

KARELIA AMMATTIKORKEAKOULU
Metsätalouden koulutusohjelma

Tarmo Marjala

ENSIHARVENNUSTEN KORJUUNLAADUNSEURANNAN KEHIT-
TÄMINEN METSÄNHOITOYHDISTYS UUSIMAAN ALUEELLA

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2014



Karelia
AMMATTIKORKEAKOULU

OPINNÄYTETYÖ

Toukokuu 2014

Metsätalouden koulutusohjelma

Sirkkalantie 12
80200 JOENSUU

Tekijä(t)

Tarmo Marjala

Nimeke

Ensiharvennusten korjuulaadunseurannan kehittäminen metsänhoitoyhdistys Uusimaan alueella.

Tiivistelmä

Tutkimuksen tavoitteena oli kartoittaa Metsänhoitoyhdistys Uusimaan puunkorjuupalvelun harvennushakkuiden korjuujälkeä. Opinnäytetyössä käsitellään harvennusjälkeä käsitteenä ja määritellään, miten maastotyöt on toteutettu. Maastotöiden tuloksia käsitellään kokonaisuutena ja niitä vertaillaan Metsäkeskuksen tuloksiin vuodelta 2011.

Maastomittauksissa käytettiin ohjeena Metsäkeskuksen maastotarkastusohjetta vuodelta 2013. Kohteita oli kaikkiaan 25 kappaletta ja ne kaikki olivat ensiharvennuskohteita.

Tulokset antavat kattavan kuvan Metsänhoitoyhdistys Uusimaan korjuupalvelun työnlaadusta. Tulokset ovat hyviä kun vertaillaan Metsäkeskuksen saamiin tuloksiin, mutta silti kattavampi otanta toisi tarkkuutta tuloksiin.

Kieli

suomi

Sivuja 15

Liitteet 1

Liitesivumäärä 2

Asiasanat:

Korjuujälki, harvennushakkuut, ensiharvennus, metsänhoitoyhdistys



Karelia
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

THESIS
May2014
Degree Programme in Forestry
sirkkalantie 12 FI 80200
JOENSUU FINLAND

Author(s)

Tarmo Marjala

Title

Developing the Monitoring of Post-Thinning Quality of Stands in the Area of Uusimaa Forest Management Association

Commissioned by

Forest Management Association Uusimaa

Abstract

The goal of this study was to find out the quality of work after the first thinning carried out by Forest Harvesting Service of Forest Management Association of Uusimaa. The thesis deals with the concept of post-thinning quality of stand and describes how the field operations have been carried out. The results of the field operations are taken as a whole and compared to the results published by The Finnish Forest Centre in 2011.

Twenty five first thinning sites were selected to this research. The field measuring conducted during the research were done according to the guidebook on site investigation instructions published by The Finnish Forest Centre in 2013.

The results highlight the quality of work carried out Harvesting Service of Forest Management Association. The results are good when compared to those published by The Finnish Forest Centre, but still a more comprehensive sample would have produced more accurate results

Language

Finnish

Pages 15

Appendices 1

Pages of Appendices 2

Keywords

Harvesting, Forest Management Association, First thinning, Post-thinning quality of stand, Thinning

Sisältö

1	Johdanto	5
2	Korjuujälki harvennuksilla	5
2.1	Korjuujälki käsitteenä	5
2.2	Harvennusvoimakkuus	6
2.3	Poistettavien puiden valinta	7
2.4	Puustovauriot	8
2.5	Ajouraväli	8
2.6	Ajouraleveys	9
2.7	Ajourapainauumat	9
3	Korjuuvaurioiden aiheuttamat metsikön tuotostappiot	10
3.1	Puustovaurion aiheuttamat kasvun häiriöt	10
3.2	Ajourien aiheuttamat kasvutappiot	11
4	Tutkimuksen tavoitteet	11
5	Tutkimusaineisto ja menetelmät	12
5.1	Tutkittavien kohteiden valinta	12
5.2	Inventointimenetelmä	12
5.3	Vertailuaineisto	13
6	Tulokset	13
6.1	Harvennusvoimakkuus	13
6.2	Ajouraleveys	14
6.3	Ajouraväli	15
6.4	Ajourapainauumat	17
6.5	Puustovaurioiden	17
7	Johtopäätökset	18
7.1	Kehitettävää	18
7.2	Tulosten luotettavuus	19
	Lähteet	20

Liitteet

Liite 1 Korjuun laadunseurantalomake

1 Johdanto

Harvennushakkuiden tarkoituksena on parantaa kasvatusmetsän laadukkaan puuston kasvumahdollisuuksia poistamalla huonolaatuisempia puita metsiköstä. Nykyään suurin osa hakkuista tehdään koneellisesti. Kun työskennellään isoilla koneilla metsikössä, on aina mahdollisuus, että syntyy erilaisia vaurioita.

Tässä työssä on tarkoitus kertoa, miten metsänhoitoyhdistys Uusimaan korjuupalvelun harvennushakkuiden työnjäljen laadussa on onnistuttu. Tarkastukset on painotettu ensiharvennustyömaille, jotta saadaan mitattua mahdollisimman tehokkaasti monta eri muuttujaa, jotka vaikuttavat metsikön taloudelliseen tuottoon.

