



METSÄNHÖITÖTÖIDEN OMAVALVONTAOPAS

TAPIO 

Tapio Palvelut Oy (jäljempänä Tapio) vastaa palvelun toteuttajana ja oppaan laatijana siitä, että opas on laadittu ammattitaitoisesti, huolellisesti ja alalla vallitsevaa hyvää ammattikäytäntöä noudattaen. Oppaan sisältö vastaa työturvallisuusohjeita sen valmistumishetkellä, eikä Tapio siten ole vastuussa myöhemmin esim. olosuhteiden tai säädösten muuttumisesta tai oppaan sisällöstä poikkeavista työohjeista johtuneista seikoista. Toimeksiannon suorittamista varten Tapio on saanut toimeksiantajalta tai kolmansilta aineistoa, joiden oikeellisuuteen ja todenmukaisuuteen Tapio on luottanut ilman eri tutkimusta tai todentamista, ellei kyse ole aineistosta, jonka oikeellisuuden tai todenmukaisuuden selvittäminen on nimenomaisesti kuulunut toimeksiantoon.

Tapio ei vastaa missään tapauksessa oppaan välillisistä eikä epäsuorista vahingoista. Tapion vastuu rajoittuu kaikissa tapauksissa sille toimeksiannosta maksettuun määrään, ellei Tapion osoiteta menetelleen tahallisesti tai törkeän tuottamuksellisesti. Kolmannella taholla on oikeus luottaa lausuntoon vain siinä tarkoituksessa, mihin lausunto on nimenomaisesti pyydetty. Tapion vastuu kolmatta tahoa kohtaan ei voi olla suurempi, kuin mitä se on lausunnon pyytäneellä taholla kohtaan.

Matti Maajärvi, Riitta Raatikainen, Heikki Suvanto & Asta Valamo. 2026.
Metsänhoitotöiden omavalvontaopas. Tapion julkaisu.

© Tapio Palvelut Oy

ISSN 2342-804X (Verkkójulkaisu)
ISBN 978-952-7435-48-9

Kansikuva: Sami Karppinen
Taitto: Vitale Ay
Työn rahoittaja: Marjatta ja Eino Kollin Säätiö



SISÄLLYS

JOHDANTO LAADUN OMAVALVONTAAN	4
Oppaan sisällöstä.....	5
Talousmetsien luonnonhoito on osa laadukasta metsätaloutta	5
Luonnonhoito ylläpitää ja vahvistaa talousmetsien elinvoimaa.....	6
MAANMUOKKAUKSEN OMAVALVONTA	8
Maanmuokkauksen tavoitteet	8
Maanmuokkauksen yleiset laatukriteerit	9
Maanmuokkausmenetelmien laatukriteerit.....	11
Luonnonhoito maanmuokkauksessa	17
Maanmuokkauksen omavalvontamittaus	18
KYLVÖN OMAVALVONTA	21
Kylvön laatukriteerit	22
Luonnonhoito konekylvössä	26
Konekylvön omavalvontamittaus	27
ISTUTUKSEN OMAVALVONTA	29
Taimet ja taimihuolto istutuksessa.....	30
Istutustyön laatukriteerit	32
Luonnonhoito istutuksessa	35
Istutuksen omavalvontamittaus	35
TAIMIKONHOIDON OMAVALVONTA	37
Taimikonhoidon tavoitteet ja työajit.....	37
Varhaisperkauksen laatukriteerit	38
Taimikonharvennuksen laatukriteerit.....	40
Luonnonhoito taimikonhoidossa.....	43
Taimikonhoidon omavalvontamittaus	44
ENNAKKORAIVAUKSEN OMAVALVONTA	47
Ennakkoraivauksen tavoitteet.....	47
Ennakkoraivauksen laatukriteerit.....	48
Luonnonhoito ennakkoraivauksessa	50
Ennakkoraivauksen omavalvontamenetelmä.....	51
ENSIHARVENNUKSEN OMAVALVONTA	53
Ensiharvennuksen tavoitteet.....	53
Ensiharvennuksen laatukriteerit.....	54
Luonnonhoito ensiharvennuksessa	57
Ensiharvennuksen omavalvontamittaus	59
LIITE: Omavalvonnan lomakkeet	61

JOHDANTO

LAADUN OMAVALVONTAAN

Metsänhoitotöiden omavalvontaopas on ensisijaisesti suunnattu metsänhoitotöitä tekeville metsureille, koneenkuljettajille ja töiden suunnittelijoille. Se soveltuu myös työketjussa ja työmailla laadunvalvonnasta vastaaville esihenkilöille ja työntekijöille sekä metsänomistajille.

Omavalvonta on metsänhoidon laadunhallinnan toimintatapa, jossa valvonta tehdään osana työn toteutusta. Omavalvonnan mittaus- ja arviointiohjeita noudattaen työn toteuttaja seuraa työnjälkeään työmaan edetessä, ja vertaa tuloksia työmaata koskeviin ohjeisiin ja tavoitteisiin. Havaintojen perusteella toteuttaja korjaa työtapaansa tai työnjälkeään samalla harjaantuen tehokkaasti työssään. Työn toteuttajalle ja työnjohdolle omavalvonta on yhteinen keino varmistaa, että työnjälki on työmaan kaikissa osissa sovitujen vaatimusten mukainen – ja että virheet tunnistetaan nopeasti ja voidaan korjata viipymättä.

Laadukas metsänhoito luo edellytykset kannattavalle puuntuotannolle. Metsänhoitotöissä ensisijainen syy omavalvontaan on varmistaa, että metsänkäsittely tehdään sovitujen laatuvaatimusten mukaisesti. Laadukkaasti toteutettuna metsänhoito ylläpitää ja vahvistaa metsätalouden kokonaiskestävyyden perusteita: puuston terveyttä ja kasvua, luonnon monimuotoisuutta ja vesiensuojelun tasoa talousmetsissä.

Metsänhoidon laatukriteerit ovat puuntuotantoon ja ympäristöön liittyviä tunnuksia ja vaatimuksia, joiden perusteella suunnittelun ja toteutuksen laatua arvioidaan.

Kriteerit perustuvat käytännössä niihin perusvaatimuksiin, jotka on asetettu

- lainsäädännössä
- metsäsertifiointissa (PEFC/FSC) ja
- metsänhoidon suosituksissa (hyvät käytännöt).

Näiden lisäksi laatukriteereinä voi olla toimijakohtaisia lisävaatimuksia sekä metsänomistajan kanssa erikseen sovittuja ehtoja.

Oppaan sisällöstä

Omaavontaopas sisältää metsänhoidon töiden keskeiset laatuksriterit, kuvaukset työlaajien toteutuksesta sekä ohjeet omaavontnan mittaukseen ja siinä käytettävät lomakkeet.

Oppaassa esitetään ohjeet omaavontnaan **metsänuudistamisessa** (maanmuokkaus, kylvö, istutus) ja **raivaussahatöissä** (varhaisperkaus, taimikon harvennus, ennakkoraivaus). Lisäksi oppaaseen on sisällytetty **ensiharvennuksen** hakkuutyön omaavontnaa koskevat ohjeet ja lomake.

Kutakin työlaajia koskeva osio lomakkeineen voidaan tulostaa ja käyttää itsenäisenä kokonaisuutena. Lomakkeita voidaan käyttää myös ilman opasta. Lomakkeiden kääntöpuolelle on laadittu pikaohje kyseisen työlaajin omaavontnan toteuttamiseen.

Omaavontaoppaan sisältö perustuu pääosin Maa- ja metsätalousministeriön rahoittamiin ja Tapio Oy:n ylläpitämiin metsänhoidon suosituksiin. Oppaan laadinnassa on hyödynnetty Metsäntutkimuslaitoksen (Luonnonvarakeskus 1.1.2015 alkaen) ja Suomen metsäkeskuksen vuonna 2014 julkaisemaa Metsänhoitotöiden omaavontaopasta¹.

Omaavontaoppaan toteutuksen on rahoittanut Kollin Säätiö.

Talousmetsien luonnonhoito on osa laadukasta metsätaloutta



Talousmetsien luonnonhoidon keinoja. Kuva: Monimetsä-hanke

¹ Haataja, L., Pölönen, V., Saksa, T. & Sipilä, K. 2014. Metsänhoitotöiden omaavontaopas. 43 s.

Talousmetsien luontoarvojen turvaaminen ja vahvistaminen luonnonhoidon keinoin on osa kaikkia talousmetsissä tehtäviä metsänhoito- ja hakkuutöitä.

Jokainen suunnittelija, metsuri ja koneenkuljettaja voi edistää puuntuotannon ja luonnonhoidon laatua. Hyvä laatu perustuu ammatilliseen harjaantumiseen, työssä tehtyihin oivaltaviin ja paikalliset olosuhteet huomioiviin valintoihin sekä huolellisuuteen työmaan toteutuksen kaikilla osa-alueilla. Jokainen metsänomistaja voi edistää metsäluonnon monimuotoisuutta ja vesien tilan paranemista käyttämällä luonnonhoidon keinoja aktiivisesti ja monipuolisesti omissa metsissään.

Luonnonhoidon keinot ovat tärkein tapa varmistaa, että metsätalous on kaikissa metsän kehitysvaiheissa kokonaisuutena kestävä. Suurin osa Suomen metsistä on talousmetsiä, joita käytetään puuntuotantoon. Talousmetsissä varsinainen suojeleminen, eli alueen jättäminen kokonaan metsätalouden ulkopuolelle, rajoittuu yleensä pienialaisiin luontokohteisiin. Siksi talousmetsien ekologinen kestävyys paranee ennen kaikkea metsätalouden yhteydessä tehtävällä talousmetsien luonnonhoidolla.

Luonnonhoidon keinoista paras hyöty kohdentamalla

Luonnonhoidon toimet kannattaa kohdentaa erityisesti luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeisiin maastonkohtiin tai näiden viereen.

Tällaisissa kohteissa voi olla maapohjan ominaisuuksista tai käsittelyhistoriasta johtuen tavanomaista enemmän pensaita, lehtipuita, lahopuita ja vanhoja järeitä puita. Kohteiden yhteyteen voidaan sijoittaa esimerkiksi säästöpuuryhmiä tai harjoittaa peitteistä metsänkasvatusta.

Luonnonhoito ylläpitää ja vahvistaa talousmetsien elinvoimaa

Luonnonhoito auttaa pitämään metsän terveenä ja elinvoimaisena. Kun metsää uudistetaan tai hoidetaan taimikoita ja nuoria metsiä, huomioidaan erityisesti lahopuut ja sekapuustoisuus. Kun lahopuita säästetään ja metsiä kasvatetaan sekapuustoisina, talousmetsästä kehittyy monille lajeille sopiva elinympäristö. Samalla puusto kestää paremmin sään vaihteluja, kuivuutta, myrskyjä sekä tuhohyönteisiä ja tauteja.

Lehtipuut parantavat havupuuvaltaisissa metsiköissä metsämaan viljavuutta sekä puuston terveyttä ja kasvua²;

2 Smolander, A. Laiho, R. Lehto, T. Hökkä, H. & Ilvesniemi, H. 2023. Vaihtoehtoisia tapoja lisätä ravinteiden saatavuutta. Julkaisussa: Lehto, T. & Ilvesniemi, H. (toim.) 2023. Metsänlannoitus nyt ja tulevaisuudessa: Synteesiraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 56/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 90–92.

- Lehtipuiden lehti- ja oksakarikkeesta vapautuu kasvupaikalle typpeä ja muita ravinteita kuten fosforia, kalsiumia ja magnesiumia nopeammin, kuin hitaasti hajoavasta havupuiden karikkeesta. Lehtikarike hillitsee myös kasvupaikan maan happamuutta.
- Koivut parantavat kasvupaikan ominaisuuksia erityisesti kuusta kasvavissa metsissä. Koivun juuristo ulottuu syvälle, kun taas kuusi ottaa veden ja ravinteet lähinnä metsämaan pintaosasta. Kuusta ja koivua kasvavissa sekametsissä puiden välinen kilpailu voi näin olla vähäisempää, ja puuntuotos suurempaa kuin puhtaassa kuusikossa.
- Leppien biologinen typensidonta lisää kasvupaikan viljavuutta ja puuntuotantokykyä. Typpi vapautuu vähitellen maahan lehtikarikkeeseen ja juurinyströiden hajotessa.

Lahopuut auttavat metsätuhojen hillinnässä;

- Lahopuissa elää tuhohyönteisiä saalistavia ja niiden toukkia ravintonaan käyttäviä petokuoriaisia, loispistiäisiä ja tikkalintuja.
- Lahopuut ylläpitävät petojen ja loisten kantoja silloinkin, kun tuhohyönteisiä on vähän ja varmistavat, että ne ovat valmiina paikalla esim. kaarnakuoriaisten kannan kasvaessa. Jo kuolleessa, lahoavassa puussa ei elä kirjanpainajia.
- Yleiset kolopesijät kuten tiaiset voivat lisäksi muodostaa merkittävän saalistuspaineen lehtituholaisten toukille.
- Kirjanpainaja ja muut metsätuhoja aiheuttavat kaarnakuoriaiset leviävät terveydentilaltaan heikentyneissä, vielä elävissä puissa. Kuolleet ja lahot puut eivät muodosta kaarnakuoriaisten leviämisriskiä.

Sekametsät – erityisesti havu- ja lehtipuita kasvavat sekapuustot – ovat keskimäärin kestävämpiä tuhonaiheuttajia vastaan kuin yhden puulajin metsät;

- Metsätaloudelle tuhoja aiheuttavien hyönteisten ja sienitautien elinkierto ja vaikutukset ovat sidottuja usein vain yhteen puulajiin.
- Tuhon tapahtuessa sekametsässä esiintyy vähemmän tuhonaiheuttajalle soveltuvia puita. Lisäksi muiden puulajien puut ovat esteitä tuhon leviämiselle, esimerkiksi kuusenjuurikäävälle.
- Sekametsän etuna on myös se, että jos yksi puulajeista kohtaa tuhon, niin koko metsikön puustoa ei menetetä.





Laikkumätästys ojitetulla turvemaalla. Kuva: Risto Ranta, metsänhoidon suositukset

MAANMUOKKAUKSEN OMAVALVONTA

Maanmuokkauksen tavoitteet

Maanmuokkauksen tavoitteena on turvata metsänuudistamisen onnistuminen ja parantaa taimikon alkukehitystä. Maanmuokkaus vaikuttaa metsikön kehitykseen pitkälle tulevaisuuteen, mistä syystä sen huolellinen toteutus on tärkeä ensimmäinen työ kannattavan metsänkasvatuksen toimenpiteiden ketjussa.

Maanmuokkauksessa vesiensuojeluun on kiinnitettävä huomiota jokaisessa työvaiheessa: menetelmän valinnassa, työn suunnittelussa ja ohjauksessa sekä toteutuksessa. Maanmuokkaukseen sisältyy riski kiintoaineen ja ravinteiden kulkeutumisesta vesiin.

Maanmuokkauksen tavoite	Hyöty metsänkasvatukselle
Kasvupaikan ravinne-, vesi- ja lämpötilouden parantaminen	Maaperän pintaosien muutokset edistävät siementen itämistä, taimien elossa säilymistä ja taimikon kasvuun lähtöä uudistamistöitä seuraavina ensimmäisinä vuosina.
Kilpailun vähentäminen kasvupaikalla	Muokkausjälkeen viljellyt tai luontaisesti syntyneet taimet kohtaavat vähemmän pintakasvillisuuden kilpailua vedestä, ravinteista ja valosta kuin muokkaamattomassa maassa.
Viljelytyön laadunvarmistus	Maanmuokkauksessa tehtävillä viljelypaikoilla varmistetaan, että uudistettavalla alueella on käytettävissä viljelytyöhön (istutus ja kylvä) riittävä määrä hyvälaatuista muokkausjälkeä.

