

KASVATUSHAKKUIDEN SISÄISEN AUDITOINNIN JA
KORJUJÄLJEN ARVIOINNIN KEHITTÄMINEN

Niemelä Tuomas

Opinnäytetyö

Metsätalouden koulutusohjelma
Metsätalousinsinööri (AMK)

2025

Metsätalouden koulutusohjelma
Metsätalousinsinööri (AMK)

Tekijä	Tuomas Niemelä	Vuosi	2025
Ohjaaja	Kari Pasanen		
Toimeksiantaja	Metsänhoitoyhdistys Metsä-Lappi ry		
Työn nimi	Kasvatushakkuiden sisäisen auditoinnin ja korjuujäljen arvioinnin kehittäminen		
Sivumäärä	40 + 4		

Vuoden 2024 alussa viiden metsänhoitoyhdistyksen yhdistyttyä Lapin alueella tuli ajankohtaiseksi yhtenäistää yhdistysten toimintatapoja muun muassa puunkorjuun osalta. Opinnäytetyön toimeksiantaja on Metsänhoitoyhdistys Metsä-Lappi ry. Työn tavoitteena oli muun muassa parantaa kasvatushakkuiden korjuun laatua Mhy Metsä-Lapin korjuupalvelun työmailla.

Kyseessä oli kehittämispainotteinen työ. Työn varsinainen toteutusvaihe koostui korjuujäljen tarkastusohjeen laadinnasta ja päivitystarpeiden toteutamisesta, sisäisen PEFC-auditoinnin toteutuksesta sekä kysymysehdotusten laadinnasta kasvatushakkuiden osalta PEFC-tarkastuslomakkeelle. Työssä ei varsinaisesti kerätty tietoa analysoitavaksi, muutoin kuin PEFC:n sisäisen auditoinnin yhteydessä. Tietoperustan keskeiset käsitteet painottuvat hakkuutapoihin, metsäsertifointiin sekä korjuujäljen laadun tarkkailuun. Tietoperustassa sivutaan myös metsälain määrittelemiä keskeisiä periaatteita, puukauppaa sekä puutavaran mitausta.

Opinnäytetyön tuloksena syntynyt korjuujäljen tarkastusohje otettaneen Mhy Metsä-Lapin henkilöstön käyttöön sekä työn tulokset toimitetaan Metsänhoitoyhdistysten Palvelu MHYP Oy:lle mahdollista jatkokehitystä varten. Nyt kun maa- ja metsätalousministeriö sekä Metsäkeskus ovat valmistelemassa uusia ohjeistuksia viime vuosien ensiharvennuskohun jälkeen, myös Mhy-ketjun on yhtenäistettävä oma ohjeistuksensa muiden toimijoiden ja Metsäkeskuksen ohjeen kanssa.

Avainsanat	ensiharvennus, harvennus, jaksollinen kasvatusta, korjuujälki, laadunhallinta, metsänkäsittely
Muita tietoja	Työhön liittyy toimeksiantajalle toimitettu ohje korjuujäljen tarkastukseen.

Forestry
Forestry engineer

Author	Tuomas Niemelä	Year	2025
Supervisor	Kari Pasanen		
Commissioned by	Metsänhoitoyhdistys Metsä-Lappi ry		
Title	Improvement of Internal Auditing of Thinning and Evaluation of the Felling Quality		
Number of pages	40 + 4		

At the beginning of 2024, after the merger of five forest management associations in the Lapland region, it became relevant to standardize the association's operating methods, including in terms of harvesting. The thesis has been commissioned by the Forest Management Association Metsä-Lappi ry (MHY Metsä-Lappi). The aim of the work was to improve the quality of harvesting of intermediate fellings at the work sites of the MHY Metsä-Lappi harvesting service.

This was a development-oriented work. The actual implementation phase of the work consisted of drafting the harvesting result inspection instructions and identifying the update needs, carrying out a PEFC internal audit and drafting question proposals for the PEFC inspection form regarding intermediate fellings. In this work, no data was actually collected for analysis, other than in connection with the PEFC internal audit. The key concepts of the knowledge base focus on logging methods, forest certification and monitoring the felling quality. The knowledge base also touches on the key principles defined by the Forest Act, timber trade and timber measurement.

The results from the thesis will be used by the personnel of Forest Management Association of Metsä-Lappi and the results of the work will be submitted to The service company Metsänhoitoyhdistysten Palvelu MHYP Oy (Forest Management Associations' Service MHYP Ltd.) for possible further development. The Finnish Ministry of Agriculture and Forestry and the Finnish Forest Centre are preparing new instructions after the first thinning sensation of recent years. The Forest Management Association's chain must also harmonize its own instructions with those of other actors and the Finnish Forest Centre's instructions.

Keywords	first thinning, forest management, harvesting result, quality management, rotation forestry, thinning
Special remarks	The thesis includes harvesting result inspection instructions which have been submitted to the commissioner

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	5
2 KASVATUSHAKKUUT	7
2.1 Metsänkasvatustavat	7
2.2 Ensiharvennus	7
2.3 Hoitamattoman metsän ensiharvennus	10
2.4 Myöhempi harvennus	11
2.5 Jatkovapeitteinen metsänkasvatus	12
2.6 Puukauppa ja kauppatavat	14
3 KORJUJÄLKI JA LAATUUN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT	17
3.1 Metsälaki	17
3.2 PEFC- ja FSC-sertifiointi	18
3.3 Metsänhoidon suositukset	19
3.4 Korjuujäljen laadunvarmistus	21
3.5 Puutavaran mittaus	22
4 KEHITTÄMISTYÖN TOTEUTUS	24
4.1 Metsänhoitoyhdistys Metsä-Lappi	24
4.2 Korjuujäljen tarkastusohjeen laadinta	25
4.3 Kysymysehdotusten laadinta auditointilomakkeelle	26
4.4 Syksyn auditointien toteuttaminen	26
5 OPINNÄYTETYÖN TUOTOS	29
5.1 Korjuujäljen tarkastusohje	29
5.2 Kysymysehdotukset auditointilomakkeelle	30
5.3 Auditoinnin tulokset	31
5.4 Johtopäätökset	32
6 POHDINTA	35
LÄHTEET	36
LIITTEET	40

1 JOHDANTO

Opinnäytetyöni aiheena on kasvatushakkuiden sisäisen auditoinnin sekä korjuujäljen arvioinnin kehittäminen. Toteutan työn Metsänhoitoyhdistys Metsä-Lapille, jossa nykyään työskentelen itse metsäasiantuntijana eteläisen Sallan alueella. Mhy Metsä-Lappi ry on aloittanut toimintansa vuoden 2024 alussa, kun Sallan, Rovaniemen, Itä-Lapin, Kittilän sekä Sodankylän metsänhoitoyhdistykset fuusioituivat (Mhy Metsä-Lappi 2024). Mhy Metsä-Lapilla on erityinen kehittämistarve opinnäytteeni aiheen osalta, koska toimintaa tulisi yhtenäistää eri toimipaikkojen välillä sekä korjuun laatuun tulee panostaa.

Metsäkeskuksen vuoden 2024 uutisoinnin mukaan joka neljännen harvennushakkuun korjuujälki on hyvää (Metsäkeskus 2024d). Harvennushakkuut ovat viime aikoina olleet esillä mediassa myös liian harvaksi tehtyjen ensiharvennusten vuoksi. Tämä tekee aiheesta myös mielenkiintoisen ja ajankohtaisen sekä työstä tekemisen arvoisen. Aihe herättää kiinnostusta etenkin metsänomistajissa, mutta myös yleisellä tasolla sekä metsäammattilaisten keskuudessa. Aiheen opinnäytetyöhöni antoi Annakaisa Heikkonen, Mhy Metsä-Lapin johtaja.

Lähdekirjallisuutena hyödynnän työssä erityisesti Tapion Metsänhoidon suosituksia ja PEFC-sertifioinnin kriteeristöä sekä myös metsälakia. Tapion harvennuskalleja on myös hiljattain päivitetty ja käyn myös sitä työssäni läpi. Hakkuussa toteutunut apteeraus sekä mitta- ja laatuvaatimukset ovat myös osa korjuun laatua, mutta ne on rajattu tämän työn ulkopuolelle.

Aihe on kaikin puolin ajankohtainen, ja työni avulla voidaan tuottaa MHY Metsä-Lapille työkalut tarkkaan puunkorjuun laadunvalvonnan toteutukseen sekä sisäiseen auditointiin korjuun laadun osalta. Työni tulokset toimitetaan myös Metsänhoitoyhdistysten ketjuohjaajana toimivalle metsänhoitoyhdistysten Palvelu (MHYP) Oy:lle tiedoksi mahdollista jatkokehitystä varten.

Työssäni hyödynsin kirjallisuuden lisäksi myös maastomittauksia sisäisen PEFC-auditoinnin muodossa, jolloin sain myös näkemystä asioista, joita tulisi ottaa huomioon korjuujäljen tarkastusohjetta päivitettäessä. Auditoinnit olivat osa suunniteltua opinnäytetyöprosessiani.

Työn päätavoitteena on parantaa kasvatushakkuiden korjuun laatua Mhy Metsä-Lapin korjuupalvelun työmailla. Muita tavoitteita ovat eri toimipaikkojen toimintamallien yhdistäminen fuusion jälkeen sekä korjuun laadun mittauksen ja arvioinnin kehittäminen.

Opinnäytetyöni tavoitteena on vastata seuraaviin kysymyksiin:

- Millaisia asioita korjuujäljen tarkastuksessa tulee ottaa huomioon?
- Miten eri toimipaikkojen toimintatapoja voitaisiin yhtenäistää Metsänhoitoyhdistys Metsä-Lapin toimialueella?
- Miten korjuun laadusta voitaisiin kerätä tietoa tehokkaammin ja sen myötä tarttua paremmin mahdollisiin ongelma-kohtiin?

2 KASVATUSHAKKUUT

2.1 Metsänkasvatustavat

Kasvatushakkuut jaetaan jaksolliseen kasvatukseen tasaikäisrakenteisena sekä jatkuvaan kasvatukseen eri-ikäisrakenteisena. Sopivan metsänhoitomenetelmän määrittäminen tapahtuu metsikön rakenteen, maaperän ominaisuuksien ja metsänomistajan tavoitteiden perusteella. (Metsäkeskus 2024a.)

Jaksollisessa kasvatuksessa metsänhoito painottuu kasvavan ja laadukkaan puuston hoitamiseen taimikonhoitotöiden ja harvennushakkuiden muodossa. Lopuksi tehdään uudistushakkuu eli päätehakkuu. Uudistaminen voidaan toteuttaa joko luontaisesti tai viljelemällä. Viljelymenetelmiä ovat kylvö tai istutus. (Metsäkeskus 2024a.)

Jatkuvassa kasvatuksessa metsää ei käytännössä uudisteta ja kasvateta tasaikäisrakenteisena. Metsä säilyy koko ajan puustoisena ja hakkuita toteutetaan muun muassa poiminta- ja pienaukkohakkuina. Muita jatkuvaan kasvatukseen tähtääviä hakkuumenetelmiä ovat ylispuuhakkuut, väljennyshakkuut, suojuspuuhakkuut sekä turvemailloja kaistalehakkuut. (Metsäkeskus 2024a.)

2.2 Ensiharvennus

Ensiharvennus on jaksollisen kasvatuksen menetelmin hoidettuun metsään tehtävä ensimmäinen kasvatushakkuu. Ensiharvennuksesta saatava puuaines on pääosin kuitu- ja energiapuuta. Hakkuun optimaalisin ajankohta Pohjois-Suomessa on puuston ollessa 35–45-vuotiasta ja valtapituuden ollessa 11–14 metriä. Ensiharvennus toteutetaan laatuharvennuksena, eli huonolaatuiset ja alle jääneet puut poistetaan, jotta elinvoimainen puusto pääsee järeytymään. (Maa- ja metsätalousministeriö 2024a.)

Ensiharvennuksen merkitys puuston järeytymiseen ja kasvuun on suuri, ja sitä ei voi kyllin korostaa. Kun hakkuu tehdään oikeaan aikaan, jäljelle jäävä elinvoimainen puusto saa tilaa, valoa ja ravinteita. Ensiharvennuksen viivästyessä puusto riukuuntuu. latvukset supistuvat ja myöhemmässä hakkuussa saatava tukkiosuus

on paljon pienempi, kuin silloin jos ensiharvennus olisi toteutettu ajallaan. (Maa- ja metsätalousministeriö 2024a.)