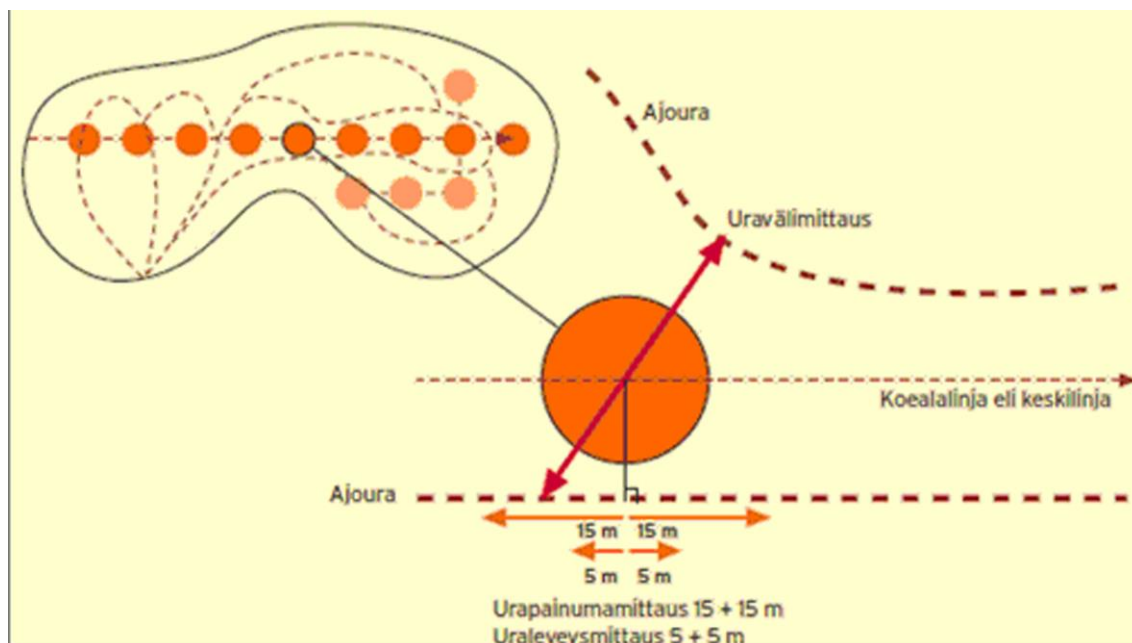
Mitattuja tuloksia vertaillaan vuonna 2011 metsäkeskuksen tekemiin harvennushakkuiden korjuujäljen seurantoihin. Lopuksi pohditaan, onko korjuupalvelulla kehitettävää korjuun laadussa, vai onko kaikki mennyt parhaalla mahdollisella tavalla.

2 Korjuujälki harvennuksilla

2.1 Korjuujälki käsitteenä

Kun puhutaan korjuujäljistä, tarkoitetaan puuston ja maaperän kuntoa käsittelyalueella harvennushakkuun jälkeen. Harvennustyömaille työnjälkeä arvioidaan yleensä harvennusvoimakkuuden, puuvalinnan, puustovaurioiden, ajouravälin, ajouraleveyden ja ajourapainauman avulla. (Metsäteho 2003, 4).

Korjuujälki arvostellaan asteikolla hyvä, huomautettavaa ja virheellinen. Jokaiselle mitatulle tunnukselle on asetettu omat raja-arvonsa, jotka löytyvät muun muassa Suomen metsäkeskuksen maastotarkastusohjeesta. (Metsäkeskus 2013, 10).

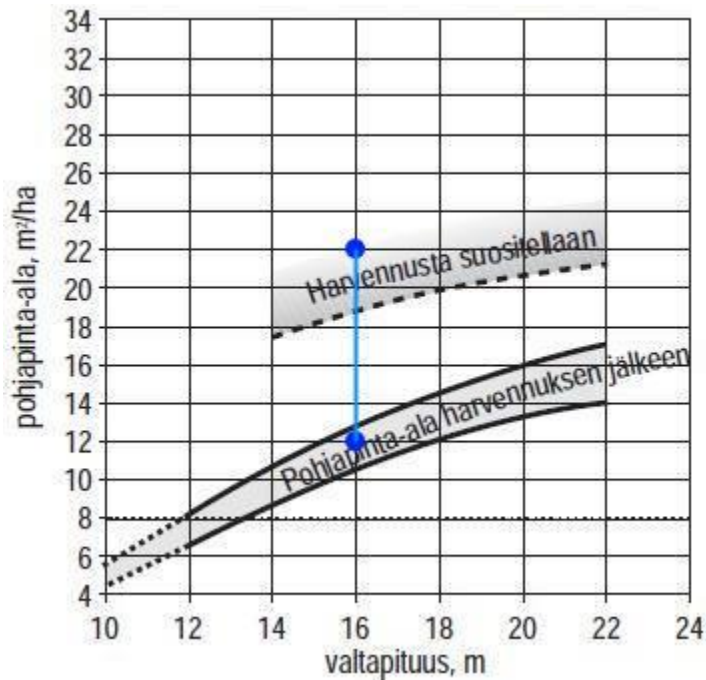


Kuva 1 Maastomittauksen ohjeistukset kuvina. Metsäkeskus 2013.

2.2 Harvennusvoimakkuus

Harvennusvoimakkuuden määrittämisessä käytetään metsänhoidon suosituksista löytyviä harvennusmalleja. Hyvä arvosana tulee, kun harvennusvoimakkuus on harvennusmallin alarajan ja ylärajan välissä. Harvennusvoimakkuudesta merkitään huomautettavaa, mikäli harvennus on joko harvennusmallin ylärajan ja alarajan tuntumassa. Virheellinen tulos tulee vain, jos harvennus on niin voimakas, että lakiraja alittuu. (Metsäkeskus 2013, 24).

Harvennusmallit on luotu maantieteellisen sijainnin, kasvupaikan ja pääpuulajin mukaan. Mallit soveltuvat parhaiten talousmetsien hoitoon ja niitä noudattamalla saavutetaan yleensä paras taloudellinen ja puuntuotannollinen tulos metsikön kiertoajalta. (Metsäteho 2003, 10) Tämän tutkimuksen kaikki kohteet sijoittuvat eteläisen suomen alueelle, jonka vuoksi käytettiin vain eteläisen Suomen alueelle tarkoitettuja harvennusmalleja. Harvennusmallit ovat erikseen määriteltä jokaiselle kasvupaikalle ja erikseen havupuille ja lehtipuille. Mallien tulkinta on kuitenkin samanlainen riippumatta sijainnista tai kasvupaikasta. Mallia harvennusmallin tulkitsemiseen voi ottaa ohjeesta (Kuva 2.)



Kuva 2 Harvennusmallien tulkintaohje.

Harvennusvoimakkuudesta voi kuitenkin antaa hyvän arvosanan, vaikka se ei ole harvennusmallien hyvien raja-alueiden sisällä, koska esimerkiksi pystykarsitut männiköt ovat perusteltuja kohteita, kun harvennetaan hyvän rajan alle. Myös hoitamattomat nuoret ja aukkoiset metsiköt, voivat saada hyvän arvosanan, vaikka ne olisivat alitiheitä harvennuksen jälkeen. Ylitiheäksi jätetyistä taimikoista kasvaneet nuoret kasvatusmetsät voivat myös olla harvennusmallin ylärajan yläpuolella. (Poikela 2006, 13)

Siren (1998) on tutkimuksissaan todennut, että jäävän puuston määrän lisääntyessä koneiden aiheuttamien vaurioiden riski kasvaa, koska niillä ei ole tarpeeksi tilaa työskennellä. Jäävän puuston määrä siis lisää vaurioiden määrää, muttei silti välttämättä vaurio prosenttia. Puustovaurio tilanne kehittyy korjuutyön edetessä, sillä osa vaurioituneista puista poistetaan jo saman harvennuksen yhteydessä ja jäävät vaurioituneet puut saattavat olla täydennyspuita, joiden jättäminen ei heikennä metsikön laatua.