Luontaisen uudistumisen lisääminen	Maanmuokkauksella paljastettavan kivennäismaan pinta-alaa lisäämällä voidaan metsikön kasvatukselle asetettujen tavoitteiden mukaisesti: <ul style="list-style-type: none"> • Edistää havu- ja lehtipuiden luontaista taimettumista. • Lisätä taimikon kasvatustiheyttä. • Lisätä puiden välistä kilpailua. • Lisätä lehtipuuston määrää.
Luontaisen uudistumisen rajoittaminen	Maanmuokkauksella paljastettavan kivennäismaan pinta-alaa vähentämällä voidaan metsikön kasvatukselle asetettujen tavoitteiden mukaisesti; <ul style="list-style-type: none"> • Rajoittaa viljeltyjen taimien kohtaamaa kilpailua. • Vähentää taimikonhoidon työmäärää ja kustannuksia.
Sekametsän kasvattaminen ja sekapuustoisuuden lisääminen	Viljelyn onnistuminen sekä luontainen siemenestä ja vesomalla tapahtuva uudistuminen vaikuttavat siihen, mitä puulajeja ja kuinka paljon niitä varttuneessa taimikossa kasvaa. Mitä enemmän metsikköön kehittyy eri puulajien taimia, sitä parempi on mahdollisuus kasvattaa metsä sekapuustoisena.

Maanmuokkauksen yleiset laatukriteerit

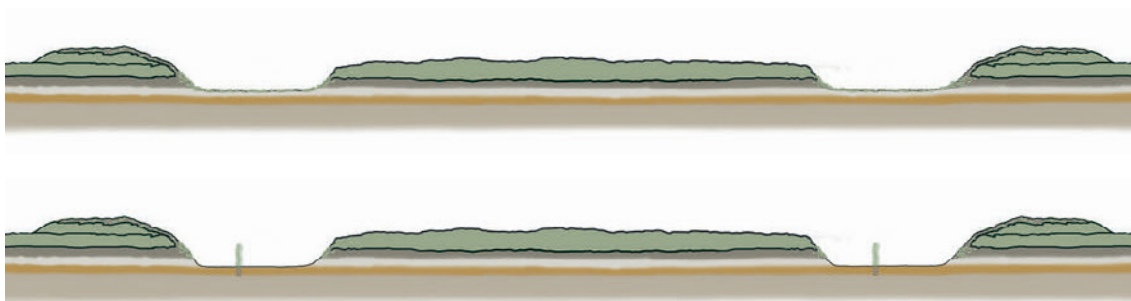
KRITEERI	LAADUN KUVAUS
Maanmuokkauksen suunnittelu	
Uudistamistoimet on toteutettu viivyttämättä	Maanmuokkaus ja viljelytyöt on tehty viivyttämättä uudistushakkuun jälkeen, viimeistään kahden kasvukauden jälkeen uudistushakkuusta.
Maanmuokkausmenetelmä on kohteelle soveltuva, huomioiden kohteen ominaisuudet ja uudistamismenetelmä	Maanmuokkaukseen valittu menetelmä on riittävän tehokas, mutta kuitenkin mahdollisimman vähän metsämaan pintakerrosta rikkova. Maanmuokkaukseen on valittu uudistusalan maalajin karkeudelle, kivisyydelle, viljavuudelle ja vesitaloudelle sekä niiden vaihteluun nähden sopiva menetelmä. Menetelmän valinnassa on huomioitu viljelytapa (istutus, kylvö) tai luontaisen uudistamisen menetelmä (siemenpuu-, suojuspuu-, kaistale- tai pienaukkohakkuu) sekä uudistettavat puulajit. Uudistusosalalla on käytetty kasvupaikan ominaisuudet ja metsänkasvatuksen tavoitteet huomioiden tarvittaessa useampaa maanmuokkausmenetelmää. Maanmuokkausmenetelmän valinnassa ja vesiensuojelutoimenpiteiden suunnittelussa voidaan hyödyntää paikkatietoaineistoja, esimerkiksi Suomen metsäkeskuksen avointa metsä- ja luontotietoa .
Luonnonhoito on huomioitu ja ohjeistettu	Uudistusalan suojavyöhykkeet, säästöpuuryhmät ja luontokohteet jätetään muokkaamatta. Muokkauksessa säästetään elinvoimaisia luonnontaimia ja -taimiryhmiä. Maanmuokkauksen toteuttajille on ohjeistettu kohteella toteutettava luonnonhoito osana työohjeita ja -karttaa.
Vesiensuojelu on huomioitu ja ohjeistettu	Maanmuokkauksen ja vesien johtamisen vesiensuojelulliset riskit on arvioitu suunnittelussa. Toteutettavat vesiensuojelutoimet kuten muokkaukset ja pintavalutus kentät sekä muokkauksen suunta kaltevilla mailla on ohjeistettu työohjeella ja -kartalla.

KRITEERI	LAADUN KUVAUS
Vesiensuojelusuunnitelma ja ojitusilmoitus on tehty tarvittaessa	Jos muokkauskohteella tehdään vesien poisjohtamiseksi ojien kaivua tai kunnostusta, käytettävät vesiensuojelutoimet sisältävä vesiensuojelusuunnitelma on laadittu ja ojitusilmoitus tehty.
Muinaisjäännökset on huomioitu	<p>Työkuviolla sijaitsevat ja siihen rajautuvat muinaismuistot (kiinteät muinaijäännteet) on tunnistettu ja niiden raja-alue maanmuokkauksessa on ohjeistettu työohjeella ja -kartoilla.</p> <p>Muinaijmuisto on merkitty näkyvästi maastoon ennen maanmuokkauksen toteutusta.</p> <ul style="list-style-type: none"> Jos muinaijäännökseen ja siihen kuuluvan suoja-alueen rajoja ei ole vahvistettu, suoja-alueen leveys on 2 metriä muinaijäännökseen näkyvissä olevista ulkoreunoista.
Maanmuokkauksen työnjälki	
Työohjeisiin on tutustuttu	Koneenkuljettaja on perehtynyt työmaakohtaisiin ohjeisiin. Niissä on kuvattu muun muassa se, mitä metsänomistajan tai muun työn tilaajan kanssa on sovittu.
Maanmuokausmenetelmä on kohteelle sopiva ja laadukkaasti toteutettu	<p>Maanmuokkauksessa on tehty tavoitteen mukainen määrä (kpl/ha) viljelykelpoisia muokkaukskohtia (viljelypaikkoja).</p> <ul style="list-style-type: none"> Viljelypaikat ja muu maanmuokkauksen työnjälki (mm. ojat ja naverot) on tehty maanmuokausmenetelmää koskevien laatukriteerien mukaisesti. Maanpintaa on rikottu maanmuokkauksessa uudistamistapaan ja -tavoitteeseen nähden riittävästi ts. toteutunut työnjälki ei ole tarpeettoman voimakasta tai liian kevyttä. <p>Kasvatuskelpoisia luonnontaimia ja taimiryhmiä on mahdollisuuksien mukaan säästetty.</p> <p>Katso tarkemmat ohjeet eri maanmuokausmenetelmille luvusta: Maanmuokausmenetelmien laatukriteerit</p>
Tarvittaessa on käytetty täydentäviä muokkaukskohtia	<p>Täydentävät muokkaukskohtia on valittu ja niitä on käytetty kohteella tavoitteiden mukaisesti huolehtien vesitalouden järjestelyistä ja vesiensuojelutoimista.</p> <ul style="list-style-type: none"> Jos uudistusalueella olevaa tai siihen rajautuvaa ojastoa on maanmuokkauksen yhteydessä kunnostettu, on kaivutyötä tehty vain niiltä osin, kun se on ollut kuivatuksen varmistamiseksi ja vesien poisjohtamiseksi tarpeellista.
Vesiensuojelu on huomioitu, ja se on toteutettu suunnitelman mukaisesti	<p>Vesiensuojelu on huomioitu maanmuokkaukskohtien toteutuksessa;</p> <ul style="list-style-type: none"> Ojat ja naverot on kaivettu vain siihen syvyyteen, joka on ollut välttämätöntä puuston kasvun varmistamiseksi. Vesistöjen ja pienvesien suojavaikot on huomioitu ja niillä ei ole tehty maanmuokkaukskohtia. Ojitus- tai naveromätästykseen ojaverkosto on tehty tai kunnostettu metsäkasvatukseen nähden riittäväksi, mutta mahdollisimman suppeaksi. <p>Ojien kunnostuksessa on noudatettu laadittua vesiensuojelusuunnitelmaa.</p>

KRITEERI	LAADUN KUVAUS
Muinaisjäännökset on huomioitu	Kiinteiden muinaisjäännösten alueella tai niiden suoja-alueilla (vähintään 2 metriä tai vahvistetun rajauksen mukaisesti) ei ole tehty maanmuokkausta. Maanmuokkauksen yhteydessä ei ole ajettu yli muinaisjäännöksistä, tai muutoin vahingoitettu niitä.
Luonnonhoito on huomioitu	Katso luku: Luonnonhoito maanmuokkauksessa

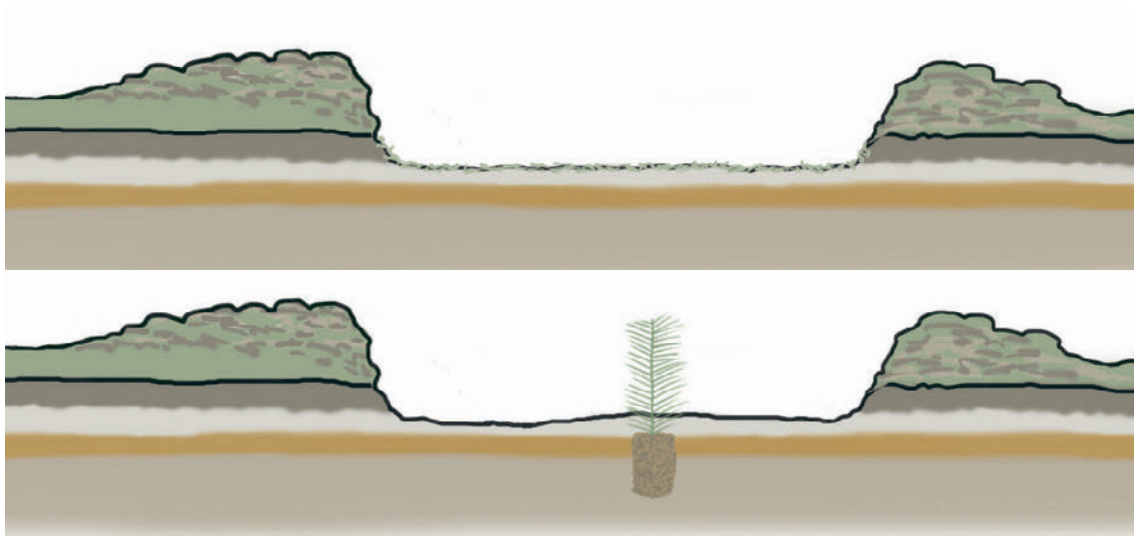
Maanmuokausmenetelmien laatukriteerit

Äestys	
Kohdevalinta	<ul style="list-style-type: none"> Soveltuu käytettäväksi vettä läpäisevillä kivennäismailla; <ul style="list-style-type: none"> Männylle kylvöllä tai luontaisesti uudistettavat kuivahkot ja kuivat kankaat Männylle tai koivulle istutettavat tuoreet kankaat Ei sovellu turvemaille. Maalajit keskikarkea – karkea kivennäismaa.
Toteutus	<ul style="list-style-type: none"> Jatkuva kivennäismaata paljastava muokausjälki (äesvako). Rinteissä äesvaot tehdään poikkisuuntaan rinteiden laskusuuntaan nähden, mikäli se on muokkausteknisesti mahdollista. Äestysvakoihin jätetään katkoja pintavesien valumisen hidastamiseksi ja äesvaon eroosion ehkäisemiseksi.
Muokausjäljen koko	<ul style="list-style-type: none"> Viljelypaikkoja tehdään työkuviolle 4000–5000 kpl/ha, mikä edellyttää, että; <ul style="list-style-type: none"> Äesvakoja tehdään 4000–5000 m/ha. Äesvakojen väli ajolinjoilla on 1,8–2 m. Ajolinjojen väli on 4–5 m. Äesvaon leveys 60–80 cm. Äesvaon syvyys on 5–10 cm, riippuen uudistamistavasta; <ul style="list-style-type: none"> Istutuskohteilla äesjäljen tulee olla niin syvä, ettei sen pintaan jää humusta. Kylvöä tai luontaista uudistamista varten kivennäismaa paljastetaan, mutta muokausjäljen pintaan tulee jäädä itämistä edistävää humusta.
Ajankohta	<ul style="list-style-type: none"> Kylvökohteet viljelyvuonna TAI kylvöä edeltävänä syksynä. Luontaisesti uudistettavat alat hakkuuta seuraavana syksynä TAI viimeistään kahden kasvukauden kuluttua hakkuusta hyvää siemensatoa edeltävän syksyn aikana. Istutuskohteet viljelyvuonna TAI istutusta edeltävänä syksynä.



