luontoportti. 2016d. Teeri *Lyrurus tetrax*. Luontoportti  
<http://www.luontoportti.com/suomi/fi/linnut/teeri>. 6.9.2016
- Melin, M., Tossavainen, S. & Packalen, P. 2016. Metsästäjä.  
Metsäkanalintupoikueet tarvitsevat suojaa. Suomen Riistakeskus.
- Metsähallitus. 2014.  
Metsänhoito-ohje. 2014.
- Metsähallitus. 2015a. Metsähallituksen ohjaus. Metsähallitus.  
<http://www.metsa.fi/metsahallituksenohjaus>. 19.4.2016
- Metsähallitus. 2015b. Metsämaa. Metsähallitus.  
<http://www.metsa.fi/metsamaa>. 19.4.2016
- Metsähallitus. 2015c.  
Taimikonhoidon metsänhoito-ohje-palvelukuvaus. Metsähallitus
- Metsähallitus. 2016a. Organisaatio ja toimintatapa. Metsähallitus.  
<http://www.metsa.fi/organisaatiojatoimintatapa>. 31.10.2016
- Metsähallitus. 2016b. Pinta-alat ja kartat. Metsähallitus.  
<http://www.metsa.fi/pintaalatjakartat>. 19.4.2016
- Metsähallitus. 2016c.  
Raivaussahatyö Metsähallituksessa-opas. Metsähallitus
- Pekkinen, M. 2016a. Eräsuunnittelija, riistanhoito. Metsähallitus  
Suullinen tiedonanto 27.5.2016
- Pekkinen, M. 2016b. Opinnäytetyö, muutama asia-tarkennus  
Email markus.pekkinen@metsa.fi 3.10.2016

- Päivinen, J., Björkqvist, N., Karvonen, L., Kaukonen, M., Korhonen, K., Kuokkanen, P., Lehtonen, H. & Tolonen, A. 2011. Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas. Metsähallitus.
- Suomen Riistakeskus. 2016. Hirvi. Suomen Riistakeskus.  
<http://riista.fi/game/hirvi/>. 7.9.2016.
- Äijälä O., Koistinen A., Sved, J., Vanhatalo, K. & Väisänen, P. (toim.) 2014. Metsänhoidon suositukset. Tapio.





