

TAIMIKONTARKASTUSTEN TARPEELLISUUS



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Metsätalous, Evo

Syksy 2020

Ville Hauhia

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyössä käsiteltiin metsänviljelyn jälkeen suoritettavia ensimmäisiä taimikontarkastuksia Metsähallitus Metsätalous Oy:n talousmetsissä Suomussalmen metsätiimin alueilla. Opinnäytetyön tilaaja on Suomussalmen metsätiimi. Opinnäytetyö pohjautuu kyselyihin eri toimijoille, teorian tietoon sekä todellisiin taimikontarkastusten tuloksiin tiimin alueella.

Kyselyosiossa selvitettiin taimikontarkastuskäytäntöjä tiimiesimiehiltä muiden metsätiimien alueilta. Suomussalmen metsätiimin suunnittelijoille suunnatulla kyselyllä selvitettiin eri suunnittelupiirien tarkastusten tarpeellisuutta ja ajallista kuormittavuutta.

Teoriatutkimuksessa kerättiin alue-ekologisesti taimikonkasvun lähtöön vaikuttavia tekijöitä. Tärkeimpinä aineistoina olivat tarkastuskohteiden lämpösumma ja korkeus merenpinnasta.

Kesän 2019 taimikontarkastusten tuloksista selvitettiin taimikoiden viljelyn onnistumisia ensimmäisissä tarkastuksissa. Tulokset käsiteltiin suunnittelupiirijaon mukaan.

Opinnäytetyön tavoitteena on toimia ohjeellisena työkaluna taimikontarkastusresurssien suuntaamisessa tarkastusta tarvitseviin kohteisiin.

Avainsanat Taimikontarkastus, Suomussalmi, Metsähallitus Metsätalous Oy

Sivut 30 sivua ja liitteitä 13 sivua

Forestry

Abstract

Evo

Author Ville Hauhia

Year 2020

Subject Necessity of the seeding stand inspections

Supervisor Antti Sipilä

ABSTRACT

The thesis examined the first seeding stand inspections after forest cultivation in Metsähallitus Forestry Ltd's forests in the areas of the Suomussalmi forest team. The commissioner of the thesis is the Suomussalmi forest team. The thesis is based on two inquiries, theoretical information and the actual results of seeding stand inspections in the team area.

One inquiry was sent to the team leaders of other forest team areas. The main purpose of this inquiry was to discover seeding stand inspection practices in these areas. The other inquiry was sent to the designers of Suomussalmi forest team to find out the necessity for inspections of different design districts and problems in seeding stand growth.

In the theoretical part of the thesis has been collected the regional-ecological factors which influence to the start of seeding stand growth. The most important materials are the heat sum and the altitude above sea level.

The results of the first inspections were examined from the results of the summer 2019 seeding stand inspections. The results were processed according to the design districts.

Main objective of the thesis is to serve as an indicative tool in directing seeding stand inspection resources to areas in need of inspection.

Keywords seeding stand inspections, Suomussalmi, Metsähallitus Forestry Ltd

Pages 30 pages and appendices 13 pages

Sisälllys

1	Johdanto	1
1.1	Metsähallitus Metsätalous Oy.....	1
1.2	Taustat.....	2
2	Alue-ekologiset lähtökohdat Suomussalmella	4
3	Taimikontarkastusten käytännöt ja syyt	6
3.1	Käytännöt Suomussalmella	8
3.2	Käytännöt muut metsätiimit	9
4	Tutkimuksen toteutus	10
4.1	Karttatasot.....	10
4.2	Aineiston leikkaaminen	11
4.3	Ominaisuustaulut ja liitokset.....	11
5	Aluetutkimuksen tulokset	13
5.1	Taimikontarkastukset 2019	13
5.2	Tulokset suunnittelupiireittäin	16
5.2.1	Jumaliskylä	16
5.2.2	Näljänkä	18
5.2.3	Pesiö.....	19
5.2.4	Pirtti	20
5.2.5	Selkoskylä.....	21
5.2.6	Vuokki	22
5.3	Yhteenveto tuloksista.....	23
6	Kyselytutkimukset.....	25
7	Pohdinta	27
	Lähteet	30

Kuvat, taulukot ja kaavat

Kuva 1. Metsähallituksen hallinnoimat maa-alueet (Metsähallitus, 2020a).	2
Kuva 2. Suomussalmen rajat punaisella (Kuva: Hauhia, 2020).	3
Kuva 3. Suomussalmen lämpösumma ja suunnittelupiirit (Kuva: Hauhia, 2020).	4
Kuva 4. Suomussalmen korkeusmalli (Kuva: Hauhia, 2020).	5
Kuva 5. Ensimmäisten tarkastusten osuus 2019 (Kuva: Hauhia, 2020).	8

Kuva 6. Tutkimuksessa käytettyjä karttatasoja (Kuva: Hauhia, 2020).....	11
Kuva 7. Taimikontarkastuskuviot 2019 (Kuva: Hauhia, 2020).....	11
Kuva 8. Taimikontarkastuskuviot ja suunnittelupiirit 2019 (Kuva: Hauhia, 2020).	14
Kuva 9. Kaikkien ensitarkastuskohteiden kpl määrät jaoteltuna kuvioitten pinta-alan m ² mukaan (Kuva: Hauhia, 2020).	14
Kuva. 10 Lakirajan alle jääneiden ja riittävästi kasvatuskelpoisia taimia kasvaneiden kuvioiden kokonaispinta-ala (Kuva: Hauhia, 2020).	15
Kuva 11. Lakirajan alle jääneet ensitarkastuskohteet kpl pinta-aloittain m ² (Kuva: Hauhia, 2020).	15
Kuva 12. Lakirajan alle jääneet ensitarkastuskohteet kpl ja niiden lämpösumma (Kuva: Hauhia, 2020).....	16
Kuva 13. Lämpösummajakauma tarkastusaloilla (Kuva: Hauhia, 2020).	17
Kuva 14. Ilmakuva kuvioista 199 (Kuva: Hauhia, 2020).	17
Kuva 15. Lämpösummajakauma tarkistusaloilla (Kuva: Hauhia, 2020).	18
Kuva 16. Lämpösummajakauma tarkastuskohteilla. (Kuva: Hauhia, 2020).....	19
Kuva 17. Kuvio 2 ilmakuvasa (Kuva: Hauhia, 2020).....	20
Kuva 18. Lämpösummajakauma tarkastuskohteilla (Kuva: Hauhia, 2020).....	21
Kuva 19. Tarkastuskuvioitten lämpösummajakauma (Kuva: Hauhia, 2020).....	22
Kuva 20. Lämpösummajakauma tarkastusaloilla (Kuva: Hauhia, 2020).	22
Kuva 21. Täydennysviljelyä vaativat kohteet (Kuva: Hauhia, 2020).	23
Taulukko 1. Taulukossa ominaisuustietotaulusta poimittuja sarakkeita (Taulukko: Hauhia, 2020).	12
Taulukko 2. Jumaliskylä kasvatusrajan alle jäänyt kuvio (Taulukko: Hauhia, 2020).	17
Taulukko 3. Näljängän kasvatusrajan alle jääneet taimikot (Taulukko: Hauhia, 2020). ..	18
Taulukko 4. Pesiön alle kasvatusrajan jääneet kohteet (Taulukko: Hauhia, 2020).	20
Taulukko 5. Pirtin alle kasvatusrajan jäänyt taimikko (Taulukko: Hauhia, 2020).....	21
Taulukko 6. Selkoskylän alle kasvatusrajan jääneet taimikot (Taulukko: Hauhia, 2020).22	
Taulukko 7. Vuokin ainoa alle kasvatusrajan jäänyt kohde (Taulukko: Hauhia, 2020). .	23
Taulukko 8. Lakirajan alle jääneet kohteet (Taulukko: Hauhia, 2020).	24
Taulukko 9. Suositellut taimikontarkastus ajankohdat (Taulukko: Hauhia, 2020).....	28

Liitteet

- Liite 1 Kyselyraportti suunnittelijat
- Liite 2 Kyselyraportti tiimiesimiehet

1 Johdanto

Opinnäytetyössä käsitellään metsänuudistamisen jälkeen tehtäviä ensimmäisiä taimikontarkastuksia Metsähallitus Metsätalous Oy:n talousmetsissä Suomussalmen metsätiimin alueilla. Tutkimuksen tilaaja on Suomussalmen metsätiimi. Tutkimus pohjautuu kyselyihin eri toimijoille, teoretietoon sekä todellisiin kesän 2019 taimikontarkastusten tuloksiin tiimin alueella. Näillä tarkastuksilla todetaan viljelyn onnistuminen tai täydennysviljelyn tarve. Opinnäytetyöraportin on tarkoitus antaa tietoa taimikontarkastusresurssien suuntaamisesta mahdollisiin ongelmakohteisiin Suomussalmen alueella kuin myös yleisellä tasolla koko maassa. Pohdintana on myös mahdollisuus luopua ensimmäisestä tarkastuksesta tarpeettomana toimenpiteenä. Taimikontarkastuskäytäntöjä muissa Metsähallituksen metsätiimeissä selvitettiin kyselyn avulla, joka suunnattiin kaikille tiimiesimiehille (liite 2). Tarkastustyön aiheuttamaa ajallista kuormitusta työntekijöille selvitettiin Suomussalmen metsätiimin suunnittelijoille suunnatulla kyselyllä (liite 1).

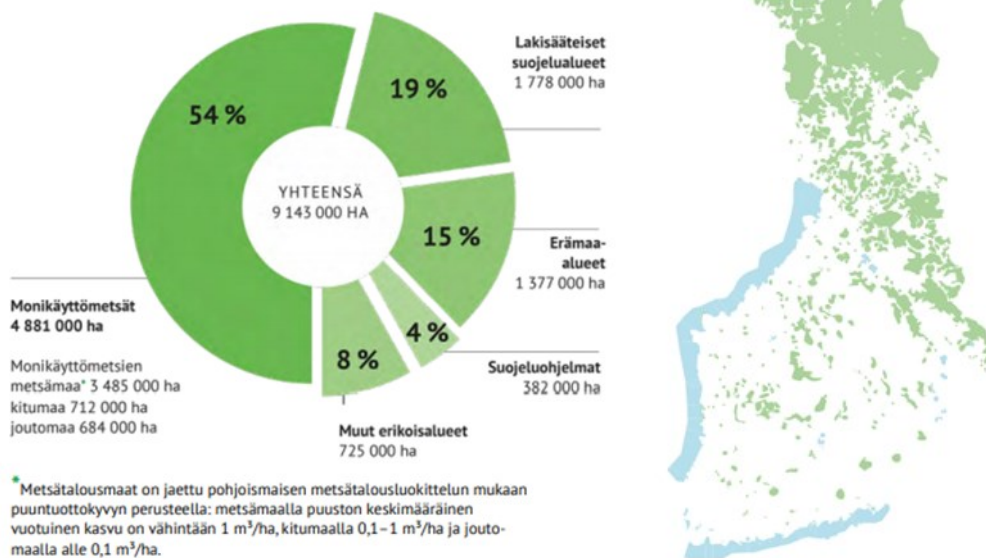
1.1 Metsähallitus Metsätalous Oy

Metsähallitus Metsätalous Oy on Metsähallituksen omistama tytäryhtiö. Metsätalous Oy hallinnoi ja hoitaa yksinoikeudella liiketoiminnan käytössään olevia valtion omistamia monikäyttömetsiä. Sen tehtäviin kuuluu metsien käytön suunnittelu ja töiden toteutuksen ohjaus. Metsätalouden toiminnassa huomioidaan yhteiskunnalliset toimijat sekä -hyödyt, mikä tarkoittaa luonnon monimuotoisuuden, virkistyskäytön, saamelaiskulttuurin, porotalouden sekä työllisyyden edistämisen huomioon ottamista metsätalouden toiminnassa. Asiakkaina ovat metsä- ja energiateollisuus sekä muut puuta käyttävät teollisuusyritykset kotimaassa ja ulkomailla. Metsähallituksen liikevaihdosta lähes 90 % tulee metsätaloudesta. Vuonna 2019 puuta korjattiin 6,3 miljoonaa kuutiota. Liiketoiminta tuloutti valtiolle 138,9 miljoonaa euroa. Metsähallituksella on hallinnassaan noin 12,6 miljoonaa hehtaaria maa- ja vesialueita, joka on lähes kolmannes Suomen pinta-alasta. Valtaosa valtion omistamista maista sijaitsee Itä- ja Pohjois-Suomessa (kuva 1, s. 2). Talousmetsien metsämaata on lähes 3,5 miljoonaa hehtaaria. Talousmetsien kasvu on noin 11 miljoonaa m³

vuodessa. Metsähallitus Metsätalous Oy:ssä työskentelee vakituisesti 447 henkilöä, ja lisäksi se työllistää urakoitsijoita työntekijöineen n. 2 000 henkilöä. Metsätalous Oy on jaettu kolmeen toimintaalueeseen: Lappi, Pohjanmaa-Kainuu ja Etelä-Suomi. Metsäomaisuuden hoidossa alueiden toiminnasta vastaavat aluejohtajat ja paikallistasolla alueiden tiimeissä tiimiesimiehet. Suomussalmen metsätiimi kuuluu Pohjanmaa-Kainuu alueeseen. (Metsähallitus, 2020a)

Kuva 1. Metsähallituksen hallinnoimat maa-alueet (Metsähallitus, 2020a).

MAA-ALUEET



1.2 Taustat

Ajatus taimikontarkastusten tarpeellisuudesta tai tarpeettomuudesta heräsi tekijälle toisen työharjoittelun yhteydessä kesällä 2019. Työharjoittelussa Metsähallituksen suunnittelijana isossa roolissa oli erilaiset tarkastukset. Istutus-, muokkaus- ja raivaustyön laadunvalvonnan lisäksi valtaosa työajasta meni taimikontarkastuksiin. Pääosa taimikontarkastuskohteista sijaitti Suomussalmen metsätiimin Vuokin suunnittelupiirissä. Alueen taimikot olivat lähteneet hyvin kasvuun ja ongelmia havaittiin lähinnä hirvien talvilaidunalueilla. Suomussalmen pohjoisosien suunnittelupiireissä tarkastuksissa taas epäonnistuneita kylvö-

ja istutusaloja oli todettu huomattavasti enemmän. Elokuussa Suomusalmen tiimin suunnittelijoille järjestettiin tuhopäivä, jonka aikana kierrettiin epäonnistuneita uudistuskohteita. Huonoiten onnistuneille kylvöaloille todettiin täydennysistutus seuraavaksi työvaiheeksi. Epäonnistumisten syille ei löydetty loogista vastausta.