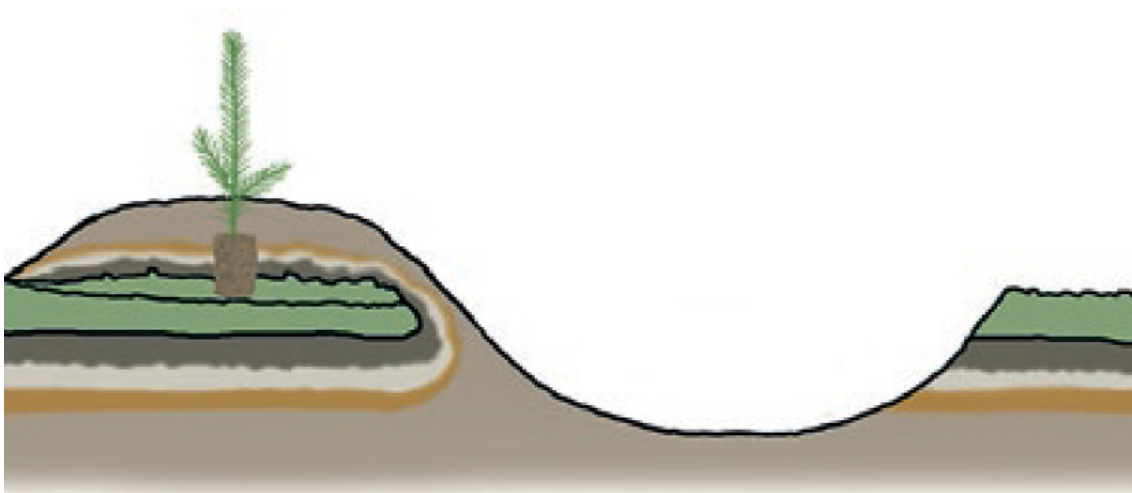
Äestyksessä kylvöä tai luontaista uudistamista varten kivennäismaa paljastetaan, mutta muokausjäljen pintaan tulisi jäädä itämistä edistävää humusta (ylempi kuva). Äestyksessä istutusta varten muokausjäljen tulee olla niin syvä, ettei sen pintaan jää humusta (alempi kuva). Juha Varhi, metsänhoidon suositukset

Laikutus	
Kohdevalinta	<ul style="list-style-type: none"> • Soveltuu käytettäväksi kivennäis- ja turvemailla; <ul style="list-style-type: none"> – Männylle kylvöllä tai luontaisesti uudistettavat kuivahkot ja kuivat kankaat sekä puolukka- ja varputurvekankaat – Männylle istutettavat tuoreet kankaat – Kuuselle istutettavat kiviset tuoreet kankaat – Koivulle istutettavat tuoreet ja lehtomaiset kankaat • Maalajit keskikarkea – karkea kivennäismaa, kohtalaisesti maatunut turve. • Laikutus sopii erityisen hyvin kivikoihin, rinneille ja maaperältään vaihteleville kohteille. • Turvemailla varmistettava, että kohteen vesitalous on kunnossa ja täydennettävä laikutusta tarvittaessa naveromätästyksellä.
Toteutus	<p>Istutusaloilla</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laikusta poistetaan humuskerros ja paljastetaan puhdas kivennäismaan pinta, laikutusjäljen pintaan ei saisi jäädä humusta. • Paras istutuskohta on keskellä laikkua. • Laikkuja tehdään vähintään istutustiheyttä vastaava määrä. <p>Kylvön ja luontaisen uudistamisen aloilla</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kivennäismaa paljastetaan, mutta muokkausjäljen pintaan tulisi jäädä itämistä edistävää humusta. • Turvemailla viljelypaikoista poistetaan pintakerros (elävä sammalkasvusto ja heikosti maatunut raakahumuskerros) ja paljastetaan turvepinta. • Laikkuja tehdään 4000–5000 kpl/ha.
Muokkausjäljen koko	<ul style="list-style-type: none"> • Viljelypaikat ovat leveydeltään ja pituudeltaan 50–70 cm laikkuja. Laikun syvyys on 5–10 cm riippuen humuskerroksen paksuudesta. • Työohjeissa voidaan sallia myös pituudeltaan 100–150 cm ns. tuplalaikkujen tekeminen. <ul style="list-style-type: none"> – Isoissa laikuissa viljelypaikkoja on useita. – Kivennäismaata paljastuu enemmän, mikä lisää luontaisen lehtisekapuuston määrää taimikossa.
Ajankohta	<ul style="list-style-type: none"> • Kylvökohteet viljelyvuonna TAI kylvöä edeltävänä syksynä. • Luontaisesti uudistettavat alat hakkuuta seuraavana syksynä TAI viimeistään kahden kasvukauden kuluttua hakkuusta hyvää siemensatoa edeltävän syksyn aikana. • Istutuskohteet viljelyvuonna TAI istutusta edeltävänä syksynä.



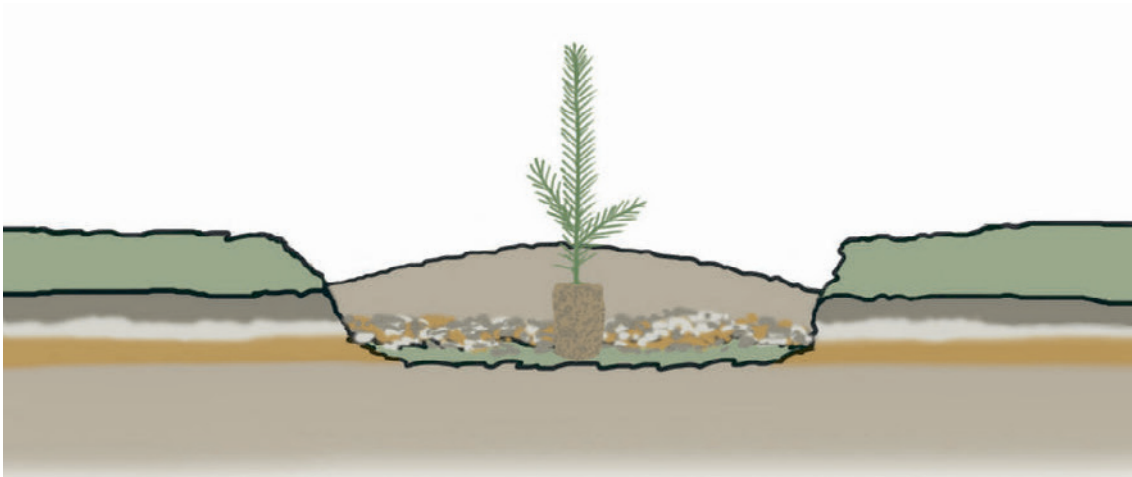
Laikutuksessa kylvöä tai luontaista uudistamista varten kivennäismaa paljastetaan, mutta muokkausjäljen pintaan tulisi jäädä itämistä edistävää humusta (ylempi kuva). Laikutuksessa istutusta varten laikutusjäljen pintaan ei saisi jäädä humusta (alempi kuva). Juha Varhi, metsänhoidon suositukset

Laikkumätästys	
Kohdevalinta	<ul style="list-style-type: none"> • Soveltuu kivennäismaille ja ojitetuille turvemaille, joilla vesitalous ja kuivatus ovat kunnossa; <ul style="list-style-type: none"> – Kuuselle istutettavat tuoreet ja lehtomaiset kankaat – Kuuselle istutettavat ruoho- ja mustikkaturvekankaat – Koivulle istutettavat tuoreet ja lehtomaiset kankaat – Männylle istutettavat mustikka- ja puolukkaturvekankaat • Maalajit hieno – keskikarkea kivennäismaa, kohtalaisesti tai pitkälle maaton turve.
Toteutus	<ul style="list-style-type: none"> • Pintamaa taitetaan laikusta sen viereen ympäristöstään koholla olevaksi mättääksi niin, että sen; <ul style="list-style-type: none"> – sisälle jää kaksikertainen kerros humusta, ja – pinnalle jää 5–10 cm kerros kivennäismaata tai turvetta. • Mättään tulee olla laadultaan sellainen, että siihen istutettavan taimen paakku ulottuu mättään sisuksen humukseen. • Mättäitä tehdään vähintään istutustiheyttä vastaava määrä. • Kivet, kannot ja hakkuutähteet heikentävät mättään laatua; <ul style="list-style-type: none"> – Mätästä ei tehdä hakkuutähteiden päälle. – Jatkuvatoimisella mätästäjällä viljelypaikkojen (mättäiden) tavoitemäärän on oltava istutustiheyttä suurempi, jotta muokkauksessa syntyy riittävä määrä viljelykelpoisia, istutustyöhön sopivia mättäitä. • Kivisissä ja maaperältään karkeissa uudistusalan osissa muokkausta täydennetään laikuttamalla, vedenvaivamilla alueilla navero- tai ojitusmätästyksellä.
Muokkausjäljen koko	<ul style="list-style-type: none"> • Mättään tavoitekoko 50 x 60 cm. • Mättään korkeus tiivistettynä 15–20 cm keskikarkeilla ja 5–10 cm hienojakoisilla mailla. • Mättään pinnalle jäävän 5–10 cm paksun kivennäismaakerroksen saavuttamiseksi voidaan lisätä laikun pituutta. <ul style="list-style-type: none"> – Muokkauksessa tulee välttää yli 20 cm syvien kuoppien tekemistä. Liian syvät kuopat vaikeuttavat seuraavia työvaiheita ja haittaavat maastossa kulkemista.
Ajankohta	<ul style="list-style-type: none"> • Viljelyvuonna TAI viljelyä edeltävänä syksynä.



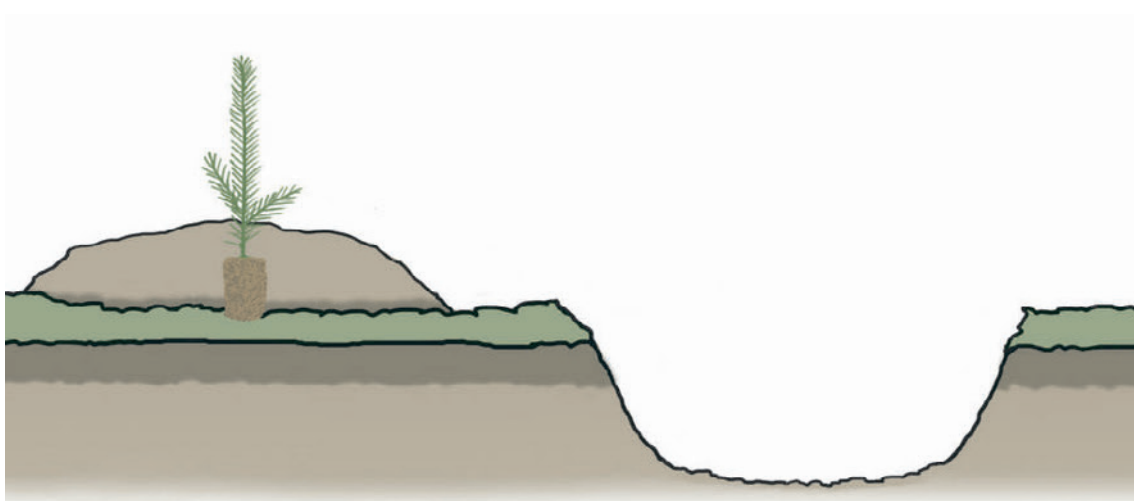
Laikkumätästyksessä pintamaa käännetään niin, että muodostuu kaksinkertainen humuskerros. Istutuksessa taimipaakun tulee ylettyä humukseen. Juha Varhi, metsänhoidon suositukset

Kääntömätästys	
Kohdevalinta	<ul style="list-style-type: none"> • Soveltuu kivennäismaille ja ojitetuille turvemaille, joilla vesitalous ja kuivatus ovat kunnossa. <ul style="list-style-type: none"> – Kuuselle istutettavat tuoreet ja lehtomaiset kankaat – Kuuselle istutettavat ruoho- ja mustikkaturvekankaat – Koivulle istutettavat tuoreet ja lehtomaiset kankaat – Männyn istutus- ja kylvökohteet mustikka- ja puolukkaturvekankailla • Käytetään pääasiassa kuusen viljelyssä, mutta uudistusalan maalajin ollessa sopiva voidaan käyttää myös koivun ja männyn uudistamiseen. • Maalaji keskikarkea kivennäismaa, kohtalaisesti tai pitkälle maatunut turve.
Toteutus	<ul style="list-style-type: none"> • Menetelmässä maata käännetään ylösalaisin samaan kohtaan, mistä se on otettu, jolloin mättään; <ul style="list-style-type: none"> – pohjalle jää yksinkertainen humuskerros, ja – pinnalle jää 5–10 cm kerros kivennäismaata tai turvetta. • Istutuksessa taimipaakun tulee ylettyä mättään pohjalla olevaan humuskerrokseen. • Mättäitä tehdään vähintään istutustiheyttä vastaava määrä. • Kivisissä ja maaperältään karkeissa uudistusalan osissa muokkausta täydennetään laikuttamalla, vedenvaivamilla alueilla naveromätästyksellä.
Muokkausjäljen koko	<ul style="list-style-type: none"> • Mättään tavoitekoko 50 x 60 cm. • Mättään korkeus on noin 5 cm heti muokkauksen jälkeen.
Ajankohta	<ul style="list-style-type: none"> • Viljelyvuonna TAI viljelyä edeltävänä syksynä. • Routivilla mailla viljelyä edeltävänä syksynä.



Kääntömätästyksessä mättäs on laakea, ja ensimmäisen talven jälkeen se painuu lähes maanpinnan tasoon. Juha Varhi, metsänhoidon suositukset

Naveromätästys	
Kohdevalinta	<ul style="list-style-type: none"> • Soveltuu kivennäismaille ja turvemaille, joissa on lievää kuivatustarvetta; <ul style="list-style-type: none"> – Kuuselle istutettavat, vedenvaivaamat tuoreet ja lehtomaiset kankaat sekä ruoho- ja mustikkaturvekankaat – Männylle istutettavat veden vaivaamat kuivahkot kankaat sekä mustikka- ja puolukkaturvekankaat – Männyllä kylvöllä tai luontaisesti uudistettavat puolukkaturvekankaat • Maalajit hienojakoiset kivennäismaat (hiesu- ja savimaa), kohtalaisesti tai pitkälle maatunut turve.
Toteutus	<p>Mättäät</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mättäät tehdään naverosta kaivettavasta maa-aineksesta, pintakerroksen ravinteikkaasta kivennäismaasta ja maatuneesta turpeesta. • Turvemaasta tai hienojakoisesta kivennäismaasta (hiesu- ja savimaa) tehdään matalia mättäitä, moreenimaasta korkeampia. • Mättäitä ei tarvitse tiivistää. • Mättäitä tehdään vähintään istutustiheyttä vastaava määrä. <p>Naverot</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naverot ovat matalia ojanpätkiä. Niitä tehdään pintavesien ohjaamiseksi uudistusalueella. <ul style="list-style-type: none"> – Ei yhdistetä ojiin tai vesistöihin. – Ei kuivateta muokattavaa aluetta. – Ei lasketa pohjaveden pintaa. – Ei kaiveta rinteiden suuntaisesti eroosioriskin vuoksi. • Vesiensuojelutoimina käytetään kaivukatkoja ja tarvittaessa lietekuoppia. • Naveromätästystä tehdään vain niissä osissa uudistusalaa, joissa sen käyttö on metsänkasvatuksen kannalta välttämätöntä.
Muokkausjäljen koko	<ul style="list-style-type: none"> • Mättään korkeus siihen käytetyn maa-aineksen mukaan 5–20 cm. • Mättään leveys/pituus 60–80 cm. • Naveron syvyys 20–50 cm.
Ajankohta	<ul style="list-style-type: none"> • Viljelyvuonna TAI viljelyä edeltävänä syksynä.



Naveromätästyksessä mättäs tehdään matalasta vaosta eli naverosta saatavasta maasta.
Juha Varhi, metsänhoidon suositukset

Ojitusmätästys	
Kohdevalinta	<ul style="list-style-type: none"> • Soveltuu kivennäismaille ja ojitetuille turvemaille, joilta vesiä on johdettava pois puuntuotannon onnistumiseksi; <ul style="list-style-type: none"> – Kuuselle istutettavat, vedenvaivaamat tuoreet ja lehtomaiset kankaat sekä ojitetut ruoho- ja mustikkaturvekankaat – Männylle istutettavat veden vaivaamat kuivahkot kankaat sekä ojitetut mustikka- ja puolukkaturvekankaat – Männylle kylvöllä tai luontaisesti uudistettavat ojitetut puolukkaturvekankaat • Maalajit hienojakoinen kivennäismaa (hiesu- ja savimaa), kohtalaisesti – vahvasti maatunut turve.
Toteutus	<p>Mättäät</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mättäät tehdään ojista kaivettavasta pintamaasta koskemattoman maan pinnalle. • Mättäitä ei tiivistetä. <p>Ojat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tavoitteena on kuivattaa uudistettavaa aluetta ja johtaa vettä pois alueelta. • Menetelmässä voidaan perata vanhoja ojia, kaivaa täydennysojia sekä käyttää täydentävänä maamuokkauksena laikku-, kääntö- tai naveromätästystä. • Työmaille on tärkeää huolehtia vesiensuojelusta, esimerkiksi kaivukatkoilla tai pintavalutuskentillä • Menetelmän tarve harkitaan huolella kohdekohtaisesti ja sitä käytetään vain niissä uudistusalan osissa, joissa se on välttämätöntä. • Ojaverkosto tehdään mahdollisimman suppeana ja ojat kaivetaan vain siihen syvyyteen, joka on välttämätöntä metsän kasvun varmistamiseksi. • Ojitusmätästys on rinnastettavissa kunnostusojitukseen, joten sen suunnittelussa on otettava huomioon ilmoitusvelvollisuus Lupa- ja valvontavirastoon.
Muokkaus- jäljen koko	<ul style="list-style-type: none"> • Mättään korkeus siihen käytetyn maa-aineksen mukaan 5–20 cm. • Mättään leveys/pituus 60–80 cm. • Ojan syvyys määräytyy kuivatustarpeen mukaan.
Ajankohta	<ul style="list-style-type: none"> • Viljelyä edeltävänä syksynä.