Ensiharvennuksen toteutuksessa pyritään pysyttelemään tietyssä runkoluvussa jäävän puuston osalta kasvupaikan mukaan. Runkoluvut vaihtelevat Pohjois-Suomessa 900 ja 1300 rungon välillä hehtaarilta (taulukko 1). Esimerkiksi tuoreen kankaan männikössä hakkuun jälkeen runkoja tulisi olla 1000–1200 kappaletta hehtaarilla. (Maa- ja metsätalousministeriö 2024a.)

Taulukko 1. Hoidetun nuoren tasaikäisen kasvatusmetsän ensiharvennuksen ajankohta ja runkoluku hakkuun jälkeen pohjoisessa Suomessa (Maa- ja metsätalousministeriö 2024a)

Pääpuulaji	Kasvupaikka	Valtapituus (m)	Runkoluku (kpl/ha)
Mänty	Tuore kangas sekä mustikkaturvekangas	11–14	1200–1000
	Kuivahko kangas sekä puolukkaturvekangas	11–14	1200–900
	Kuiva kangas sekä varputurvekangas	11–14	1100–900
Kuusi	Lehtomainen ja tuore kangas sekä ruoho- ja mustikkaturvekangas	11–14	1300–1000
Hieskoivu	Ruoho- tai mustikkaturvekangas, myös runsastyyppinen puolukkaturvekangas ¹ . <i>Taimikonhoito tehty.</i>	12–14	1300–1000

Keskimääräinen hakkuukertymä ensiharvennuskohteilta Pohjois-Suomessa vaihtelee riippuen metsikön kasvupaikasta, puuston tiheydestä, puulajista ja metsänhoidollisista tavoitteista. Yleisesti ottaen ensiharvennuksella poistetaan noin 30–40 prosenttia puuston tilavuudesta, jotta metsikön kasvuolosuhteet paranevat. Pohjois-Suomessa hakkuukertymä on usein pienempi kuin Etelä-Suomessa, koska kasvukauden pituus ja maaperä rajoittavat metsien kasvua. Pohjois-Suomessa ensiharvennuskohteiden hakkuukertymä on keskimäärin 25–45 kuutiometriä hehtaarilta. (Maa- ja metsätalousministeriö 2024a.)

Ensiharvennuksen puunmyyntitulot määräytyvät pitkälti metsän hoidon tasosta uudistamis- ja taimikkovaiheessa. Hoitamattomissa metsissä hakkuukustannukset ovat korkeammat ja hyvän korjuujäljen saavuttaminen on vaikeampaa. Sen sijaan hoidetuissa metsissä ensiharvennuksen taloudellista kannattavuutta voidaan mahdollisesti parantaa viivästyttämällä harvennusta, kunnes valtipituus kasvaa 12 metristä jopa 15 metriin. Tämä kuitenkin kaventaa mahdollisuuksia kasvatettavien puiden laadulliseen valintaan. (Maa- ja metsätalousministeriö 2024a.)

Mikäli ensiharvennettavalle kohteelle on jäänyt taimikonhoito tekemättä tai korjuuta haittaavaa alikasvosta on muutenkin paljon, joudutaan mahdollisesti tekemään ennakkoraivaus ennen koneellista harvennusta. Ennakkoraivauksessa poistetaan puunkorjuuta haittaava alikasvos miestyönä raivaussahalla. Ennakkoraivaus parantaa sekä työn laatua että taloudellista kannattavuutta. Raivaamalla tiheä aluspuusto ja vesakko kuljettajalle luodaan esteetön näkymä, joka helpottaa ajourien suunnittelua ja vähentää esimerkiksi riskiä virheellisistä puunvalinnoista. (Immonen, ym. 2001, 3–7)

Vuoden 2024 alusta voimaan astunut METKA-tuki on metsänhoitoa edistävä tukijärjestelmä, joka korvasi aiemman Kemera-tuen. METKA-tukea voi saada muun muassa taimikon ja nuoren metsän hoitoon. Nuoren metsän hoidon tuki on suuruudeltaan 200 euroa hehtaarilta, ja jos hoidon yhteydessä kerätään pienpuuta, tuki nousee 300 euroon hehtaarilta. Hoitotöiden jälkeen kasvatettavan puuston keskipituuden tulee olla 0,7–12 metriä havupuilla ja 0,7–15 metriä lehtipuilla. Puuston ollessa yli kahdeksan metriä pitkää, sallitaan enintään 1 500 runkoa hehtaarilla havupuille ja 1 300 runkoa hehtaarilla lehtipuille. Tuki on tarkoitettu yksityisille maanomistajille, ja sen tavoitteena on kannustaa vastuulliseen metsänhoitoon. Tämänhetkisten tukiehtojen myötä myös ajallaan toteutetut ensiharvennukset täyttävät lähes aina tukiehdot. (Metsäkeskus 2024b.)

METKA-tukiehdot muuttuvat joiltakin osin 1.1.2026 alkaen. Uusien ehtojen myötä korotettu nuoren metsän hoidon tuki laskee 250 euroon hehtaarilta sekä jäävän puuston enimmäiskeskipituus laskee metrin verran. Näin ollen pääpuulajin ollessa havupuu se on 11 metriä ja pääpuulajin ollessa lehtipuu 14 metriä. Myös tuen hakuaika on lyhentynyt 1.1.2025 alkaen. Uusien ehtojen mukaan tukea on

haettava viimeistään kuuden kuukauden kuluessa töiden aloittamisesta ja kahden kuukauden kuluessa töiden päättymisestä. (Metsäkeskus 2024b.)

2.3 Hoitamattoman metsän ensiharvennus

Nuorissa, hoitamattomissa metsissä puusto kasvaa tiheämmässä ja sen laatu vaihtelee enemmän kuin hoidetuissa metsissä. Jotta parhaat puut pääsevät kehittymään kunnolla, ensiharvennus on suositeltavaa toteuttaa tavanomaista varhaisemmassa vaiheessa. Kuten aiemmassa luvussa totesin, hoitamattomissa metsissä hakkuukustannukset ovat korkeammat ja hyvän korjuujäljen saavuttaminen on vaikeampaa. Hoitamattomien nuorien metsien ensiharvennus vaatii lähes aina ennakkoraivauksen. Mikäli kohteen puusto on läpimitaltaan pientä ja poistuma on huomattavan pieni, voidaan toteuttaa nuoren metsän hoito myös metsurityönä. (Maa- ja metsätalousministeriö 2024b.)

Hoitamattoman metsän ensiharvennuksesta saadaan yleensä vain vähän ainespuukertymää, mutta energiapuuta voi kertyä runsaasti. Toimenpiteen ansiosta seuraavat hakkuut tuottavat paremmin, mikä tekee harvennuksesta taloudellisesti kannattavan toimenpiteen metsänomistajalle. Taloudellisesti kannattava harvennus edellyttää kuitenkin, että metsässä on riittävästi hyvälaatuista, elinvoimaista havupuuta tai koivua, vähintään 400–500 runkoa hehtaarilla, jotta tuleva tukkipuun tuotanto on mahdollista. Mikäli tämä ehto ei täyty, voi olla järkevämpää jättää harvennus tekemättä ja uudistaa metsikkö noin 40–50 vuoden iässä, kun puuston kasvu alkaa hidastua. (Maa- ja metsätalousministeriö 2024b.)

Metsänhoidon suositusten mukaan suositeltu jäävä runkoluku tällaisilla hoitamattomilla nuorilla metsillä noudattelee paljolti hoidettujen tasaikäisrakenteisten nuorten metsien suosituksia (taulukko 2). Erot ovat hyvin pieniä.

Taulukko 2. Hoitamattoman nuoren kasvatusmetsän suositeltava runkoluku hakkuun jälkeen (Maa- ja metsätalousministeriö 2024a)

Pääpuulaji Kasvupaikka	Runkoluku (kpl/ha), kun valtapituus 10–11 m	Runkoluku (kpl/ha), kun valtapituus 11–13 m
Mänty, tuore kangas tai vastaava turvemaa	1 200–1 400 ¹	1 100–1 300 ¹
Mänty, kuivahko kangas tai vastaava turvemaa	1 100–1 300 ¹	1 000–1 200 ²
Mänty, kuiva kangas tai vastaava turvemaa	1 000–1 200	900–1 100
Kuusi, lehtomainen tai tuore kangas tai vastaava turvemaa	1 200–1 400 ³	1 000–1 200 ³
Rauduskoivu, lehtomainen tai tuore kangas	Vaihtoehdot	
	Harvennetaan tiheyteen 900–1 100 kpl/ha, tähtää kahteen myöhempään harvennukseen ennen päätehakkuuta.	
	Harvennetaan tiheyteen 700–800 kpl/ha, tähtää yhteen myöhempään harvennukseen ennen päätehakkuuta. Jos rauduskoivikon alla on kasvatuskelpoinen alikasvoskuusikko, tehdään ensiharvennus vielä voimakkaampana.	
Hieskoivu, ruohoturvekangas tai mustikkaturvekangas	Voidaan kasvattaa lyhyellä kiertoajalla ilman harvennuksia.	
	Harvennetaan tiheyteen 1 500–2 500 kpl/ha, minkä jälkeen ei enää harvenneta.	
	Jos eteläisessä ja keskisessä Suomessa oleva kohde sisältää vanerikoivuainesta, harvennetaan ensin tiheyteen 1 200–1 300 kpl/ha ja myöhemmin vielä toisen kerran.	
	Jos alla on kasvatuskelpoinen kuusentaimikko, harvennetaan tiheyteen 800–1 000 kpl/ha. Hieskoivut voidaan poistaa, kun kuusten pituus on 3–4 metriä.	

2.4 Myöhempi harvennus

Myöhempi harvennus on varttuneeseen kasvatusmetsikköön ensiharvennuksen jälkeen tehtävä hakkuu. Varttuneisiin kasvatusmetsiin luetaan metsiköt, joissa puuston rinnankorkeusläpimitta on keskimäärin 16 senttimetriä. Keskeinen tavoite myöhemmässä harvennuksessa on saada puunmyyntituloja sekä parantaa puustoon sidotun pääoman tuottoa. Yleensä jaksollisessa kasvatuksessa myöhemmän harvennuksen jälkeen toteutetaan päätehakkuu. Harvennus voidaan toteuttaa joko ylä- tai alaharvennuksena. (Maa- ja metsätalousministeriö 2024c.)

Yleisesti ottaen alaharvennus toteutetaan myös laatuharvennuksena, eli siinä poistetaan vialliset puut sekä valta-/lisävaltapuita pienemmät puut. Tukkirungoiksi järeytymään jäävät siis paraslaatuiset valta- ja lisävaltapuut. Yläharvennusta toteuttaessa poistetaan metsikön kookkaimpia puita ja annetaan tilaa pienemmälle puuainekselle. Yläharvennukselta saadaan parempi tukkikertymä verrattuna alaharvennukseen ja näin ollen myös parempi taloudellinen tulos. Yläharvennuksessa on myös omat haasteensa. Metsän kiertoaika pitenee, tuottojen saanti voi olla pitkäjänteisempää, puusto voi olla alttiimpi tuuli- ja lumituhoille, sekä yläharvennus ei myöskään sovellu kaikille kasvupaikoille. (Maa- ja metsätalousministeriö 2024c.)

Harvennukset toteutetaan metsänhoidon suositusten ja harvennusmallien mukaisesti. Harvennusmallit perustuvat puuston pohjapinta-alaan sekä valtapituuteen. Harvennusmalleja on olemassa hoidettuihin sekä hoitamattomiin metsiköihin. (Maa- ja metsätalousministeriö 2024c.)

Metsänomistajalla on myös mahdollisuus parantaa varttuneiden havupuuvaltaitten metsien kasvua ja tuottoa lannoituksen avulla. Lannoituksen ajankohta on yleensä harvennuksen jälkeen. (Maa- ja metsätalousministeriö 2024c.)

2.5 Jatkovapeitteinen metsänkasvatus

Eri-ikäisrakenteinen metsänkäsittely on metsänhoitomenetelmä, jossa metsä pidetään jatkuvasti monikerroksisena ja eri-ikäisistä puista koostuvana. Tämä eroaa perinteisestä jaksollisesta metsänkasvatuksesta, jossa metsä uudistetaan kerralla päätehakkuun jälkeen. Menetelmä tunnetaan myös nimellä jatkuva kasvatus. (Metsäkeskus 2024a.)

Kuusi- tai mäntyvaltaisessa metsikössä jatkuvan kasvatuksen tavoitteena on puuston monipuolinen ikä- ja kokorakenne, jota edistetään hyödyntämällä luontaista uudistumista ja alikasvosta. Eri-rakenteisen metsän kehittäminen on pitkäaikainen prosessi, jossa ratkaisevassa roolissa ovat metsän luontaiset piirteet sekä puuston ja alikasvoksen aiempi käsittely. (Maa- ja metsätalousministeriö 2024d.)