Suomussalmen tiimiesimies innostui ehdotuksesta tutkia opinnäytetyössä taimikkotarkastusten hyötyjä ja resurssien suuntaamista ongelmakohteisiin. Opinnäytetyötä varten tekijälle järjestettiin mahdollisuus päästä tutkimaan metsähallituksen metsätietoja sekä tietokone tutkimusta varten Suomussalmen toimipisteeseen. Tilaaja halusi työhön vielä kyselytutkimuksen, joka selvittää, miten muissa metsätiimeissä tarkastuskäytännöt vaihtelevat. Raportointina tilaajalle toimitetaan opinnäytetyö sekä yhteenvetona PowerPoint-esitys tutkimustuloksista.

Teoriatutkimuksessa on kerätty alue-ekologisesti taimikonkasvuun lähtöön vaikuttavat tekijät. Tärkeimpinä aineistoina taimikkokohteiden lämpösumma ja korkeus merenpinnasta. Tulokset käsiteltiin suunnittelupiiriin mukaan. Paikkatietojärjestelmä, jota työssä käytettiin, on Arcgis-pohjainen metsähallituksen Silvia-ohjelma. Tutkimusalueena Suomussalmella sijaitsevat Metsähallituksen talousmetsät (kuva 2). Tiimiraja noudattaa kunnan rajaa.

Kuva 2. Suomussalmen rajat punaisella (Kuva: Hauhia, 2020).

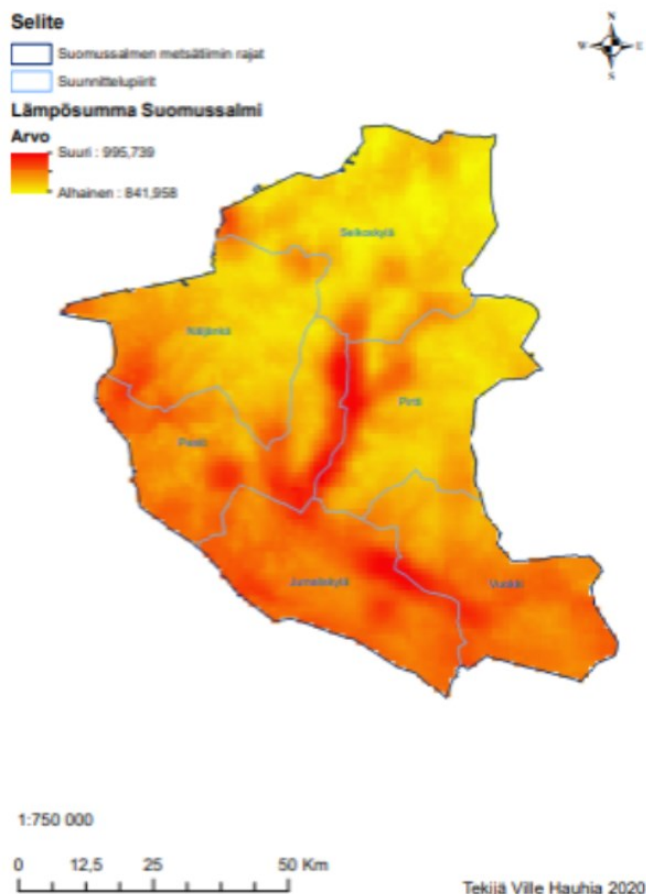


2 Alue-ekologiset lähtökohdat Suomussalmella

Alue-ekologiset lähtökohdat määräävät vahvasti puulajien valintaa viljelyssä. Suomussalmi sijaitsee pohjoisboreaalisen ja keskiboreaalisen kasvillisuusvyöhykkeen rajalla. Kasvukauden pituus vaihtelee 140 vuorokauden molemmin puolin. Alueella ei ole lehtokeskuksia. Metsät ovat havupuuvaltaisia. Männyn ja kuusen lisäksi kasvaa lehtipuista yleisimmin hieskoivua. Alueella on runsaasti soita vähäisen haihtumisen vuoksi. Kainuun vaarat ovat myös sateisinta ja lumisinta aluetta Suomessa. (Mielikäinen, 2008, s. 93)

Mänty on yleisimmin käytetty puulaji uudistuksissa valtion talousmetsissä. Suomussalmen metsätiimin talousmetsät on jaettu kuvan 3 mukaiseen kuuteen suunnittelupiiriin. Kartan lämpösummarasteri kertoo heti, että alueen pohjoisosat ovat huomattavasti kylmempää kuin isojen järvien, Kianta- ja Vuokkijärven ympäristö sekä kunnan eteläosat. Keskimääräisen lämpösumman vaihteluväli tutkimusalueella on 842–996 degree days eli lyhennettynä d.d.

Kuva 3. Suomussalmen lämpösumma ja suunnittelupiirit (Kuva: Hauhia, 2020).

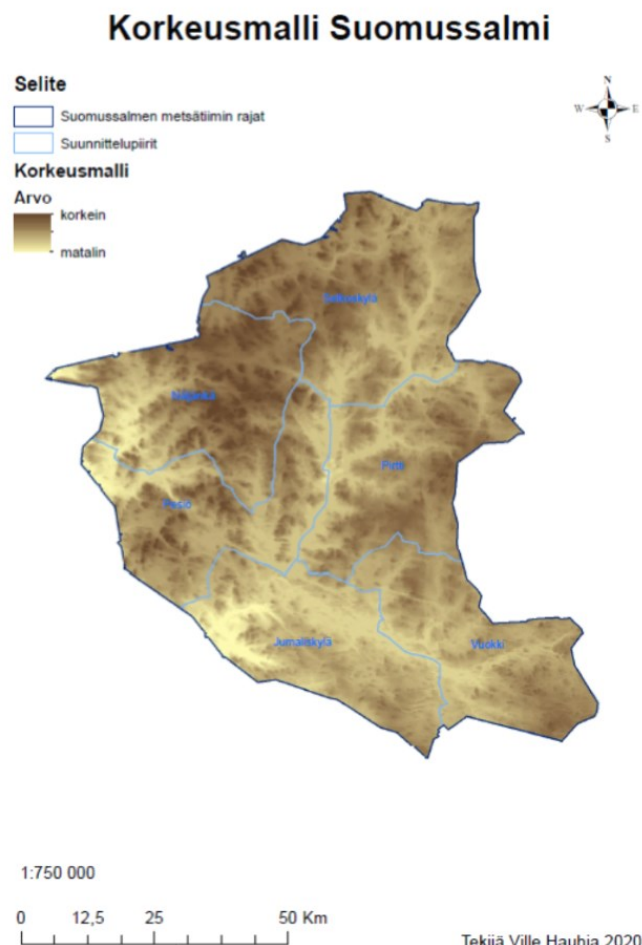


Maanmittauslaitoksen Paikkatietoikkunasta poimittujen tietojen mukaan Suomussalmen alueella maaperä on pääosin sora- ja hiekkamoreenia sekä turvekerrostumia. Paikoin löytyy kumpumoreenia sekä lajittuneita reunamuodostumia. Lisäksi löytyy prekvartaärin kallioperän paljastumia. (MML, n.d.)

Karkeasti arvioiden voidaan todeta eteläisen Suomussalmen maaperän koostuvan turvemaita ja soita halkovista hienojakoisista särkistä. Pohjoisosissa maa-aines on karkeampaa. Myös louhikoita ja paljasta kallioperän esiintyy enemmän.

Metsänkasvatuksellisesti vaativia kohteita ovat tykkylumen kertymisestä tunnetut Kainuun vaara-alueet. Puolangalla Suomussalmen naapurikunnassa mitataan usein vuosittaisia sadennäyksiä (Ilmatieteenlaitos, 2019). Vaarajonot ulottuvat Suomussalmen pohjoisosiin. Korkeimpien vaarojen huiput yltyvät kunnan alueella yli 300 metriin merenpinnasta (kuva 4).

Kuva 4. Suomussalmen korkeusmalli (Kuva: Hauhia, 2020).



3 Taimikontarkastusten käytännöt ja syyt

Taimikkoja tarkastetaan niiden laadun varmistamiseksi. Tarkastuksissa pyritään mittaamaan tai arvioimaan kasvatettavien puulajien määrä, laatu ja koko. Tarkastuksissa havainnoidaan myös mahdollisia tuhoja ja taimikon aukkoisuutta. Tarkastusten yhteydessä arvioidaan ja suunnitellaan myös seuraavia mahdollisia hoitotoimenpiteitä.

Valtioneuvoston asetus metsien kestävästä hoidosta ja käytöstä määrää 3. luvun 10 pykälässä, että pohjoisen Suomen alueella metsälain 8 pykälän 1 momentissa tarkoitettu taimikko on saatava aikaan 20 vuodessa. Pohjoisen Suomen havupuuvaltaisessa taimikossa on oltava uudistamisveloitteen määräajan päättymiseen mennessä riittävän tasaisesti jakautuneena hyväksyttäviä taimia vähintään 1 200 kappaletta hehtaaria kohden. Lehtipuuvaltaisissa 1 100 tainta. Keskisessä ja eteläisessä Suomessa havupuuvaltaisessa taimikossa on oltava 1 500 tainta. Lehtipuuvaltaisissa 1 100 tainta. (Laki metsien kestävästä hoidosta ja käytöstä 30.12.2013/1308)

Lakisääteiset rajat ovat ohjeistuksena myös Metsähallituksella ympäristö- ja laatu järjestelmän ohjeissa. Suomussalmella havupuuvaltaisella kasvatuksen alaraja on 1 200 kappaletta taimia/hehtaari ja lehtipuulla 1 100 kappaletta. (Leskinen, 2017, s. 1)

Metsähallitus kuten valtaosa muistakin metsänomistajista pyrkii lain vähimmäisvaatimuksia tuottoisampiin taimikoihin. Taimikon tavoitetehtävien toteutuminen ja nopea uudistaminen takaavat metsäpohjalle parhaan tuoton. Taimikon uudistamisen myöhästyminen viidellä vuodella laskee koko kiertoajan tuottoa jopa 20 prosentilla Etelä-Suomen viljavissa metsiköissä. Karummissa kasvupaikoissa ja Pohjois-Suomen viileämmillä alueilla kasvun menetys ei ole yhtä merkittävää. Lakirajalle jäävä runkoluku aiheuttaa määrällisiä sekä laadullisia kasvutappioita kuten oksikkuutta. Liian tiheä kasvusto toisaalta supistaa latvuksia ja aiheuttaa ennen aikaisen harvennus tarpeen. Jos runkojen koko jää pieneksi, harvennusten taloudellinen tulos kärsii. (Valkonen, 2008, s. 145)

Mikäli uudistusalalla ei ole riittävää määrää kasvatuskelpoisia taimia tai taimikko on hyvin aukkoinen, harkitaan täydennysviljelyä. Täydennysviljely onnistuu parhaiten vielä avoimeen muokkausjälkeen. Ennen täydennysviljelyyn ryhtymistä kannattaa harkita, johtaako se

parempaan lopputulokseen erityisesti vaikeissa kohteissa, kuten korkeiden vaarojen pohjoisrinteillä, kosteilla painanteilla tai kivikoissa. Kallein vaihtoehto on uusintaviljely. Se toteutetaan, jos yli puolet kohteesta on epäonnistunut ja uusintaviljelyllä on saavutettavissa parempi onnistuminen taloudellisesti. Tarvittaessa voidaan tehdä maanmuokkaus ja puulajin vaihto. (Leskinen, 2017, s. 2)

Metsähallituksella on kesällä 2020 käynnissä taimikontarkastuksia koskeva hanke. Siinä taimikonhoitoesitykset on luonut tekoäly. Tekoälyn tekemiä esityksiä hyödynnetään pilottialueilla Keski-Suomessa ja Keski-Pohjanmaalla sijaitsevilla valtionmailla. Taimikonhoitosuunnitelma tehdään tekoälyn esittämiin kohteisiin ilman maastokäyntiä. ”Tekoälyn avulla tuotettuja esityksiä on verrattu maastossa tehtyjen tarkastusten pohjalta tehtyihin päätöksiin ja tulokset ovat olleet hyviä”, kertoo kehittämisasiantuntija Tarmo Myllymäki. (Metsähallitus, 2020b)

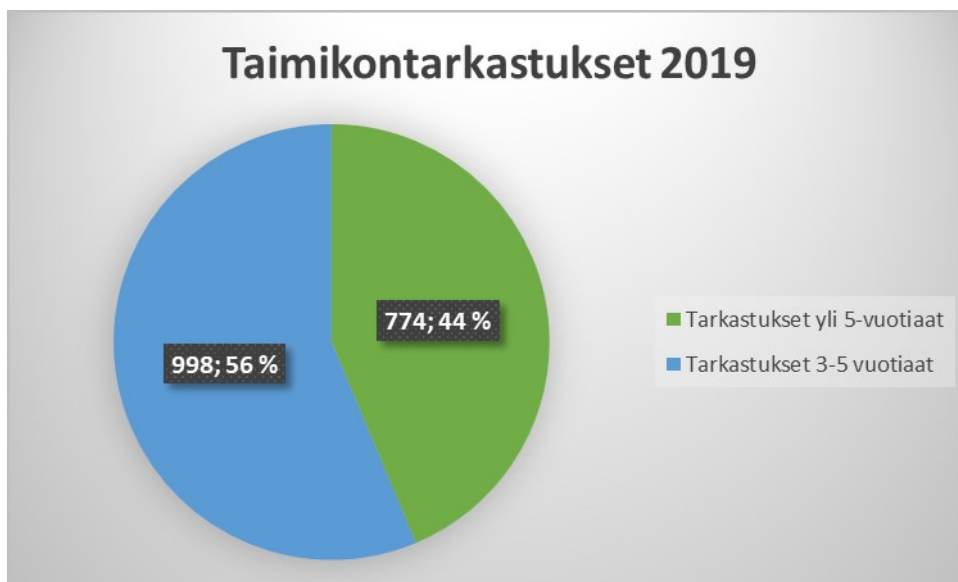
Käytännön maastomittaus perustuu yleensä edustaviin kohteisiin sijoitetuin koealoin. Koealalta lasketaan kasvatuskelpoiset taimet hyödyntäen esimerkiksi 5,64 metriä pitkää mittakeppiä. Silmävaraisesti voidaan arvioida myös puustotunnukset, jos tulos pysyy luotettavana. Metsäkeskus on siirtynyt käyttämään myös puuston arviointiin kameralla varustettua dronea. Kuvista fotogrammetrisin keinoin saadaan laskettua numeeriset puustotunnukset jokaiselle havaitulle puuyksilölle. Laskenta tuottaa automaattisesti seuraavat puustotunnukset puustoyksilölle: puulaji, pituus, läpimitta ja tilavuus. (Metsäkeskus, 2020)

T1-luokan eli alle 1,3 metrin taimikoissa ei pystytä manuaalisella lentotyöllä dronella saamaan luotettavaa tietoa istutustyön tasaisuudesta. Istutetut taimet eivät erotu UAS-järjestelmän monitoriin tulevasta videokuvasta riittävän selkeästi. Myös ortomosaiikilta taimien erottaminen on hyvin hankalaa ja epäluotettavaa huonon erottuvuuden takia. (Laamanen, 2019, s. 32) Nykyistä dronella suoritettavaa kuvausmittausta ei voida siis pitää luotettavana T1-luokan taimikoissa. Dronetekniikkaa pystytään hyödyntämään vasta varttuneempien taimikoidentarkastuksissa.