2.3 Poistettavien puiden valinta

Harvennuksen onnistumiseen vaikuttaa merkittävästi oikea poistettavien puiden valinta. Viljavilla mailla poistetaan karujen maiden puita, kuten suurioksaiseksi kasvanutta mäntyä, kun taas vähäravinteisilla alueilla on syytä poistaa rehevien

maiden koivuja ja kuusia, mikäli alueelle paremmin sopivaa mäntyä on riittävästi. Poistettavat puut valitaan siten, että virheelliset ja vaurioituneet puut poistetaan ensimmäiseksi, kuitenkin siten, että metsikön puuntuotoskyky maksimoitaisiin jättämällä pystyyn terveet hyvälaatuiset puut, joita halutaan kasvattaa. Harvennus-hakkuu pitää puut elinvoimaisina ja nopeuttaa niiden järeytymistä. Harvennuksen oikea ajoitus parantaa myös metsikön tuhokestävyyttä. (Metsäteho 2003, 6; Poikela 2008, 8)

Monimuotoisuuden säilyttämiseksi suositellaan säästettäväksi jalot lehtipuut, ke-
lot, kolopuut ja lahopuut. Myös metsojen hakopuut ja petolintujen pesäpuut tulisi jättää harvennuksessa pystyyn. (Metsäteho 2003, 1).

2.4 Puustovauriot

Valtioneuvoston asetuksessa (1308/2013) metsien kestävästä hoidosta ja käytöstä sanotaan: ”Puu katsotaan korjuun seurauksena vaurioituneeksi, jos kasvatuskelpoisen puun puuaines on rikkoontunut tai puun kuori on vaurioitunut yhdestä tai useammasta kohdasta rinnankorkeuden alapuolella yhteensä yli 12 neliösenttimetrin tai koko rungon alueella yhteensä yli 30 neliösenttimetrin laajuudelta. Juurivaurioita arvioitaessa otetaan huomioon vain yli kahden senttimetrin paksuiset juuret, jotka ovat enintään yhden metrin päässä rungon keskipisteestä.”

Puustovaurioita arvioidaan vaurioituneiden puiden suhteena koko käsittelyalueen jääneen puuston lukumäärään. Tulos on hyvä, jos alle 4 % alueen puustosta on vaurioitunut. Mikäli puustosta on yli 4 % vaurioitunut, mutta alle 15 %, arvosana työmaan korjuujäljestä on ”huomautettavaa”. Jos on päädytty sellaiseen tilanteeseen, että 15 % puustosta on vaurioitunut, niin tulos katsotaan virheelliseksi. Viidentoista prosentin korjuuvauriot on asetettu lakirajaksi korjuuvaurioille. Joten jos tulos on virheellinen, on metsänomistajalla oikeus ryhtyä oikeustoimiin puut vaurioittanutta yrittäjää kohtaan. (Metsäkeskus 2013).

2.5 Ajouraväli

Ajouraväli mitataan kahden rinnakkaisen ajouran keskilinjojen etäisyytenä jokaiselta koealalta. Kun mittaukset on suoritettu, lasketaan näiden ajouravälien keskiarvo. Tällä arvolla määritellään ajouravälin yleisarvosana. Hyvä ajouraväli on yli

19 metriä. Ajouravälissä on huomautettavaa, mikäli keskimääräinen ajouraväli on alle 19 metriä (Metsäkeskus 2013, 21).

Ajouraväliä ei kuitenkaan mitata, mikäli ajouraverkosto on ollut olemassa jo ennen hakkuuta, mikäli käsittelyalueen koko on alle yksi hehtaari tai runkoluku on alle 600 runkoa hehtaarilla. Ajouraväli voidaan myös tulkita hyväksi, vaikka ajouraväli olisi pienempi kuin 19 metriä, jos leimikon muoto on erityisen kapea. (Metsäkeskus 2013, 21).

2.6 Ajouraleveys

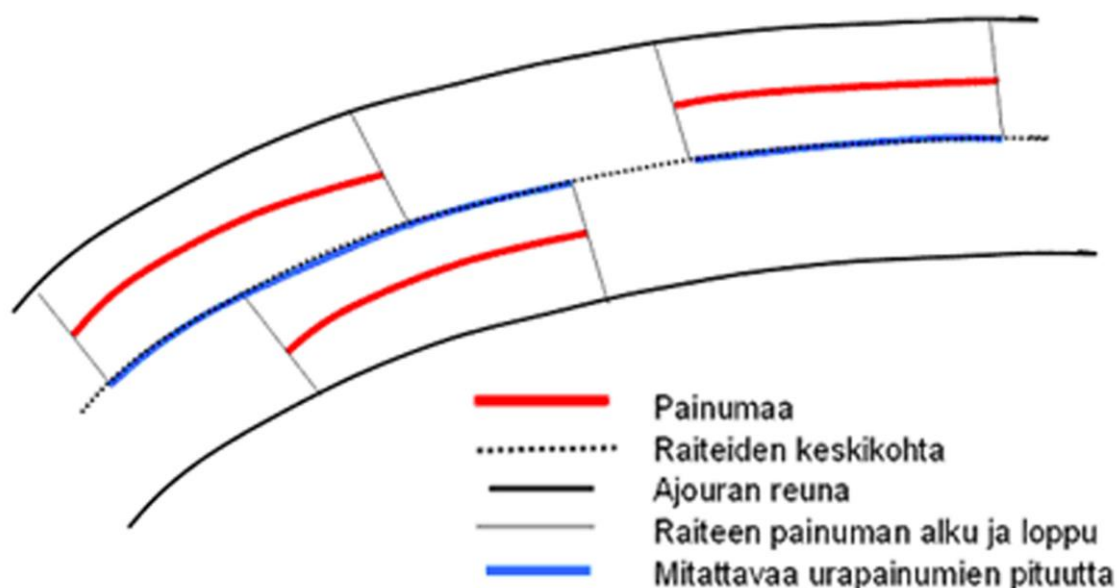
Ajouraleveyttä mitataan 10 metrin jaksolta ajouran molemmilta puolilta ajouran keskilinjaa lähinnä olevien puiden etäisyys keskilinjasta. Näiden puiden etäisyys ajouran keskilinjasta lasketaan yhteen ja se on kyseisen koealan ajouraleveys. Kun kaikki koealat on mitattu, niin lasketaan koealojen ajouraleveyden keskiarvo. Tämä arvo on työmaan ajouraleveys ja sen perusteella arvioidaan ajouraleveyden onnistumista. (Metsäkeskus 2013, 22).