Eri-ikäisrakenteinen metsänkäsittely soveltuu kuusivaltaisille metsiköille ja reheville kasvupaikoille, joissa luontainen uudistuminen onnistuu tehokkaasti, mutta myös mäntyvaltaisilla metsiköillä voidaan soveltaa jatkuvan kasvatuksen hakkuita. Tällaisia voivat olla muun muassa poimintahakkuu, pienaukkohakkuu tai siemenpuuhakkuu. Jatkuvan kasvatuksen metsänkäsittelytapaa suositaan myös maisema-alueilla sekä alueilla, joissa avohakkuuta halutaan jostain syystä välttää. (Maa- ja metsätalousministeriö 2024d.) Menetelmä ei välttämättä sovi kaikkiin metsiköihin tai -kasvupaikkoihin, koska esimerkiksi paksukunttaisilla kasvupaikoilla luontainen uudistuminen voi olla heikohkoa (taulukko 3).

Taulukko 3. Metsikön vaihtoehtoiset kasvatustavat erilaisissa lähtötilanteissa (Maa- ja metsätalousministeriö 2024d)

Lähtötilanne metsän uudistumisen kannalta	Vaihtoehtoiset kasvatustavat
Luontaisen uudistamisen edellytykset ovat huonot eikä uutta taimikkoa synny kohtuullisessa ajassa. Esimerkiksi paksukunttainen kuusikko.	jaksollinen kasvatus, viljely (yleensä istuttamalla)
Kasvupaikka uudistuu sekä luontaisesti että viljellen	jaksollinen kasvatus, luontainen uudistaminen
	jaksollinen kasvatus, kylvä tai istutus
	jatkuva kasvatus
Kasvupaikan karuuden vuoksi puuston kasvu on vaatimatonta eikä viljely ole taloudellisesti kannattavaa.	jaksollinen kasvatus, luontainen uudistaminen
	jatkuva kasvatus

Jotta luontainen taimettuminen ja alikasvoksen kasvu edistyisivät, on suositeltavaa pitää jäävän puuston pohjapinta-ala melko matalana (taulukko 4). Lainsäädännön mukaan poiminta- ja pienaukkohakkuut kuuluvat kasvatushakkuiden ryhmään, mutta niille asetetut hakkuun jälkeiset vähimmäispuustomäärät eroavat muista kasvatushakkuista. Mikäli puuston pohjapinta-ala (m²/ha) jää hakkuun jälkeen alle säädetyn vähimmäisrajan, koskee metsikköä uudistamisvelvoite. (Maa- ja metsätalousministeriö 2024f.)

Taulukko 4. Viitteellinen puuston pohjapinta-ala (PPA) ennen jatkuvan kasvatuk-
sen hakkuuta ja sen jälkeen (Maa- ja metsätalousministeriö 2024f)

		PPA ennen hakkuuta, m ² /ha	PPA hakkuun jälkeen eteläisessä Suomessa, m ² /ha	PPA hakkuun jälkeen keskisessä Suomessa, m ² /ha	PPA hakkuun jälkeen pohjoisessa Suomessa, m ² /ha
Kuusivaltaiset metsät, suositus	Tuore kangas ¹	≥ 20	n. 11	n. 10	n. 9
	Lehtomainen kangas ¹	≥ 22	n. 12	n. 11	n. 10
Säännösten mukainen vähimmäis-PPA eli ns. lakiraja	Tuoreet tai sitä ravinteikkaammat kankaat		10	9	8 (7 ²)
	Mustikka- ja sitä ravinteikkaammat ojitetut turvekankaat		8	7,2	6,4(5,6 ²)
Mäntyvaltaiset metsät, suositus	Kuiva kangas ¹		***	***	***
	Kuivahko kangas ¹		***	***	***
Säännösten mukainen vähimmäis-PPA eli ns. lakiraja	Kuivahkot tai sitä karummat kankaat		9	8	6(5 ²)
	Puolukka- ja sitä karummat ojitetut turvekankaat		7,2	6,4	4,8(4 ²)

2.6 Puukauppa ja kauppatavat

Suurin osa teollisuuden ja energian raaka-ainepuusta hankitaan yksityismetsistä puukaupalla. Puumarkkinatilanteen vaihtelut vaikuttavat puutavaralajien kysyntään ja hintoihin alueellisesti ja ajallisesti. Kaupassa sovitaan esimerkiksi hakkuu-alueista, hakkuutavoista, hinnoittelusta, energiapuun korjuusta, varastoinnista, voimassaoloajoista sekä puumäärästä ja kauppahinnasta. Puukaupan yhteydessä sovitut asiat vaikuttavat merkittävästi puunkorjuun toteutukseen, joten korjuuta suunniteltaessa on olennaista tuntea kaupan ehdot. (Ovaskainen & Schildt 2022a.)

Puukaupan osapuolina ovat puun myyjä ja ostaja, mutta myyjää voi edustaa esimerkiksi metsänhoitoyhdistys, metsäpalveluyrittäjä tai valtuutettu henkilö. Osapuolten vastuut ja oikeudet vaihtelevat puukauppamuodon mukaan. Yleisin Suomessa käytössä oleva puukauppamuoto on pystykauppa. Muita käytössä olevia kauppamuotoja ovat hankinta-, käteis- ja toimituskauppa. (Ovaskainen & Schildt 2022b.)

Pystykaupassa puun ostaja ostaa puut, jotka ovat vielä metsänomistajan maalla pystyssä. Käytännössä myyjä siis luovuttaa ostajalle oikeuden hakata ja kuljettaa kaupan kohteena olevat puut tietyn määräajan sisällä. Ostaja vastaa hakkuista, kuljetuksista ja niihin liittyvistä kustannuksista. Puun hinnoittelussa käytetään pääasiassa puutavaralajihinnoittelua. (Ovaskainen & Schildt 2022c.)

Puun hinnoittelussa voidaan käyttää myös runkohinnoittelua. Runkohinnoittelussa puun hinta määräytyy tilavuuden perusteella ilman erottelua tukki- ja kuitupuuhun. Järeysrunkohinnoittelussa käytetään puuston keskijäreYTEEN perustuvia hintaportaita ja lopullinen hinta määräytyy korjatun puuston keskijäreYDEN mukaan. Menetelmä mahdollistaa joustavan katkonnan markkina- ja varastotilanteen mukaan, mutta haasteena hinnoittelun kannalta on puuston laadun arviointi. (Ovaskainen & Schildt 2022f.)

Hankintakaupassa metsänomistaja huolehtii itse hakkuusta ja puun kuljetuksesta tien varteen. Ennen tätä metsänomistaja ja puunostaja sopivat ostettavasta puumäärästä, hinnoista, aikataulusta sekä esimerkiksi varastopaikoista. Hankintakaupassa myyjän vastuu korostuu esimerkiksi siten, että puutavaran tulee täyttää hakkuusopimuksella mainitut mitta- ja laatuvaatimukset. (Ovaskainen & Schildt 2022d.)

Puukaupan voi tehdä myös valtakirjakauppana, jolloin metsänomistaja valtuuttaa Metsänhoitoyhdistyksen metsäasiantuntijan hoitamaan puukauppaa hänen puolestaan. Valtakirjalla metsäasiantuntija valtuutetaan pyytämään suunnitellusta leimikosta tarjoukset ja vertailemaan niitä. Metsänomistajalle metsäasiantuntija suosittelee parasta tarjousta, mutta lopullinen päätösvalta on aina metsänomistajalla. (Metsänhoitoyhdistykset 2022.)

Metsänhoitoyhdistykset tarjoavat myös jäsenilleen vaihtoehdon pystykaupalla tehtävälle puukaupalle. Metsänhoitoyhdistyksen korjuupalvelu on metsänomistajan antamalla toimeksiannolla metsänhoitoyhdistyksen suorittamaa puunhakuuta, lähikuljetusta, välitystä ja mahdollista kaukokuljetusta. Korjuupalvelu käsittelee sekä aines- että energiapuun korjuun. Mhy:n välittämistä puista tehdään ostajien kanssa hankinta- tai toimitussopimukset. (Metsänhoitoyhdistykset 2025a.)

3 KORJUJÄLKI JA LAATUUN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

Hyvä korjuujälki on tärkeä tekijä puuston laadun kehittymisessä. Korjuun laadun varmistaminen alkaa jo leimikon suunnittelussa, jossa otetaan huomioon muun muassa sopiva korjuukalusto, työn toteuttamisen ajankohta ja varastopaikan sijainti. Itse korjuutyön aikana seurataan työhöjeiden ja laatukriteerien noudattamista sekä tarvittaessa tehdään korjaavia toimenpiteitä. Tällainen toimintatapa ohjaa työtä oikeaan suuntaan ja varmistaa, että myös positiivinen palaute tavoittaa korjuutyön tekijät. (Littiläinen, ym. 2003, 4.)

3.1 Metsälaki

Suomen metsälaki (1996/1093, muutoksineen) asettaa yleiset puitteet metsien hoidon ja käytön kestäväydelle, mutta se ei määritä tarkkoja teknisiä vaatimuksia esimerkiksi korjuujäljelle tai laadulle. Sen sijaan näitä koskevat vaatimukset ovat usein osana muita säädöksiä, ohjeistuksia ja hyviä käytäntöjä, kuten metsänhoidon suosituksia tai metsäteollisuuden omia standardeja.

Seuraavia tiettyjä keskeisiä periaatteita metsälaki kuitenkin määrittelee

- “Metsiä tulee hoitaa ja käyttää siten, että turvataan yleiset edellytykset metsien biologisen monimuotoisuuden kannalta tärkeiden elinympäristöjen säilymiselle (Metsälaki 1996/1093 § 3:10).”
- “Kasvatushakkuu on tehtävä siten, että kasvatushakkuun jälkeen käsittelyalueelle jää riittävästi kasvatuskelpoista puustoa tasaisesti jakautuneena (Metsälaki 1996/1093 § 2:5).”
- “Uudistushakkuun päättymisestä seuraa metsän uudistamisvelvoite. Uudistushakkuu katsotaan päättyneeksi, kun puunkorjuun seurauksena käsittelyalueelle on syntynyt yli 0,3 hehtaarin avoin alue (Metsälaki 1093/1996 § 2:5a).”

Valtioneuvoston asetus metsien kestävästä hoidosta ja käytöstä (2013/1308) täydentää Suomen metsälain vaatimuksia ja antaa tarkempia säännöksiä siitä, miten metsien hoidon ja käytön kestävyys turvataan. Asetuksen tarkoituksena on varmistaa, että metsien käyttö on taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestävä. Se sisältää ohjeistuksia muun muassa metsän uudistamisesta, elinympäristöjen suojelusta ja metsänhoidon menetelmistä. (Vaanela-Loiske 2019, 25–37.)

3.2 PEFC- ja FSC-sertifiointi

Myös luontolaatu on yksi osa korjuujäljen laatua. Suomessa PEFC ja FSC ovat kaksi keskeistä metsäsertifiointijärjestelmää, jotka edistävät vastuullista ja kestävä metsänhoitoa. Molemmat sertifikaatit takaavat, että metsätalous noudattaa kestävyysperiaatteita, mutta niillä on omat erityispiirteensä. Sertifikaattien avulla voidaan osoittaa, että tuotteiden valmistuksessa käytetty puu tulee vastuullisesti hoidetuista metsistä. (Metsäkeskus 2024c.)

PEFC on maailmanlaajuisesti suurin metsäsertifiointijärjestelmä, joka kattaa erityisesti pienmetsänomistajat. Yli 280 miljoonaa hehtaaria metsää on PEFC-sertifioitu, ja Suomessakin suurin osa metsistä on PEFC-sertifioinnin alla. (PEFC Suomi 2024a.)

Mhy-jäsenyyteen kuuluu PEFC-metsäsertifiointi alueellisen ryhmäsertifioinnin kautta. Metsänhoitoyhdistykset noudattavat omassa toiminnassaan ja palveluiden tuottamisessa metsänomistajille PEFC-sertifioinnin vaatimuksia. (Metsänhoitoyhdistykset 2025c.) Mhy Metsä-Lapilla on lisäksi PEFC CoC-sertifikaatti eli puun alkuperäketjun hallinnan sertifikaatti (Heikkonen 2025).