3.1 Käytännöt Suomussalmella

Suomussalmen metsätiimissä noudatettiin metsähallituksen ohjeistusta tarkasti. Istutetuille ja kylvetyille kohteille ensimmäinen tarkastus on tehty 3 vuoden kuluttua toteutuksesta. Luontaisen uudistuksen kohteilla, kuten pienaukoilla ja siemenpuuhakkuualoilla tarkastus suoritettiin 5 vuoden kuluttua äestyksestä. Ohjeistuksen mukaan tarkastuksia voi toistaa 1–2 kertaa, kunnes metsikkö on ohittanut taimikkovaiheen tai puustotieto päivittyy mahdollisten hoitotoimenpiteiden yhteydessä. Tiimin alueella on jatkotarkastus toteutettu 8 vuoden kuluttua uudistamisesta. Tässä tarkastuksessa määritetään seuraavan taimikonhoitotoimen ajankohta. Vuoden 2019 taimikontarkastus työkohteita toteutettiin 1 772 kohdetta, joista 774 kappaletta oli ensimmäisiä tarkastuksia (kuva 5). Taimikontarkastuksissa todennettu puustotieto tallennetaan Silviaan toimenpiteen tavoitepuustoriville, josta se historiointiin yhteydessä tallentuu Silvian puustokuvio- ja puustohilatasojen puustotiedoksi (Leskinen, 2017, s.1).

Kuva 5. Ensimmäisten tarkastusten osuus 2019 (Kuva: Hauhia, 2020).



Tarkastusalat suunnitellaan talvisin järjestelmän ehdottamien kohteiden mukaan suunnittelijoiden toimesta. Maastotyöt eli mittaus ja arviointi sekä kirjaaminen tehdään pääosin lumettomana aikana. Maastotyöt toteuttaa pääsääntöisesti suunnittelija itse. Suunnittelijat pyrkivät tarkastamaan kohteet muiden töiden ohessa, kun ne osuvat samoille alueille. Aputyövoimana on mahdollista käyttää harjoittelijoita sekä metsureita.

3.2 Käytännöt muut metsätiimit

Metsätiimeittäin tarkastusrytmiä voidaan säädellä paikallisia olosuhteita vastaavaksi (Leskinen, 2017, s. 1).

Käytännöt vaihtelivat tiimiesimiehille suunnatun kyselyn (liite 2) vastauksissa odotusten mukaan aluekohtaisesti. Kuudessa tiimissä oli päädytty suorittamaan vain yksi tarkastus metsänuudistuksen jälkeen. Viidessä tiimissä suoritettiin kaksi tarkastusta kuten Suomussalmellakin. Tarkastusajankohdat määräytyivät pitkälti kasvuolosuhteiden mukaan. Kyselyyn vastattiin koko maan kattavasti, joten alueelliset erot vaikuttivat varsinkin tarkastusten ajankohtiin. Tarkastuksia tekivät valtaosin harjoittelijat.

4 Tutkimuksen toteutus

Muiden metsätiimien taimikontarkastuskäytäntöjen selvittäminen todettiin helpoimmaksi suorittaa sähköpostilla lähetetyllä kyselyllä tiimiesimiehille. Kysely lähetettiin 14 tiimiesimiehelle, joista kyselyyn vastasi 11. Kyselyä ennen lähetettiin sähköpostissa viesti, jossa kerrottiin tulevasta kyselystä. Kysymykset laadittiin yhdessä tilaajan eli Suomussalmen metsätiimin esimiehen kanssa. Kysymykset lähetettiin 27.2.2020 ja vastausaikaa annettiin 15.3.2020 saakka. Samanaikaisesti suoritettiin kuudelle Suomussalmentiimin suunnittelijalle kysely, johon saatiin kaikilta vastaus. Kyselytutkimuksessa käytettiin työkaluna koulun lisenssillä MyWebropol 3.0 -ohjelmaa.

Kysymyksiä esitettiin suljetuilla osioilla, joista saatiin tilastollisia lukuja. Valmiit vastausvaihtoehdot helpottavat tietojen käsittelyä sekä nopeuttavat kyselyyn vastaamista. Avoimia osioita käytettiin täydentämään kyselyjä, jotta saataisiin tärkeitä havaintoja mukaan vastauksiin. (Vehkalahti, 2014, s. 24)

Kesän 2019 taimikontarkastusten ensimmäisten tarkastusten tulokset käsiteltiin suunnittelupiiriin mukaisesti. Paikkatietojärjestelmä, jota työssä käytettiin, on Arcgis-pohjainen metsähallituksen Silvia-ohjelma. Aineistoa tutkittaessa mietittiin montaakin tapaa selvittää taimikon uudistusten epäonnistumisia. Päädyttiin kuitenkin ratkaisuun, jossa kyselyin rajataan kohteet ja tarvittavat tiedot leikataan tai liitetään kuviokohtaisesti ominaisuustietotauluihin. Seuraavaksi selvitetään yksityiskohtaisemmin työkalut ja -vaiheet projektissa.

4.1 Karttatasot

Tutkimukseen tarvittavia karttatasoja ladattiin metsähallituksen yhteisistä tiedostoista sekä sovelluskohtaisista (Silvia). Kuvan 6 (s. 11) mukaiset karttatasot valittiin aluksi projektin läpiviemiseen.

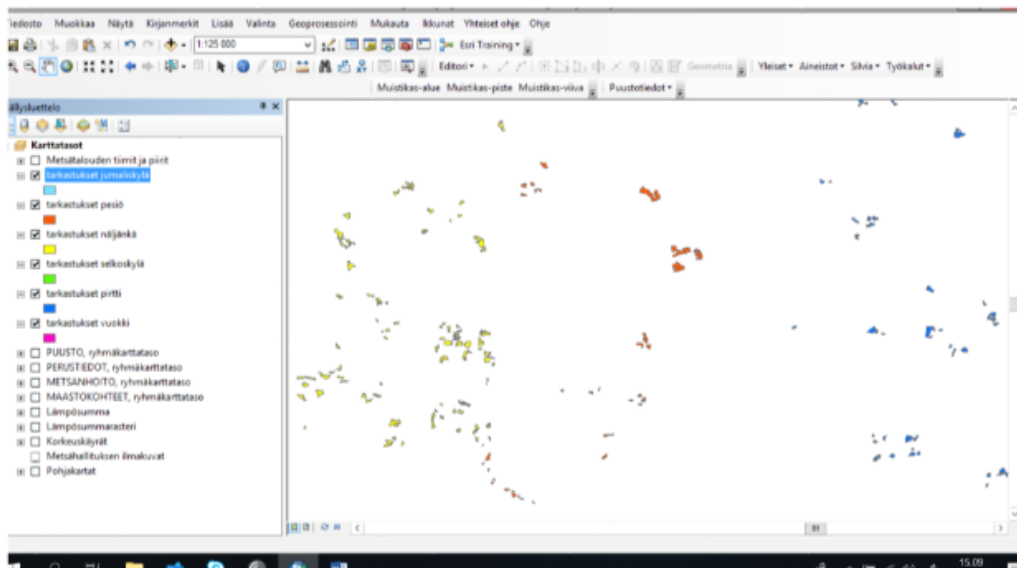
Kuva 6. Tutkimuksessa käytettyjä karttatasoja (Kuva: Hauhia, 2020).

- Metsätalouden tiimit ja piirit
- PUUSTO, ryhmäkarttataso
- PERUSTIEDOT, ryhmäkarttataso
- METSANHOITO, ryhmäkarttataso
- MAASTOKOhteet, ryhmäkarttataso
- Lämpösumma
- Lämpösummarasteri
- Korkeuskäyrät
- Metsähallituksen ilmakuvat
- Pohjakartat

4.2 Aineiston leikkaaminen

Aineiston leikkaaminen aloitettiin suorittamalla kysely, jossa määriteltiin toteutuneet taimikontarkastukset 2019. Sitten leikattiin ne omiksi karttatasoikseen (kuva 7) suunnittelualueiden mukaan **leikkaa alueilla**.

Kuva 7. Taimikontarkastuskuviot 2019 (Kuva: Hauhia, 2020).



4.3 Ominaisuustaulut ja liitokset

Liitoksia luodessa kone kaatui laajojen materiaalien takia. Toimivaksi työtavaksi osoittautui leikata liitettävä materiaali valmiiksi samalla rajauksella **liitä sijainnin mukaan**.

Tarkastuskuvioitten alueisiin liitettiin vektorimuotoinen hakkuumahdollisuushila. Näillä kombinaatioilla saatiin tarvittava aineisto yhdelle ominaisuustietotaululle, josta rajaavin kyselyin valikoitiin etsittävät kohteet. Kyselyin haettiin alle 5-vuotiaat taimikot, joista eroteltiin runkoluvun perusteella kasvatusrajan alle jääneet kohteet. Taulukossa 1 on yhdistetyistä ominaisuustietotauluista tulostettuja tunnuslukuja.

Taulukko 1. Taulukossa ominaisuustietotaulusta poimittuja sarakkeita (Taulukko: Hauhia, 2020).

Kasvatusrajan alle jääneet taimikot Pesjö

kuvio	pinta-ala	keskipituus	lämpösumma	ikä	runkoluku
2	3,96	0,5	909	4	450
20	1,92	0,2	956	3	900
61	6,22	0,7	958	4	1146
62	0,67	0,4	924	2	1008
73	1,64	0,4	934	3	1191
78	2,39	0,2	949	2	1027
84	1,42	0,2	935	3	1113

5 Aluetutkimuksen tulokset

Kesän 2019 aikana tiedettiin huonosti onnistuneita äestettyjä ja kylvettyjä aloja löytyvän Suomussalmen pohjoisten suunnittelupiirien alueelta. Taimikontarkastusten tulokset käsitellään piirijaon mukaan, jolloin tutkimustulosten tuomat mahdolliset toimintatapamuutokset ovat helposti kohdennettavissa. Geologisia ja ekologisia piirteitä tarkastellaan metsänviljelyn lähtökohtien selvittämiseksi.

5.1 Taimikontarkastukset 2019

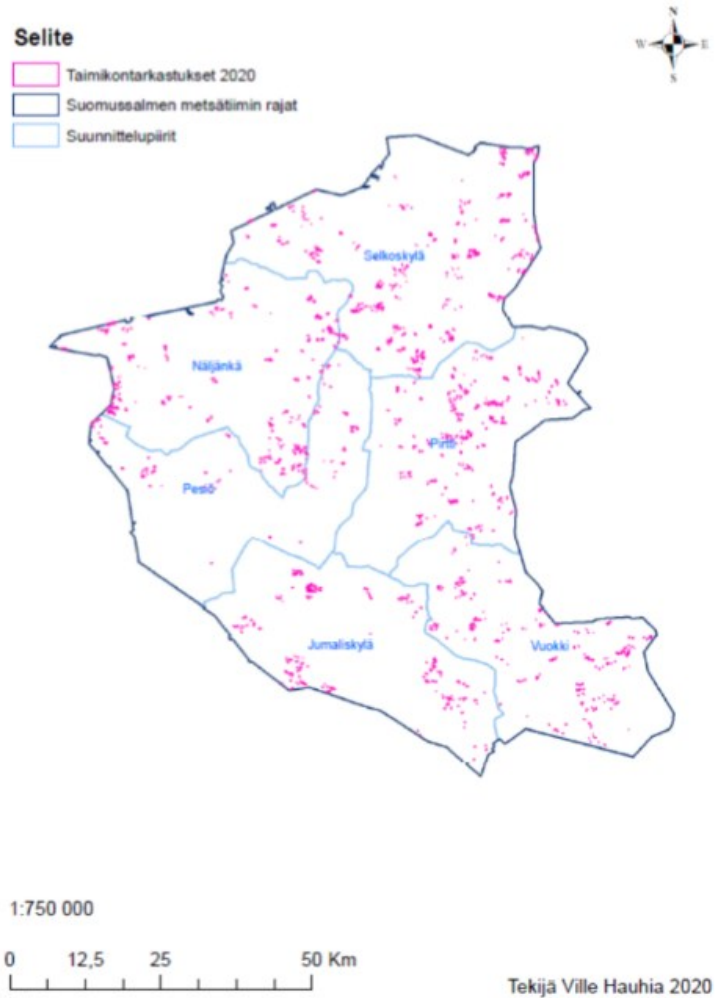
Tarkastettuja työkohteita vuonna 2019 oli 1 772 kappaletta (kuva 8, s. 14). Kuvioiden yhteenlaskettu kokonaispinta-ala oli 3 517 hehtaaria. Keskimääräinen kuviokoko oli 2 hehtaaria. Pienin ala oli vain 0,05 hehtaaria, suurin oli 17,5 hehtaarin kokoinen (kuva 9, s. 14). Lukumäärällisesti eniten olikin kuvan 9 mukaisesti alle hehtaarin taimikoita. Niiden määrää lisää alle 0,3 hehtaarin pienaukot, joita on tehty luontaisenuudistuksen kohteissa maisemametsiin ja virkistyskäyttöön varatuille alueille.

Tarkastettavat kohteet jakoutuivat melko tasaisesti kaikkien kuuden suunnittelupiirin alueille (kuva 8, s. 14). Ensimmäisen tarkastuksen kohteet, joita oli 774 kappaletta, noudattivat pinta-alansa puolesta saman kaltaista jakaumaa kaikkien kohteiden kanssa. Kokonaispinta-ala ensimmäisen tarkastuksen kohteilla oli 1 512 hehtaaria (kuva 10, s. 15). Keskimääräinen lämpösumma kuvioilla oli 918 d.d. Lakirajan alle jääneiden ensitarkastuskohteiden keskimääräinen lämpösumma oli 922 d.d. (kuva 12, s. 16). Tämä oli lähes sama kuin kaikkien ensimmäisten tarkastuskohteiden lämpösumman keskiarvo.