VESIENSUOJELU NAVERO- JA OJITUSMÄTÄSTYKSESSÄ

- käytetään aina tarveharkintaa.
- naveroita ei yhdistetä suoraan ojiin, koska kyse ei ole kuivattamisesta.
- naveroihin jätetään kaivukatkoja.

Lisäksi ojitusmätästyskohteilla

- ei perata vanhoja kuivatusojia tarpeettomasti
- käytetään laskeutusaltaita yhdistettynä pintavalutukseen tai muiden ojien kunnostuksen vesiensuojelutoimia ja -rakenteita
- säilytetään pienialaisten soistumien ja kosteikkojen vesitalous ennallaan

Luonnonhoito maanmuokkauksessa

Luonnonhoidon toimenpide	Toteutus maanmuokkauksessa
Jätetään vesien varsille kohteen edellyttämät suojavyöhykkeet	Vesistöjen ja pienvesien suojavyöhykkeillä ei tehdä maanmuokkausta. Suojavyöhykkeen leveys riippuu metsänomistajan tavoitteista, kohteen ominaisuuksista sekä käytössä olevasta sertifiointijärjestelmästä.
Turvataan monimuotoisuudelle tärkeät luontokohteet ja lajiesiintymät	Tunnistetaan ja säästetään arvokkaat luontokohteet ja lajiesiintymät.
Jätetään säästöpuita ja suojatiheiköitä	Hakkuissa jätettyjä säästöpuuryhmiä ja suojatiheiköitä ei muokata ollenkaan. Elävien puiden ympärille jätetään vähintään 2 m suojavyöhyke
Säästetään kuollut ja lahoava puu	Säilytetään kohteen maa- ja pystylahopuusto maanmuokkauksessa. Varotaan vahingoittamasta lahopuita koneilla.
Vesiensuojelusta huolehditaan maanmuokkauksessa	Vesiensuojelussa noudatetaan vähintään kohteella käytössä olevan metsäsertifiointin mukaisia suojavyöhykkeitä ja pohjavesialueilla työskentelyä koskevia vaatimuksia. Käytetään mahdollisimman vähän maan pintakerroksia muuttavaa maanmuokkausmenetelmää. Menetelmää voidaan tarvittaessa myös vaihtaa työmaan sisällä. Pohjavesialueilla on suositeltavaa käyttää vain kevennettyä maanmuokkausta. Äestyksessä jätetään veden virtausta vähentäviä muokkaukaskatkoja. Maaston kaltevuus on huomioitu muokkaussuunnassa. Kunnostusojituksessa ja ojitusmätästyksessä toteutetaan riittävät vesiensuojelutoimet. Naveroita ei yhdistetä kuivatusojiiin. Kuivatusoja ei perata tarpeettomasti, vaan arvioidaan todellinen kuivatustarve metsänkasvun kannalta.

LISÄTIETOA MAANMUOKKAUKSEN SUUNNITTELUUN JA TOTEUTUKSEEN

Vesiensuojelu metsänkäsittelyssä

<https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/toimenpiteet/vesiensuojelu-metsankasittelyssa>

Metsäpaloriskin ennakointi metsätöissä

<https://tapio.fi/julkaisut-ja-raportit/metsapaloriskin-ennakointi-metsatoissa-opas/>

Muinaisuistojen huomioiminen metsänkäsittelyssä

<https://www.metsakeskus.fi/fi/metsan-kaytto-ja-omistus/metsanhoito-ja-hakkuut/muinaisuistot>

Maanmuokkauksen omavalvontamittaus

Maanmuokkauksen omavalvonta perustuu säännöllisiin muokkausalalla tehtäviin koealmittauksiin työskentelyn edetessä. Mikäli maanmuokkuskoneessa on käytössä sähköinen järjestelmä (esim. ASTA) tai muu luotettava teknologia viljelypaikkojen määrän tarkasteluun, voi laatumittaus perustua osittain tai kokonaan automaattiseen laadunseurantaan.

Muokkausjälki mitataan laikutuksessa sekä laikku-, käntö-, navero- ja ojitusmätästyksessä tämän ohjeen mukaisesti. Jatkuvatoimisella työmenetelmällä tehty äestys ja laikutus mitataan kylvön omavalvontaohjeeseen sisältyvien **konekylvön mittausohjeiden** mukaisesti.

Koealojen määrä ja sijoittelu

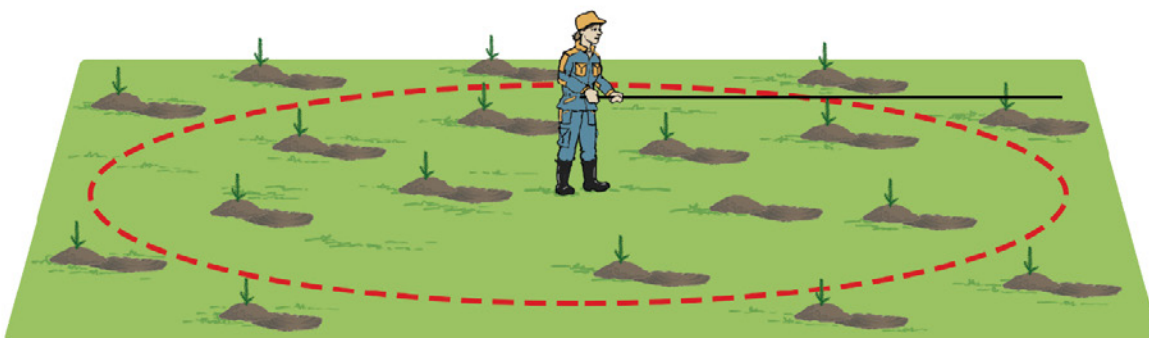
Maanmuokkauksessa työnjäljen omavalvonnan manuaaliset mittaukset tehdään työkuviolle sijoitettavilta ympyräkoeloilta. Mitattavien koealojen minimimäärä kohteella määräytyy pinta-alan perusteella seuraavan taulukon mukaisesti:

Työkuvion pinta-ala (ha)	Koealat (kpl)
0,5–1,9	5
2,0–3,9	6
4,0–5,9	7
6,0–7,9	8
8,0–9,9	9
yli 10,0	10

- Koealat sijoitetaan työkuviolla sattumanvaraisiin kohtiin, tasaisesti koko alalle.
- Koealojen sijoittelu voidaan tehdä;
 - Suunnittelemalla koealat ennakkoon GPS-paikannuksen avulla TAI
 - Ajoittamalla mittaus tehtäväksi määrääjain matkapuhelimen tai kellon hälytystoimintoa hyödyntäen.
- Ajoitetussa mittauksessa;
 - Hälytysten välinen aika saadaan jakamalla kohteen arvioitu toteutusaika (tunteina) tavoitteena olevien koealojen määrä, *esimerkiksi; muokattava ala on 1,5 ha, jolloin koealoja otetaan 5 kpl. Kohteen arvioitu toteutusaika on 8 tuntia. Mittausväli on $8/5 = 1,6$ tuntia = noin 1 h 36 min.*
 - Asetetun määrääjän kohdalla kuljettaja poistuu työkoneesta, kävelee 10 metriä/askelta työkoneen viereltä kohti muokatun alueen keskustaa ja suorittaa mittauksen.
- Koealan osuessa säästöpuuryhmään, suojaiteikköön tai muuhun ei muokattavaan maastonkohtaan, sitä siirretään ottamalla 10 metriä/askelta kohti käsiteltävän alueen keskipistettä.

Koealojen mittaus

- Koealalta lasketaan maanmuokkauksessa käytetyn menetelmän mukaiset viljelypaikat säteeltään 3,99 m ympyräkoealalta (pinta-alakerroin 200).
- Koealalla valitaan ensin sen keskipiste, mitataan sitten säde mittausvavalla tai mittanauhalla, ja lasketaan ympyrän sisällä sijaitsevat viljelykelpoiset muokkausjäljet
 - Viljelykelpoisuuden kriteerit on kuvattu luvussa **Maanmuokkausmenetelmien laatukriteerit**
- Yksittäinen muokkausjälki lasketaan, jos sen viljelypiste sijaitsee koealan sisällä.
- Koealan keskipistettä lähimmästä muokkausjäljestä määritetään lisäksi 5 cm tarkkuudella;
 - Mättään pituus/leveys ja korkeus TAI
 - Laikun pituus/leveys



Muokkausjälkien tiheys mitataan maastossa ympyräkoealalta. 3,99 metrin mittausvapaa käytettäessä kukin koealan jälki vastaa 200 viljelypaikkaa hehtaarilla. Kuva: Juha Varhi

Dokumentointi maanmuokkauksessa

Omaavontalomakkeelle merkitään koealojen mittaustulosten lisäksi kohteen tunnistetiedot, maalaji, käytetty päämenetelmä, täydentävät menetelmät, viljelypaikkojen tiheystavoite sekä toteutetut luonnonhoidon ja vesiensuojelun toimenpiteet.

Lomakkeelle on suositeltavaa kirjata tiedot sellaisista työnjäljen tasaisuuteen ja tekniseen laatuun liittyvistä tekijöistä, jotka vaikuttivat maanmuokkauksessa työn laatuun ja on syytä ottaa huomioon viljelyn tai muiden seuraavien työvaiheiden suunnittelussa ja toteutuksessa.

Omaavontaa täydentävät seurantamenetelmät

Kaivinkoneella tehtävissä maanmuokkauksissa (laikutus, laikku-, käntö-, navero- ja ojitusmätästys) työnjälkeä voidaan seurata työn edetessä koneen puomin avulla. Ko-

neella pyörähdetään täysi ympyrä ja lasketaan puomin ulottuvuuden sisään jäävät viljelypaikat. Puomia käytettäessä pinta-alakerroin = $10\,000 / (\pi * \text{puomin pituus}^2)$. Menetelmä soveltuu viljelypaikkojen määrän seurantaan, mutta se ei poista mittaamalla tehtävän omavalvonnan tarvetta.

Metsätraktorilla tehtävässä jatkuvatoimisessa maanmuokkauksessa (äestys, laikutus ja laikkumätästys) työnjälkeä seurataan mittauksien välillä silmämääräisesti. Mättäiden ja laikkujen välimatkat ja äestyksessä syntyvien muokkausvakojen tiheys ovat arvioitavissa ohjaamosta käsin. Arviointi ei kuitenkaan poista tarvetta mittaamalla tehtävään omavalvontaan.



Kylvötoistä merkittävä osa tehdään nykyisin maanmuokkauksen yhteydessä konekylvönä.
Kuva: Erkki Oksanen, metsänhoidon suositukset

KYLVÖN OMAVALVONTA

Kylvö käsin tai koneellisesti tehtynä on sille sopivilla kohteilla kustannustehokas ja suhteellisen varma metsänuudistamistapa. Viljelytyö kylvönä edellyttää onnistuakseen kasvupaikalle ja uudistamismenetelmälle sopivaa maanmuokkausta. Kylvöä käytetään laajasti männyn viljelyssä kuivahkoilla ja sitä karummilla kivennäismailla sekä niitä vastaavilla turvekankailla. Kylvö soveltuu myös tuoreiden kankaiden uudistamiseen rauduskoivulle. Kylvössä kannattaa käyttää jalostettua siementä aina, kun sitä on saatavilla.

Kylvö tehdään useimmiten koneellisesti maanmuokkauksen yhteydessä, muokkauslaitteeseen kiinnitetyn kylvölaitteen avulla. Käytössä olevat kylvölaitteet ja niiden toimintavarmuus ovat rajoittaneet menetelmän käytön toistaiseksi männyn viljelyyn. Käsinkylvö sopii hyvin metsänomistajan omatoimisesti tehtäväksi.

Kylvön laatukriteerit

KRITEERI	LAADUN KUVAUS
Kylvön suunnittelu	
Uudistamistoimet on toteutettu viivyttämättä	Maanmuokkaus ja kylvö on tehty viivyttämättä uudistushakkuun jälkeen, viimeistään kahden kasvukauden jälkeen uudistushakkuusta.
Uudistamismenetelmä on kohteelle soveltuva	<p>Kylvö on kohteelle sopiva uudistamistapa, huomioiden kasvupaikan maalaji ja viljavuus sekä niiden vaihtelu alueella. Kohteen tuhoriskit ja niiden todennäköisyys on huomioitu.</p> <p>Kylvö sopii kuivahkoilla ja sitä karummilla kivennäismailla sekä vastaavilla turvemaileda männyn uudistamiseen.</p> <p>Kylvö soveltuu myös koivun uudistamiseen tuoreilla kankailla, edellyttäen, että riski pintakasvillisuuden voimistumisesta heti hakkuun jälkeen on pieni. Tällaisia kohteita ovat esim. ennen päätehakkuuta runsaspuustoisina varttuneet kuusikot.</p> <p>Karkeat ja keskikarkeat maat soveltuvat kylvölle parhaiten. Moreenimailla ja hienojakoisella maalla kylvötulos on yleensä heikompi kuin lajittuneella maalla.</p>
Luonnonhoito on huomioitu	Uudistamisalan suojavyöhykkeet, säästöpuut ja säästöpuuryhmät ja luontokohteet on rajattu pois kylvöalasta. Luontainen taimiaines on säästetty. Luonnonhoito on ohjeistettu työn toteuttajalle osana työmaaohjeita.
Metsänviljely on tehty laadukkaalla siemenmateriaalilla	Viljelyssä on käytetty jalostettua alkuperää olevia siemeniä näiden saatavuuden mukaan. Kylvösiemenien on oltava alkuperältään alueelle sopivia.
Kylvöajankohta on valittu oikein	<p>Männyn suositeltavin kylvöajankohta on kevätkosteuden aikaan heti lumen sulamisen jälkeen. Kylvöä voidaan tehdä juhannukseen asti.</p> <p>Rauduskoivun kylvöaika on huhti–toukokuussa tai syys–lokakuussa niin myöhään, etteivät siemenet ehdi itämään syksyn aikana.</p>
On varmistettu, että lähtökohdat uudistamiselle ovat kunnossa.	Uudistamista haittaava pienpuusto on raivattu tarvittaessa. Raivauksessa on säästetty kasvatuskelpoisia luonnontaimia mahdollisuuksien mukaan. Hakkuutähteistä ei ole työmaalla merkittävää haittaa uudistamistölle.
Kylvön työnjälki	
Siemenmateriaalia on säilytetty ja käsitelty oikein	<p>Siemenet on varastoitu ennen käyttöä kuivassa ja viileässä paikassa säilytyksessä suljetussa astiassa. Lyhytaikainenkin säilytys yli +35°C esim. auton tai metsäkoneen ohjaamossa alentaa itävyyttä.</p> <p>Kylvökohteelle otetaan mukaan vain päivän kylvöannos.</p>
Työn toteuttaja on tutustunut työohjeisiin	Työn toteuttaja on tutustunut työmaakohtaisiin ohjeisiin. Työohjeissa on kuvattu työn laatuvaatimukset ja toteutuksesta on metsänomistajan kanssa sovittu.