Hyvä ajouraleveys on eri kivennäismailla ja turvemailla. Kivennäismaalla hyvän ajouraleveyden raja on alle 4,6 metriä ja turvemailla alle 5,1 metriä. ”Huomautettava”-arviointi tulee, kun ajouraleveys ylittää kivennäismaalla 4,6 metriä ja turvemailla 5,1 metriä. (Metsäkeskus 2013, 22).

Ajouran osuessa ojan viereen lasketaan kahden metsikön puoleisen puun etäisyydet uran keskilinjasta ja uraleveys määritetään siitä. Ojan päällä olevien ajourien leveyttä ei mitata lainkaan. (Metsäkeskus 2013, 22).

2.7 Ajourapainauumat

Ajourapainauumat mitataan koealaa lähinnä olevalta ajouralta siten, että mittauksen alku on koealan keskipistettä lähinnä olevan ajouran keskipiste. Mittausmatka on 30 metriä ja siitä kirjataan kaikki yli 10 senttimetriä syvemmät urapainauumat. Turvemailla pintakerroksen pitää kuitenkin olla selkeästi leikkautunut, jotta se voidaan määrittellä urapainauumaksi. Alle puolen metrin pituisia painauumia ei lasketa lainkaan. Ojan päällä olevilta ajourilta ei mitata lainkaan urapainauumia. Ojan vieressä kulkevista ajourista mitataan painauumat vain metsikön puoleiselta jäljeltä. (Metsäkeskus 2013, 22).



Kuva 3 Ajourapainaumien mittaaminen. Metsäkeskus 2013.

3 Korjuuvaurioiden aiheuttamat metsikön tuotostappiot

3.1 Puustovaurion aiheuttamat kasvun häiriöt

Harvennushakkuissa puustoon syntyvät runko- ja juurivauriot johtavat yleensä moniin erilaisiin kasvun heikkenemisiin, tai häiriöihin. Vesitalouden, ja erilaisten tautien ja sienien, aiheuttamat häiriöt johtavat monesti suuriin taloudellisiin menetyksiin mikäli ne iskevät tarpeeksi moneen puuyksilöön. (Metsäteho 2003, 16)

Jo pienikin vaurio rungossa, tai juuressa, voi johtaa siihen, että lahottajasieni pääsee iskemään puuhun. Lahottajasieni voi aiheuttaa merkittäviä puuston arvon tappioita tulevissa hakkuissa. Se voi vaikuttaa, jopa tuleviin puusukupolviin, mikäli asiaan ei reagoida kasvatettavaa puulajia vaihtamalla vähintään yhden kierroksen ajaksi. (Kasanen 2008.)

Puusto- tai juuristovaurion aiheuttama vaikutus yksittäiseen puun vesitalouteen on riippuvainen monesta tekijästä. Vaurion pinta-ala, syvyys ja sen osuus rungon ympärysmittasta ovat suurimmat vesitalouteen vaikuttavat tekijät. Vesitalouden äkilliset heilahtelut laskevat puuston vastustuskykyä tauteja ja tuholaisia vastaan. Juuriston vauriot aiheuttavat myös puun kasvun hidastumista, koska juuristosta ei pääse enää virtaamaan vettä ja ravinteita latvukseen, jossa puun kasvu tapahtuu. (Kokko 1996.)

3.2 Ajourien aiheuttamat kasvutappiot

Ajourien laskeminen kokonaisuudessaan kasvutappioksi olisi virheellinen menettely, koska ne ovat pakollinen osa koneellista puunkorjuuta. Ajourien vaikutus metsikön puuntuotantoon muodostuu kahdesta osasta. Ajoura-aukon tieltä poistettava puusto on laskettava kasvutappioksi, koska kasvatuskelpoista puuta joudutaan poistamaan. Ajouran reunavaikutus puolestaan tuo lisäkasvua ajouran reunoilla oleville puille, minkä seurauksena voidaan hieman vähentää ajouran aiheuttamaa kasvutappiota. (Kokko 1996.)

Ajourat, jotka on avattu ohjeiden mukaisesti neljän metrin leveyteen ja 20 metrin välein, vievät noin 20 % metsikön kokonaispinta-alasta. Osa tästä pinta-alasta palautuu takaisin metsikön käyttöön keskimäärin 15–20 vuoden aikana, jolloin puusto kasvaa siten, että latvus ottaa käyttöönsä kokonaan ajouran yläpuoleisen osuuden. (Kokko 1996; Poikela 2008, 408.)

4 Tutkimuksen tavoitteet

Tehdessämme toimeksiantajan kanssa suunnitelmaa siitä, millainen opinnäytetyöstäni tulisi, asetimme työlle kaksi tärkeintä tavoitetta. Työn tulisi kertoa harvennushakkuiden laadusta metsänhoitoyhdistys Uusimaan alueella ja samalla tulisi syntyä maastotarkastuslomake metsänhoitoyhdistyksen urakoitsijoiden ja toimihenkilöiden käyttöön (Liite 1).

Ennen varsinaista maastomittauksen aloittamista loin lomakkeen jota käytin ylösottolomakkeena tehdessäni maastotöitä. Kyseinen lomake on tehty Metsäkeskuksen maastotarkastusohjeen pohjalta ja siihen on lisätty samalla toimeksiantajan toiveesta ylimääräisiä kirjausmahdollisuuksia, joilla voidaan arvioida korjuun onnistumista ja koneiden kuljettajien ammattitaitoa.

Maastomittauksista saatuja tuloksia mallinnettiin tilastollisilla menetelmillä. Tutkimus täyttää siis kvantitatiivisen tutkimuksen määritelmän vaikka siinä on paljon myös käytännönläheisiä piirteitä.

5 Tutkimusaineisto ja menetelmät

5.1 Tutkittavien kohteiden valinta

Tutkittavat kohteet valittiin Metsänhoitoyhdistys Uusimaan hakattujen työmaiden rekisteristä. Hakua rajattiin siten, että haimme pelkästään edellisen kahdentoista kuukauden aikana hakattuja ensiharvennuksia kaikista työmaista. Kun ensiharvennukset olivat löytyneet, niistä poimittiin satunnaisotannalla työmaita, siten että jokaiselta yhdistyksen palveluksessa olevalta koneketjulta haettiin viisi työmaata, jotka ne olisivat tehneet edellisen vuoden aikana.