Suomessa PEFC-metsäsertifiointi toteutetaan tyypillisesti alueellisena ryhmäsertifiointina. Metsänomistajat voivat osallistua sertifiointiin metsänhoitoyhdistyksen jäsenyyden kautta ilmoittautumalla Kestävän metsätalouden yhdistykselle (KMY) tai liittymällä mukaan vaikkapa puunhankintayritysten kautta. Tämä malli helpottaa sertifiointiprosessia yksittäisten metsänomistajien kannalta ja varmistaa sertifiointin laajamittaisen kattavuuden. (Metsäkeskus 2024c.)

Luontolaadun kannalta keskeisimpiä kriteereitä ovat säästöpuiden pysyvä säilyttäminen, lahoppuun ja tekopökköiden lisääminen, riittävän laajat suojavyöhykkeet, monipuolinen metsän rakenne sekä uhanalaisten lajien suojelu. FSC-sertifikaatti asettaa näille tiukemmat vaatimukset kuin PEFC, mikä edistää luonnon monimuotoisuutta tehokkaammin. Säästöpuiden jättäminen on yksi tärkeimmistä keinoista säilyttää metsän monimuotoisuutta ja näin ollen säästöpuiksi tulisikin jättää erityisesti vanhoja, kookkaita, lahoavia tai muuten monimuotoisia yksilöitä. PEFC-sertifikaatin mukaan lahoppuun tai kuolleen puun määrä tulisi olla keskimäärin vähintään kymmenen kappaletta hehtaarilla. Mikäli kuolleen puun määrä

ei täyty leimikkotasolla, on tehtävä vähintään kahdesta viiteen tekopötkelöä. (PEFC Suomi 2024b, 41.)

Suojavyöhykkeet ovat tärkeitä vesistöjen ja muiden herkkien elinympäristöjen kannalta. PEFC sisältää omat vaatimuksensa suojavyöhykkeiden laajuudelle ja käsittelylle. Suojavyöhykkeet parantavat luonnon monimuotoisuutta ja suojelevat vesistöjä esimerkiksi ravinteiden huuhtoutumiselta. Suojavyöhykkeitä tulee jättää muun muassa vesistöjen ja avosoiden läheisyyteen. (PEFC Suomi 2024b, 42–44.)

FSC-sertifiointijärjestelmä on vaativampi kuin PEFC erityisesti ekologisten vaatimustensa osalta. PEFC antaa enemmän liikkumavaraa metsänomistajille, kun taas FSC asettaa tiukempia ja yhtenäisempiä vaatimuksia luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi. FSC-standardissa painotetaan tiukempia säädöksiä, kuten vähintään viiden prosentin suojeluedellytystä metsätalouskäytön ulkopuolisille alueille. Myös vesistöjen ja pienvesien suojavyöhykkeiden sekä elävien säästöpuiden ja kuolleen puun määrille on tiukemmat kriteerit. (Punntila, Piironen, Pappila & Annala 2024, 16–17.)

3.3 Metsänhoidon suositukset

Metsänhoidon suositukset ovat suomalaisen metsäalan asiantuntijaorganisaation laatimat ohjeet metsänomistajille metsänsä kestävään hoitoon ja käyttöön. Nämä suositukset sisältävät ohjeita esimerkiksi metsän kasvatukseen, hakkuusiin, metsäteiden rakentamiseen ja tarkoituksenmukaiseen hoitoon. Ne pyrkivät edistämään metsien monipuolista hyödyntämistä samalla säilyttäen metsäluonnon monimuotoisuuden ja ekologisen kestävyuden. (Äijälä, Koistinen, Sved, Vanhatalo & Väisänen 2019.)

Tapio on koonnut Metsänhoidon suositukset tutkimustiedon ja käytännön kokemuksen pohjalta varmistaen niiden luotettavuuden. Suositukset on laadittu Tapijon johtamassa hankkeessa, johon on osallistunut laajasti metsäalan toimijoita ja asiantuntijoita. (Äijälä ym. 2019.)

Metsänhoidon suositusten harvennusmallit tarjoavat ohjeita harvennusten toteutukseen harvennusmallien muodossa. Harvennusmalleissa määritellään sopiva

harvennusajankohta ja suositeltava puuston määrä harvennuksen jälkeen. Kasvatushakkuiden osalta korjuun laadulla viitataan siihen, millaisessa kunnossa metsikkö, maaperä ja ympäristö ovat hakkuun jälkeen. Tavoitteena on varmistaa, että metsään jää kasvamaan metsänomistajan tavoitteita vastaava, laadukas ja tuottava puusto. Tämä edellyttää huolellista suunnittelua ja toteutusta, jotta säilytetään metsän elinvoimaisuus ja tuleva tuottavuus. (Maa- ja metsätalousministeriö 2024e.)

Vuoden 2024 alussa metsänhoidon suositusten harvennusmalleja uudistettiin vastaamaan paremmin nykyisiä metsänkasvatuksen tarpeita ja metsänomistajien tavoitteita. Uudistuksen myötä harvennusmallit tarjoavat entistä joustavampia vaihtoehtoja eri kasvupaikoille ja puulajeille. Uudet perusmallit on suunniteltu helpottamaan harvennusmallien valintaa erityisesti talousmetsissä. Ne sovittavat yhteen metsänomistajan taloudellisia tavoitteita ja metsänhoidollisia näkökulmia tasapainoisesti. Verkossa toimiva harvennusmallihaku mahdollistaa sopivan harvennusmallin valinnan tasaikäisiin, hoidettuihin kasvatusmetsiin. Hakutoiminnon avulla voidaan ottaa huomioon metsikön sijainti, pääpuulaji, kasvupaikkaluokka ja metsänomistajan tuottovaatimus. (Tapio 2024a.)

Uudistuneet metsänhoidon suositukset ohjaavat metsikön kasvatukseen tiheämpänä. Suurimmat muutokset ovat huomattavissa pohjoisen Suomen männiköissä. Karkeasti ottaen harvennusmallien mukaan puuston runkoluku tulisi olla harvennuksen jälkeen sata kappaletta hehtaarilla enemmän kuin aiemmin. (Tapio 2024a.)

Uudet metsänhoidon suositukset/harvennusmallit aiheuttavat haasteita Lapin ensiharvennusmänniköissä. Tyypillisessä ensiharvennukseen tulevassa aurausalueen männikössä pohjapinta-ala on 20–25 neliometriä hehtaarilla ja vastaavasti runkoluku 1 600–2 000 runkoa hehtaarilla, keskipituus 11 metriä ja puuta hehtaarilla 110–140 kuutiometriä hehtaarilla. Nykyisellä konekalustolla ajourat joudutaan hakkaamaan neljästä viiteen metriä leveiksi ja ajouraväli on 20 metriä, jolloin ajourista tulee "aukkoa" ensiharvennuskuvioille 20–25 prosenttia. Uudet harvennusmallit nostivat jäävän puuston määrää erityisesti Pohjois-Suomessa, ja näin

ollen uusilla harvennusmalleilla ajourien välit joudutaan harventamaan todella varovaisesti, jolloin ajourien välissä oleva puusto jää kasvamaan ylitiheänä. (Hänninen 2025.)

Metsänhoidon suositusten mukaan ensiharvennuksien osalta uudet harvennusmallit tulisi ottaa hetimiten käyttöön. Vanhoja harvennusmalleja voidaan tosin soveltaa erityisesti tilanteissa, joissa uusien harvennusmallien vaatimuksia ei voida käytännössä täyttää metsänhoidollisesti järkevällä tavalla. Esimerkiksi pohjoisessa Suomessa ja karuilla kasvupaikoilla, joissa ensiharvennus on tehty voimakkaasti, voi olla haastavaa saavuttaa uusien mallien leimausrajaa myöhemmissä harvennuksissa. Näissä tapauksissa harvennusten suunnittelu ja toteutus voidaan tehdä vanhojen, vuoden 2006 harvennusmallien mukaisesti. (Tapio 2024b.)

3.4 Korjuujäljen laadunvarmistus

Korjuujäljen laadun varmistus on keskeinen osa metsänhoitoa, sillä sen avulla pyritään vähentämään puustoon, maaperään ja vesiin kohdistuvia haittavaikutuksia metsänhoidon ja puunkorjuun aikana. Korjuun laatua varmistaessa tarkastellaan sekä korjuujäljen että luonnonhoidon laatua. Hyvä korjuun laatu toimii myös niin sanotusti käyntikorttina metsäyhtiölle sekä hakkuun toteuttavalle korjuuyritykselle. (Ovaskainen & Schildt 2022e.)

Korjuujäljen laadun varmistuksen tavoitteena on muun muassa vähentää korjuuvaurioita (runko- ja juuristovauriot), pyrkiä estämään liiallisia ajourapainauksia, ehkäistä vesistövaikutuksia sekä taata jatkuvuus. Korjuujäljen laadun arviointi jo työn aikana mahdollistaa laatupoikkeamien nopean havaitsemisen ja tarvittavien muutosten tekemisen työhajeisiin tai toimintatapoihin heti. (Littiläinen ym. 2003, 27.)

Suomen metsäkeskuksen korjuujäljen tarkastusohje määrittelee menettelytavat ja kriteerit, joilla arvioidaan hakkuiden jälkeistä metsän tilaa. Tarkastuksissa keskitytään erityisesti kasvatettavan puuston tiheyteen, puustovaurioihin sekä esimerkiksi ajouratunnuksiin. Ajouratunnuksia ovat muun muassa leveys, väli, sekä mahdolliset painaumat. Maastossa tarkastettavat kohteet Metsäkeskus valitsee

satunnaisotannan menetelmillä tai harkinnan perusteella. Tarkastusten kohdentamisessa Metsäkeskus hyödyntää avointa metsävaratietoa sekä keskitettyjä paikkatietoanalyysyjä. (Metsäkeskus 2023.)

Tarkastuksista ilmoitetaan aina etukäteen maanomistajalle, asiamiehelle ja hakkuun suorittaneelle urakoitsijalle. Ilmoitus tehdään kirjeellä, sähköpostilla tai tekstiviestillä noin 1–2 viikkoa ennen suunniteltua maastotarkastusta. Näin varmistetaan asianosaisen oikeusturva ja mahdollisuus olla läsnä tarkastuksessa. Metsäkeskus kehittää parhaillaan korjuujäljen tarkastusmenetelmiä hyödyntäen kaukokartoitustekniikoita, kuten drone-kuvauksia. Tavoitteena on ottaa uudet menetelmät käyttöön vuonna 2026, mikä tehostaa ja tarkentaa tarkastuksia. (Metsäkeskus 2023.)

Metsänhoitoyhdistyksen korjuupalvelun osalta keskeinen ohjeistus on korjuupalvelun yleiset sopimusehdot. Mikäli korjuussa syntyy maaperä-, juuristo- tai puustovaurioita niin paljon, että korjuujäljen laatu tulkitaan metsälain-säädännön mukaan virheelliseksi, niin Metsänhoitoyhdistys vastaa vaurioiden korjaamisesta tai korvaa syntyneen vahingon myyjälle. Korjuujäljen osalta on olemassa puunkorjuun tarkastusohje, joka tosin on vanhentunut. (Heikkonen 2025.)

3.5 Puutavaran mittaus

Puutavaran mittauslaissa säädetään puutavaran mittaamisesta ja sen luotettavuuden varmistamisesta. Mittauksen tulee olla tarkkaa, puolueetonta ja tarkoituksenmukaista, sekä käytettävien mittausmenetelmien tulee perustua yleisesti hyväksytyihin standardeihin tai sopimukseen. Laissa on määritelty asioita mittavälineiden vähimmäistarkkuudesta sekä mittatarkkuuden ylläpidosta. (Laki puutavaran mittauksesta 2013/414 § 3:13–19.) Yleisesti Suomessa käytössä oleva menetelmä on hakkuukonemittaus. Muita menetelmiä ovat tienvarsimittaus, tehdasmittaus sekä kuormainvaakamittaus. Mittaustulokset tulee kirjata ja säilyttää asianmukaisesti, jotta ne ovat tarvittaessa todennettavissa. (Melkas, T 2018b.)

Hakkuukoneen mittaustarkkuuden ylläpito on keskeinen osa laadukasta korjuuta. Tarkka mittaustekniikka varmistaa, että puutavaran katkontapituudet ja -laadut vastaavat sovittuja mitta- ja laatuvaatimuksia. Hakkuukonemittaus on vakiintunut

Suomessa yleisimmäksi työ-, urakointi- ja luovutusmittausmenetelmäksi. Pystykaupoissa sen osuus mitatusta puumäärästä on 85 prosenttia ja hankintakaupoissa 36 prosenttia. Menetelmän käyttöä ohjeistavat puutavaran mittauslaki, maa- ja metsätalousministeriön asetus sekä Luonnonvarakeskuksen määräykset, jotka ohjaavat käytännön toimintaa. (Melkas & Poikela 2015.)