KRITEERI	LAADUN KUVAUS
Maanmuokkaus on kohteelle sopiva ja laadukkaasti toteutettu	<p>Kohteelle on valittu sopiva, kasvupaikan maalajin ja viljavuuden sekä muut kylvötyön edellytykset huomioiva maanmuokausmenetelmä.</p> <p>Muokkaustyössä on tehty tavoitemäärä menetelmän mukaisia viljelypaikkoja. Muokkausjäljen tekninen laatu on menetelmälle asetettujen vaatimusten mukainen.</p> <p>Sopivia muokkausmenetelmiä kylvöllä uudistettavilla kivennäismailla ovat äestys ja laikutus sekä turvemailla laikutus ja kääntömätästys.</p> <p>Muokkausjälki tulee pitää kevyenä, kivennäismaa/turpeen pinta paljastetaan vain osittain.</p> <p>Muokkaustyössä on säästetty mahdollisuuksien mukaan kasvatuskelpoisia luonnontaimia.</p> <p>Katso tarkemmat ohjeet luvusta: Maanmuokkaus kylvössä</p>
Siemenmateriaalin käyttömäärä on oikea	<p>Männyn konekylvö</p> <ul style="list-style-type: none"> • Itävyys 90–100 %, 300–350 g/ha • Itävyys 80–90 %, 400 g/ha • Itävyys 70–80 %, 500 g/ha <p>Konekylvössä kylvölaite säädetään annostelevaan siemeniä tavoitemäärän (kg/ha) ja siementen itävyyden mukaan.</p> <p>Männyn käsinkylvö</p> <ul style="list-style-type: none"> • Itävyys 90–100 %, 250 g/ha → 10–12 siementä/kylvökohta • Itävyys 80–90 %, 300 g/ha → 12–15 siementä/kylvökohta • Itävyys 70–80 %, 400 g/ha → 15–20 siementä/kylvökohta <p>Männynsiementen tuhatjyväpaino (TJP) on noin 5 g/1000 jyvää. Pohjois-Suomessa käyttömäärää voidaan alentaa noin 20 % edellä olevista Etelä- ja Väli-Suomessa noudatettavista tavoitemääristä.</p> <p>Rauduskoivun käsinkylvö</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rauduskoivun siementä käytetään 150–300 g/ha. • Siemen on hyvin kevyttä, joten kylvö tulee tehdä siemenistä ja tasalaatuisesta kantoaineesta tehtynä kylvöseoksena. • Kylvöseos valmistetaan sekoittamalla siemenet esim. hienoon hiekkaan tai kosteaan, mutta ei märkään sahanpuruun. • Kylvöseoksen ainessuhteet ovat siemen:kantoaine = 1:4 (20/80, tilavuusosuuksina), esimerkiksi; <ul style="list-style-type: none"> – Muokatulle 2,0 ha alalle on varattu yhden työpäivän aikana tehtävään käsinkylvöön 300 grammaa (150 g/ha) koivunsiemeniä. – Siemenen (300 g) tilavuudeksi mitataan 3 litraa (tilavuuspaino 10 g/100 ml). – Siemenet sekoitetaan suhteessa 1:4 kosteaan hiekkaan. Käyttövalmista kylvöseosta valmistuu yhteensä 15 litraa (3 litraa siemeniä, 12 litraa hiekkaa). • Kylvöseosta tehdään vain yhdeksi kylvökerraksi, sillä siemenet eivät kosteaan täyteaineeseen sekoitettuna säily, vaan alkavat itää. <p>Uudistettavalla alueella seosta annostellaan pieninä nokareina niin, että siemeniä tulee yhteen kylvökohtaan 30–40 kpl.</p>
Luonnonhoito on huomioitu	Katso luku: Luonnonhoito konekylvössä

Maanmuokkaus kylvössä

Muokausmenetelmä	Toteutus
Äestys	<ul style="list-style-type: none"> • Kivennäismaata paljastetaan jatkuvana muokkausjälkenä <ul style="list-style-type: none"> – Muokkausjäljen pintaan tulee jäädä itämistä edistävää humusta. • Viljelypaikkoja tehdään 4000–5000 kpl/ha, mikä edellyttää; <ul style="list-style-type: none"> – Äesjälkeä 4000–5000 m/ha – Äeslautasten 1,8–2 m väliä – Ajolinjojen 4–5 m väliä, koneen ajolinjan keskilinjasta mitattuna. • Äesvaon syvyys alle 10 cm, vähintään 5 cm. • Äesvaon leveys 60–80 cm. • Äesvakoon jätetään lyhyitä katkoja, jotka vähentävät veden virtausta ja ehkäisevät siten muokkausjäljen eroosiota.
Laikutus	<ul style="list-style-type: none"> • Kangasmailla paljastetaan kivennäismaata laikkuina. <ul style="list-style-type: none"> – Muokkausjäljen pintaan tulee jäädä itämistä edistävää humusta. • Turvemaiilla laikuissa paljastetaan kylvöön ja taimettumiseen sopivaa maatumutta turvepintaa poistamalla turvekerroksen pintaosien elävä sammalkasvusto ja heikosti maatumut turvekerros. • Viljelypaikkoja (laikkuja) tehdään 4000–5000 kpl/ha. • Laikun syvyys on 5–10 cm. • Laikun pituus ja leveys 50–70 cm.
Kääntö-, navero- ja ojitusmätästys	<ul style="list-style-type: none"> • Kääntö- navero- ja ojitusmätästys soveltuvat maanmuokkaukseksi veden vaivaamien soistuneiden ja ojitettujen kangasmaiden sekä turvemaiden kylvökohteille. <ul style="list-style-type: none"> – Kääntömätästys on kivennäismaiden ja ohutturpeisten vesitaloudeltaan kunnossa olevien turvekankaiden perusmenetelmä. – Vesien ohjailuun työkuviolla voidaan käyttää naveromätästystä, vesien poisjohtamiseen ojitusmätästystä. – Navero- ja ojitusmätästysten käytön tarpeellisuus tulee harkita tarkoin ja käyttää niitä vain työkuviolla tai täydentävänä menetelmänä sellaisissa osissa työkuviota, joissa niille on perusteltu metsänkasvatuksesta lähtevä tarve. – Vesiensuojelusta tulee huolehtia tarkoin työn jokaisessa vaiheessa. • Mätäistä tehdään matalia 5–10 cm kohoumia. • Kylvö tehdään ensisijaisesti kääntömätään pintaan. Täydentävinä kylvöpisteinä voi hyödyntää myös muokkauksessa syntyneitä laikkupintoja. • Pienet sirkkatairet ovat erityisesti turvemaalla alttiita tuhoutumaan sekä kuivuuden että seisovan veden seurauksena <ul style="list-style-type: none"> – Kuivumisriskin vähentämiseksi kylvöpiste mätäässä tulee tiivistää kevyesti. – Taimien riskiä joutua seisovaan veteen voidaan vähentää tekemällä kylvö mätäisiin ja matalareunaisiin laikkuihin, joista kertyvä vesi pääsee virtaamaan pois, ei vettä kerääviin kuoppiin tai painanteisiin. • Turvemaiilla käsinkylvöä edeltävä mätästystyö on hyvä ajoittaa kylvöä edeltävään syksyyn, jolloin; <ul style="list-style-type: none"> – Muokkausjälki tiivistyy talven ja kevään aikana. – Kylvötyö voidaan tehdä kasvukauden alussa maan ollessa kosteaa.





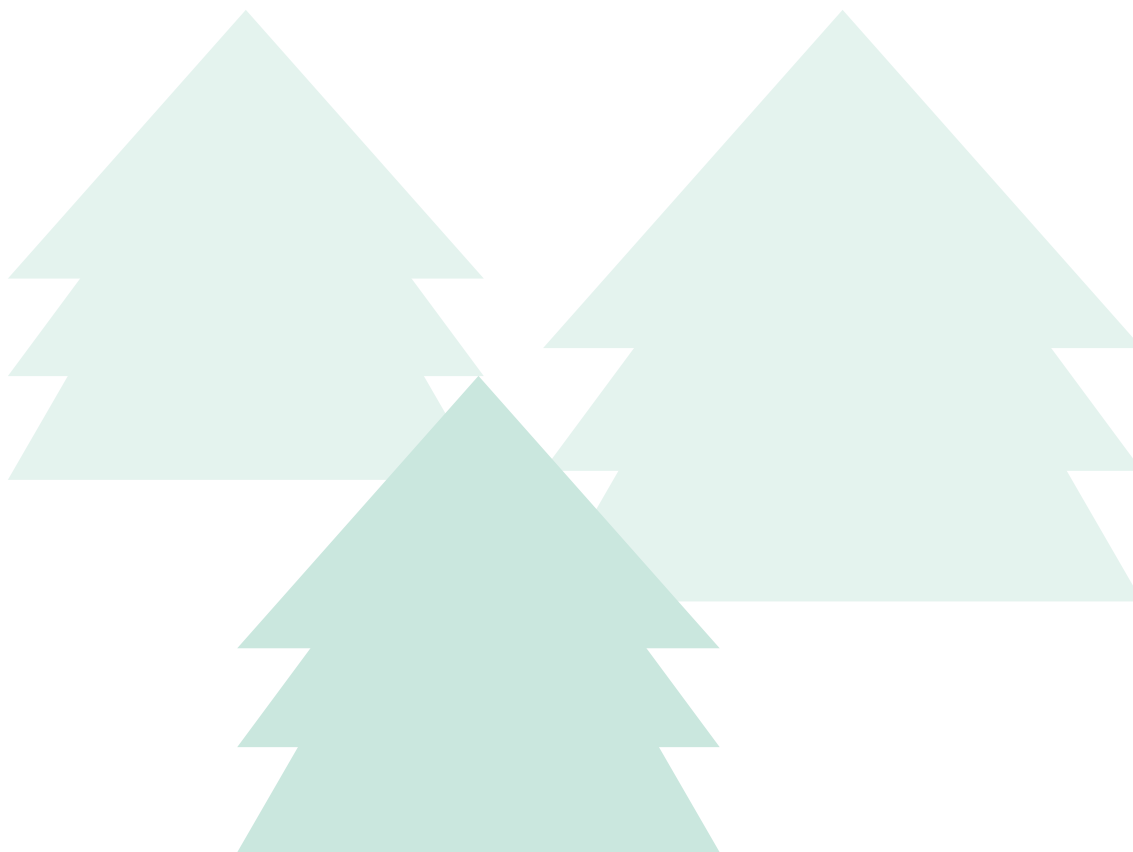
Siemenpullo, jossa on reiällinen korkki, on hyvä apuväline kylvössä. Kuva: TAPIO Metsänhoitokortisto

OHJEITA ONNISTUNEeseen MÄNNYN KÄSINKYLVÖÖN

- Tee käsinkylvö mahdollisimman pian maanmuokkauksen jälkeen. Jos muokaus on tehty syksyllä, kylvö tehdään mahdollisimman varhain keväällä.
- Aloita kylvö uudistusalan reunasta. Etene muokkausuraa pitkin.
- Ripottele noin 15 kpl siemeniä kylvökohtaan levälleen niin, että siemeniä tulee muokkausjäljen erilaisiin kohtiin.
- Paljastettu kivennäismaa on paras kylvöalusta. Äes- ja laikutusjäljessä parhaita kohtia ovat paljastuneen kivennäismaan reuna-alueet.
- Tee kylvökohtia ainakin 4 000 kpl/ha.
- Älä kylvä vettä kerääviin kuoppiin. Pienet painaumat ovat hyviä kasvualustoja, sillä kuivalla säällä ne ovat ympäristöä kosteampia ja toisaalta rankkasateet eivät huuho siemeniä mukanaan.
- Mätästetyllä alalla kylvä keskelle mätästä. Jos mätäs ei ole riittävästi painunut, tasaa se ja tiivistä kylvökohta jalalla ennen kylvöä.
- Käytä kylvöastiana kylvökannua tai pulloa, jonka korkkiin on tehty sopivasti annostelureikiä.
- Peitä siemenet kevyesti (3–5 mm kivennäismaata). Se suoja siemeniä lintujen syönniltä ja parantaa itävyyttä.
- Merkitse kylvetyt kaistat esimerkiksi kuitunauhalla, ettei alueelle jää kylvämättömiä paikkoja.

Luonnonhoito konekylvössä

Luonnonhoidon toimenpide	Toteutus
Säästöpuuryhmät jätetään käsittelemättä	Säästöpuuryhmissä ei tehdä muokkausta ja kylvöä. Eläviin säästöpuihin ja -puuryhmiin jätetään muokkaus- ja kylvötyössä vähintään 2 metrin suojavyöhyke.
Säästetään kuollut ja lahoava puu sekä luontainen taimiaines	Koneellisessa työssä vältetään pysty- ja maalahopuiden rikkoutumista. Lahopuut kierretään mahdollisuuksien mukaan. Työkuviolla säästetään luontaista taimiainesta ja säilytetään niiden muodostamia tiheikköjä.
Jätetään vesien varsille suojavyöhykkeet	Vesistöjen ja pienvesien suojavyöhykkeillä ei tehdä maanmuokkausta ja kylvöä. Suojavyöhykkeen leveys riippuu metsänomistajan tavoitteista, kohteen ominaisuuksista sekä käytössä olevasta sertifiointijärjestelmästä.
Turvataan monimuotoisuudelle tärkeät luontokohteet ja lajiesiintymät	Tunnistetaan ja säästetään arvokkaat luontokohteet ja lajiesiintymät.

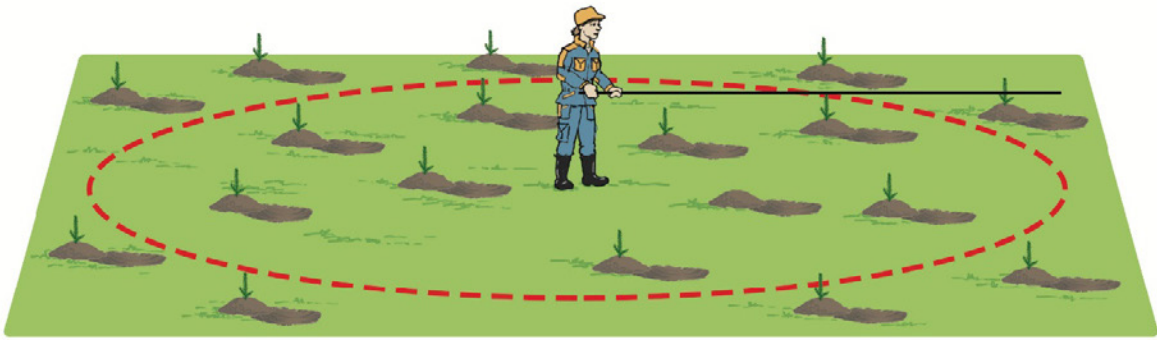


Konekylvön omavalvontamittaus

Konekylvön omavalvonta perustuu säännöllisiin koalamittauksiin työskentelyn edessä. Mikäli maanmuokkaus koneessa on käytössä sähköinen järjestelmä (esim. ASTA) viljelypaikkojen määrän tarkasteluun, voi laatumittaus perustua osittain automaattiseen laadunseurantaan.