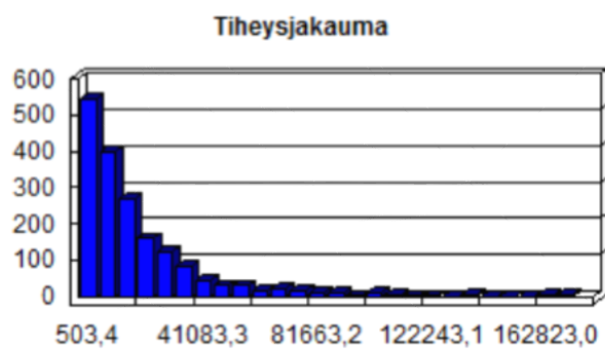
Tarkastuksissa lakirajan alle jääneitä kohteita löytyi 31 kappaletta. Kuvioiden keskikoko on selvästi keskimääräistä suurempi 3,2 hehtaaria. Näiden kohteiden pinta-alojen tiheysjakauma poikkeaa myös yleisestä (kuva 11, s. 15).

Kuva 8. Taimikontarkastuskuviot ja suunnitteluviirit 2019 (Kuva: Hauhia, 2020).

Taimikontarkastukset 2019 Suomussalmi



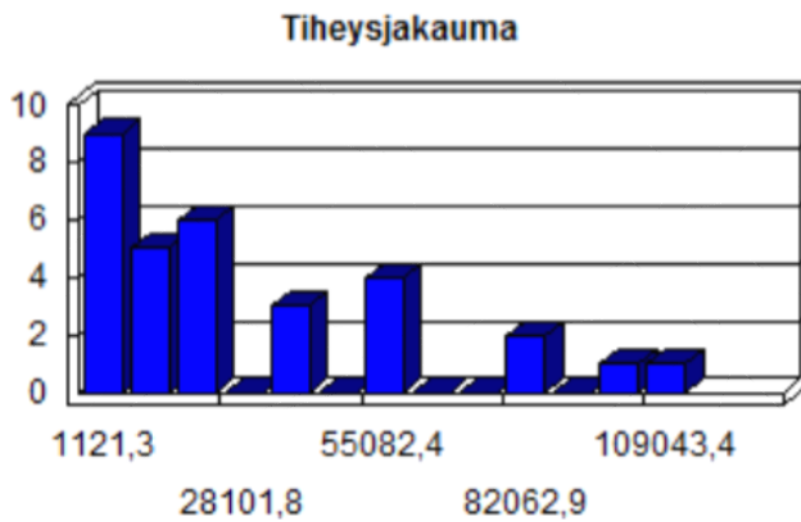
Kuva 9. Kaikkien ensitarkastuskohteiden kpl määrät jaoteltuna kuvioitten pinta-alan m² mukaan (Kuva: Hauhia, 2020).



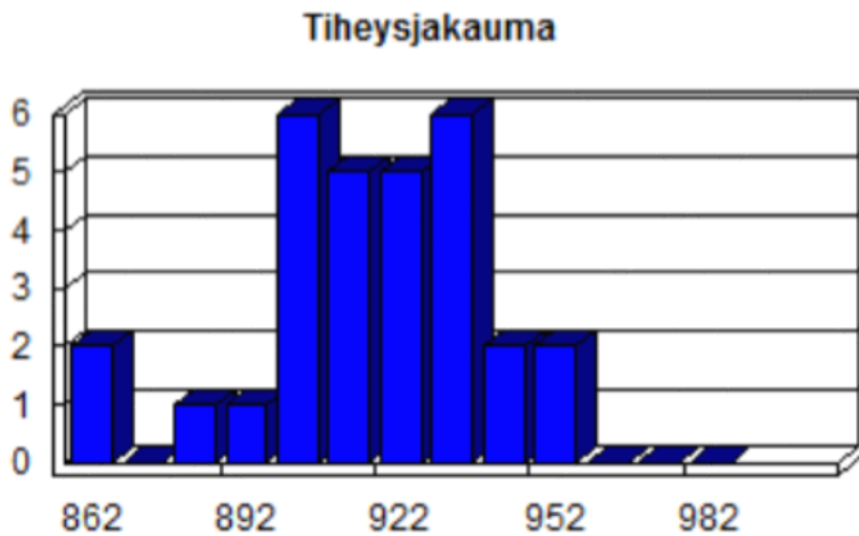
Kuva. 10 Lakirajan alle jääneiden ja riittävästi kasvatuskelpoisia taimia kasvaneiden kuvioden kokonaispinta-ala (Kuva: Hauhia, 2020).



Kuva 11. Lakirajan alle jääneet ensitarkastuskohteet kpl pinta-aloittain m² (Kuva: Hauhia, 2020).



Kuva 12. Lakirajan alle jääneet ensitarkastuskohteet kpl ja niiden lämpösumma (Kuva: Hauhia, 2020).



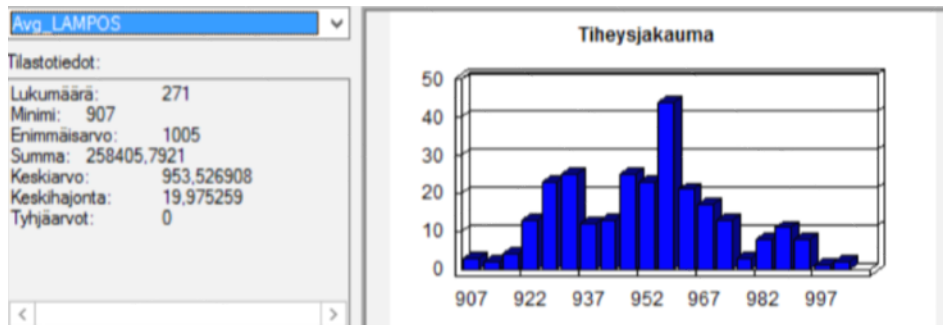
5.2 Tulokset suunnittelupiireittäin

Tutkimuksen tulokset jaettiin suunnittelupiireittäin. Kaikki kasvatusrajan alle jääneet kohteet tutkittiin vielä ilmakuviosta. Osa kohteista käytiin katsomassa tarkastuksen lisäksi uudestaan kesällä 2019. Yksittäisiin epäonnistumisiin löytyikin syitä tuholaisista tai väärästä puulajista kasvupaikkaan nähden.

5.2.1 Jumaliskylä

Taimikontarkastuksia Jumaliskylän suunnittelupiirissä suoritettiin 271 kuviolle. Ensimmäisiä tarkastuksia tehtiin 59 kappaletta. Kasvatettava taimimäärä jäi alle suositusten vain yhdellä kohteella (taulukko 2, s. 17). Uudistaminen on siis onnistunut kohtuullisesti 98,3 prosentilla kuvioista. Tarkastettujen alueiden keskimääräinen lämpösumma oli 954 d.d. (kuva 13, s. 17).

Kuva 13. Lämpösummajakauma tarkastusaloilla (Kuva: Hauhia, 2020).

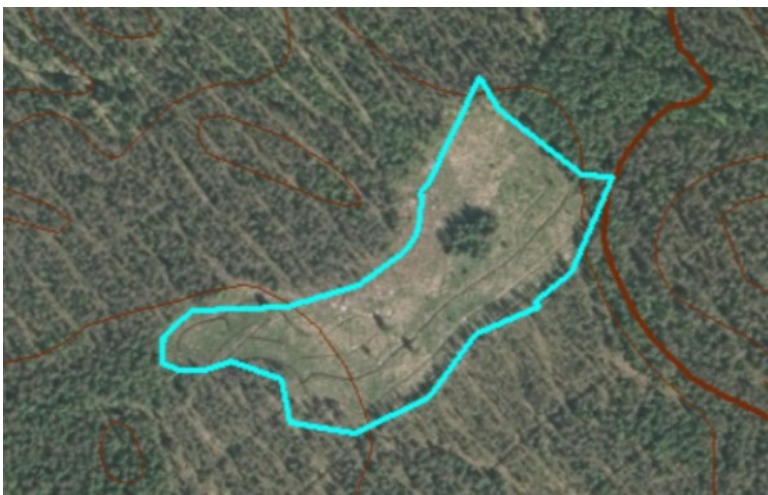


Taulukko 2. Jumaliskylä kasvatusrajan alle jäänyt kuvio (Taulukko: Hauhia, 2020).

Jumaliskylä										
kuvio	pinta-ala	keskipituus	lämpösumma	ikä	runkoluku	korkeus	kasvupaikka	viljely	ilmansuunt	muuta
199	2	0	992	3	800	175	VMT	mätästys/istutus	tasaista	ojitus alue

Kuviolla männynistutus on mennyt pieleen jostain syystä. Puulaji olisi voinut olla kuusi tai kuusi ja mänty sekaistutuksena. Kasvupaikka antaa todennäköisesti runsaan hieskoivu täydennyksen ja vieressä oleva korpi viittaa siihen, että luontaisesti kuusikin tulee lisääntymään (kuva 14). Uutta muokkausta tai täydennysistutusta ei kannata tehdä.

Kuva 14. Ilmakuva kuviosta 199 (Kuva: Hauhia, 2020).

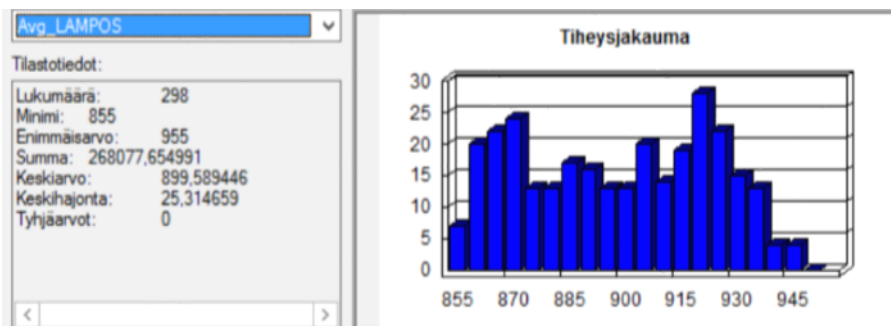


5.2.2 Näljänkä

Taimikontarkastuksia Näljängän suunnittelupiirissä suoritettiin 299 kuviolle. Tuloksiin tuli yksi viallinen tietue, joka rajattiin pois. Ensimmäisiä tarkastuksia tehtiin 89 kappaletta.

Kasvatettava taimimäärä jäi alle suositusten 19 kohteella (taulukko 3). Uudistaminen on siis onnistunut kohtuullisesti 79 prosentilla kuvioista. Valtaosa epäonnistuneista kohteista on äestettyjä ja männyn siemenellä kylvettyjä aloja. Tarkastettujen alueiden keskimääräinen lämpösumma oli 900 d.d. (kuva 15).

Kuva 15. Lämpösummajakauma tarkistusaloilla (Kuva: Hauhia, 2020).



Taulukko 3. Näljängän kasvatusrajan alle jääneet taimikot (Taulukko: Hauhia, 2020).

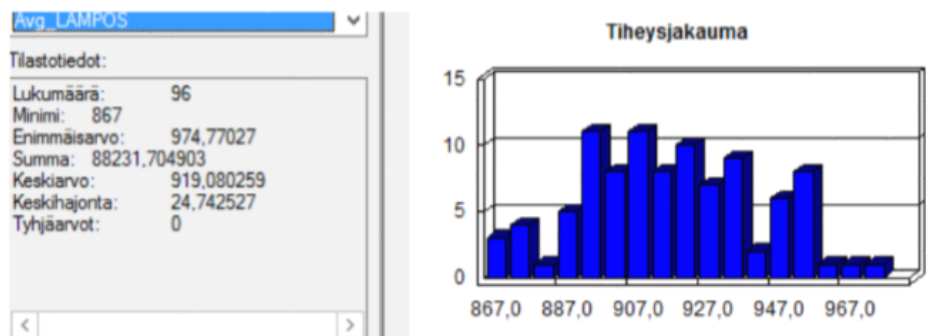
Näljänkä										
kuvio	pinta-ala	keskipituus	lämpösumma	ikä	runkoluku	korkeus	kasvupaikka	viljely	ilmansuunt	muuta
0	10,4	0,1	929	3	300	235	EVT	äestys/konekylvö	laella	
19	2,6	0,2	894	2	1162	235	VMT	äestys/konekylvö	laella	
47	4,4	0,1	935	3	300	220	EVT	äestys/konekylvö	laella	
48	8,5	0,1	919	3	300	230	EVT	äestys/konekylvö	e	
64	6,1	0,2	890	3	400	255	EVT	äestys/konekylvö	l	
101	0,64	0,1	934	3	733	200	EVT	mätästys/istutus	tasamaa	
102	0,52	0,1	908	3	475	205	VMT	äestys/konekylvö	p	
114	4	0,1	915	3	200	225	VMT	äestys/konekylvö	p	
138	5,6	0,1	931	3	300	225	EVT	äestys/konekylvö	e	
175	2,59	0,2	935	3	300	215	EVT	äestys/konekylvö	laella	
176	1,22	0,1	941	3	1126	200	EVT	äestys/konekylvö	harjanne	
179	1,83	0,1	907	3	625	210	EVT	äestys/konekylvö	laella	
194	0,68	0,1	921	3	300	215	EVT	äestys/konekylvö	tasamaa	
197	2,22	0,2	902	3	400	250	EVT	äestys/konekylvö	laella	
216	1,12	0,2	908	3	974	215	VMT	mätästys/istutus	tasamaa	
235	0,11	0	931	3	0	200	EVT	äestys/konekylvö	tasamaa	soistuneisuus
236	8,23	0,1	921	3	300	200	EVT	äestys/konekylvö	tasamaa	soistuneisuus
238	0,41	0,1	908	3	1094	205	EVT	äestys/konekylvö	tasamaa	
277	11,27	0,1	924	3	300	240	EVT	äestys/konekylvö	laella	
keskiarvo	72,4	0,1	918,6		504,7	220,0				

Jos lämpösumma jää alle 900 d.d. ja korkeus merenpinnasta nousee yli 220 metriin, on havaittavissa selkeästi, että siemenet eivät ole itäneet. Syy itämättömyyteen voi olla myös kylvöajankohdassa tai kylvön laadussa. Kasvuun lähteneiden taimien määrän jäädessä alle 400 kappaletta/ha on syytä täydennysistuttaa kiireesti esim. 1 000–1 500 taimea/ha. Vastaaville aloille on syytä harkita muita uudistusmenetelmiä, jos epäonnistuminen ei johdu kylvöstä. Siemenmäärän runsaalla lisäämisellä ei päästäisi siltikään suurimmalla osalla kohteista riittävään taimimäärään. Tämä lisäisi vain siementen ostokustannuksia sekä hyvin onnistuvilla kohteilla raivattavien taimien määrää.

5.2.3 Pesio

Taimikontarkastuksia Pesion piirissä suoritettiin 96 tarkastusta, joista 21 kappaletta ensimmäisiä tarkastuksia. Taulukossa 4 (s. 21) esitellään 7 kuviota, joilla taimia kasvaa alle suositusmäärän. Viljelyt olivat onnistuneet kohtuullisesti 67 prosentilla tarkastusaloista. Tarkastettujen alueiden keskimääräinen lämpösumma oli 919 d.d. (kuva 16).