Kaikki koneketjut eivät olleet tehneet viittä ensiharvennustyömaata, joten niiltä poimittiin otantaan vain tehdyt ensiharvennustyömaat. Lopulta otantaan tuli 25 työmaata, joka on erittäin edustava osuus edellisen vuoden aikana tehdyistä ensiharvennustyömaista.

Osa työmaista, jotka valikoituivat inventoitavaksi, sisälsivät myös varttuneiden kasvatusemetsien harvennuksia, sekä avohakkuita, mutta nämä rajattiin pois tarkastuksista.

5.2 Inventointimenetelmä

Inventointimenetelmäksi valittiin jo työnsuunnitteluvaiheessa Metsäkeskuksen käyttämä maastoinventointimenetelmä, jotta tuloksista tulisi mahdollisimman vertailukelpoiset metsäkeskuksen tuloksiin verrattuna. Keskustelimme toimeksiantajan kanssa, myös mahdollisuudesta käyttää Metsätehon luomaa inventointimenetelmää, mutta silloin tuloksien vertailukelpoisuus olisi kärsinyt.

Metsäkeskuksen maastotarkastus ohjeiden pohjalta loin maastotarkastuslomakkeen (Liite 1). Lomakkeeseen lisättiin vielä joitakin erillisiä subjektiivisesti arvioitavia kohtia jotta toimeksiantaja saisi jatkossa palautetta leimikon suunnittelusta ja toteutuksesta.

Maastotarkastusmenetelmän oppimisen helpottamiseksi toimeksiantaja järjesti minulle mahdollisuuden osallistua Metsäkeskuksen kurssille, jossa käsiteltiin korjuujäljen inventointia. Koin kurssin hyödylliseksi, mutta silti minun oli tukeuduttava paljon Metsäkeskuksen maastotarkastusohjeeseen maastotöitä tehdessäni.

5.3 Vertailuaineisto

Työssäni käytän vertailuaineistona metsäkeskuksen internetissä julkaisemia tuloksia vuodelta 2011. Niistä saa tietoa koko Suomen alueelta ja myös Häme-Uudenmaan metsäkeskuksen alueelta, jonne kaikki tutkitut kohteet sijoittuvat. Tuoreempien tietojen käyttäminen opinnäytetyössä ei onnistu, koska niitä ei ole julkaistu vapaaseen jakoon.

Toimeksiantajalla ei ollut aiempaa omaa tietoa harvennushakkuiden työnjäljen laadusta, muuten kuin toimihenkilöiden ja korjuutyön suorittaneiden omia arvioita, mutta virallisia mittauksia ei ollut suoritettu. Tämän työn on tarkoitus olla osa tulevaa vertailuaineistoa.

6 Tulokset

Harvennuskohteiden maastomittaukset suoritettiin huhtikuun 16. ja 30. päivän välisenä aikana. Inventoinnit pyrittiin suorittamaan mahdollisimman lyhyessä ajassa jotta kevään eteneminen ei toisi vaihtelevuutta tuloksiin.

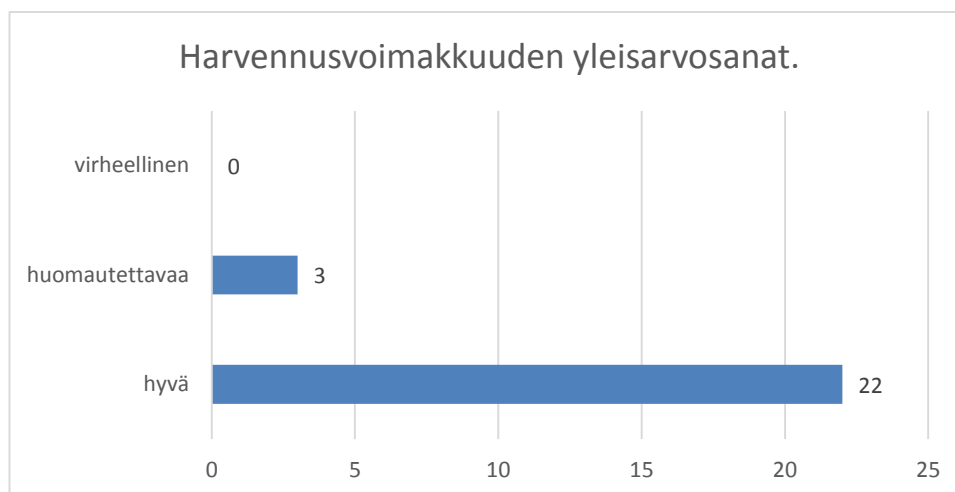
Tiedon keräämisessä ei ollut ongelmia ja kaikki tulokset on kerätty samalla menetelmällä ja samoilla välineillä, joten niiden sisäistä eroa ei pitäisi olla syntynyt. Muutama työmaa oli muodoltaan haasteellinen, minkä takia jokaiselta työmaalta ei ole muun muassa ajouraväliä.

6.1 Harvennusvoimakkuus

Harvennusvoimakkuus oli yleisesti harvennusmallien alarajoilla, mutta valtaosa työmaista kuitenkin sai arvosanakseen hyvän arvosanan. Muutamalla kohteella oli hankaluuksia harvennuksen onnistumisen määrittelyssä, koska ne oli harvennettu niin lyhyinä, että harvennusmallit eivät osoita niille oikeaa harvennusvoimakkuutta, joten näiltä harvennuksen onnistuminen määriteltiin jääneen puuston tiheydellä.

Kolme kohdetta kuitenkin saa arvosanakseen tyydyttävä, koska niissä pohjapinta-ala on laskenut harvennuksen seurauksena harvennusmallien suosituksen

alapuolelle. Näissä kohteissa tein kuitenkin havainnon, että kohteissa joita oli harvennettu voimakkaimmin, oli yleensä myös rehevin maapohja ja suurimmat latvukset, mikä oli saattanut aiheuttaa voimakkaamman harvennuksen tarpeellisuuden joissain tapauksissa.