Omavalvonnan työvaiheet konekylvössä

	Jatkuvatoiminen maanmuokkaus ja kylvö	Maanmuokkaus ja kylvö kaivinkoneella
Mittauksen ajoitus	Työnjäljen mittaus tehdään kolmessa osassa: muokkaus- ja kylvötyön alkaessa, puolivälissä ja lopussa; 1) kun muokkausjälkeä on tehty noin 100 metriä 2) kun työkuvioiden pinta-alasta on tehty noin 50 % 3) kun työkuvioiden pinta-alasta on tehty arviolta 75 %.	Mittaukset tehdään ajoitetusti esim. matkapuhelimen tai kellon hälytystoiminnon avulla. Hälytysten välinen aika lasketaan jakamalla kohteen arvioitu toteutusaika koalojen määrällä. Koealojen määrä: • alle 2 ha työkuvio, 3 kpl koaloja • 2–4 ha työkuvio, 4 kpl koaloja • yli 4 ha työkuvio, 5 kpl koaloja Ensimmäinen koaloista mitataan heti työskentelyn alettua, kun on kylvetty esim. 20 x 20 m alue.
Siementen syötön tarkistus	Jokaisella mittauskerralla (3–5 kpl) tarkistetaan, että kylvölaitteen siemensyöttö toimii ja siemenletkuissa ei ole tukoksia. Kun tarkistus on tehty, kuitataan se lomakkeelle rastilla.	
Muokkausjäljen mittaus	Mittauskohta määritetään ottamalla äeslautasen tai laikutuspyörän tasalta 10 metriä/askelta pitkin muokkausjälkeä. Mittauskohdasta todetaan mittanauhalla muokkausjäljen keskimääräinen leveys ja syvyys noin metrin matkalta molemmilta kylvöurilta. Äesvaon leveys mitataan jäljen sisäreunalta muodostuneen humuspaltteen reunalle. Tulos ilmoitetaan 5 cm tarkkuudella. Äesvaon syvyys mitataan kivennäismaan tasalta jäljen pohjalle. Laikusta mitataan pituus ja leveys paljastetusta kivennäismaasta 5 cm tarkkuudella.	Koealan keskipiste määritetään ottaen työkoneelta 10 metriä/askelta kohti työkuvioiden muokatun osan keskikohtaa. Muokkaus- ja kylvötyön jälki tarkistetaan ympyräkoetalta. Koealan säde on 3,99 m ja pinta-alakerroin 200. Koealalta lasketaan mittausvavan tai mittanauhan avulla koealan sisällä sijaitsevien kylvö pisteiden määrä. Yksittäinen muokkausjälki sijaitsee koealalla, jos yli puolet sen pinta-alasta on koealan sisällä. Laikun/mättään pituus, leveys ja syvyys mitataan koealan keskipistettä lähimpänä olevasta muokkausjäljestä 5 cm tarkkuudella.



Kylvöpisteiden määrää mitataan maastossa ympyräkoealalta. Kuva: Juha Varhi

Dokumentointi konekylvössä

Lomakkeelle merkitään käytetty maanmuokausmenetelmä (äestys, laikutus tai mätästys) ja täydentävät muokkausmenetelmät ja tavoiteltu käytettävän siemenen määrä hehtaarilla. Kaivurimuokkauksessa lomakkeelle kirjataan lisäksi kylvöpisteiden tiheystavoite.

Lomakkeelle on suositeltavaa kirjata tiedot sellaisista työnjäljen tasaisuuteen ja tekniseen laatuun liittyvistä tekijöistä, jotka vaikuttivat maanmuokkauksessa työn laatuun ja on syytä ottaa huomioon viljelyn tai muiden seuraavien työvaiheiden suunnittelussa ja toteutuksessa.



Metsänistutusta. Kuva: Tapio Palvelut Oy/Kimmo Haimi

ISTUTUKSEN OMAVALVONTA

Istutus on viljavilla ja keskiravinteisilla kasvupaikoilla käytettävä uudistamismenetelmä. Hyvä istutustulos saavutetaan hyvälaatuisella taimimateriaalilla, huolellisella taimihuollolla ja osaavalla istutustyöllä. Istutuksen onnistumisen edellytyksenä on laadukkaasti tehty maanmuokkaus.

Istutuksessa käytetään lähes yksinomaan paakkutaimia. Kuusen ja koivun paakkutaimia voidaan istuttaa lähes koko kasvukauden ajan. Istutuksessa on suositeltavaa saatavuuden mukaan käyttää jalostettuja, alkuperältään alueelle sopivia metsäpuiden taimia.

Istutuksesta suurin osa tehdään käsityönä. Istutus voidaan tehdä myös konetyönä. Koneellisessa istutuksessa maanmuokkaus ja paakkutaimien istutus tehdään samalla kertaa kaivinkoneen puomiin kytketyllä istutuslaitteella.

Taimet ja taimihuolto istutuksessa

Taimien hyvän kasvun ja selviytymisen edellytyksenä on, että taimet ovat istuttaessa hyväkuntoisia. Tästä syystä huolellinen taimihuolto ja taimien käsittely ovat tärkeä osa istutus-työtä ja sen omavalvontaa. Heti istutuksen jälkeen havaittavan taimien kuolleisuuden taustalla ovat usein taimihuollon virheet.



Terveitä ja elinvoimaisia kuusen (vas.) ja männyn (oik.) paakkutaimia valmiina istutukseen.
Kuva: Metsälehti/Sami Karppinen

Taimihuolto istutustyössä

Taimihuolto muodostaa ketjun taimitarhalta istutukseen. Työmaavarastoinnissa ja istutus-työn aikana on varmistettava, että taimet säilyvät istutuskelpoisina. Taimien kuivuminen on ehkäistävä ja taimien kosteus pidettävä sopivana metsämaahan asti.

Toimenpide	Toteutus
Taimien varastointi	<ul style="list-style-type: none">• Sijoitetaan työmaavarasto uudistusalalla niin, että taimien noutaminen varastolta on mahdollisimman esteetöntä ja nopeaa.• Ehkäistään taimien kuivumista;<ul style="list-style-type: none">– Siirretään työmaavarastolle kerralla korkeintaan parin päivän aikana tarvittavat taimet.– Varastoidaan taimet paikassa, jossa ne eivät ole alttiina suoralle auringonpaisteelle.• Varmistetaan taimien kosteus;<ul style="list-style-type: none">– Tarkistetaan kosteus säännöllisesti. Juuripaakku on sopivan kostea, kun siitä kevyesti puristettaessa valuu vettä.– Varustetaan työmaavarasto kasteluvälineillä (sangot, kastelukannut ym.) ja tarvittaessa isolla astialla tai säiliöllä veden varastointia varten.– Kastellaan taimia tarpeen mukaan. Lämpimällä, aurinkoisella ja tuulisella säällä kastelu on päivittäinen työ.• Suojataan varastolla olevat taimet tarvittaessa kylmältä viimalta tai hallalta. Suojaamiseen käytetään hallaharsoa.
Istutettavien taimien valinta	<ul style="list-style-type: none">• Tarkistetaan taimien ulkoinen kunto;<ul style="list-style-type: none">– Neulaset ovat terveen vihreät ja lujasti kiinni taimessa.– Taimien kuori on luja ja tasaisen värinen sekä kuoren alus kostea ja vaalea: likaisenharmaa tai ruskea viittaa lahovikaan.– Neulaset, rangat ja juuret ovat terveitä. Niissä ei ole merkkejä vaurioista, tuholaisista tai homeesta.– Juuripaakut ovat ehjiä, kosteita ja kokonaan sulaneita. Jäisiä taimia ei tule istuttaa.• Lajitellaan istutettavista taimista pois huonokuntoiset, vahingoittuneet ja kaksilatvaiset taimet.
Taimien ja pakkausten käsittely istutus-työssä	<ul style="list-style-type: none">• Valitaan istutuksen työkaluksi taimityypille sopiva istutusputki;<ul style="list-style-type: none">– Metsätaimille sopivien istutusputkien sisäläpimitat 38–75 mm.– Oikea sisäläpimita on noin 10 mm isompi kuin istutettavan taimen juuripaakun halkaisija.• Kuljetetaan taimet istutustyössä valjailla, olkahihnalla ja lantiovyöllä varustetulla taimivakalla tai telineellä.<ul style="list-style-type: none">– Kantolaite nopeuttaa työskentelyä ja parantaa työergonomiaa ja -turvallisuutta.– Vakka helpottaa taimien käsittelyä ja pitää ne kosteina työskentelyn aikana.• Suojataan kädet nitrilikäsineillä taimihuollossa ja istutustyössä.<ul style="list-style-type: none">– Taimet on käsitelty kasvinsuojeluaineilla, joiden jäämiä on myös pakkauksissa.– Ajantasaiset tuotekohtaiset tiedot valmistajien vaikutuksista ja niiltä suojautumisesta voi varmistaa TUKES:n kasvinsuojeluainerekisteristä.• Työmaa-alue pidetään siistinä;<ul style="list-style-type: none">– Tyhjät taimipakkaukset ja muut jätteet kerätään talteen ja pidetään työmaalla hyvässä järjestyksessä siten, etteivät ne pääse leviämään maastoon.– Pakkausjätteet kuljetetaan pois työmaalta viimeistään istutustyön valmistuessa.



Istutustyön laatukriteerit

KRITEERI	LAADUN KUVAUS
Istutuksen suunnittelu	
Uudistamistoimet on toteutettu viivyttelemättä	Maanmuokkaus ja istutus on tehty viivyttelemättä uudistushakkuun jälkeen, viimeistään kahden kasvukauden kuluttua uudistushakkuusta.
Uudistamismenetelmä on kohteelle soveltuva	<p>Uudistamismenetelmä ja kasvatettava puulaji ovat kohteelle sopivia huomioiden kasvupaikan maalaji, maaperän ravinne- ja vesitalous sekä näiden vaihtelu kohteella.</p> <p>Puulajin ja uudistamismenetelmän valinnasta lisätietoa metsänhoidon suosituksista: https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/toimenpiteet/puulajin-ja-uudistamismenetelman-valinta/toteutus</p> <p>Tuhoriskit ja niiden todennäköisyys on huomioitu kohteen maanmuokkauksen ja istutuksen suunnittelussa.</p>
Luonnonhoito on huomioitu	<p>Uudistamisalan suojavyöhykkeet, säästöpuut ja mahdolliset luontokohteet on rajattu pois istutettavasta alasta.</p> <p>Työn toteuttajalle on annettu tarvittavat ohjeet luonnonhoidosta.</p>
Metsänviljely tehdään laadukkaalla taimimateriaalilla	<p>Viljelyssä on käytetty alueelle soveltuvaa, jalostettua alkuperää olevaa taimimateriaalia saatavuuden mukaan.</p> <p>Istutuksessa on käytetty hyvälaatuisia taimia.</p>
Istutuksen ajankohta on oikea taimityyppi huomioiden	<p>Istutustyö on tehty oikeana ajankohtana huomioiden eri puulajeille ja taimityypeille suositellut istutusajankohdat.</p> <p>Lisätietoa istutusajankohdista metsänhoidon suosituksista.</p>
On varmistettu, että lähtökohdat uudistamiselle ovat kunnossa	<p>Uudistamista haittaava vesakko ja muu pienpuusto on raivattu.</p> <p>Kohteella ei esiinny puunkasvua haittaavaa ravinne-epätasapainoa, TAI ravinne-epätasapaino korjataan lannoituksella.</p> <p>Hakkuutähteistä ei ole merkittävää haittaa uudistamistoille, maanmuokkaukselle ja istutukselle.</p>
Istutuksen työnjälki	
Taimet on varastoitu ja säilytetty oikein	<p>Taimien kunto ja alkuperätiedot on tarkistettu heti taimet vastaanotettaessa. Tarkistuksessa huonokuntoisiksi todetuista taimista on tehty viipymättä huomautus taimien toimittajalle.</p> <p>Taimihuolto on onnistuneesti toteutettu. Varastolla ei ole syntynyt taimihuollon virheistä johtuvaa hävikkiä. Taimet on säilytetty varastoinnissa ja istutustyössä kosteina, ja niitä on käsitelty varoen.</p> <p>Lisätietoa varastoinnista metsänhoidon suosituksista.</p>

KRITEERI	LAADUN KUVAUS
Maanmuokkaus on kohteelle sopiva ja laadukkaasti toteutettu	<p>Kohteelle valittu maanmuokkausmenetelmä ja sitä täydentävät menetelmät sopivat kasvupaikan ravinne- ja vesitalouteen sekä maalajille.</p> <p>Menetelmävalinnassa on huomioitu kasvatettava puulaji ja uudistamismenetelmä. Maanmuokkauksessa on tehty tavoitteen mukainen määrä viljelypaikkoja.</p> <p>Viljelypaikkojen tekninen laatu on hyvä.</p> <p>Maanmuokkauksen työnjälki ei ole kohteen uudistamiselle ja metsänkasvatukselle asetettuihin tavoitteisiin nähden liian voimakas tai vähäinen.</p> <ul style="list-style-type: none"> Mikäli kohteella on tavoitteena täydentää taimikkoa luontaisilla taimilla, on huolehdittu, että valittu maanmuokkausmenetelmä ja muokkausjäljen voimakkuus ovat riittäviä molempien uudistamistapojen – sekä istutuksen että luontaisen taimettumisen edellytysten täyttymiseksi. <p>Kasvatuskelpoisia luonnontaimia on mahdollisuuksien mukaan säästetty.</p> <p>Lisätietoja istutusta edeltävän maanmuokkauksen laatukriteereistä tämän oppaan osiosta Maanmuokkauksen omavalvonta.</p>
Istutustyö on laadukkaasti toteutettu	<p>Taimien istutussyvyys on tavoitteen mukainen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mättääseen istutetun taimen juuripaakun päällä on 3–6 cm kivennäismaata. Mättäässä istutussyvyys on sellainen, että taimen juuripaakku ulottuu mättään sisuksessa olevaan humuskerrokseen. Tämä on erityisen tärkeää hienojakoisilla hiesu- ja savimailla, jotka läpäisevät kuivuttuaan heikosti vettä. Äestyksessä tai laikutuksessa paljastuneella pinnalla taimen juuripaakun päällä tulee olla 2–3 cm kerros kivennäismaata. <p>Taimet on istutettu viljelykelpoiseen muokkausjälkeen. Istutuskohta on valittu viljelypaikan (mättään, laikun tai äesvaon) keskiosasta niin, että taimen ympärillä on vähintään 15–20 cm paljasta kivennäismaata.</p> <p>Istutuskohdassa maata on tiivistetty kevyesti, jolloin taimi ei irtoa, jos sitä kevyesti nykäistään.</p>
Istutustiheys on tarkoituksen mukainen	<p>Kohteelle on istutettu tavoitteen mukainen määrä kasvupaikalle ja maalajille soveltuvia yhden tai useamman puulajin taimia.</p> <ul style="list-style-type: none"> Puulajisekoituksen mahdollistamiseksi osa muokatuista viljelypaikoista voidaan jättää taimettumaan luontaisesti <p>Huom. Mikäli mättäitä on tehty istutustiheyttä enemmän, osa mättäistä jätetään istuttamatta.</p> <p>Lisätietoa istutustiheydestä tämän ohjeen luvusta: Suosittelut istutustiheys</p>
Taimien pakkausmateriaalit on kuljetettu pois ja kierrätetty asianmukaisesti	<p>Taimilaatikat ja muut pakkausjätteet on kerätty pois uudistusalalta ja kierrätetty asianmukaisesti.</p>
Luonnonhoito on huomioitu	<p>Katso luku: Luonnonhoito istutuksessa</p>

Suosittelut istutustiheys

YHDEN PUULAJIN METSIKÖT (pääpuulajin osuus yli 75 %)

	Mänty*	Kuusi*	Rauduskoivu	Lehtikuusi	Haapa**
Tiheys (kpl/ha)	2000–2400	1500–1800	1600	1300	1200–2000

* Havupuilla istutustiheyden ylärajoja sovelletaan tavoiteltaessa suurta puuntuotosta ja/tai hyvää laatua. Istutustiheyden alarajoja sovelletaan, kun tavoitteena on täydentää istutettua taimikkoa luonnontaimilla.