Kuva 16. Lämpösummajakauma tarkastuskohteilla. (Kuva: Hauhia, 2020)



Taulukon 4 (s. 21) kuviot käytiin läpi yksitellen ja heti kuvion 2 ilmakuva (kuva 17, s. 20) kertoi kohteen luonteesta. Alue on ilmeisesti peltoa ja vanhaa laidunmaata. Osa kuviosta on lähtenyt metsittymään luontaisesti jo aiemmin. Pioneerilajeina pajuja ja raitaa kasvaa vastaavilla kohteilla ensimmäisinä puuvartisten lajeina. Tällaisilla kohteilla saattaisi olla perinnebiotooppien ja monimuotoisuuden vaaliminen tähdellisempää kuin metsänviljely. Alue oli mätästetty ja istutettu.

Kuva 17. Kuvio 2 ilmakuvassa (Kuva: Hauhia, 2020).



Taulukko 4. Pesiön alle kasvatusrajan jääneet kohteet (Taulukko: Hauhia, 2020).

pesiö										
kuvio	pinta-ala	keskipituus	lämpösumma	ikä	runkoluku	korkeus	kasvupaikka	viljely	ilmansuunta	muuta
2	3,96	0,5	909	4	450	220	EVT	mätästys/istutus	mäenpäällä	pihapiiri
20	1,92	0,2	956	3	900	210	VMT	äestys/konekylvö	e	aukkoinen
61	6,22	0,7	958	4	1146	180	VMT	mätästys/istutus	l	
62	0,67	0,4	924	2	1008	220	VMT	mätästys/istutus	l	
73	1,64	0,4	934	3	1191	180	EVT	mätästys/istutus	tasamaa	joenäällä
78	2,39	0,2	949	2	1027	195	VMT	kääntömätästys/koneistutus	l	
84	1,42	0,2	935	3	1113	190	VMT	mätästys/istutus	e	
keskiarvo	18,2	0,4	937,9	3,0	976,4	199,3				

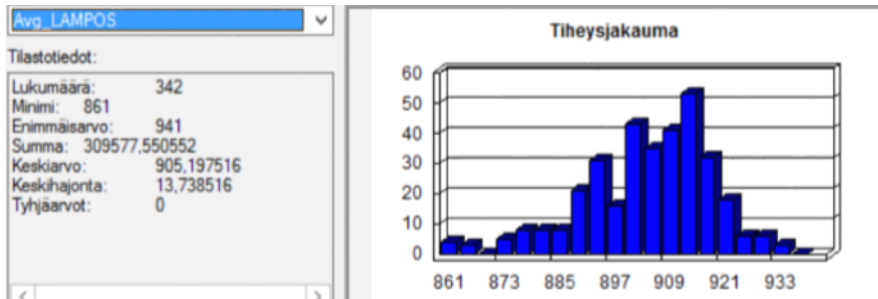
Taulukon 4 kuviot edustavat 33 prosenttia ensimmäisen tarkastuksen kohteista. Prosentti on iso, mutta täydennysistutusta ei tarvittane kuin kuvioille 20, 62 ja 78. Jos niitä täydennetään, niin suositus olisi tehdä heti ennen kuin muokausjälki kasvaa umpeen. Todennäköistä kuitenkin on, että jo 8-vuotistarkastukseen mennessä on tullut hieskoivua ja muita luontaisia taimia täydennykseksi kaikille kuvioille. Pesiön kohteet sijaitsivat maantieteellisesti lähellä Näljängän epäonnistuneita viljelykuvioita.

5.2.4 Pirtti

Pirtin piirissä suoritettiin 346 taimikontarkastusta, joissa neljästä puuttui tietoja. Nämä olivat rajavyöhykkeellä ja niistä puuttui hilatietoa, joten ne jätettiin vertailusta pois. Ensimmäisiä tarkastuksia tehtiin 141 kappaletta. Kasvatettava taimimäärä jäi alle suositusten vain yhdellä

kohteella (taulukko 5). Uudistaminen on siis onnistunut kohtuullisesti 99,3 prosentilla kuvioista. Tarkastettujen alueiden keskimääräinen lämpösumma oli 905 d.d. (kuva 18).

Kuva 18. Lämpösummajakauma tarkastuskohteilla (Kuva: Hauhia, 2020).



Taulukko 5. Pirtin alle kasvatusrajan jäänyt taimikko (Taulukko: Hauhia, 2020).

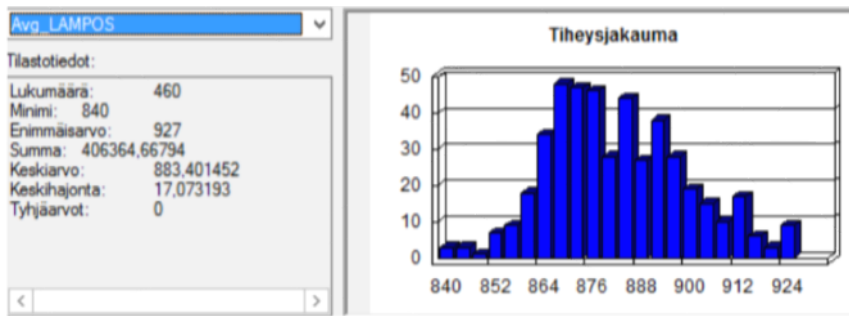
Pirtti									
kuvio	pinta-ala	keskipituus	lämpösumma	ikä	runkoluku	korkeus	kasvupaik	viljely	ilmansuunta
258	0,6	0,1	921	3	1000	225	EVT	mätästys/istutus	tasaista

Kuviolle voitaisiin täydennysistuttaa 500–1 000 tainta/hehtaari. Taloudellisinta on odottaa ja tehdä uusintatarkastus. Todennäköisesti luontaisia taimia syntyy riittävästi, jotta lakirajat täyttyvät.

5.2.5 Selkoskylä

Selkoskylän piirissä suoritettiin 486 taimikontarkastusta, joissa 26 puuttui tietoja. Nämä olivat rajavyöhykkeellä ja niistä puuttui hilatietoa, joten ne jätettiin vertailusta pois. Ensimmäisiä tarkastuksia tehtiin 267 kappaletta. Kasvatettava taimimäärä jäi alle suositusten vain 2 kohteella (taulukko 6). Uudistaminen on siis onnistunut kohtuullisesti 99,3 prosentilla kuvioista. Tarkastettujen alueiden keskimääräinen lämpösumma oli 883 d.d. (kuva 19).

Kuva 19. Tarkastuskuvioitten lämpösummajakauma (Kuva: Hauhia, 2020).



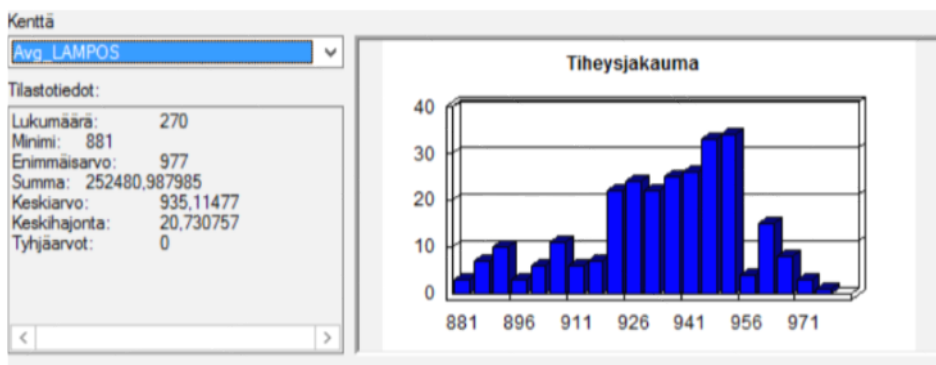
Taulukko 6. Selkoskylän alle kasvatusrajan jääneet taimikot (Taulukko: Hauhia, 2020).

Selkoskylä											
kuvio	pinta-ala	keskipituus	lämpösumma	ikä	runkoluku	korkeus	kasvupaikka	viljely	ilmansuunta	muuta	
5	1	0,4	865	3	500	270	VMT	äestys/konekylvö	tasaista	kivisyys	
125	5,5	0,4	862	3	1000	280	VMT	äestys/konekylvö	i		

5.2.6 Vuokki

Taimikontarkastuksia Vuokin piirissä suoritettiin 277 kappaletta, joissa seitsemästä puuttui tietoja. Nämä olivat rajavyöhykkeellä ja niistä puuttui hilatietoa, joten ne jätettiin vertailusta pois. Ensimmäisiä tarkastuksia tehtiin 161 kappaletta. Kasvatettava taimimäärä jäi alle suositusten vain yhdellä kohteella (taulukko 7, s. 23). Uudistaminen on siis onnistunut kohtuullisesti 99,4 prosentilla kuvioista. Tarkastettujen alueiden keskimääräinen lämpösumma oli 935 d.d. (kuva 20, s. 23).

Kuva 20. Lämpösummajakauma tarkastusaloilla (Kuva: Hauhia, 2020).



Taulukko 7. Vuokin ainoa alle kasvatusrajan jäänyt kohde (Taulukko: Hauhia, 2020).

Vuokki											
kuvio	pinta-ala	keskipituus	lämpösumma	ikä	runkoluku	korkeus	kasvupaikka	viljely	ilmansuunta	muuta	
171	0,7	0,5	950	3	1000	220	VMT	mätätys/istutus	p	joenvarsi	

Kuuselle istutettu kohde on heinittynyt rehevyyden ja kosteuden seurauksena.

Täydennysistutusta ei kannata enää suorittaa. Pienialaisessa kohteessa heinänkin seasta saattaa nousta ajan kuluessa luontaisia taimia, jolloin lakirajat täyttyvät. Seuraavassa tarkastuksessa taimet ovat kasvaneet pidemmiksi, jolloin niiden määrä on helpompi mitata tai arvioida. Heinien polkemista ei ole enää metsurin työnä suoritettu metsätiimin alueella.

5.3 Yhteenveto tuloksista

Lakirajan alle jääneitä kohteita oli 31 kappaletta, joista täydennysistutusta suositellaan 16 kuviolle. Täydennysistutusala kertyi 68,1 hehtaaria (kuva 21, s. 24). Siementen itävyys oli yleisesti heikointa neljällä pohjoisimmalla piirillä. Täydennysistutusta tarvitsevat alat kuitenkin sijoittuvat Näljänkään (taulukko 8, s. 24). Istutus suositellaan tehtäväksi äestysurien ollessa avonaisina. Johtuen kuvion kivisyydestä Selkoskylän yhden hehtaarin kohde on kannattava suorittaa metsurin tekemänä täydennyskylvönä.

Kuva 21. Täydennysviljelyä vaativat kohteet (Kuva: Hauhia, 2020).



Taulukko 8. Lakirajan alle jääneet kohteet (Taulukko: Hauhia, 2020).

piiri:	Lak.raj. alle	ha	kelvoton	ha	lämpösumma
pesiö	7	18,2	0	0	919
Vuokki	1	0,7	0	0	935
Jumaliskylä	1	2	0	0	954
Näljänkä	19	72,4	15	67,1	900
Pirtti	1	0,6	0	0	905
Selkoskylä	2	6,6	1	1	884
yht.	31	100,5	16	68,1	

6 Kyselytutkimukset

Suomussalmen metsätiimin suunnittelijoille suoritettiin kysely (liite 1.), jonka tarkoituksena oli kerätä paikallinen näkemys taimikontarkastusten hyödyistä ja tarpeellisuudesta. Kyselyyn vastasi kaikki 6 tiimin suunnittelijaa. Tarkastukset työllistävät kyselyn mukaan yksittäistä suunnittelijaa 80 – 160 tuntia vuosittain.

Ensimmäisen tarkastuksen ajankohdaksi toivottiin 3–7 vuotta uudistamisesta. Vastanneista 67 prosenttia koki ensimmäisen tarkastuksen tärkeäksi. Kylvöalat olivat kaikkien mielestä tärkeimmät tarkastuskohteet. Istutetut kuviot voisi jokaisen mielestä jättää ensimmäisessä tarkastuksessa väliin. Puolet suorittaisi tarkastuksen myös luontaisen uudistuksen kohteille.

Avoimen osion vastauksista päällimmäiseksi nousi ensimmäisen tarkastuksen hyötyinä mahdollisuus nopeaan reagointiin ongelmatilanteissa. Tärkeänä pidettiin myös tarkastusten yhteydessä tehtyjä maastohavaintoja. Maastotarkastukset veivät paljon aikaa.

Kysely tiimiesimiehille (liite 2.) lähetettiin kaikkiin metsähallituksen 14 tiimiin. Kyselyyn tuli vastauksia 11 kappaletta. Metsähallituksen ohjeistus antaa pelivaraa ottaa huomioon paikalliset olosuhteet. Näin on myös toimittu ja se näkyy runsaana vaihteluna tarkastuskäytännöissä.

Yli puolella vastanneista oli tiimissään käytössä kaksi tarkastusta. 36 prosenttia oli kuitenkin päätenyt yhteen tarkastukseen. Tarkastusajankohta on pääsääntöisesti 3–5 vuotta viljelystä. Osassa tiimejä vaihtelua tarkastusajankohtaan tuo kasvuolosuhteet sekä uudistamismenetelmä.

Tarkastuksista kyselyn mukaan valtaosan tekevät harjoittelijat. Toiseksi eniten tarkastuksia tekevät metsurit ja loput jäävät suunnittelijoille. Kysyttäessä mahdollista ulkopuolista urakoitsijaa tarkastuksille, 55 prosenttia vastanneista voisi ulkoistaa työn. Ehtona mainittiin, että tekijän ammattitaidon pitää olla riittävä. Tarkastusten yhteydessä muun saadun tiedon viemistä omiin järjestelmiin pidettiin varmempana, jos tekijänä ei ole ulkopuolinen toimija. Harjoittelijoiden tekemänä tarkastus toimii hyödykkäänä oppimisympäristönä. Tiedon luotettavuus ja teknisten järjestelmien yhteen sovittaminen epäilytti useissa avoimissa kommentteissa.

Kyselyn viidennessä kohdassa tiedusteltiin mielipiteitä ensimmäisten tarkastusten ajankohtaan 3–5 vuotta viljelyn jälkeen. 27 prosenttia piti ajankohtaa liian aikaisena. Kaikki kohteet 3–5 vuotta viljelyn jälkeen tarkastaisi 36 prosenttia. Näissä vastauksissa pidettiin tärkeän nopeaa reagoitua hoitotarpeisiin tai täydennysistutuksiin. 36 prosenttia suuntaisi tarkastukset istutus kohteisiin. Luontaisenuudistuksen- ja kylvöaloja tarkastaisi 18 prosenttia vastanneista. Samoin 18 prosenttia vastaajista piti muita maastohavaintoja tärkeinä ensimmäisissä tarkastuksissa.