Hakkuukonemittauksessa tarkoituksenmukainen ja riittävä mittaustarkkuus tarkoittaa, että mittaustuloksen poikkeama vertailuarvoon nähden pysyy mittaukselle määritetyn suurimman sallitun poikkeaman rajoissa. Puukaupan tilavuusmittauksen oikeellisuutta valvotaan yleensä urakanantajan, työnantajan tai heidän valtuuttamansa henkilön suorittamilla tarkastusmittauksilla. Tarkastus kattaa kaikki hakkuukoneet, joiden mittaustuloksia käytetään luovutus- tai työmittauksessa. Tarkastettavat työmaat valitaan satunnaisesti ja tarkastusmittaus itsessään tehdään otantamittauksena. (Melkas 2018.)

4 KEHITTÄMISTYÖN TOTEUTUS

4.1 Metsänhoitoyhdistys Metsä-Lappi

Opinnäytetyöni toimeksiantajana on Metsänhoitoyhdistys Metsä-Lappi ry. Mhy Metsä-Lappi on aloittanut toimintansa vuoden 2024 alussa, ja se on syntynyt viiden eri Metsänhoitoyhdistyksen fuusiossa. Fuusiossa yhdistyivät Sallan, Rovaniemen, Itä-Lapin, Kittilän sekä Sodankylän metsänhoitoyhdistykset. Mhy Metsä-Lappi työllistää 25 toimihenkilöä eli metsäasiantuntijoita, korjuu- ja metsänhoitoesimiehiä sekä talousasiantuntijoita. Osa metsäasiantuntijoista on myös erikoistunut erinäisiin tehtäviin (mm. kiinteistöväilytys, sukupolvenvaihdokset, metsätiet, luonnonhoito, ym). Metsä-Lappi työllistää myös metsureita, sekä yhteistyökumppaneina toimii useita metsänhoidon, puunkorjuun ja kuljetusalan yrityksiä. (Mhy Metsä-Lappi 2024.)

Mhy Metsä-Lapilla on jäseniä noin 6800 aina pienmetsänomistajista suuriin yhteismetsiin. Yksityismetsien pinta-ala Metsä-Lapin toimialueella on 853 000 hehtaaria. (Mhy Metsä-Lappi 2024.) Lapin alueella toimii kaksi metsänhoitoyhdistystä: Mhy Lappi ja Mhy Metsä-Lappi (Puukila 2023, 30).

Mhy Metsä-Lapin palveluvalikoimasta kerrotaan verkkosivuilla seuraavaa:

”Mhy Metsä-Lappi tarjoaa palveluita metsänhoidossa, puukaupassa ja korjuussa, metsäsuunnittelussa, vapaaehtoisen suojelun kohdevalmistelussa ja metsätilojen sukupolven vaihdoksissa. Erityisasiantuntijat palvelevat myös luonnonhoidon hankkeissa, metsäteiden suunnittelussa ja rakentamisessa, tiekuntien hallinnossa ja erilaisissa metsänarvioinnin tehtävissä. Kaksi kiinteistöväilyttäjä toimii osana valtakunnallista Metsätilat-ketjua.” (Mhy Metsä-Lappi. 2024.)

Metsänhoitoyhdistykset toimivat metsänomistajien edunvalvojina ja tukena, ja niiden arvot heijastavat sitoutumista kestävään metsänhoitoon, vastuullisuuteen ja yhteisöllisyyteen. Metsänhoitoyhdistykset edistävät kestävä metsätaloutta, tarjoavat jäsenilleen ammattitaitoista ja ajantasaista neuvontaa kaikissa metsänomistukseen liittyvissä asioissa sekä kantavat vastuuta metsien monimuotoisuuden säilyttämisestä. Metsänhoitoyhdistysten valtti on paikallistuntemus metsistä ja metsänomistajista. Asiantuntijuus perustuu tuoreeseen, tutkittuun tietoon sekä metsänhoidon suosituksiin. (Metsänhoitoyhdistykset 2025b.)

4.2 Korjuujäljen tarkastusohjeen laadinta

Yhtenä osana opinnäytetyötäni oli tarkoitus laatia korjuujäljen tarkastusohje Mhy Metsä-Lapin henkilöstön omaan käyttöön. Aloitin korjuujäljen tarkastusohjeen laadinnan jo joulukuussa tiedustelemalla työtovereiltani, millaisia asioita ohjeessa olisi hyvä ottaa huomioon. Pohjatietoa ja näkemystä antoi myös marraskuussa toteuttamani PEFC:n sisäinen auditointi. Silmäilin myös eri toimijoiden, kuten Metsäkeskuksen, Tapion sekä mhy-ketjun korjuujäljen tarkastusohjeita.

Saatuani tarpeeksi pohjatietoa aloin rakentamaan toteutusohjeen sisällysluetteloa ja sen kautta pohtimaan mitä kaikkea maastomittauksissa tulisi ottaa huomioon. Kokosin sisällysluetteloon pääasiat korjuujäljen tarkastuksesta, eli jäävän puuston, ajourien ja korjuujäljen arvioinnin sekä säästöpuut. Määrittelin myös maastomittauksissa tarvittavan mittavälineistön. Pääkohtien alaisuuteen sijoitin keskeiset mitattavat ja arvioitavat tunnuksat. Pääosin pohjana tarkastusohjeelle käytin metsänhoitoyhdistysten Palvelut MHYP Oy:n vuonna 2015 laatimaa valtakunnallista korjuujäljen tarkastusohjeistusta.

Pohtiessani mahdollisia muutoksia ja päivityksiä vanhaan ohjeistukseen nousivat esille ainakin ympäristöön liittyvät seikat eli säästöpuut, luontokohteet sekä esimerkiksi suojakaistat, jotka puuttuivat vanhasta ohjeistuksesta kokonaan. Toinen seikka oli korjuujäljen tarkastuksen ja korjuunvalvonnan dokumentoinnin päivittäminen nykyaikaisemmaksi. Olemassa olevan korjuujäljen tarkastusohjeen liitteenä on myös korjuujäljen tarkastuksen maastomittauslomake Excel-taulukkomuodossa. Mikäli hakkuussa on syntynyt taloudellisia menetyksiä, laskurin avulla voidaan määritellä mahdollinen korvausesitys tai -vaatimus.

Pyrin tarkastusohjetta laatiessani tekemään siitä mahdollisimman selkeän ja nykyaikaisen. Tukea laadintaan sain johtaja Annakaisa Heikkoselta, metsäpäällikkö Juha Hänniseltä sekä metsänhoitoyhdistysten palvelut MHYP Oy:n puolelta Pasi Nymanilta. Myös työtovereiden kanssa käydyt keskustelut aiheeseen liittyen antoivat paljon ideoita. Tiedustelimme yhdessä Heikkosen kanssa kommentteja tarkastusohjeen laadinnasta myös MTK:n kenttäpäälliköiltä Pauli Rintalalta sekä Seppo Miettuselta.

Tammikuun aikana sain valmiiksi "raakaversion" korjuujäljen tarkastusohjeesta ja luovutin sen Mhy Metsä-Lapin Sallan toimihenkilöiden koekäyttöön, jotta saisin mahdollisia parannusehdotuksia ja kommentteja ohjeen soveltuvuudesta. Testasin ohjetta myös itse käytännössä suorittaessani korjuun valvontaa työn puitteissa, jotta voisin myös itse huomata mahdollisia puutteita tai muuta vastaavaa ohjeistuksessa. Tarkoitukseni on myös esitellä ohjetta ja opinnäytetyön tuotosta koko Mhy Metsä-Lapin henkilöstölle tulevilla henkilöstöpäivillä toukokuussa.

4.3 Kysymysehdotusten laadinta auditointilomakkeelle

Osaksi opinnäytettäni kuului myös kysymysehdotusten laadinta PEFC:n sisäisen auditoinnin lomakkeelle kasvatushakkuiden osalta. Tarkoituksena tässä oli, että auditointien yhteydessä saataisiin myös kerättyä tietoa laajemmin korjuujäljestä, esimerkiksi jäävän puuston osalta. Nykyisellä auditointilomakkeella tulee määrittellä kohteen jäävän puuston osalta pelkästään kokonaisrunkoluku hehtaarilla, metsänkasvatusmenetelmä (tasaikäisrakenteinen vai eri-ikäisrakenteinen) sekä vaurioituneiden puiden määrä. Myös ohjeistus näiden määrittämiseen on lomakkeella hyvin suppea. Ympäristöasiat on auditointilomakkeella hyvin huomioitu, eikä niiden osalta mielestäni ole tarvetta päivittää kysymyksiä.

Pohtiessani mahdollisia lisäkysymyksiä auditointilomakkeelle, päätin myös laatia mahdollisimman yksinkertaiset ohjeet jäävän puuston mittaukselle. Auditointilomakkeen ohjeistus noudattelee päivittämäni korjuujäljen tarkastusohjeistusta.

4.4 Syksyn auditointien toteuttaminen

Marraskuussa sain metsäasiantuntijan työhöni liittyen toteutettavaksi Sallan alueella PEFC:n sisäisen auditoinnin. Omavalvonta sisälsi pääosin kasvatushakkuita, mutta myös muutaman uudistamiskohteen sekä taimikonhoitotyömaan. Kohteet valittiin satunnaisotannalla Mhy Metsä-Lapin johtajan, Annakaisa Heikkosen kanssa. Minun tehtäväksi otantaan tuli mukaan kahdeksan kasvatushakkuita, joista kolme oli ensiharvennuksia. Lisäksi otanta kohdistui yhteen uudistushakkuuseen (avohakkuu) ja kahteen maanmuokkaukseen (säätöauraus, sekä äestys + männyn kylvö). Mukana oli myös kolme taimikonhoitotyömaata.

Laadimme yhdessä Heikkosen kanssa Excel-taulukon, johon merkittiin työlaji, työmaan sopimusnumero, asiakas, kunta sekä auditoijan nimi. Auditointeja toteutettiin muillakin paikkakunnilla, ja samaa taulukkoa hyödynnettiin myös niissä. Tämän jälkeen koostin itselleni aikataulun auditointien toteuttamiseen. Koska kohteita oli samalla suunnalla useampia, tein maastossa aina kerralla tietyn alueen auditoinnit valmiiksi.

Auditoitaviin kohteisiin tuli aluksi tutustua toiminnanohjausjärjestelmässä LeafPointissa. Kohteista tarkistin muun muassa työmaaohjeen ja sopimuksen. Lisäksi tarkistin karttatasojen avulla onko kohteella esimerkiksi muinaisjäännöksiä, uhanalaisia lajeja, metsälakikohteita tai rajoittuvatko ne vaikkapa suojelualueeseen.

Maastotarkastuksen tulokset kirjattiin SurveyPal-kyselyyn (kuvio 1). Kyselyyn oli myös mahdollista lisätä kuva kohteelta. Kysymykset käsittelivät PEFC-sertifioinnin kriteereiden täyttymistä eli pääosin suojavyöhykkeitä ja säästöpuiden määrää. Kysymyksiä oli myös uhanalaisista lajeista, muinaisjäännöksistä sekä roskaamisesta.



Tervetuloa tekemään sisäistä PEFC-auditointia!

Sisäisen auditoinnin lomake etenee työlajikohtaisten vaatimuksien mukaan ja yhdellä vastauksella annetaan aina yhden auditoitavan hankkeen tiedot.

Vaatimuksen alussa ohjeistetaan, mitä kohteella tarkastellaan ja millä perusteilla vaatimus täyttyy. Nämä kannattaa lukea huolella. Tekstit perustuvat Kestävän Metsätalouden Yhdistys ry:n tarkastusohjeisiin.

Uusi auditoitava kohde lisätään sulkemalla edellinen kysely vastausten lähettämisen jälkeen ja avaamalla auditointilinkki uudelleen.

Kuvio 1. Sisäisen PEFC-auditoinnin SurveyPal-lomake. (Metsänhoitoyhdistykset 2025d.)

Kasvatushakkuiden osalta määriteltiin muun muassa metsänkasvatusmenetelmä (tasaikäisrakenteinen tai eri-ikäisrakenteinen), kohteen kokonaisrunkoluku kappaletta hehtaarilla, vaurioituneiden puiden määrä kappaletta hehtaarilla, ajourien

sekä ajourapainaumien pituus, elävien sekä kuolleiden säästöpuiden määrä sekä tekopökkelöiden määrä. Tarkastuksessa tuli kirjata myös tiheiköiden ja seka-puustoisuuden huomioimisesta sekä säästämisestä hakkuussa.