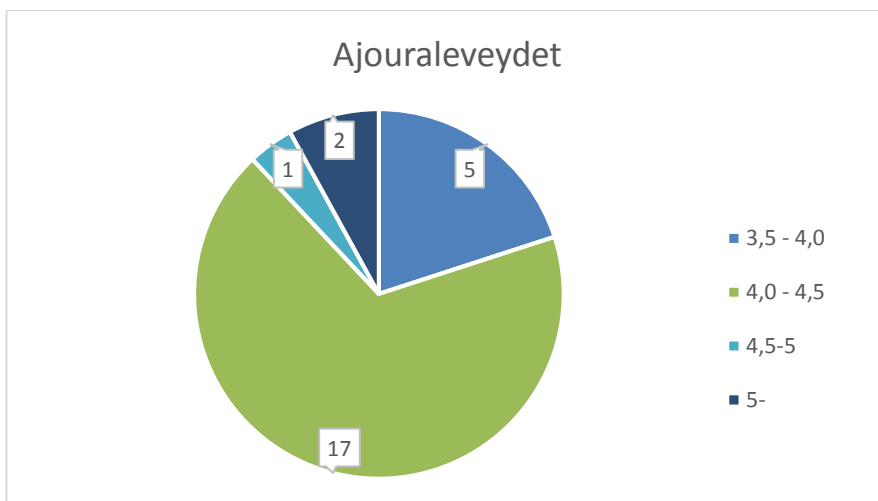
Kuvio 1 harvennusvoimakkuuden yleisarvosanat

Mikään tarkistetuista kohteista ei saanut huomautettavaa merkintää sen vuoksi, että harvennuksella ei olisi poistettu tarpeeksi puita. Mikään kohteista ei myöskään ollut virheellisesti harvennettu, eli harvennusvoimakkuuden lakirajaa ei rikottu millään kohteista.

Metsäkeskus ei ole arvioinut harvennusvoimakkuuden onnistumista yleisarvosanoin, joten vertaileminen tulosten välillä ei ole mahdollista. Metsäkeskus on arvioinut lähinnä poistumaa ja jääneiden runkojen määrää, mitä ei tässä työssä arvioitu lainkaan.

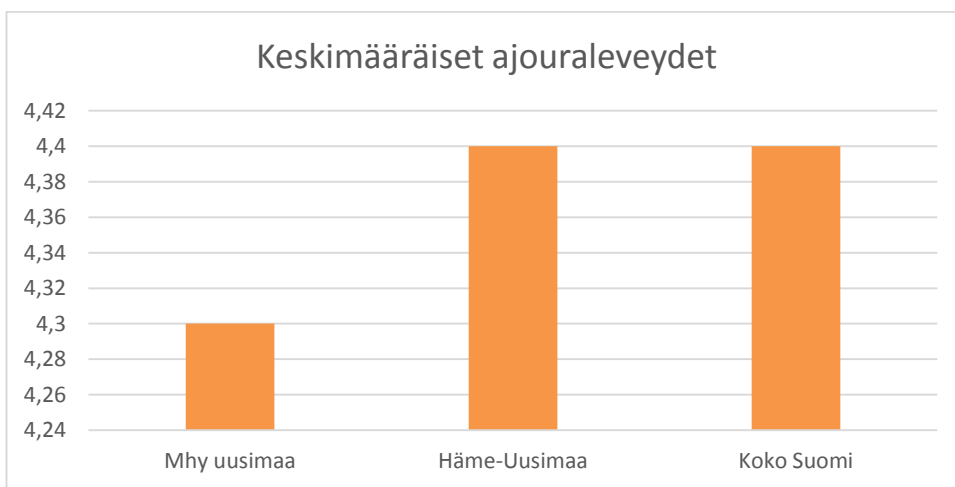
6.2 Ajouraleveys

Kuten kuviosta 2 käy ilmi ajouraleveys vaihteli jonkin verran eri kohteiden välillä, mutta enemmistö asettui leveysluokkaan 4–4,5 metriä. Huomautettavaa oli kuitenkin kolmella työmaalla. Virheelliseksi ei tulkita yhtäkään ajouraa, vaan ajouraleveyttä ohjaavat harvennusmallit. Eli jos harvennuksessa puuston pohjapinta-ala laskee alle lakirajan, sen takia että ajoura on leveä, niin voidaan merkitä, että ajouraleveys on virheellinen.



kuvio 2 Ajouraleveydet

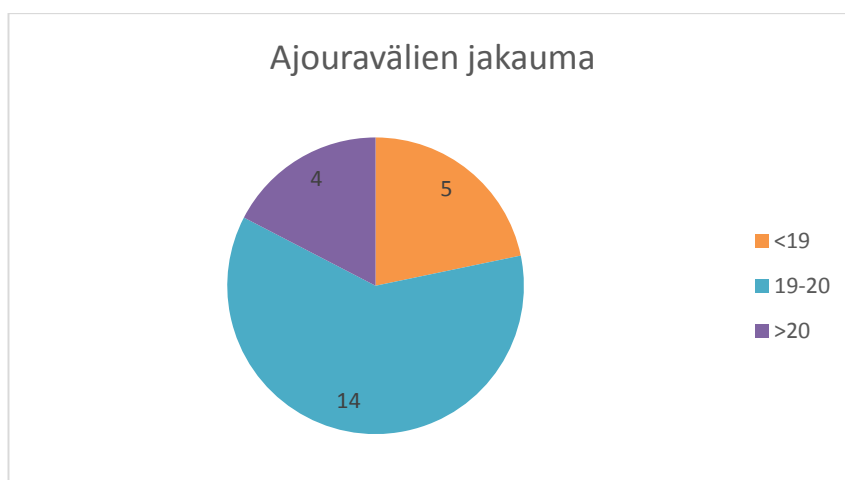
Kaikkien työmaiden keskiarvo asettui kuitenkin 4,3 metrin leveydelle, mikä on hyvä tulos. Koko Suomen ja Häme-Uudenmaan alueen vastaava lukema oli vuonna 2011 4,4 metriä. Ajouraleveyden ei kuitenkaan suoda kasvavan, jotta jatkossakin arvosana olisi hyvä.