** Istutustiheyden alarajoja sovelletaan kuitupuun ja ylärajoja tukkipuun kasvatuksessa.

SEKAMETSIKÖT (pääpuulajin osuus alle 75 %)

Mänty-kuusisekametsä	<ul style="list-style-type: none"> Mänty ja kuusi istutetaan. Istutustiheys yhteensä 1600–2000 kpl/ha TAI mänty uudistetaan kylvönä ja kuusi istutetaan. <ul style="list-style-type: none"> Jos käytetään istutusta ja kylvöä, aloitetaan viljelytyö istuttamalla kuusia 900–1200 kpl hehtaarille mättäisiin. Männyn siemenet (noin 150 g/ha) kylvetään sen jälkeen tyhjiksi jätettyihin viljelypaikkoihin. Puulajien suhdetta säädellään kasvupaikan mukaan, uudistamalla karut tai kuivumiselle herkat kohdat männylle ja rehevät kuuselle.
Kuusi-rauduskoivusekametsä	<ul style="list-style-type: none"> Kuusta istutetaan 1500 kpl/ha. Koivun uudistumista tavoitellaan luontaisesti. Kuusen istutus toteutetaan esim. siten, että joka neljäs viljelypaikka jätetään istuttamatta. Vaihtoehtoisesti voidaan hyödyntää kuvion vaihtelua, jolloin rauduskoivulle parhaimmat kasvupaikat jätetään kokonaan istuttamatta.
Kuusi-hieskoivusekametsä	<ul style="list-style-type: none"> Uudistamiseen käytetyt toimenpiteet samat kuin kuusi-rauduskoivusekametsän perustamisessa. Kuusi-hieskoivusekametsä soveltuu vaihtoehtoiseksi kasvatusketjuksi ruoho- ja mustikkaturvekankaalle tai kivennäismaille Pohjois-Suomessa, joissa rauduskoivu ei muodosta hyvälaatuista tukkia.
Mänty-kuusi-koivusekametsä	<ul style="list-style-type: none"> Mänty ja kuusi istutetaan kohteelle, ja koivun uudistumista tavoitellaan luontaisesti. Sopivia kohteita ovat tuoreet kankaat. Kuusta istutetaan 1000 kpl/ha ja mäntyä 500 kpl/ha. <ul style="list-style-type: none"> Istutuksessa suositaan mikrokuviointia. Mäntyä istutetaan karuihin kohtiin ja kuusta reheviin. Menetelmään sopivista istutustiheyksistä on vielä vähän kokemusta.
Mänty-hieskoivusekametsä	<ul style="list-style-type: none"> Mänty-hieskoivusekametsän perustaminen voi olla vaihtoehto puolukka- ja mustikkaturvekankailla, joilla hieskoivun luontainen uudistuminen on tehokasta. Mäntyä istutetaan 1800–2000 kpl/ha. Puolukka- ja mustikkaturvekankailla ravinnehäiriöt (fosfori, kalium, boori) ovat yleisiä. Ravinnetila ja mahdolliset oireet on suositeltavaa selvittää ja korjaava lannoitus suunnitella jo metsänuudistamisen yhteydessä.

Luonnonhoito istutuksessa

Luonnonhoidon toimenpide	Toteutus istutuksessa
Säästöpuuryhmät, suoja- vyöhykkeet ja luontokohteet	Taimia ei istuteta säästöpuuryhmiin tai suojatiheiköihin, vesistöjen suojavyöhykkeille tai luontokohteisiin.
Edistetään sekapuustoisten metsien syntymistä	Suositaan istutuksessa sekaviljelyä siihen soveltuvilla kuvioilla tai niiden osissa. Taimia ei istuteta uudistusalan raivauksessa ja maanmuokkauksessa säästettyihin kasvatuskelpoisiin luonnontaimien ryhmiin tai aivan niiden viereen.
Huolehditaan vesiensuojelusta	Taimihuollossa ja istutustyössä huomioidaan taimien suojaamisessa käytettyihin kasvinsuojeluaineisiin liittyvät ympäristöriskit. • Taimien työmaavarastoa ei perusteta vesistöjen ja pienvesien läheisyyteen. • Taimia ei säilytetä eikä pakkauksia, istutusvälineistöä ja suojakäsineitä pestä luonnonvesissä.

Istutuksen omavalvontamittaus

Omavalvonta perustuu istutustyön yhteydessä tehtäviin säännöllisiin manuaalisiin mit-
tauksiin. Koealojen minimimäärä määräytyy työmaan pinta-alan mukaan seuraavasti:

Työkuvion pinta-ala (ha)	Koealat työkuviolla (kpl)
0,5-1,9	5
2-3,9	6
4-5,9	7
6-7,9	8
8-9,9	9
yli 10	10

Koealojen sijoittelu

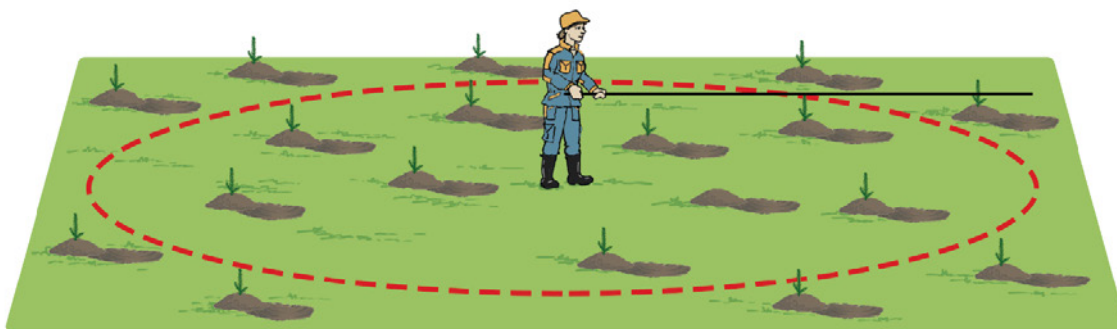
- Koealat sijoitetaan työkuviolla sattumanvaraisiin kohtiin, tasaisesti koko sen alalle.
- Koealojen sijoittelu voidaan tehdä;
 - Suunnittelemalla koealat ennakkoon GPS-paikannuksen avulla TAI
 - Tekemällä mittaus määrätyn taimimäärän välein, jolloin koealojen mittausväli saadaan jakamalla istutettavien taimien lukumäärä koealojen lukumäärällä, *esimerkiksi:*

Istutetaan 2,0 hehtaarin uudistusala, jolle on suunniteltu istutettavan yhteensä 4000 tainta (2000 kpl/ha). Kuvion pinta-ala edellyttää kuuden koealan mittaamista, jolloin koeala otetaan $4000/6 =$ noin 700 istutetun taimen välein

- Ensimmäinen koeala otetaan istutustyön alkuvaiheessa, kun vähintään 20 x 20 m laajuinen alue on istutettu.
- Kun taimia on istutettu koealaväliä vastaava määrä, siirrytään viimeisen istutetun taimen kohdalta 10 metriä/askelta istutetun alueen keskiosaa kohti.
 - Huom. Jos koealan paikka osuu säästöpuuryhmään, suojamiheikköön tai muuhun istuttamatta jätettävään maastonkohtaan, koealaa siirretään siirtymällä toiset 10 metriä/askelta kohti käsiteltävän alueen keskipistettä.

Koealojen mittaaminen

- Koealalta lasketaan istutetut taimet säteeltään 3,99 m ympyräkoevalta (pinta-alakerroin 200).
- Koealalle merkitään ensin sen keskipiste, mitataan sitten koealan säde mittausvavalla tai mittanauhalla ja lasketaan sitten istutettujen taimien määrä puulajeittain.
- Yksittäinen taimi lasketaan, jos se sijaitsee koealan sisällä.
- Koealan keskipistettä lähimmästä taimesta mitataan (1 cm tarkkuudella);
 - Taimen istutussyvyys (juuripaakun päällä olevan maakerroksen paksuus)
 - Taimen lyhin etäisyys muokkaamattomasta maasta. Muokkaamattomaan maahan istutetun taimen etäisyydeksi merkitään 0 cm.
 - Mitatusta taimesta tarkistetaan, onko maa tiivistetty sen ympäriltä ja nostetaan sitä kevyesti. Jos taimi irtoaa nostettaessa, taimen tiivistys ei ole riittävä.



Ympyräkoevalan muodostaminen 3,99 metrin mittakepillä. Kuva: Juha Varhi

Dokumentointi istutuksessa

Omaavontalomakkeelle merkitään koealojen mittaustulosten lisäksi kohteen tunnistetiedot, käytetyt maanmuokkausmenetelmät ja maanmuokkauksen onnistuminen, istutuksen tiheystavoite sekä toteutetut luonnonhoidon ja vesiensuojelun toimenpiteet. Lomakkeelle on suositeltavaa kirjata myös tiedot sellaisista istutuksen työnjälkeen ja luonnonhoitoon vaikuttaneista tekijöistä, jotka vaikuttivat istutuksen laatuun ja on syytä huomioida myöhemmin taimikonhoidon suunnittelussa ja toteutuksessa.



Taimikonhoitoa. Kuva: Metsälehti/Sami Karppinen

TAIMIKONHOIDON OMAVALVONTA

Taimikonhoidon tavoitteet ja työläjit

Taimikonhoito on investointi, jolla vaikutetaan kasvatettavan puuston kasvuun ja laatuun. Taimikonhoitotöiden tarkoituksena on kasvattaa tulevaisuuden hakkuutuloja. Ajallaan ja laadukkaasti tehty taimikonhoito varmistaa kasvatettavien puiden hyvän kehityksen ja nopeamman järeytymisen.

Taimikonhoito vaikuttaa pitkäaikaisesti metsikön puuston rakenteeseen ja lajistoon, ja näin metsäluonnon monimuotoisuuteen. Tästä syystä taimikonhoidossa säilytetään metsikön puulajivaihtelu ja säästetään lehtipuustoa. Taimikkoon jätetään lisäksi metsän rakennetta rikastuttavia, eläimille suojaa ja ravintoa tarjoavia suojatiheiköitä.

Taimikonhoitoon kuuluu kaksi raivaussahalla tehtävää työläjää.

- **Varhaisperkauksella** turvataan metsänviljelyssä perustetun puuston kehitys nuorissa taimikoissa.
- **Taimikonharvennuksessa** puolestaan valitaan varttuneissa taimikoissa ainespuuksi kasvatettavat puut ja säädetään niiden tiheys sopivaksi valittuun kasvatusmalliin.

	Varhaisperkaus	Taimikonharvennus
Ajoitus	Nuoret taimikot 0,5–1,5 metrin valtapituudessa	Varttuneet taimikot 2–7 metrin valtapituudessa
Tavoite	Varmistetaan, että kasvatettavien taimien kehitys ei kärsi lehtipuiden varjostuksen ja juuristokilpailun takia.	Säädetään kasvatettavan puuston tiheys ja puulajisuhteet tavoitteen mukaiseksi.
Toteutus	Poistetaan kasvatettavien taimien kehittymistä haittaavaa puustoa ja vesakkoa. Käsitellään kuviosta perkaustarpeessa olevat osat. Puita, jotka eivät haittaa kasvatettavien taimien kehitystä ei poisteta.	Taimikko harvennetaan tavoiteltuun puuston kasvatustiheyteen ja puulajisuhteeseen. Poistetaan ensisijaisesti kasvatettavan puuston kehitystä häiritseviä kilpailevia puita ja pensaita. Kilpailevien puiden lisäksi poistetaan etukasvuisia, mutkaisia, oksaisia, sairaita ja vahingoittuneita.

Varhaisperkauksen laatukriteerit

KRITEERI	LAADUN KUVAUS
Varhaisperkauksen suunnittelu	
Varhaisperkaus on tehty oikea-aikaisesti	Toimenpide on ajoitettu suositusten mukaisesti, yleensä 4–5 vuotta uudistamisesta, Pohjois-Suomessa ja karuilla männyn kasvupaikoilla myöhemmin. Mäntyvaltaisen taimikon varhaisperkaus tehdään valtapituuden ollessa 0,5–1,5 metriä, hirvituhoalueilla viimeistään 1,0 metrin pituudessa. Jos lehtipuuston vesoittuminen on taimikossa lievää, voidaan varhaisperkausta viivästyttää korkeintaan 2 m pituuteen. Kuusivaltaisessa taimikossa perkaustyö tehdään noin 1 metrin valtapituudessa.
Varhaisperkauksen tarve on varmistettu	Jos kilpaileva puusto ei uhkaa kasvatettavien taimien laatukehitystä, varhaisperkausta ei tarvita. Tarvetta arvioitaessa tulee ottaa huomioon kilpailevien lehtipuiden havupuita nopeampi varhaiskehitys.
Luonnonhoito on huomioitu ja ohjeistettu	Taimikonhoidon toteuttajille on ohjeistettu kohteella toteutettava luonnonhoito osana työohjeita.
Varhaisperkauksen työnjälki	
Työn tekijä on tutustunut työohjeisiin	Työn tekijän tulee tutustua työmaakohtaisiin ohjeisiin. Niissä on kuvattu muun muassa se, mitä metsänomistajan kanssa on sovittu.
Kasvatettavien taimien kasvuedellytykset on varmistettu	Kasvatettavien taimien ympäriltä on poistettu kilpaileva kasvusto, eritoten lehtipuuvesakko, vähintään 1 metrin säteeltä kasvatettavista taimista. Kasvatettaviksi on jätetty parhaimmat viljellyt ja luontaisesti syntyneet puut.