Taimikonhoitokohteilta tarkastettiin myös esimerkiksi säästöpuuryhmien alustat, koska ne tulisi säilyttää raivaamattomana. Samoin myös maanmuokkauksissa tarkastettiin, onko säästöpuuryhmän välitön lähialue säilynyt muokkaamattomana. Säästöpuuryhmien paikantamisessa taimikonhoitokohteilla käytin apuna puuston korkeusmallia.

Kun maastotyöt ja tietojen tallennus oli valmiina, merkitsin auditoidut kohteet Excel-taulukkoon toteutetuksi. Auditoinnin tuloksia käytiin läpi tammi-helmikuussa 2025.

5 OPINNÄYTETYÖN TUOTOS

5.1 Korjuujäljen tarkastusohje

Puunkorjuun tarkastusohjeen alussa käydään läpi perusteet korjuujäljen tarkastuksesta ja mittaustavoista sekä ohjeistus systemaattiseen koealamittaukseen, mikäli sellainen on tarkastettavalla kohteella tarpeen. Yksityiskohtaiset ohjeet koskevat jäävää puustoa, ajouria ja korjuujälkeä yleisesti sekä ympäristöä ja sertifiointin vaatimuksia (ks. Liite 1). Tarkastusohjeen lopussa käydään läpi korjuuvalvonnan raportointi sekä ohjeistukset mahdollisiin tapauksiin taloudellisten menetysten ja korvausvaatimusten osalta. Opinnäytetyön liitteistä löytyy korjuujäljen tarkastusohjeen sisällysluettelo (ks. Liite 2).

Seuraavassa luettelossa on esitetty keskeiset lisäämäni täsmennykset sekä päivitykset uuteen tarkastusohjeeseen

- Ympäristöasiat lisätty uutena osiona; eli säästöpuuryhmät, tiheiköt, suoja-kaistat, luontokohteet, ym.
- korjuuvalvonnan raportointi myös uutta; ohjeistusta LeafPoint-toiminnan-ohjausjärjestelmässä täytettävään korjuunvalvontaraporttiin, joka sitten toimitetaan metsänomistajalle mittaustodistuksen yhteydessä
- jäävän puuston mittaukseen tarkennusta; ensiharvennuksille sovellettaisiin ympyrä- tai puoliympyräkoealamittausta ja "kakkosharvennukseen" relaskooppikoealoja, tarkennusta missä tapauksissa runko katsotaan vaurioituneeksi
- tarkennuksia silmävaraiseen arviointiin; runkoluvun tasaisuus, puuston laatu ja terveys, latvusten elinvoimaisuus
- ajouraväleihin ja -leveyteen täydennetty suositusten mukaiset arvot
- ohjeistusta siirtymävaiheeseen vanhoista metsänhoidon suosituksista uusiin.

Näiden lisäksi päivityksiä tein muun muassa ylipitkien kantojen määrittämiseen ja mittaukseen. Koealamittaus pysyisi ennallaan, ja kuten ennenkin pääpaino on

silmävaraisessa tarkistuksessa, ellei ole syytä systemaattiseen koealamittaukseen.

5.2 Kysymysehdotukset auditointilomakkeelle

PEFC:n sisäisen auditoinnin lomakkeelle tulisi lisätä kysymys muun muassa hakkuun toteutustavan osalta, eli onko hakkuun jälkeinen jäävän puuston tiheys metsänhoidon suositusten mukainen, vaiko suositusta harvempi tai tiheämpi. Mikäli tiheys poikkeaa suosituksista, voitaisiin lisätietokenttään lisätä tieto, mikäli metsänomistajan tahdosta on poikettu suosituksista.

Mikäli kasvatushakkuu on toteutettu jatkuvan kasvatuksen menetelmin, tulisi muun muassa tarkastaa onko mahdollinen alikasvos säilynyt hakkuussa. Tarkastuksen yhteydessä tulisi myös tarkastella varastopaikkaa ja sen siisteyttä, sekä mikäli kaukokuljetus on kesken, voidaan tarkastella pinojen sijoittelua.

Auditoinnissa tulisi myös tarkastella, onko käyttöpuun osuus kerätty puunkorjuussa tarkoin talteen. Tätä voidaan määritellä tarkastelemalla kantojen pituutta sekä latvuksia. Kannot eivät saa olla ylipitkiä, sekä liian paksuista latvuksista voidaan huomata, mikäli kuituosuutta ei olla otettu tarpeeksi tarkasti talteen. Tarkastuksen yhteydessä voitaisiin myös kirjata ylös, onko kohteelle jäänyt ajamatonta puutavaraa maastoon. Näiden lisäksi korjuun toteutumisesta voitaisiin auditointilomakkeella antaa "kouluarvosana" asteikolla yhdestä viiteen. Kysymysehdotukset löytyvät tämän raportin liitteistä puhtaaksi kirjoitettuna (ks. liite 3).

Jäävä puusto mitattaisiin satunnaisella koealaotannalla (ks. liite 4). Toimistotyönä määritettäisiin kartalle satunnaiset koealapisteet, joilta sitten maastossa mitattaisiin jäävän puuston runkoluku tai vaihtoehtoisesti pohjapinta-ala sekä vaurioituneiden runkojen määrä. Koealoilta tarkasteltaisiin yleisesti myös kasvatettavan puuston laatua, terveyttä sekä latvusten elinvoimaisuutta ja runkoluvun jakautumista tasaisesti. Ensiharvennuskohteilta runkoluku mitattaisiin ympyräkoealana ja varttuneiden kasvatusemetsiköiden harvennuksissa relaskoopikoealana. Koealatietojen perusteella laskettaisiin keskiarvo, joka ilmoitettaisiin auditointilomakkeelle.

5.3 Auditoinnin tulokset

Tammikuussa 2025 sain käsiini syksyn 2024 PEFC:n sisäisen auditoinnin tulokset ja pääsin käymään niitä tarkemmin läpi. Tulokset olivat valtaosin positiivisia ja merkittäviä poikkeamia ei ollut. Auditointeja oli toteuttanut minun lisäksi useampi henkilö. Auditoituja kasvatushakkuukohteita oli tuloksien mukaan 18 kappaletta, joista kahdella oli suoritettu energiapuun korjuuta kokopuuna. Kaikilla kohteilla metsänkasvatusmenetelmä oli tasaikäisrakenteinen.

Yhdellä kohteella oli syntynyt pieniä ajourapainauksia, koska hakkuu oli toteutettu sateiden aikaan. Painaukset eivät olleet niin merkittäviä, että kohde ei täyttäisi sertifiointin vaatimusta. Muilla kohteilla painauksia ei ollut syntynyt, eikä vaurioituneita runkoja ollut tarkastuksessa havaittu liikaa. Näin ollen kaikki kohteet täyttivät sertifiointin vaatimuksen 8.5. Kahdella kasvatushakkuukohteella oli havaittu roskaamista, joten nämä kohteet eivät täyttäneet vaatimusta 8.8. Maastotarkastuksessa ei selvinnyt, liittyikö roskaaminen korjuun toteutukseen ja Mhy:n tai sen käyttäjän urakoitsijan toimintaan vai oliko roskaaminen muusta syystä johtuvaa.

Suojakaistat vesistöjen varrella ja vaihettumisvyöhykkeet soiden reunoilla oli kasvatushakkuukohteiden osalta huomioitu erinomaisesti ja kaikki kohteet täyttivät sertifiointin vaatimuksen. Yhdelläkään tarkastetulla kohteella ei ollut uhanalaisen lajin elinpaikkaa eikä myöskään muinaismuistokohteita.

Kasvatushakkuiden osalta tulisi auditoinnin tuloksien perusteella kiinnittää enemmän huomiota säästöpuihin ja näistä eritoten tekopökkelöiden jättämiseen hakkuussa. Osalta kohteista tekopökkelöt ja tiheiköt puuttuivat kokonaan, joten sertifiointin vaatimus 8.14 ei täytynyt näillä kohteilla. Suurimmalla osalla kohteista oli havaittu selkeitä säästöpuuryhmiä sekä satunnaisia säästöpuita. Vaatimus täyttyi 60 prosentilla tarkastetuista kohteista. Sisäisen auditoinnin jälkeen säästöpuu- ja tekopökkelövaatimus on kirjattu vakioehtona Mhy:n työmaaohjeisiin korjaavana toimenpiteenä.

Puuston tiheys oli 50 prosentilla ensiharvennuskohteista suositusten mukainen. Puolella kohteista kokonaisrunkoluku oli hieman alle suositusten (taulukko 5). Yhtään kohdetta ei ollut hakattu lakirajalle tai sen alle.

Taulukko 5. Puuston tiheys ensiharvennuskohdeilla sekä suositus- ja lakiraja

Kohteen kokonaisrunkoluku kpl / ha	Suosituksen mukainen kokonaisrunkoluku kpl / ha	Lakiraja
1200	1000-1200	700 r
1200	1000-1200	700 r
800	1100-1300	480 r
800	900-1200	600 r
800	1100-1300	600 r
900	1000-1200	600 r
1200	1000-1200	600 r
1000	1000-1200	600 r
800	1000-1200	600 r
1200	1000-1200	600 r

5.4 Johtopäätökset

Laatiessani korjuujäljen tarkastusohjetta perehdyin myös tarkemmin säästöpuiden mittaukseen, ja yllätyksekseni en löytänyt siihen käytännössä minkäänlaista ohjeistusta. Tämän vuoksi tarkastusohjeessakin on käyty läpi vain silmämääräinen tarkastus. Tarkempaa mittausta varten tulisi niin sanotusti kävellä koko tarkastettava kuvio läpi ja laskea säästöpuut sen perusteella. Näin toteutetaan myös sisäinen auditointi.

Hakkuukoneenkuljettaja voi merkitä säästöpuuryhmät korjuun aikana kartalle pistemerkintänä, mutta tämä tieto ei välity esimerkiksi toimihenkilöille Pinja-toiminnanohjausjärjestelmään. WoodForce-järjestelmässä sen sijaan tieto siirtyy myös esimerkiksi leimikon suunnittelijalle. WoodForceen merkitään säästöpuuryhmän sijainti, koko sekä säästettävät puut puustotunnuksittain.

Jatkokehittämistoimenpiteitä tarkastellessani huomasin, että nuorten jatkuvan kasvatuksen metsiköiden hakkuuseen ja hoitoon ei ole Metsänhoidon suosituksissa suoranaista ohjeistusta. Näin ollen joudutaan mahdollisesti soveltamaan tavanomaista ensiharvennusta alikasvosta säästäen ja sitten vasta varttuneen metsän vaiheessa voidaan tehdä rajumpi poimintahakkuu. Tämä ei välttämättä ole tarkoituksenmukaista, ja sen vuoksi olisikin hyvä kehittää myös ohjeistusta nuorten metsiköiden hakkuisiin jatkuvan kasvatuksen menetelmin.

Korjuujäljen dokumentointi kaipaisi myös mielestäni päivitystä. Mikäli esimerkiksi metsänomistaja haluaa korjuuvalvontalomakkeen lisäksi jotain tietoa tai todisteita mistä tiedot ovat peräisin, olisi hyvä, että LeafPoint Foresterin koealatyökaluun lisättäisiin puustotunnusten määrittämisen lisäksi myös lisätietokenttä sekä muu-

tama monivalintakysymys liittyen korjuun laatuun. Tästä tulisi myös saada jonkinlainen raportti tulostettua ulos, esimerkiksi pdf-muodossa. Tämä korvaisi ”vanhan” Excel-taulukon täytettävän korjuujäljen tarkastuksen maastomittauslomakkeen ja olisi huomattavasti kätevämpikäyttöinen sekä täytettävissä suoraan maastossa. Excel-taulukossa oleva vahinkoeurojen laskuri tulisi kuitenkin säilyttää, koska se on edelleen hyödyllinen ja toimiva työkalu.

LeafPointista tulisi myös saada tietoa ulos koko vuoden ajalta liittyen korjuun laatuun. Näin voitaisiin esimerkiksi keskittyä niihin korjuun osa-alueisiin, jotka kaipaavat korjaavia toimenpiteitä.

Opinnäytetyöprosessin edetessä sain kommenttia muun muassa siitä, miksi korjuujälkitarkastusta ei aina suoritettaisi systemaattisen koealamittauksen periaatteita noudatellen. Todennäköisesti tässä ajatellaan muun muassa ajankäyttöä sekä taloudellisuutta. Toisaalta voisihan olla mahdollista, että systemaattinen koealamittaus toteutettaisiin vain osalle kohteista, joiden korjuuta Metsänhoitoyhdistys valvoo eli niin sanottuina ”pistotarkistuksina” ja osa menisi perinteisen silmävaraisen tarkastuksen menetelmin, ellei syytä systemaattiseen mittaukseen ole. Tämän voisi huomioida jatkossa kehittämistoimenpiteitä miettiessä.