kuvio 3 Keskimääräiset ajouraleveydet

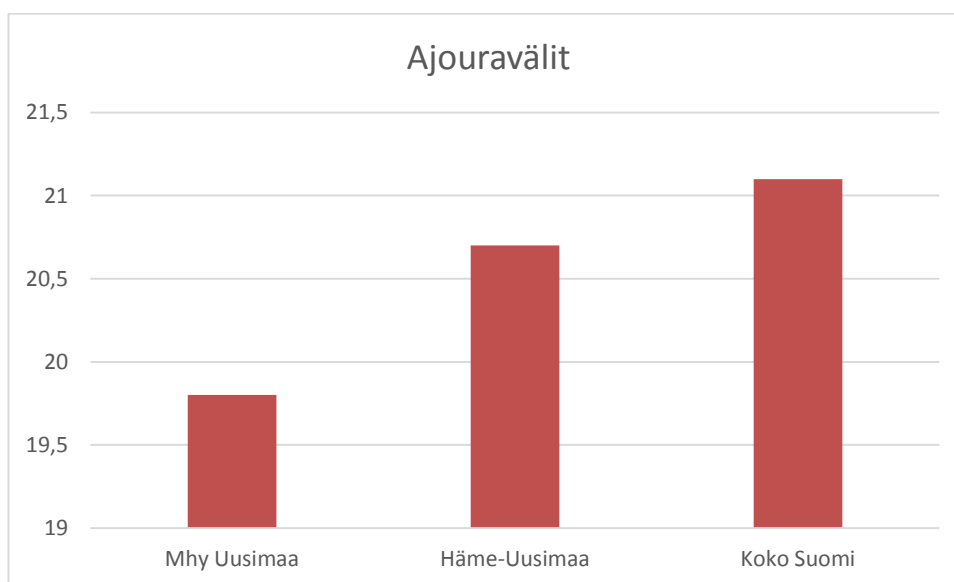
6.3 Ajouraväli

Ajouravälit jakautuivat keskimäärin pienelle jakaumalle ja ääripäitä oli vain yksittäisiä kappaleita. Suurimmalla osalla työmaista ajouraväli asettui 19 ja 20 metrin väliin, kuten käy ilmi kuviosta 4.



kuvio 4 Ajouravälien jakauma

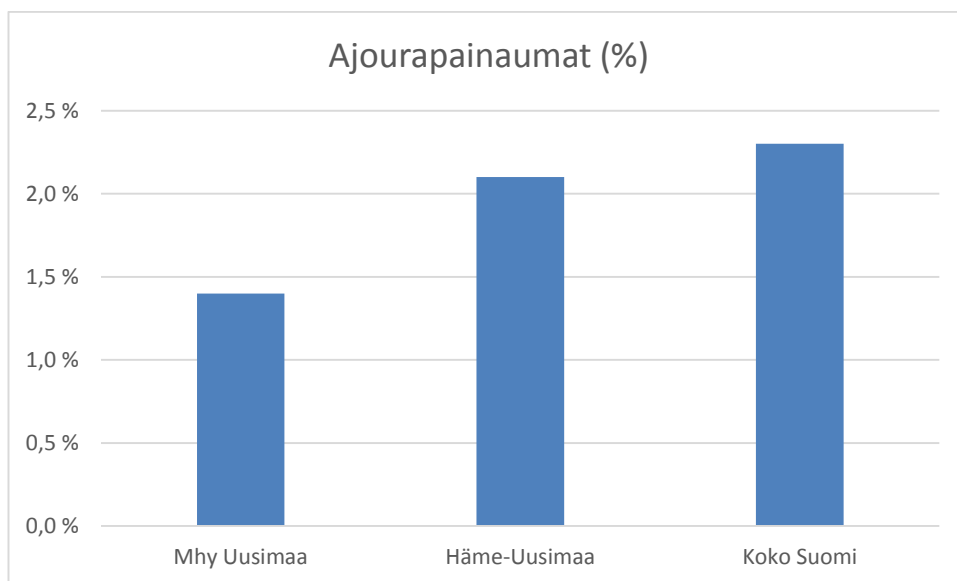
Keskimääräinen ajouraväli oli puolestaan 19,8 metriä, kun se oli koko Suomessa 21,1 metriä ja Häme-Uudenmaan alueella 20,8 metriä. Ajouraväli on siis selkeästi pienempi, kuin muualla Suomessa, mutta se on silti vielä hyväksyttävän suurinen ja yleisarvosana on hyvä.



kuvio 5 Ajouravälit

6.4 Ajourapainauumat

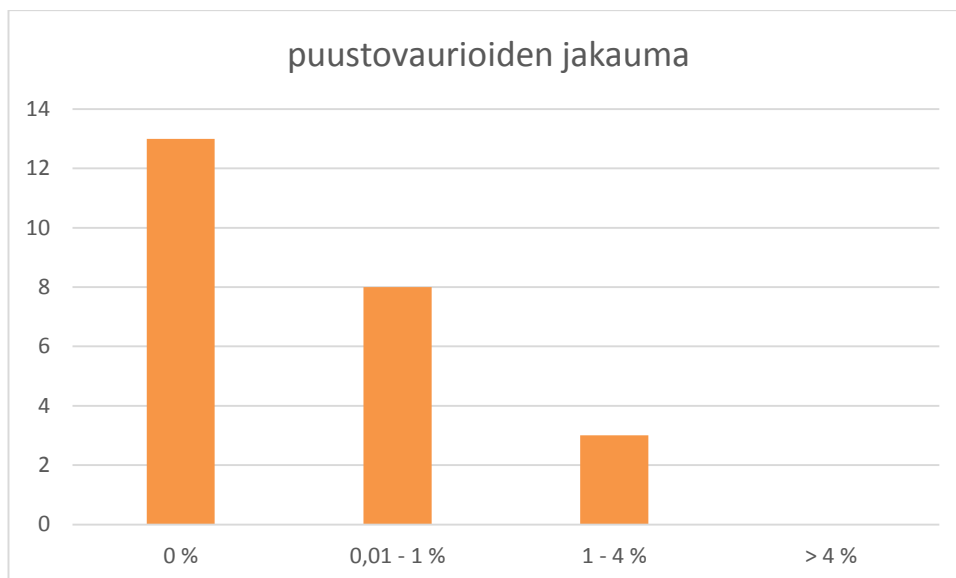
Ajourapainauumia ei tutkituilla työmailla ollut juuri lainkaan. Kun työmaalla oli painauumia, niin niitä löytyi runsaasti. Yhdellä työmaalla oli urapainauumia, jopa niin paljon, että tulos olisi ollut virheellinen, mutta osa painauumista oli selkeästi peräisin jo uudistushakkuista, joten kyseinen työmaa jätettiin arvostelematta ajourapainauumien osalta.



kuvio 6 Ajourapainauumat (%)

6.5 Puustovaurioiden

Puustovaurioiden määrä tarkistetuilla alueilla oli hyvää tasoa kaikilla työmailla. Yhdelläkään työmaalla vaurioiden määrä ei ylittänyt hyväksi arvioitua neljän prosentin raja-arvoa. Kaikkien tarkastettujen kohteiden keskiarvo oli 0,4 %, kun se oli koko Suomen alueella 3,4 %, joten metsänhoitoyhdistys Uusimaan työmailla puustovaurioiden määrä on vähäinen verrattuna koko Suomen keskiarvoon.



kuvio 7 Puustovaurioiden jakauma

Juurivaurioita ei havaittu lainkaan tarkastetuilla kohteilla vaan kaikki vauriot olivat runkovaurioita. Vauriot, joita kohteilla oli, olivat kuitenkin aina sellaisia, että puuaines oli paljastunut, joten riski erilaisten tautien ja sienien leviämiseen näillä alueilla, joissa vaurioita oli, on huomattavasti suurempi.