Täydennys- tai uudelleenviljely tarvetta on lähinnä aiheuttanut taimikuolleisuus tai siementen itämättömyys. Kahden vastaajan alueilla näille ei ole löytynyt viimevuosina lainkaan tarvetta. Täydennysistutuksia oli tehty 27 prosentilla tiimeistä, jos taimiainesta oli ollut liian vähän. Yleisin toimenpide 55 prosentilla oli odottaminen ja uuden tarkastuksen teko.

7 Pohdinta

Tutkimuksen tavoitteena oli löytää keinoja taimikontarkastukseen käytettävien resurssien kohdistamiseen vain kohteisiin, joissa tarkastus on hyödyllinen. Turhia tarkastuskohteita pyrittiin löytämään, kuten myös taimikonviljelyn ongelmakohteita Suomussalmen metsätiimin alueilla. Taimikontarkastusten ajoittaminen on pääosassa, kun pyritään välttämään turhia maastokäyntejä. Kyselytutkimuksella Metsähallitus Oy metsätiimien esimiehille kartoitettiin käytäntöjä koko maan kattavasti. Suomussalmen suunnittelijoilta kysyttiin paikallista näkemystä resurssien kohdentamisesta taimikontarkastuksiin.

Taimikoitten ensimmäisen tarkastuksen tärkein havainto on taimikonviljelyn onnistumisen toteaminen. Tutkitut kesän 2019 tarkastukset Suomussalmella tuottivat vaihtelua suunnittelupiireittäin. Heikoiten uudistaminen oli onnistunut Näljängän ja Pesiön alueilla. Pesiöltä suositeltavia täydennysviljelykohteita löytyi 5,5 hehtaarin alalta. Nämäkin täydentyvät todennäköisesti luontaisesta taimiaineksesta ajan kanssa. Näljängän alueelta löytyi 15 kohdetta pinta-alaltaan yhteensä 67,1 hehtaaria, jossa on tehtävä täydennysistutus tai uudelleen viljely. Taimia löytyi näiltä aloilta keskimäärin vain 387 kpl/ha, joten nämä kohteet eivät täydenny luontaisesti riittävän nopeasti. Kohteille ominaista oli uudistustapa. Alat oli yleensä äestetty ja kylvetty. Ne sijaitsivat yleensä 220 metrin korkeudella merenpinnasta keskimääräisen lämpösumman jäädessä alle 920 d.d:een. Tulos ei ole yksiselitteinen, koska vastaavilla olosuhteilla on muissa piireissä päästy kohtuulliseen itävyyteen. Syy epäonnistumisiin ei johdu alueen lämpösummasta ja korkeussijainnista.

Viljelyn epäonnistumisista onkin tehtävä jatkotutkimuksia. Mahdollisia syitä epäonnistumiseen on myöhäinen kylvöajankohta tai siementen väärä säilytys. Tutkimus pitäisi toteuttaa monen vuoden otantana, jolloin selviäisi eri vuosien sääolojen ja kylvöajankohdan merkitys viljelyn onnistumiseen Näljängän alueella.

Metsänuudistamisen tapoja voidaan myös vaihtaa jatkossa vastaavilla kohteilla. Kuivimmilla ja karuimmilla kasvupaikoilla voisi kokeiluun ottaa luontaisenuudistuksen. Väljennykset ja siemenpuuhakkuut yhdistettynä pidennettyyn kiertoaikaan tuottavat ajan kanssa uuden puusukupolven. Uudistushakkuualoilla Näljängällä kivettömiin kohteisiin voisi äestyksen

sijaan käyttää jatkuvatoimista eli bräcke-mätästystä ja 1-vuotisten männyntaimien istutusta. Menetelmä olisi varmempi uudistuksen onnistumiseksi.

Tulosten perusteelle tarkastuksia 3-vuotiaisiin taimikoihin Suomussalmella ei ole kannattava tehdä kuin Näljängän suunnittelupiirin ongelmakylvöaloilla sekä vertailun vuoksi vastaavilla aloilla muissa pohjoisosien suunnittelupiireissä. Taimikonhoidon osalta mahdolliset ensimmäiset hoitotoimet, kuten perkaus, ajoittuvat Suomussalmella 8–15 vuoden ikäisiin taimikoihin. Tällöin voidaan ajatella ensimmäisen tarkastuksen ajankohdaksi riittävän 8 vuoden ikä. Taimikoiden aukkoisuus on myös helpommin havaittavissa hivenen varttuneemmissa taimikoissa. Suomussalmella keskimääräinen lämpösumma muuttuu merkittävästi alueen laajuuden ja maaston muotojen myötä. Lämpösumma ja kasvupaikkatyyppi kannattaa huomioida tarkastuksen ajoituksessa. Siemenpuuasennossa olevat kuviot tarkastetaan tällä hetkellä 5 vuotta äestyksen jälkeen. Siemenpuiden poistossakaan ei olla vielä myöhässä, vaikka taimien riittävyys todettaisiin 8 vuoden kohdalla. Kohteet ovat yleensä kuivilla kankailla, joissa kasvu on hidasta. Taimet eivät vahingoittuisi siemenpuiden korjuussa vielä tässä ajankohdassa. Ensimmäinen tarkastus kannattaa Suomussalmella ajoittaa taulukon 9 mukaisesti.

Taulukko 9. Suositellut taimikontarkastus ajankohdat (Taulukko: Hauhia, 2020).

Ensimmäisen taimikontarkastuksen ajankohta. Suositus Suomussalmelle:						
yleinen			viljelyn jälkeen	Lämpösumma	alle 890 d.d.	yli 950 d.d.
Tuore kangas ja viljavampi			6 vuotta		7 vuotta	5 vuotta
Kuivahko kangas tai karumpi			8 vuotta		9 vuotta	7 vuotta

Tarkastuksien ajoittaminen eripuolilla maata kasvupaikkatyyppien ja lämpösumman mukaan optimoi seuraavien metsänhoitotoimien oikean ajankohdan. Monissa metsätiimeissä kyselyn mukaan onkin jo toteutettu tarkastusrytmejä omien olosuhteitten ja hyväksi koettujen tapojen mukaisesti. Kokeilussa olevat tekoälysovellukset tulevat jatkossa antamaan toimivia tarkastusehdotuksia metsähallituksen suunnittelujärjestelmiin tai ehdottavat suoraan hoitotoimenpiteitä. Viljelyn epäonnistumista ei tekoälykään voi arvata.

Ensimmäisten tarkastusten sivuhyötyinä pidetään muita maastohavaintoja, kuten tiestön kunto, myrsky- ja hirvituhojen havainnointi. Kesän 2019 toiset tarkastukset ja uusinta

tarkastukset kattavat kuitenkin hyvin laajasti tiimin koko alueen. Onkin perusteltua ajatella niiden riittävän muiden maastotöiden ohessa näiden maastohavaintojen tekoon.

Työn aihe oli henkilökohtaisesti kiinnostava. Tilaajan kanssa yhteistyö sujui moitteetta ja Metsähallitukselta sai työhön apuja aina pyydettyä. Tutkimuskohteiden analysointi kasvatti tekijän paikkatieto-osaamista. Kyselyn suorittaminen oli myös täysin uusi ja opettavainen kokemus. Opinnäytetyöprosessi olisi kannattanut aloittaa jo kesällä 2019 harjoittelun yhteydessä ja tehdä valmiiksi muiden opintojen ohella. Aikataulun pitkittyminen ei tuonut työlle laajempaa pohjaa. Haasteeksi muodostui työnrakenteen ja päämäärän hahmottaminen, joka selveni vasta loppumetreillä ohjaajan avustuksella. Oma ammatillinen tieto ja näkemys lisääntyi prosessin aikana. Verkostoituminen metsähallituksen toimihenkilöihin oli hyödykästä. Projektin läpivieminen tulee auttamaan tekijäänsä tulevaisuudessa työmarkkinoilla.

Lähteet

Laamanen, J. (2019). *UAS-järjestelmän hyödyntäminen taimikontarkastuksessa*.

Opinnäytetyö. Metsätalous. Hämeen ammattikorkeakoulu.

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/266306/Opinnaytetyo_jukka_laamanen.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Laki metsien kestävästä hoidosta ja käytöstä 30.12.2013/1308

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2013/20131308?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=uudistamisveloite>

Leskinen, A. (2017). *Ympäristö- ja laatu järjestelmä: Uudistamistulos ja*

taimikontarkastukset. Metsähallitus.

Maanmittauslaitos. (n.d.). *Paikkatietoikkuna*. <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/?lang=fi#>

Metsähallitus. (2020a). *Metsähallituksen vuosikertomus 2019*.

<https://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/mh-vuosittaiset/mhvuosikertomus2019fin.pdf>

Metsähallitus. (2020b). *Tekoälyä taimikonhoitoon - Metsähallitus testaa*.

<https://www.metsa.fi/tiedotteet/tekoaly-taimikonhoitoon-metsahallitus-testaa/>

Metsäkeskus. (2020). *Maastotarkastusohje*.

<https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/maastotarkastusohje.pdf>

Mielikäinen, K. (2008). *Tapion taskukirja*. Helsinki: Metsäkustannus.

Valkonen, S. (2008). *Tapion taskukirja*. Helsinki: Metsäkustannus.

Vehkalahti, (2014). *Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät*.

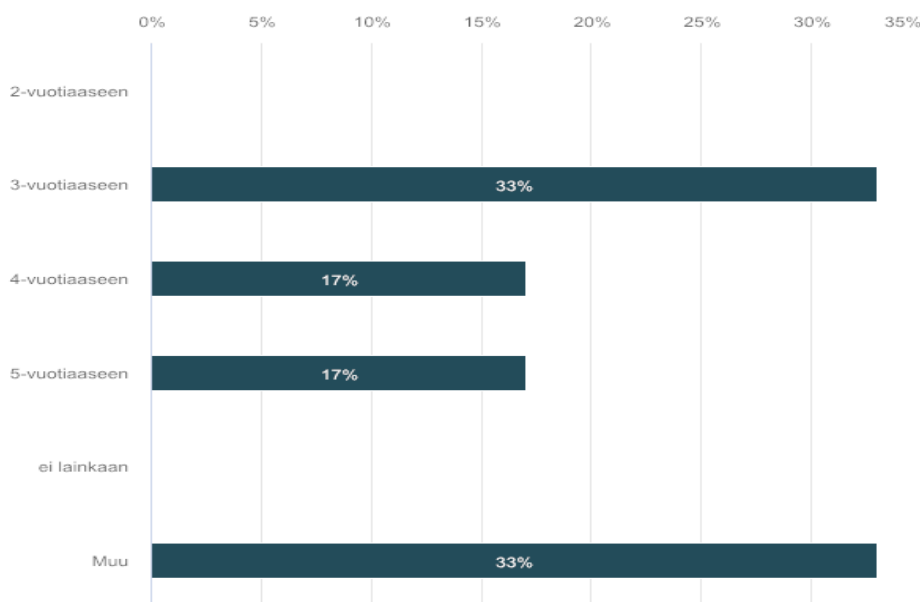
<https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/305021/Kyselytutkimuksen-mittarit-ja-menetelmat-2019-Vehkalahti.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Liite 1: Kyselyraportti suunnittelijat**Raportti****Kysely Suomussalmen metsätiimin suunnittelijoille**

Vastaajien kokonaismäärä: 6/6

1. Milloin mielestäsi pitäisi suorittaa taimikon ensimmäinen tarkastus uudistamisen jälkeen oman piirisi alueella?

Vastaajien määrä: 6



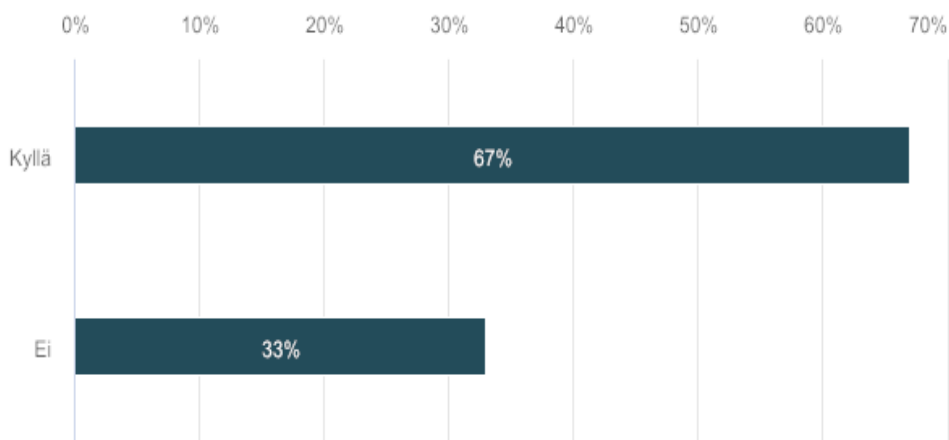
	n	Prosentti
2-vuotiaaseen	0	0%
3-vuotiaaseen	2	33,33%
4-vuotiaaseen	1	16,67%
5-vuotiaaseen	1	16,67%
ei lainkaan	0	0%
Muu	2	33,33%

Avoimeen tekstikenttään annetut vastaukset

Vastausvaihtoehdot	Teksti
Muu	7 vuotiaaseen
Muu	4 - vuotiaat - Tietyt alueet piiristä joilla on ollut uudistumisen kanssa vaikeuksia