Yhteenvedona voidaankin todeta että Mhy-ketjun korjuujäljen tarkastusohjeessa olisi päivitystarpeita monilta osin. Keskustellessani vielä myöhemmin kenttäpäällikkö Rintalan kanssa korjuujäljen tarkastusohjeen päivittämisestä sain kuulla maa- ja metsätalousministeriön sekä Metsäkeskuksen olevan valmistelemassa uusia ohjeistuksia viime vuosien ensiharvennuskohun jälkeen. Niinpä päätinkin kysyä aiheesta suoraan Metsäkeskuksesta, eli missä ollaan päivityksen kanssa menossa ja millaisia muutoksia uuteen ohjeistukseen on mahdollisesti odotettavissa. Lähetin tiedusteluviestin sähköpostitse metsänhoidon johtavalle asiantuntijalle Markku Remekselle, joka sitten käänsi viestini Aki Hostikalle, rahoituksen ja tarkastuksen palvelupäällikölle.

Hostikan mukaan uusi valvontaprosessi on valmistelun alla, mutta ainakin vielä kuluvana vuonna tiedon keruu maastossa säilyy ennallaan. Otannasta on luovuttu kohteiden valinnassa, sekä aineistoista pyritään tunnistamaan potentiaalisia metsälakirikkomuksia ja näin ollen kohdistetaan tarkastukset niihin. Myös korjuujäljessä on siirrytty harkintatarkastuksiin. Uuden menetelmän ja sen pilotoinnin

myötä testataan erilaisia tiedonkeruumenetelmiä, verrataan tuloksia maastossa varmennettuun aineistoon, pyritään määrittämään uusien ehdotettujen tunnusten mukaiset arvot eri aineistoista, sekä jatkossa ei kerätä välttämättä kaikkia tunnuksia, vaan vain riskiksi tunnistetut. (Hostikka 2025.)

Uusien ohjeistusten myötä myös Mhy-ketjun on yhtenäistettävä oma ohjeistuksensa muiden toimijoiden ja Metsäkeskuksen ohjeen kanssa. Suurempi päivitys voitaneen tehdä, kun käyttöön otettava toimintamalli, mittaustapa ja -käytänteet ovat varmistuneet.

6 POHDINTA

Opinnäytetyöni tavoitteena oli tuottaa toimeksiantajalle tuore ohjeistus korjuujäljen laaduntarkkailuun ja raportointiin sekä edistää Mhy:n korjuupalvelun työnjälkeä. Mielestäni saavutin suunnitellut konkreettiset tulokset ilman suurempia ongelmia. Opinnäytteeni tuotos on hyödyllinen sekä Mhy Metsä-Lapin henkilöstölle, mutta myös koko Mhy-ketjulle, koska MHYP saa työni tulokset ja kehittämisideat käyttöönsä ja voi näiden pohjalta päivittää halutessaan ketjun ohjeistusta.

Opinnäytetyöprosessi oli kaiken kaikkiaan mielenkiintoinen ja mielekäs toteuttaa. Työn toteutus sujui hyvin suunniteltua aikataulua noudatellen. Tuotoksena valmistunut päivitetty korjuujäljen tarkastusohje palvelee Mhy Metsä-Lapin toimihenkilöiden päivittäistä työtä ja toiminee ehkä jonkinlaisena sykäyksenä MHYP:n päivittäessä tarkastusohjeistusta. Tekemäni kysymysehdotukset ja ohjeistus lisättäneen PEFC:n sisäisen auditoinnin lomakkeelle seuraavia auditointeja varten.

Opinnäytetyöprosessin myötä sain uusia työelämäkontakteja sekä Mhy-ketjusta että myös Metsäkeskuksesta. Myös työtoverit olivat kiitettävästi tukenani rakentaessani tätä opinnäytetyötä. Työskentely tämän aiheen parissa syvensi ymmärrystäni muun muassa korjuun laadun tarkkailusta ja sen tärkeydestä. Projekti opetti minulle paljon itsenäisestä työskentelystä ja pitkäjänteisyydestä, mikä on arvokas taito myös työelämässä.

Tässä työssä ei varsinaisesti kerätty tutkimusaineistoa, muutoin kuin PEFC:n sisäisten auditointien osalta. Koska kyseessä on satunnaisotannalla valitut kohteet ja tulokset ovat samansuuntaisia, pidän tuloksia luotettavina. On kuitenkin huomioitava, että otoskoko ei ollut järin suuri. Mikäli jatkossa haluttaisiin kerätä tarkemmin tietoa esimerkiksi ensiharvennusten toteutuksista, voitaisiin auditoinnit kohdistaa niihin.

Jatkokehittämistoimenpiteet voisivat liittyä tässä raportissa aiemmin todettuihin puutteisiin esimerkiksi säästöpuiden mittauksen ohjeistuksessa, korjuujäljen dokumentoinnissa, nuorten metsiköiden jatkuvan kasvatuksen hakkuiden ohjeistuksessa ja vaikkapa ohjelmistokehityksessä. Oman mausteensa jatkokehitykseen tuo myös uusi valmistelun alla oleva korjuuvalvontaprosessi.

LÄHTEET

Heikkonen, A. 2025. Metsänhoitoyhdistys Metsä-Lappi ry:n johtajan Teams-haastattelu 27.1.2025.

Hostikka, A. 2025. Opinnäytetyötä korjuun laatuun liittyen. Yksityinen sähköpostiviesti 31.1.2025. Viestin saaja: Tuomas Niemelä.

Hänninen, J. 2025. Metsänhoitoyhdistys Metsä-Lappi ry:n metsäpäällikön haastattelu 27.1.2025.

littiläinen, P., Hyppölä, A., Kariniemi, A., Nieminen, T., Poikela, A., Ranta, R., Roininen, K., Rumpunen, H., Tolonen, H. & Äijälä, O. 2003. Korjuujalki harvennushakkuussa. Viitattu 2.1.2025
https://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/2015/03/Korjuujalki_harvennushakkuussa_opas.pdf.

Immonen, K., Nissinen, S., Roininen K., Soikkeli, P., Taipalus, M., Gustafsson, M., Strandström, M., Säteri, M. & Örn, J. 2001. Hakkuukonetyömaan ennakkoraivaus. Viitattu 4.12.2024
https://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/2015/03/Hakkuukonetyomaan_ennakkoraivaus_opas.pdf.

Laki puutavaran mittauksesta 14.6.2013/414. Viitattu 3.4.2025
<https://finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2013/414>.

Maa- ja metsätalousministeriö 2024a. Ensiharvennus. Viitattu 10.1.2025
<https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/toimenpiteet/ensiharvennus>.

Maa- ja metsätalousministeriö 2024b. Ensiharvennus hoitamattomassa metsässä. Viitattu 12.3.2025
<https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/toimenpiteet/ensiharvennus/toteutus#section-390>.

Maa- ja metsätalousministeriö 2024c. Myöhempi harvennus. Viitattu 3.12.2024
<https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/toimenpiteet/myohempi-harvennus>.

Maa- ja metsätalousministeriö 2024d. Jatkuvaan kasvatukseen tähtääminen. Viitattu 9.12.2024
<https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/toimenpiteet/jatkuvaan-kasvatukseen-tahtaaminen>.

Maa- ja metsätalousministeriö 2024e. Hoidettujen kasvatusmetsien harvennusmallit. Viitattu 13.1.2025
<https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/hoidettujen-kasvatusmetsien-harvennusmallit>.

Maa- ja metsätalousministeriö 2024f. Metsän uudistuminen ja kasvatus jatkuvassa kasvatuksessa. Viitattu 2.4.2025
<https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/toimenpiteet/metsan-uudistuminen-ja-kasvatus-jatkuvassa-kasvatuksessa/toteutus>.

Melkas, T. & Poikela, A. (toim.) 2015. Hakkuukoneen mittaustarkkuuden ylläpito. Viitattu 2.1.2025
<https://puuhuolto.fi/omavalvonta/>.

Melkas, T. (toim.) 2018. Tarkastusmittaus. Viitattu 8.1.2025
<https://puuhuolto.fi/mittaus-ja-laatu/mittaus-maastossa/hakkuukonemittaus/tarkastusmittaus/>.

Melkas, T. (toim.) 2018b. Mittausmenetelmien osuudet. Viitattu 3.4.2025
<https://puuhuolto.fi/mittaus-ja-laatu/johdanto/mittausmenetelmien-osuudet/>

Metsäkeskus 2023. Tarkastusohje. Viitattu 12.3.2025
<https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/tarkastusohje.pdf>.

Metsäkeskus 2024a. Metsänkasvatus ja kasvatushakkuut. Viitattu 3.12.2024
<https://www.metsakeskus.fi/fi/metsan-kaytto-ja-omistus/metsanhoito-ja-hakkuut/metsankasvatus-ja-kasvatushakkuut>.

Metsäkeskus 2024b. Taimikon ja nuoren metsän hoidon tuki. Viitattu 4.12.2024
<https://www.metsakeskus.fi/fi/palvelut/taimikon-ja-nuoren-metsan-hoidon-tuki>.

Metsäkeskus 2024c. Metsäsertifiointi. Viitattu 12.12.2024
<https://www.metsakeskus.fi/fi/metsan-kaytto-ja-omistus/oikeudet-ja-velvollisuudet/metsasertifiointi>.

Metsäkeskus 2024d. Joka neljännen harvennushakkuun korjuujälki on hyvää. 20.8.2024. Viitattu 2.4.2025
<https://www.metsakeskus.fi/fi/ajankohtaista/joka-neljannen-harvennushakkuun-korjuujalki-on-hyvaa>.

Metsälaki 12.12.1996/1093. Viitattu 10.1.2025
<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19961093>.

Metsänhoitoyhdistykset 2022. Valtakirjakauppa – kuinka se etenee? 18.10.2022. Viitattu 10.1.2025
<https://www.mhy.fi/kymenlaakso/uutiset/valtakirjakauppa-kuinka-se-etenee>.

Metsänhoitoyhdistykset 2025a. Puunkorjuu. Viitattu 8.1.2025
<https://www.mhy.fi/puukauppa/puunkorjuu>.

Metsänhoitoyhdistykset 2025b. Arvomme. Viitattu 16.1.2025
<https://www.mhy.fi/metsanhoitoyhdistykset/arvomme>.

Metsänhoitoyhdistykset 2025c. Metsäsertifiointi. Viitattu 8.1.2025
<https://www.mhy.fi/metsatietoa/metsasertifiointi>.

Metsänhoitoyhdistykset 2025d. Sisäisen PEFC-auditoinnin SurveyPal-lomake. Viitattu 3.4.2025
Vain sisäiseen käyttöön.

Mhy Metsä-Lappi 2024. Metsänhoitoyhdistys Metsä-Lappi aloitti toimintansa. 15.1.2024. Viitattu 16.1.2025
<https://www.mhy.fi/metsa-lappi/uutiset/metsanhoitoyhdistys-metsa-lappi-aloitti-toimintansa>.

Ovaskainen, H. & Schildt, V. (toim.) 2022a. Puukauppa. Viitattu 8.1.2025
<https://puuhuolto.fi/korjuun-suunnittelu/puukauppa/>.

Ovaskainen, H. & Schildt, V. (toim.) 2022b. Kauppamuodot. Viitattu 10.1.2025
<https://puuhuolto.fi/korjuun-suunnittelu/puukauppa/kauppamuodot/>.

Ovaskainen, H. & Schildt, V. (toim.) 2022c. Pystykauppa. Viitattu 10.1.2025
<https://puuhuolto.fi/korjuun-suunnittelu/puukauppa/kauppamuodot/pystykauppa/>.

Ovaskainen, H. & Schildt, V. (toim.) 2022d. Hankinta- käteis- ja toimituskauppa. Viitattu 10.1.2025
<https://puuhuolto.fi/korjuun-suunnittelu/puukauppa/kauppamuodot/hankinta-kateis-ja-toimituskauppa/>.

Ovaskainen, H. & Schildt, V. (toim.) 2022e. Korjuun laadun varmistaminen. Viitattu 2.4.2025
<https://puuhuolto.fi/korjuun-suunnittelu/korjuun-ohjaus/korjuun-laadun-varmistaminen>.