7 Johtopäätökset

Seitsemällä työmaalla tuli yhteen tai useampaan arvioituun kohtaan huomautettavaa. Liian kapeasti sijoitetut ajourat johtivat useassa tapauksessa siihen, että harvennusvoimakkuus oli liian voimakas. Leveät ajourat eivät aiheuttaneet muuta korjuulaadun heikkenemistä.

Yleisesti arvioiden työnjälki on hyvä kaikilla kuljettajilla, mutta kaikille ketjuille sattui vähintään yksi työmaa, jossa oli jotain huomautettavaa. Yhdelläkään ketjulla ei ole niin kutsuttua helmasyntiä, joka toistuisi jatkuvasti, vaan jokainen korjuuketju sortuu laadun heikkenemiseen eri syistä.

7.1 Kehitettävää

Korjuunlaadun ollessa yleisesti vähintään hyväksyttävää ei korjuuyrittäjien koulutuksessa havaittu merkittäviä kehittämisen kohteita. Korjuunlaadun valvontaa pitää jatkaa jatkuvasti, jottei laatu pääsekään laskemaan virheelliselle tasolle.


Eniten huomiota pitää kiinnittää ajourien leveyteen ja niiden väleihin, sillä ne johtavat useimmiten myös siihen, että harvennusvoimakkuus on liian suuri. Harvennusvoimakkuus itsessään vaatii myös tarkkuutta, mutta liian voimakas harvennus on yleisemmin usean tekijän summa, vaikka koneiden kuljettajat osaavat työnsä.

7.2 Tulosten luotettavuus

Tulosten mittaamisessa käytettiin samaa menetelmää, jota on käytetty vertailuaineiston mittaamiseen, joten tulokset voidaan tulkita vertailukelpoiseksi keskenään. Eroavaisuutta tuloksiin voi tuoda mittaajan virhe. Mittausvälineet eivät tuo juuri lainkaan virhettä, koska ne ovat standardien määrittelemät.

Lähteet

- Kasanen, R. Poikela, A. 2008. Tapion taskukirja. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. Hämeenlinna.
- Kokko, P. Siren, M. 1996. Harvennuspuun korjuujälki, korjuujäljen seurannaisvaikutukset ja niiden arviointi. Metsäntutkimuslaitos. Vantaa
- Kotiharju, A. Voipio, V. 2011. Korjuujäljen tarkastukset, harvennukset ja energiapuuhakkuut Suomen metsäkeskus 2011
- Metsäteho. 2003. Korjuujälki harvennushakkuussa. Metsäteho Oy. Helsinki.
- Metsäteho. 2005. korjuun suunnittelu ja toteutus. Metsäteho Oy. Helsinki.
- Oikeusministeriö. 2013. Valtioneuvoston asetus metsien kestävästä käytöstä 1308/2018.
- Poikela, A ja Äijälä, O. 2006. Harvennusvoimakkuus korjuujäljen osatekijänä. Metsätehon raportti 190. http://www.metsateho.fi/files/metsateho/Raportti/Raportti_190.pdf
- Puuntuottaja, P. 2013. Puustontilavuuden määrittäminen relaskoopin ja kepin avulla. <http://www.puuntuottaja.com/puustontilavuuden-maarittaminen-relaskoopin-ja-kepin-avulla/>
- Sirén, M. 1998. Hakkuukonetyö, sen korjuujälki ja puustovaurioiden ennustaminen. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 694.
- Suomen metsäkeskuksen julkisten palvelujen työryhmä. 2013. Suomen metsäkeskuksen maastotarkastusohje. Suomen metsäkeskus oy.
- Äijälä, O., Koistinen, A., Sved, J., Vanhatalo K. & Väisänen, P. 2014. Metsänhoidon suositukset. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion julkaisu.

	KORJUUN LAADUNSEURANTALOMAKE		
Tarkastuspvm	Metsänomistaja		työmaa nro.
Hakkuuaika	Hakkuukoneen kuljettaja		ajokoneen kuljettaja
Hakkuutapa	ensiharvennus __	harvennus __	energiapuunkorjuu __
Metsätyyppi	Lehtomainen __ Tuore __ Kuivahko __ Kuiva __		
Maalaji	Karkea __ Keskikarkea __ Hienojakoinen kangas__ Turve__		

koealat	Valta- pituus	Pohja- pinta-ala	Runko- luku	Ajouran le- veys	Ajourav- äli	urapai- nau- ma	puusto- vaurio
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
Kes- kiarvo							

Yleisarvosanat

H= Hyvä T= Tyydyttävä P = Puutteellinen

Korjuujälki	H	T	P	määrät (kpl, m)	Huomioitavaa	Työmaan toteutus ja ohjeistus	H	T	P	määrät (kpl, m)	Huomioitavaa
Ajouraväli						työmaan rajauksen toteutus					
Urapainauamat						erityisen tärkeiden elinympäristöjen huomioon ottaminen					
Ajouraleveys						Vaaralliset kohteet (sähkölínjat yms.)					
Runkovauriot						Tiestön kuljetuskelpoisuus					
Juurivauriot						Kääntöpaikkojen soveltuvuus					
Latvavauriot						Varastopaikkojen oikea sijoittelu					
						Karttamerkinntät					
Korjuutyön laatu	H	T	P								
Puuston tiheys											
Puuston valinta											
Lajittelu											
Kantokäsittely											
Kannot											
Latvusmassa											
Jäänyt ainespuu											
Puutavaran mitat ja laatu	H	T	P		Huomioitavaa						
Tukkipuun mitat											
Kuitupuun mitat											
Tukkipuun laatu											
Kuitupuun laatu											
Onko motokontrolli tehty?	Kyllä ___ Ei ___										