2. Tarvitseeko kaikki taimikot ensitarkastuksen

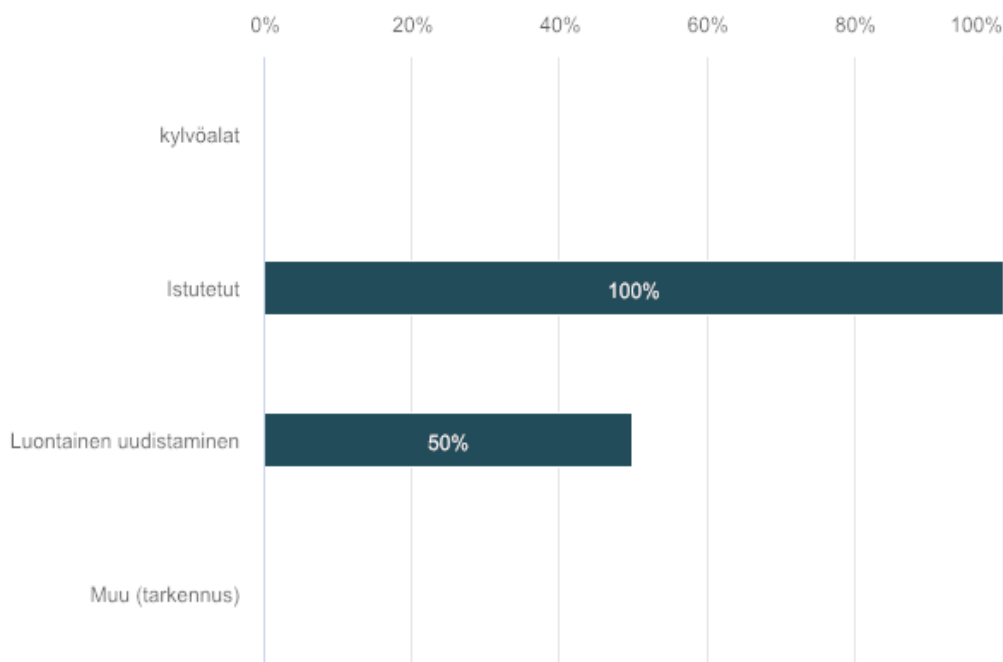
Vastaajien määrä: 6



	n	Prosentti
Kyllä	4	66,67%
Ei	2	33,33%

3. Mitkä kohteet jättäisit tarkastamatta

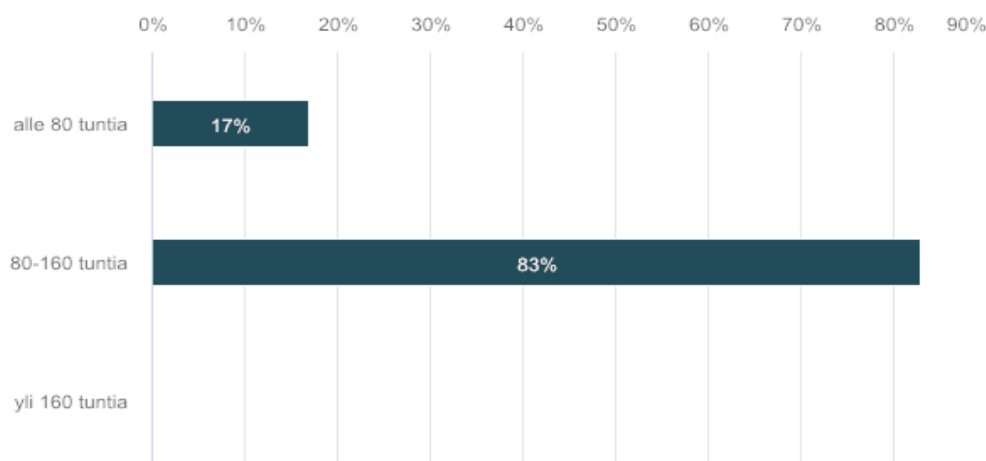
Vastaajien määrä: 2, valittujen vastausten lukumäärä: 3



	n	Prosentti
kylvöalat	0	0%
Istutetut	2	100%
Luontainen uudistaminen	1	50%
Muu (tarkennus)	0	0%

4. Taimikontarkastukset työllistävät sinua vuodessa noin

Vastaajien määrä: 6



	n	Prosentti
alle 80 tuntia	1	16,67%
80-160 tuntia	5	83,33%
yli 160 tuntia	0	0%

5. Oma mielipiteesi taimikon ensitarkastusten hyödyistä ja haitoista

Vastaajien määrä: 5

Vastaukset	
Hyötynä on uudistamistilanteeseen perehtyminen alueella ja mahdollisesti esim. uusintaviljelyn harkinta. Voi esimerkiksi olla, että samanlaista ongelmaa esiintyy aina tietyllä alueella ja vierekkäisillä kuviolla. Lisäksi ensitarkastuksenkin yhteydessä voi löytää uusia taimikonhoitokohteita, esimerkiksi naapurikuvioilta. Haittana on ajanmenekki.	
Minusta taimikko tulisi tarkastaa vain yhden kerran pl. poikkeustapaukset. Nykyisen mallisesta ensitarkastuksesta ei ole mitään hyötyä. Haittana on vaan aikamenekki. Jos taimikontarkastus tehtäisiin ensimmäisen kerran esim. 7v iässä niin tällöin voitaisiin paremmin määritellä jo taimikonperkaustarve.	
Mielestäni on tärkeää, että taimikot tarkastetaan jo 3-vuoden iässä. Tässä vaiheessa on mahdollista helpommin tarttua mahdollisiin epäkohtiin mitä uudistamisessa voi sattua. Mitä aiemmin onnistuminen voidaan todeta, sitä kannattavammaksi puuntuotos kuviolla saadaan.	
Pystyy reagoimaan epäonnistuneeseen viljelyyn hyödyntäen olemassa olevan maanmuokkauksen, toisesta tarkastuksesta tulee myös toimenpide-esityksiä. Isotoinen aikaa vievä.	
Ensitarkastusten avulla pääsee vielä ajoissa korjaamaan tilanteen ja maan muokkauksen tarve on vähäisempi jos joudutaan tekemään täydennysviljelyä (kylvö tai istutus). Tarkastus on vaihtelua tuova työlaji ja sen vuoksi tulee käytyä alueilla, joihin ei muuten olisi asiaa vähään aikaan. Tarkastusten huono puoli on, että isot hehtaarimäärät vievät paljon aikaa muulta maastotyöltä. Onneksi tarkastettavien alojen hehtaareissa on kuitenkin jonkun verran vaihtelua vuosien välillä.	

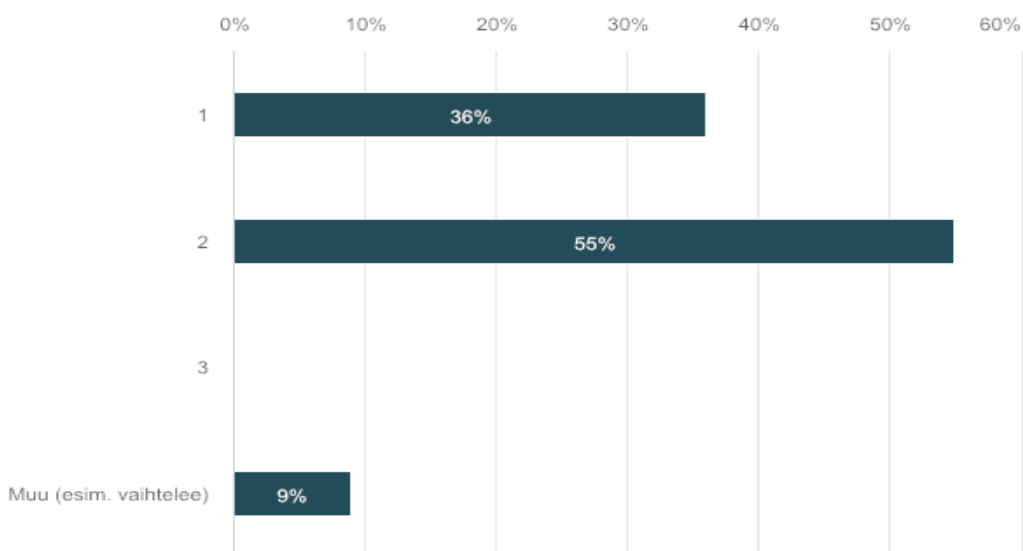
Liite 2: Kyselyraportti tiimiesimiehet

Kysely taimikontarkastuksista tiimiesimiehille

Vastaajien kokonaismäärä: 11/14

1. Montako taimikontarkastusta tiiminne alueella tehdään uudisalalle (esim. 3- ja 8-vuotistarkastus = 2)

Vastaajien määrä: 11



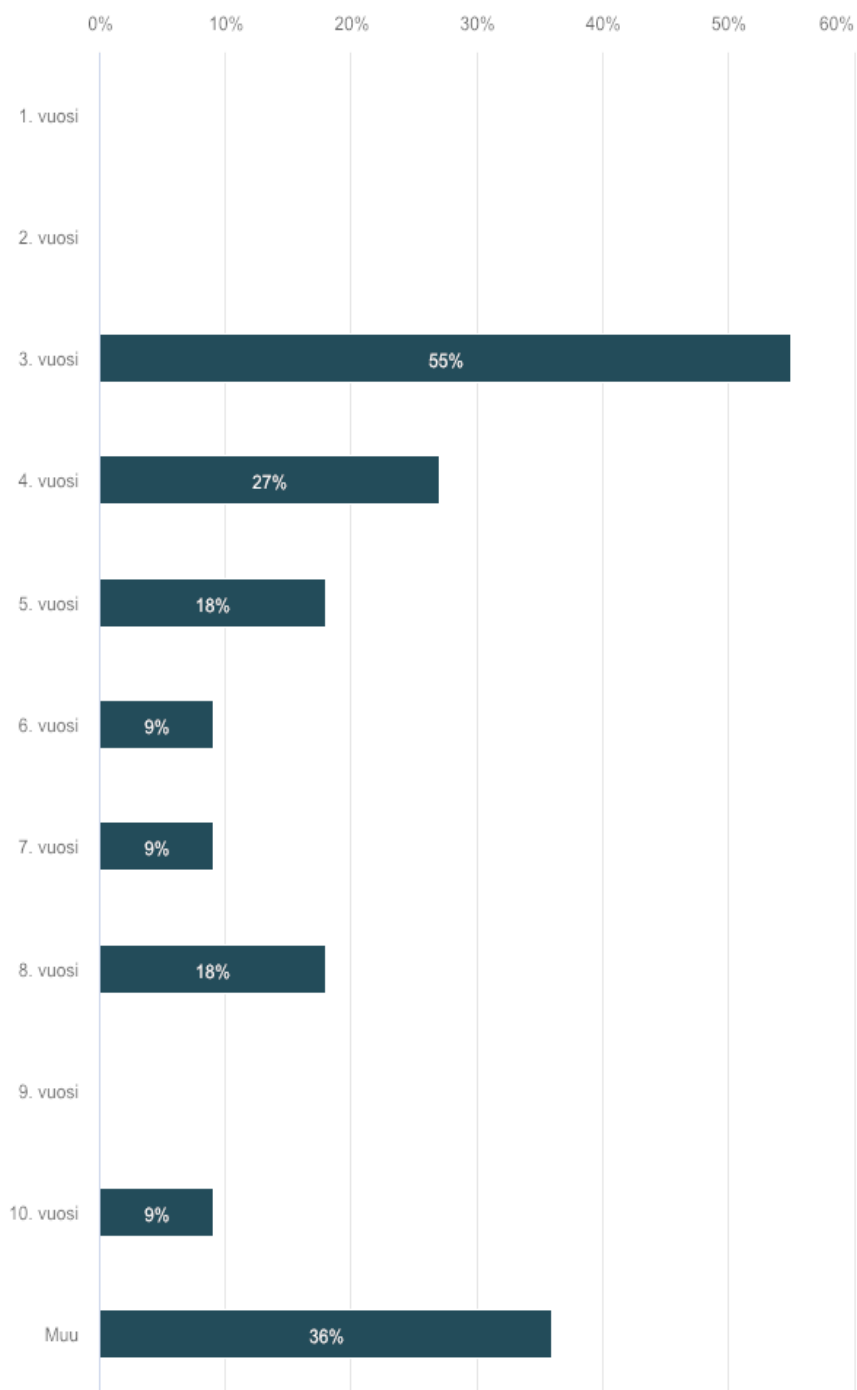
	n	Prosentti
1	4	36,36%
2	6	54,55%
3	0	0%
Muu (esim. vaihtelee)	1	9,09%

Avoimeen tekstikenttään annetut vastaukset

Vastausvaihtoehdot	Teksti
Muu (esim. vaihtelee)	2-3, riippuen pystytäänkö ensimmäisellä kerralla arvioimaan tuleva taimikonhoitotarve

2. Valitse tarkastus ajankohdat viljelyn jälkeen.

Vastaajien määrä: 11, valittujen vastausten lukumäärä: 20



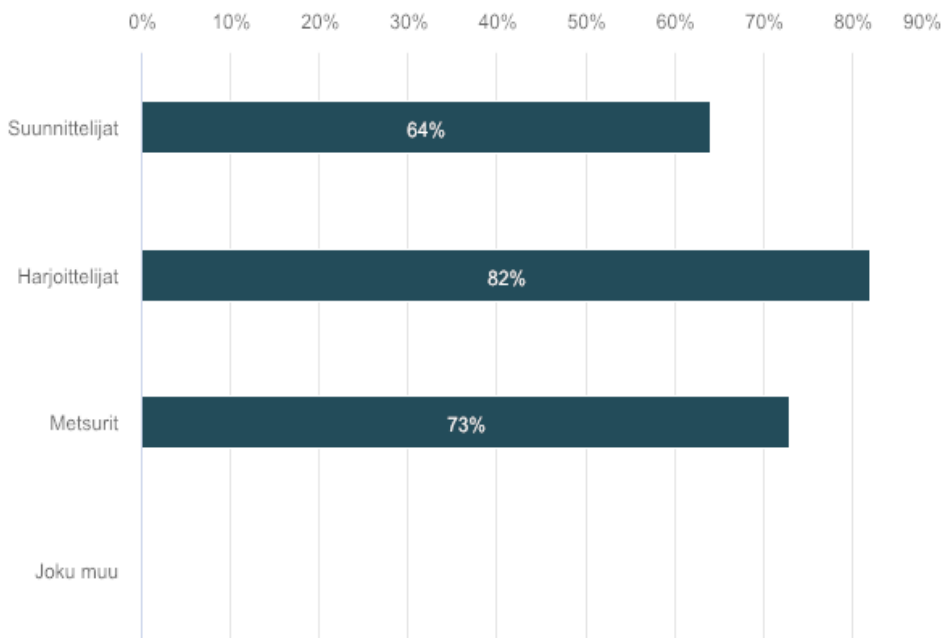
	n	Prosentti
1. vuosi	0	0%
2. vuosi	0	0%
3. vuosi	6	54,55%
4. vuosi	3	27,27%
5. vuosi	2	18,18%
6. vuosi	1	9,09%
7. vuosi	1	9,09%
8. vuosi	2	18,18%
9. vuosi	0	0%
10. vuosi	1	9,09%
Muu	4	36,36%

Avoimeen tekstikenttään annetut vastaukset

Vastausvaihtoehdot	Teksti
Muu	6 v ja toinen 15 v
Muu	Ensimmäinen tehdään yleensä 3 vuotta istutuksesta, jollain alueella 4 vuotta istutuksesta. Kylvö kohde käydään katsomassa ensimmäisen kerran yleensä 5 vuotta kylvöstä
Muu	Vaihtelee 7-10 riippuen lämpösummasta tiimissä
Muu	5 vuotta istutuksesta ja 10v kylvöstä