Ovaskainen, H. & Schildt, V. 2022f. (toim.) Runko- ja järeysrunkohinnoittelu. Viitattu 3.3.2025
<https://puuhuolto.fi/korjuun-suunnittelu/puukauppa/hinnoittelumenetelmat/runko-ja-jareysrunkohinnoittelu/>.

PEFC Suomi 2024a. Mikä on PEFC? Viitattu 3.4.2025
<https://pefc.fi/pefc-sertifiointi/mika-on-pefc>.

PEFC Suomi 2024b. Metsien kestävän hoidon ja käytön vaatimukset. Viitattu 12.12.2024
<https://cdn.pefc.org/pefc.fi/media/2024-01/bf1504b2-5ee9-4592-ae65-2a9d481f9729/a859a609-e236-5ae6-addb-83bfc169cd94.pdf>.

Punntila, P., Piironen, T., Pappila, M. & Annala, M. 2024. PEFC- ja FSC-metsäsertifiointistandardien vertailu sekä ekologinen vaikuttavuus lainsäädännön ja tutkimustiedon valossa. Metsätieteen aikakauskirja 24013/2024, 16–17. Viitattu 4.2.2025
<https://www.metsatieteenaikakauskirja.fi/article/24013>.

Puukila, T. 2023. Lapin tuntija sai paikan. Metsälehti Makasiini 10.11.2023.

Tapio 2024a. Metsien kasvu on muuttunut – puusto suositellaan jättämään harvennuksissa nykyistä tiheämmiksi. 14.11.2024. Viitattu 8.1.2025
<https://tapio.fi/tiedotteet/metsien-kasvu-on-muuttunut-puusto-suositellaan-jattamaan-harvennuksissa-nykyista-tiheammiksi/>.

Tapio 2024b. Metsän harventaminen ja harvennusmallien käyttö. Viitattu 19.3.2025
https://tapio.fi/wp-content/uploads/2024/11/Harvennusmallit_koulutusaineisto_metsanomistajille_okakuu24.pdf.

Vaanela-Loiske, E. 2019. Metsäluonnon monimuotoisuuden suojelu osana metsien käytön sääntelyä. Pro gradu, Turun yliopisto. Viitattu 3.4.2025
https://www.utupub.fi/bitstream/handle/10024/148807/Vaanela-Loiske_Eveliina_opinnayte.pdf.

Valtioneuvoston asetus metsien kestävästä hoidosta ja käytöstä 30.12.2013/1308. Viitattu 3.4.2025
<https://finlex.fi/fi/lainsaadanto/2013/1308>.

Äijälä, O., Koistinen, A., Sved, J., Vanhatalo, K. & Väisänen, P. (toim.) 2019. Metsänhoidon suositukset. Viitattu 12.12.2024
https://tapio.fi/wp-content/uploads/2020/09/Metsanhoidon_suosituksset_Tapio_2019.pdf.

LIITTEET

- Liite 1. Ympäristö- ja sertifiointiasiat osana korjuujäljen tarkastusta
- Liite 2. Korjuujäljen tarkastusohjeen sisällysluettelo
- Liite 3. Kysymysehdotukset PEFC:n sisäisen auditoinnin lomakkeelle
- Liite 4. Ohje kasvatettavan puuston mittaukseen auditoinnin yhteydessä

Liite 1. Ympäristö- ja sertifiointiasiat osana korjuujäljen tarkastusta

Ympäristö

Metsänhoitoyhdistys noudattaa toiminnassaan aina PEFC:n vaatimuksia.

Säästöpuuryhmät ja tiheiköt

Tarkastetaan silmämääräisesti, onko kohteelle jätetty säästöpuuta, säästöpuuryhmiä ja tiheiköitä sertifiikaatin mukaisesti.

PEFC-sertifiikaatti velvoittaa jättämään säästöpuuta keskimäärin vähintään 10 kappaletta hehtaarille. Säästöpuiden tulisi olla rinnankorkeuslähimitaltaan vähintään 15 cm paksuja puuta. Säästöpuut suositellaan jätettäväksi ensisijaisesti ryhmiin. Säästöpuiksi jätetään esimerkiksi petolintujen pesäpuut, aiemman puusukupolven järeitä puuyksilöitä tai muodoltaan poikkeuksellisia puuyksilöitä.

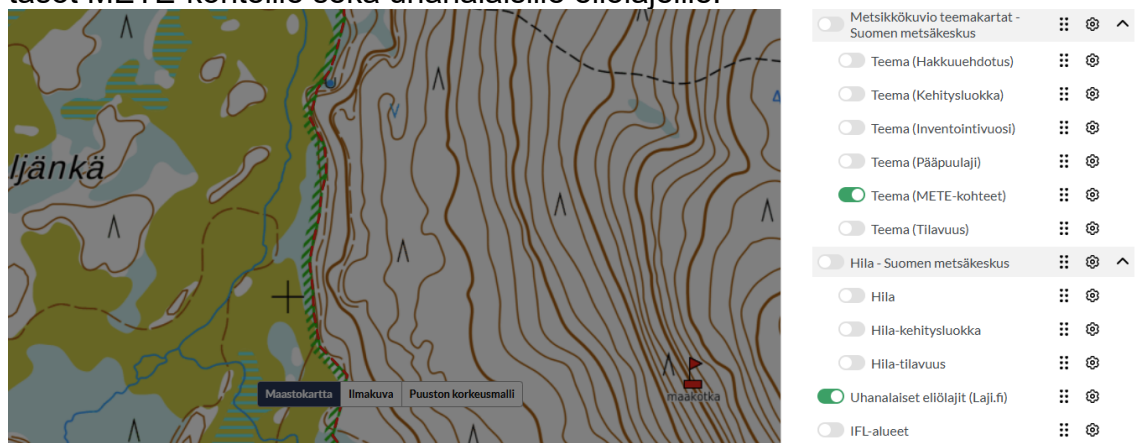
Tekopötkelöt ja kuollut puusto

Tarkastetaan silmämääräisesti, onko kohteelle jätetty tekopötkelöitä ja kuollutta puuta sertifiikaatin mukaisesti.

PEFC-sertifiikaatti velvoittaa jättämään kuolleita puuta keskimäärin vähintään 10 kappaletta hehtaarille. Mikäli leimikkotasolla ei ole riittävästi kuollutta puuta, tehdään vähintään 2–5 tekopötkelöä hehtaaria kohden erityisesti lehtipuista. Uudistushakkuissa jätettävien tekopötkelöiden tulisi olla rinnankorkeuslähimitaltaan vähintään 15 cm paksuja puuta.

Arvokkaat luontokohteet ja uhanalaiset lajit

Mikäli työmaalla on arvokkaita luontokohteita tai uhanalaisia lajeja, tarkastetaan ovatko ne huomioitu hakkuun toteutuksessa. LeafPointissa on olemassa karttasot METE-kohteille sekä uhanalaisille eliölajeille.



Suojakaistat

Mikäli työmaalla on suojakaistoja vaativia kohteita tai työmaa rajautuu sellaiseen, tarkastetaan silmämääräisesti tai tarvittaessa mittaamalla, täyttääkö suojakaistat sertifiikaatin kriteerit.

Liite 2. Korjuujäljen tarkastusohjeen sisällysluettelo

Sisällys

Puunkorjuun tarkastus	2
Käytettävät mittausvälineet & arviointitavat	3
Jäävä puusto	4
Puuston tiheys ja laatu	4
Puusto- ja juuristovauriot	4
Ajourat ja korjuujälki	4
Ajouravälit	4
Ajourien leveys	4
Ajourapainaumat	5
Ajamatta jääneen puutavaran määrä	5
Kannot	5
Ympäristö	6
Säästöpuuryhmät ja tiheiköt	6
Tekopökkelöt ja kuollut puusto	6
Arvokkaat luontokohteet ja uhanalaiset lajit	6
Suojakaistat	7
Korjuuvalvonnan raportointi	8
Taloudelliset menetykset	9
Korvausvaatimukset	10

Liite 3. Kysymysehdotukset PEFC:n sisäisen auditoinnin lomakkeelle

KYSYMYSEHDOTUKSET PEFC:N SISÄISEN AUDITOINNIN LOMAKKEELLE KASVATUSHAKKUIDEN OSALTA & OHJEISTUS JÄÄVÄN PUUSTON MITTAUKSEEN

Esitän lisättäväksi seuraavanlaiset kysymykset PEFC:n sisäisen auditoinnin lomakkeelle;

Hakkuun suunniteltu toteutustapa:

- Metsänhoitosuosituksen mukainen
- Suosituksia harvempi
- Suosituksia tiheämpi

Mikäli hakkuu on toteutettu jatkuvan kasvatuksen menetelmin, onko alikasvos säilynyt hakkuussa?

Onko puunkorjuussa käyttöpuun osuus kerätty tarkasti talteen? (Kantojen pituus? Latvukset?)

Onko varastopaikka kunnossa? Mikäli kaukokuljetus on kesken, onko pinot sijoitettu oikein?

Onko kohteelle jäänyt ajamatonta puutavaraa? Mikäli on, paljonko?

Onko kasvamaan jätetty puusto laadultaan hyvää ja onko sen sijoittelu kohteella tasaista?

Yleisarvosana korjuun onnistumisesta 1-5?

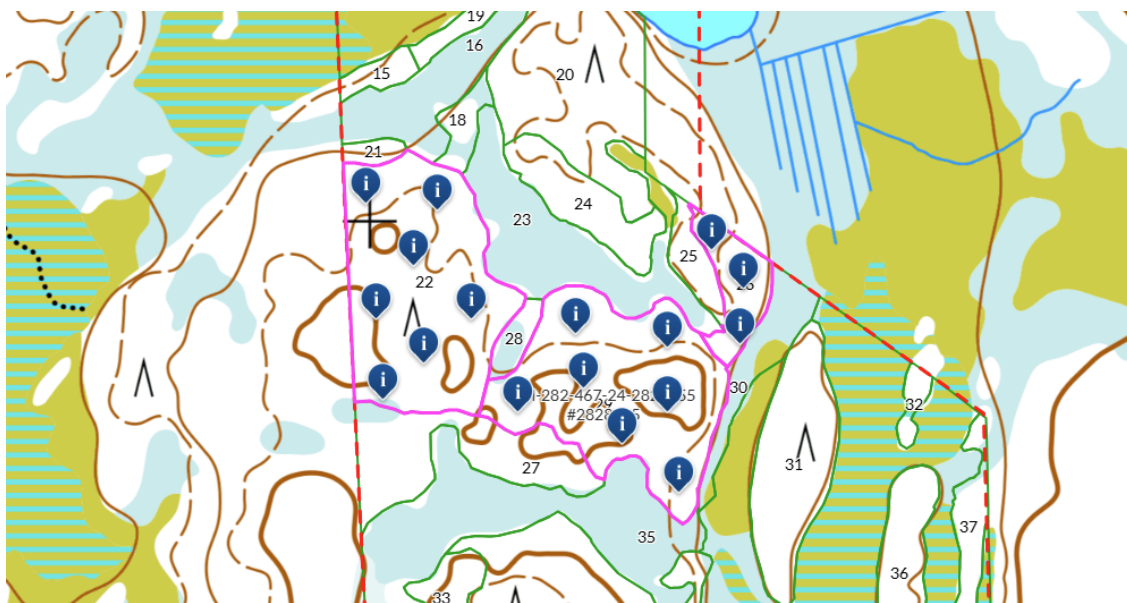
- 1 – Huono
- 2 – Välttävä
- 3 – Hyvä
- 4 – Kiitettävä
- 5 – Erinomainen

Lisäksi varttuneiden kasvatusmetsien jäävän puuston määrittämisessä voitaisiin soveltaa pohjapinta-alaa, eikä runkolukua.

Liite 4. Ohje kasvatettavan puuston mittaukseen PEFC:n sisäisen auditoinnin yhteydessä

Kasvatettavan puuston mittaus PEFC:n sisäisen auditoinnin yhteydessä:

Merkitse ennen maastoon lähtöä tarkastettaville kuvioille satunnaiset koealapistteet LeafPointissa seuraavasti;



Mitattavien koealojen määrä kohteella määräytyy seuraavasti kuvion pinta-alan perusteella;

Kuvion pinta-ala, ha	Mitattavien koealojen määrä, kpl
0,5 – 5,0	5
5,0 – 10,0	8
10,0+	10

Ensiharvennuskohteilta jäävä puusto mitataan ympyräkoelana ja määritetään jäävän puuston runkoluku / hehtaari. Koelamittausten tuloksista lasketaan keskiarvo. Varttuneiden kasvatusmetsien harvennuksen osalta hyödynnetään relaskoopikoealaa ja tarkastuslomakkeelle ilmoitetaan pohjapinta-ala.