3. Ketkä suorittavat pääosan taimikontarkastuksista tiiminne alueella (voit valita useita vaihtoehtoja)

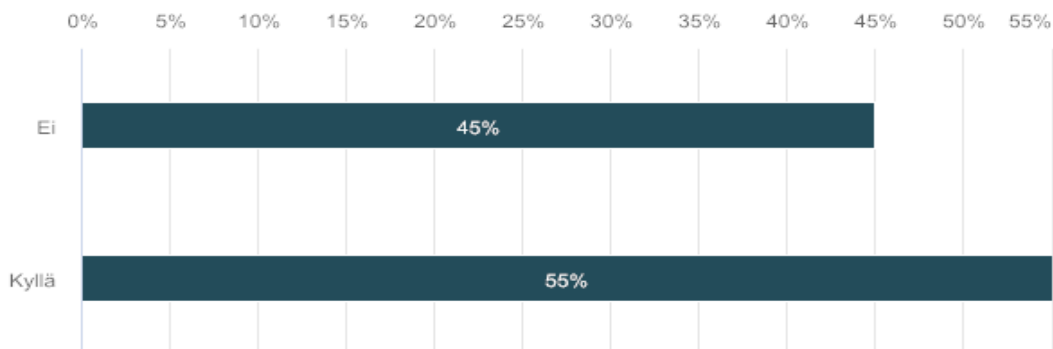
Vastaajien määrä: 11, valittujen vastausten lukumäärä: 24



	n	Prosentti
Suunnittelijat	7	63,64%
Harjoittelijat	9	81,82%
Metsurit	8	72,73%
Joku muu	0	0%

4. Voisiko tarkastuksia ulkoistaa yrittäjille? (lyhyt perustelu)

Vastaajien määrä: 11



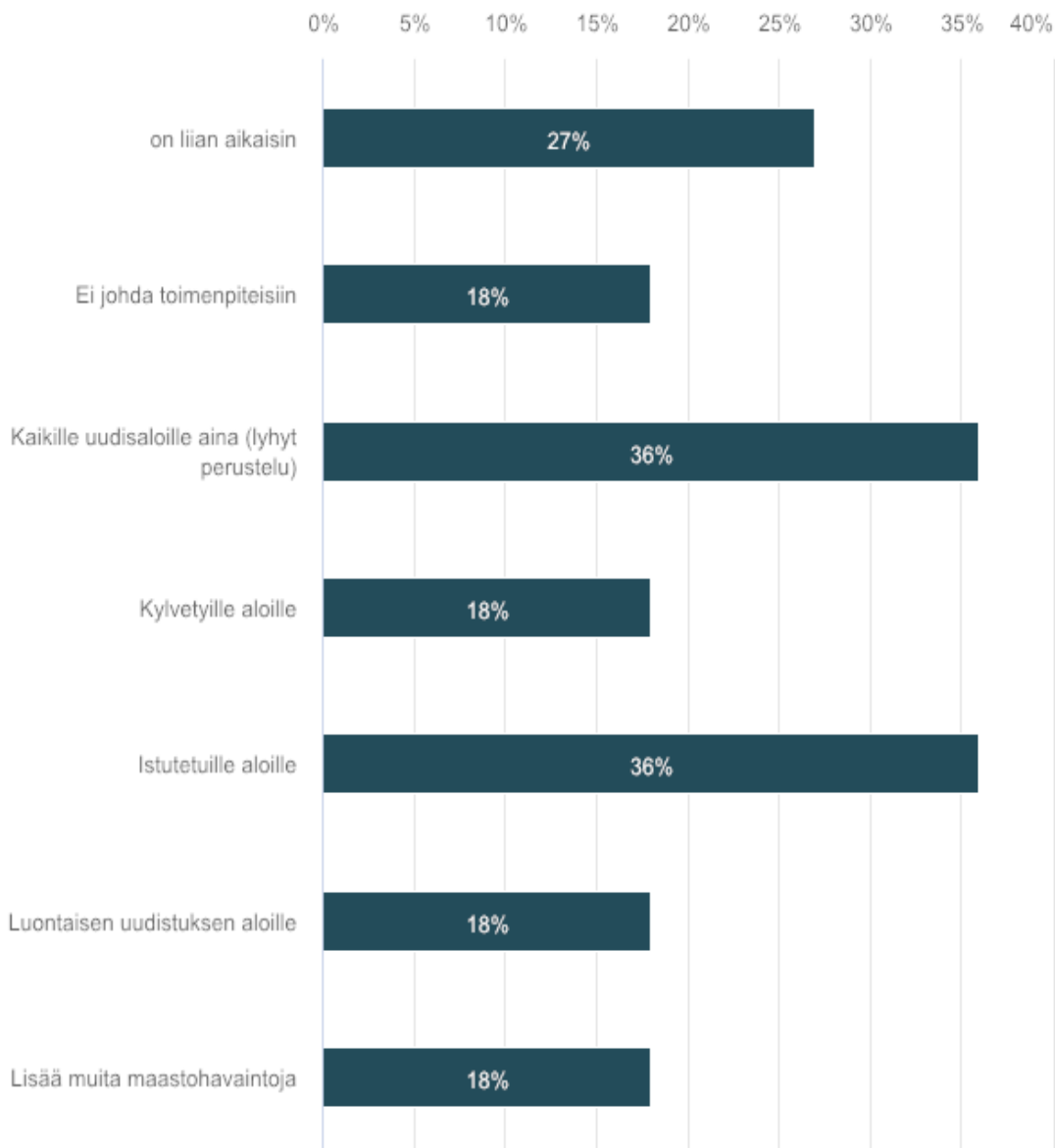
	n	Prosentti
Ei	5	45,45%
Kyllä	6	54,55%

Avoimeen tekstikenttään annetut vastaukset

Vastausvaihtoehdot	Teksti
Ei	taimikon tarkastuksien yhteydessä suunnitellaan paljon muutakin aina
Ei	voi, mutta meidän pitää tarjota harjoittelijoille itsenäistä työtä ja tämä on JUST sitä!
Ei	Suunnittelijoille tärkeä tieto saatava oman porukan välityksellä
Ei	ole tarvetta. suunnittelija/harjoittelija saa laitettua tiedot suoraan paikkatietojärjestelmään
Ei	MH:n järjestelmiin tiedonsiirto voi olla vaikeaa
Kyllä	Tekijällä ei väliä, kunhan ammattitaitoa on.
Kyllä	Jos onnistuisi WoodForcen kautta tietojen päivittäminen.
Kyllä	Mikäli yrittäjä ja sen kaikki työntekijät ovat ammattitaitoisia(metsäalan ammattilaisia) ja heidät on perehdytetty tehtävään
Kyllä	Ei aiheuttaisi ongelmia toiminnassa
Kyllä	Yksinkertaista työtä. Tarkastaja olisi hyvä olla eri kuin työn lopullinen suorittaja.
Kyllä	Sillä edellytyksellä että osaa ajoittaa tulevan taimikonhoidon, se tehdään tarkastuksessa aina..

5. Ensimmäinen tarkastus 2-5 -vuotiaisiin taimikoihin (voit valita monta vaihtoehtoa)

Vastaajien määrä: 11, valittujen vastausten lukumäärä: 19



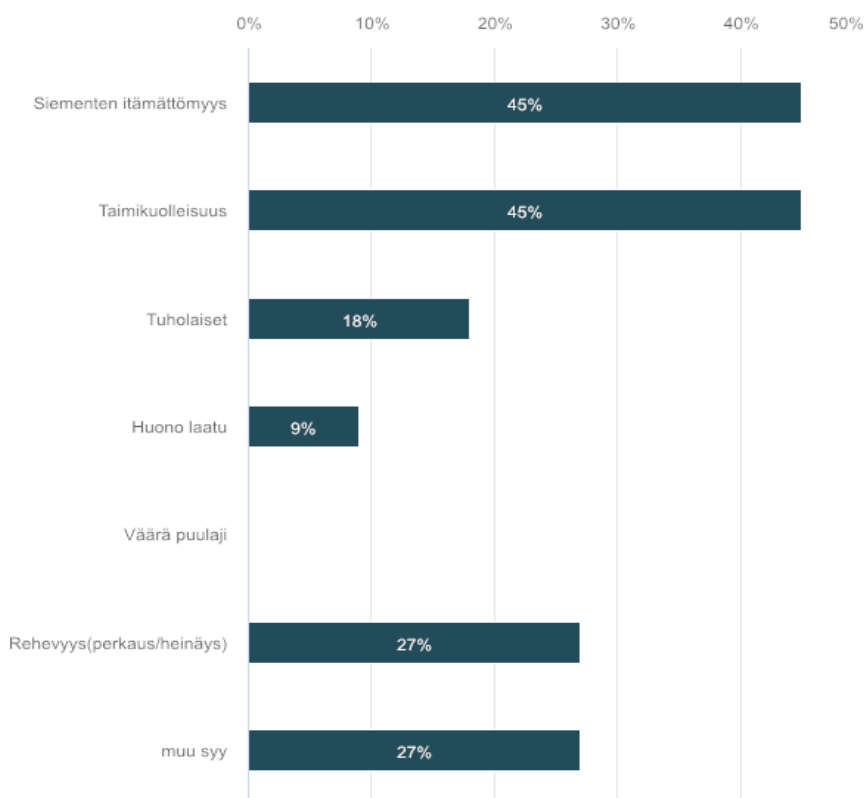
	n	Prosentti
on liian aikaisin	3	27,27%
Ei johda toimenpiteisiin	2	18,18%
Kaikille uudisaloille aina (lyhyt perustelu)	4	36,36%
Kylvetyille aloille	2	18,18%
Istutetuille aloille	4	36,36%
Luontaisen uudistuksen aloille	2	18,18%
Lisää muita maastohavaintoja	2	18,18%

Avoimeen tekstikenttään annetut vastaukset

Vastausvaihtoehdot	Teksti
Kaikille uudisaloille aina (lyhyt perustelu)	Tällöin keretään reagoimaan, jos tarvitaan uusinta viljelyä. Yleensä varhaisperkaus tehdään 5-7 vuoden iässä, joten 3-4 vuotta viljelystä tehdyssä tarkastuksessa tämä pystytään jo toteamaan
Kaikille uudisaloille aina (lyhyt perustelu)	todetaan uudistumisen onnistuminen
Kaikille uudisaloille aina (lyhyt perustelu)	Perkaus on tärkein uudistamisen jälkeinen toimenpide, ja on tehtävä lähes poikkeuksetta Etelä-Suomessa.
Kaikille uudisaloille aina (lyhyt perustelu)	Varmistetaan viljelyn onnistuminen, voidaan vielä tarvittaessa täydentää

6. Mitkä syyt ovat aiheuttaneet eniten täydennys- /uudelleenviljelyä ensitarkastuksen jälkeen? (voit valita useamman vaihtoehdon)

Vastaajien määrä: 11, valittujen vastausten lukumäärä: 19



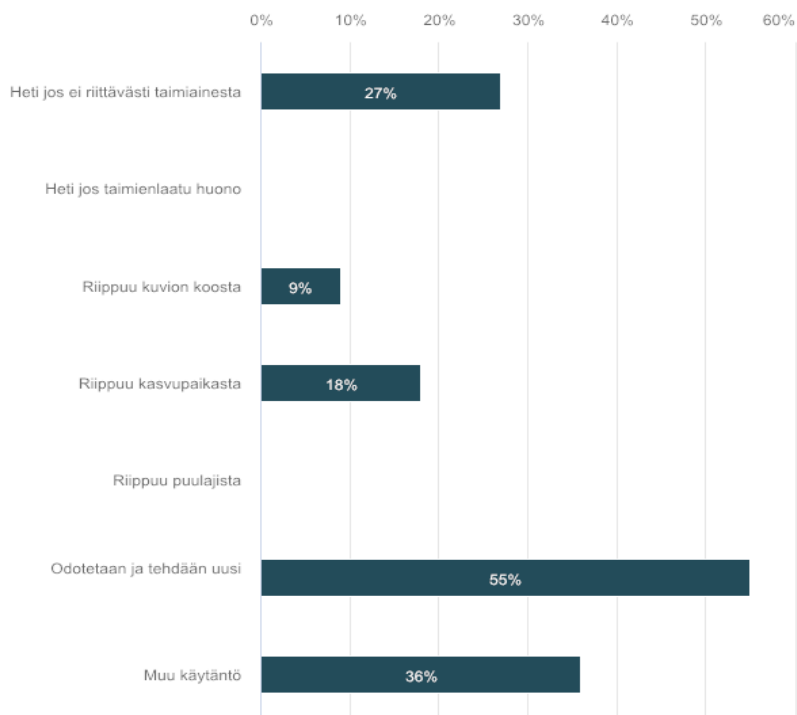
	n	Prosentti
Siementen itämättömyys	5	45,45%
Taimikuolleisuus	5	45,45%
Tuholaiset	2	18,18%
Huono laatu	1	9,09%
Väärä puulaji	0	0%
Rehevyy(s)perkaus/heinäys)	3	27,27%
muu syy	3	27,27%

Avoimeen tekstikenttään annetut vastaukset

Vastausvaihtoehdot	Teksti
muu syy	taimikuolleisuus taimien kastelu laiminlyöty
muu syy	Ehkä n. 1-5 ha 2000ha tarvitsisi vuosittain jonkimlaista täyd.vilejlyä, jos puuntuotosta halutaan yrittää optimoida paremmaksi, mutta monesti sillä on huonompi lopputulos taloudellisesti? Nämä alat täydentyvät monesti luontaisesti kuitenkin paremmin. Tämän takia me on luovuttu 1. tarkastuksista, ne ovat vain turhia kuluja saatuun hyötyyn nähden.
muu syy	meillä on ollut 10v aikana ehkä yksi uudelleenviljely, eli ei ole ongelma

7. Kuinka herkästi alueenne taimikoiden ensimmäisen tarkastuksen tulokset johtavat täydennysviljelyyn? (voit valita useamman vaihtoehdon)

Vastaajien määrä: 11, valittujen vastausten lukumäärä: 16



	n	Prosentti
Heti jos ei riittävästi taimiainesta	3	27,27%
Heti jos taimienlaatu huono	0	0%
Riippuu kuvion koosta	1	9,09%
Riippuu kasvupaikasta	2	18,18%
Riippuu puulajista	0	0%
Odotetaan ja tehdään uusi tarkastus	6	54,55%
Muu käytäntö	4	36,36%

Avoimeen tekstikenttään annetut vastaukset

Vastausvaihtoehdot	Teksti
Muu käytäntö	Todella harvoin
Muu käytäntö	Annetaan luonnon hoitaa. kts. yltä
Muu käytäntö	Täydennystarve on poikkeustapaus viljelytaimikoissa, tarkastus tarvitaan ennen muuta taimikonhoidon ajoittamiseksi.
Muu käytäntö	turvemailla voidaan odottaa pidempään.