KRITEERI	LAADUN KUVAUS
Kasvatettavan puuston määrä, laatu ja tilajakauma on hyvä	<p>Mäntyvaltaiset taimikot:</p> <ul style="list-style-type: none"> Taimia jätetään yhteensä 2000–4000 kpl/ha. <ul style="list-style-type: none"> Hirvituhoalueilla voidaan jättää tiheämmäksi. Kuusia ja siemensyntyistä lehtipuustoa säästetään mahdollisuuksien mukaan sekapuustoisuuden säilyttämiseksi. Haavan vesakko poistetaan taimikosta pääsääntöisesti; haapaa jätetään kuitenkin jonkin verran esim. suojatiheikköihin, säästöpuuryhmien yhteyteen tai muille soveltuville paikoille. Tiheitä taimiryhmiä tai kylvötuppaita voi harventaa. <p>Kuusivaltaiset taimikot:</p> <ul style="list-style-type: none"> Taimikkoon jätetään kuusia sekä sekapuustoksi mäntyä ja rauduskoivua mahdollisuuksien mukaan. Perkauksen jälkeen taimikon tiheys yleensä 1600–4000 tainta hehtaarilla. <p>Havupuuvaltaisista taimikoista poistetaan havupuiden lähellä kasvavat tai muutoin niiden kasvua haittaavat lehtipuut, erityisesti vesasyntyinen lehtipuusto.</p> <p>Havupuuvaltaiseen taimikkoon on suositeltavaa jättää siemensyntyistä lehtipuustoa aina kun se on mahdollista.</p> <p>Koivuvaltaiset taimikot:</p> <p>Rauduskoivun taimikoissa varhaisperkaus ei yleensä ole tarpeen.</p> <p>Mikäli perkaus arvioidaan tarpeelliseksi, perataan vain välittömästi kasvatettavia taimia haittaavaa puustoa.</p>
Puulajisuhteet ja lehtipuuosuus ovat tavoitteen mukaiset, puulajikirjoa on ylläpidetty	<p>Perkauksessa on säästetty kasvatettavaksi aiottua lehtipuustoa tavoiteltavan lehtipuuosuuden mukaisesti, suosien siemensyntyisiä koivuja ja muita lehtipuita, jotka ovat pituudeltaan enintään havupuiden mittaisia.</p> <p>Puulajikirjo on ylläpidetty eli kaikkia kohteella kasvavia puulajeja löytyy myös perkauksen jälkeen.</p>
Metsätuhoriskit on huomioitu	<p>Juurikäävän riskialueilla ei ole poistettu havupuustoa sulan maan kaudella, kun vuorokauden keskilämpötila on yli +5 astetta.</p> <p>Riski hirvieläintuhoihin on huomioitu riskialueella sijaitsevan mäntyvaltaisen taimikon perkauksessa. Perkauksessa on säästetty hirvieläinten jo syömiä männyntaimia kasvatettavien puiden lisäksi.</p>
Luonnonhoito on huomioitu	Katso luku: Luonnonhoito taimikonhoidossa



Taimikonharvennuksen laatukriteerit

KRITEERI	LAADUN KUVAUS
Taimikonharvennuksen suunnittelu	
Taimikonharvennus on tehty oikea-aikaisesti	Harvennus on ajoitettu metsänhoidon suositusten mukaisesti. Ajankohta yleensä noin 10–12 vuotta uudistamisesta, Pohjois-Suomessa ja mäntyvaltasilla karuilla kasvupaikoilla myöhemmin TAI kun vesakko tai taimikon liiallinen tiheys alkaa haitata taimien laatukehitystä.
Luonnonhoito on huomioitu ja ohjeistettu	Taimikonharvennuksen toteuttajille on ohjeistettu kohteella toteutettava luonnonhoito osana työohjeita.
Taimikonharvennuksen työnjälki	
Työn tekijä on tutustunut työohjeisiin	Työn tekijä on tutustunut työmaakohtaisiin ohjeisiin. Niissä on kuvattu muun muassa se, mitä metsänomistajan kanssa on sovittu.
Kasvatettava puuston määrä, laatu ja tilajakauma on hyvä	Taimikon tiheys ja puulajivalinta on tehty metsänhoidon suosituksen mukaan, lisätietoja oppaan luvussa: Taimikonharvennuksen ajankohta ja tavoitetiheys . Kasvatettavat taimet ovat pääsääntöisesti yli 1 m päässä toisistaan. Huonolaatuiset ja etukasvuiset puut on poistettu.
Puulajisuhteet ovat tavoitteen mukaiset, puulajikirjoa on ylläpidetty	Taimikonhoidon jälkeen puulajisuhteet ja sekapuustoisuus ovat tavoitteen mukaisella tasolla. Harvennuksessa on säästetty kasvatettavaksi aiottua lehtipuustoa tavoitteen mukaisesti, suosien siemensyntyisiä koivuja ja muita lehtipuita, jotka ovat pituudeltaan enintään havupuiden mittaisia. Puulajikirjoa on ylläpidetty eli kaikkia kohteella kasvavia puulajeja löytyy myös harvennuksen jälkeen.
Metsätuhoriskit on huomioitu	Juurikäävän riskialueilla ei ole poistettu havupuustoa sulan maan kaudella, kun vuorokauden keskilämpötila on yli +5 astetta. Korkean hirvieläintuho-alueilla taimikonharvennus tehdään vasta, kun puuston valtapituus on noin 5 metriä. Harvennuksessa säästetään hirvieläinten jo syömiä taimia kasvatettavien puiden lisäksi.
Luonnonhoito on huomioitu	Katso luku: Luonnonhoito taimikonhoidossa





Taimikonharvennuksen työnjälkeä tuoreen kankaan kuusikossa. Kasvatettavaan puustoon on säästetty istutettujen kuusien lisäksi siemensyntyistä rauduskoivua. Kuva: Eetu Paananen



Kuva: Tommi Tenhola

Suojatiheiköt tarjoavat linnuille ja eläimille suojaa ja ravintoa. Tiheikössä on hyvä olla alikasvoskuusia, lehtipuita, pensaita sekä varvukkoa. Tiheikköjä voi jättää esimerkiksi kivikkoisiin tai kosteisiin maastonkohtiin, jolloin tulonmenetykset ovat pienet. Noin 10 x 10 metrin kokoisia tiheikköjä voi jättää esimerkiksi 4 kpl hehtaarille. Tällöin hoitotyön kustannus pienenee 5 %, eivätkä tiheiköt alenna mahdollisesti haettavaa hoitotukea.

Taimikonharvennuksen ajankohta ja tavoitetiheys

YHDEN PUULAJIN TAIMIKOT (koko maa)			
Pääpuulaji	Kasvupaikka ja kasvatusmalli	Valtapituus (m)	Tavoitetiheys (kpl/ha)*
Mänty	Tuore tai kuivahko kangas	5–7 (E- ja K-Suomi) 3–5 (P-Suomi)	2000–2200
	Kuivahko kangas, tiheät kylvömänniköt	3–4	2500–3000
	Kuiva kangas	3–5	2000–2200
Kuusi	Lehtomainen tai tuore kangas	3–4 (E- ja K-Suomi) 2–4 (P-Suomi)	1800–2000
	Lehtomainen tai tuore kangas, tavoitteena puuston nopea järeytyminen	3–4	noin 1500
Rauduskoivu	Lehtomainen tai tuore kangas	4–5	noin 1600
Hieskoivu	Viljavat turvemaat	4–7	2000–2500
Lehtikuusi	Lehtomainen tai tuore kangas	4–7	noin 1300
Haapa	Lehtomainen kangas, tukkipuun kasvatus	6–8	1800–2000
	Lehtomainen kangas, kuitupuun kasvatus	3–5	1200–1600
	Lehtomainen kangas, kuitupuun kasvatus, tiheä vesataimikko	2–4	1800–2000

*Sisältää pääpuulajin lisäksi myös muut puulajit.

SEKAMETSÄTAIMIKOT (eteläinen ja keskinen Suomi)		
Pääpuulaji	Valtapituus (m)	Tavoitetiheys (kpl/ha)*
Kuusi (alle 75 % runkoluvusta)	4–5	1 600–2 200
Mänty (alle 75 % runkoluvusta)	4–5	1 800–2 200
Rauduskoivu (50–70 % runkoluvusta), sekapuulajina kuusi	3–4	1 600–1 800

*Sisältää myös muut kuviolla olevat puulajit.

Luonnonhoito taimikonhoidossa

Luonnonhoidon toimenpide	Toteutus taimikonhoidossa
Säilytetään sekapuustoisuus ja puulajit	Säilytetään metsikön puulajivaihtelu siten, että mitään taimikossa kasvavaa puulajia ei poisteta kokonaan. Ylläpidetään lehtipuosuutta havupuuvaltaisissa taimikoissa. Katajat, pihlajat, pajut ja pähkinäpensaat sekä jalot lehtipuut, jotka eivät haittaa kasvatettavien puiden kehitystä, säästetään.
Säästetään suojatiheikköjä	Jätetään pienialaisia (10–100 m ²) alikasvoskuusten, lehtipuiden ja pensaiden muodostamia suojatiheikköjä käsittelemättä. Aiemmissa hakkuissa metsikköön jätettyjen säästöpuuryhmien alustoja ei käsitellä.
Jätetään vesien varsille suojavyöhykkeet	Vesistöjen ja pienvesien suojavyöhykkeet jätetään käsittelemättä. Suojavyöhykkeen leveys määräytyy metsänomistajan tavoitteiden, kohteen ominaisuuksien sekä käytössä olevan sertifiointijärjestelmän mukaisesti. Taimikonhoidossa poistettua puuainesta ei jätetä ojiin, ettei niiden virtaus esty.
Jätetään soiden reunoille vaihettumisvyöhykkeet	Soiden reunojen vaihettumisvyöhykkeillä säästetään pensaskerros ja alikasvos. Vyöhykkeen leveys riippuu metsänomistajan tavoitteista, kohteen ominaisuuksista sekä käytössä olevasta sertifiointijärjestelmästä.
Turvataan monimuotoisuudelle tärkeät luontokohteet ja lajiesiintymät	Tunnistetaan ja säästetään arvokkaat luontokohteet ja lajiesiintymät.



Taimikonhoidon omavalvontamittaus

Omavalvonnassa taimikonhoitotyön tekijä mittaa säännöllisesti työnjälkeään sahaus-työn edetessä. Mitattavien koealojen minimimäärä kohteella määräytyy pinta-alan mukaan seuraavasti:

Työkuvion pinta-ala (ha)	Koealat työkuviolla (kpl)
0,5–1,9	5
2–3,9	6
4–5,9	7
6–7,9	8
8–9,9	9
yli 10	10

Koealojen sijoittelu

- Koealat sijoitetaan työkuviolla sattumanvaraisiin kohtiin. Koealoja tulee olla tasaisesti koko sen alalla niin, että mitattu tulos kuvaa luotettavasti kasvamaan jäävää puustoa ja poistumaa sekä työnlaatua koko työkuviolla.
- Koealojen sijoittelu voidaan tehdä;
 - Suunnittelemalla koealat ennakkoon GPS-paikannuksen avulla TAI
 - Ajoittamalla mittaus tehtäväksi määräaikoina, käyttäen esim. matkapuhelimen tai kellon hälytystoimintoa. Mittausväli saadaan jakamalla kohteen arvioitu toteutusaika mitattavien koealojen määrällä TAI
 - Ajoittamalla mittaus tehtäväksi polttoaineen tankkausvälin mukaisesti. Koealojen mittausväli lasketaan jakamalla työkuviolla kuluvaksi arvioitu polttoaineen kulutus tarvittavien koealojen määrällä, *esimerkiksi:*
Kuvion pinta-ala on 2,5 ha, mikä edellyttää kuuden koealan mittaamista.
Polttoainetta arvioidaan kuluvan 24 tankillista. Koealojen mittausväli on $24/6 = 4$ tankillista. Tällöin koeala otetaan joka neljännen sahatun tankin jälkeen.
- Kun sahaus lopetetaan koealan ottamista varten, siirrytään ensin 10 metriä/askelta raivatun alueen keskiosaa kohti.
 - Jos koeala osuu säästöpuuryhmään, suojaiteikköön, louhikkoon tai muuhun maastonkohtaan, jota ei raivata, siirretään koealaa siirtymällä toiset 10 metriä/askelta samassa suunnassa kohti jo raivatun alueen keskiosaa.
- Koealan tasalta valitaan lähin taimi koealan keskipisteeksi ja kiinnitetään siihen kuitunauha merkiksi.

Kasvatettavan puuston mittaus

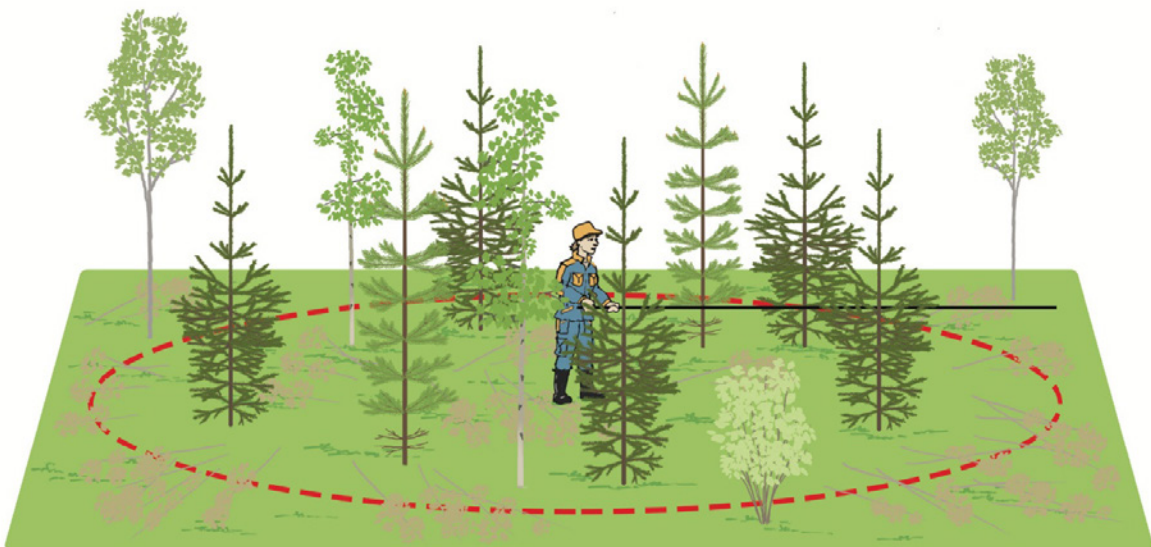
- Kasvatettavaksi jätetyt taimet lasketaan ympyräkoevalta
 - Ympyräkoelan säde 3,99 m (pinta-alakerroin 200).
- Koelan säde mitataan mittausvavalla tai mittanauhalla. Mittavälineen rajaamalta koevalta lasketaan kasvamaan jätetyn puuston määrä (runkoluku) puulajeittain.
- Yksittäinen taimi lasketaan, jos se sijaitsee koelan sisällä.
- Jokaiselta koevalta valitaan silmämääräisesti keskivertopuu, jonka pituus mitataan 0,1 m tarkkuudella ja rungon läpimitta rinnankorkeudelta (D 1,3 m) 0,5 cm tarkkuudella.
 - Jos taimen pituus on alle 1,3 m, läpimitaksi merkitään 0 cm

Varhaisperkauksessa runkolukuun lasketaan

- Kaikki kasvatettavien puulajien kehityskelpoiset taimet, jotka ovat yli 0,5 metrin etäisyydellä toisistaan.
- Aukkopaikkoihin jätetyt muut taimet.

Taimikonharvennuksessa runkolukuun lasketaan

- Elävät puut, jotka ovat pituudeltaan vähintään puolet valtapuuston pituudesta (koelan 2–3 pisintä pääpuulajin puuta).
- Pienemmät puuyksilöt, jotka on jätetty tarkoituksella aukkopaikkoihin.



3,99 metrin ongenvapaa käytettäessä kukin koelan taimi vastaa 200 tainta hehtaarilla.

Kuva: Juha Varhi

Poistetun puuston mittaus

Taimikonhoidossa poistettu puusto (poistuma) mitataan, jos tietoa tarvitaan työn tuotavuuden ja vaikeusasteen selvittämiseksi esimerkiksi hinnoittelua varten.

- Poistuma mitataan ympyräkoeloina käyttäen samoja koelajien keskipisteitä kuin jäävän puuston tietoja mitattaessa.
 - Koelajan säde on 1,78 m, pinta-alakerroin 1000
- Varhaisperkauksessa poistumaan luetaan läpimitaltaan yli 0,5 cm puiden kannot
- Taimikonharvennuksessa poistumaan luetaan läpimitaltaan yli 1 cm kannot
- Poistetun puuston keskiläpimitta lasketaan kolmen koelajan keskipistettä lähimpänä olevan kannon läpimittojen keskiarvona

Dokumentointi taimikonhoidossa

Omavalvontalomakkeelle merkitään koelajien mittaustulosten lisäksi mm. kohteen tunnistetiedot, jäävän puuston tiheystavoite sekä toteutetut luonnonhoidon ja vesien-suojelun toimenpiteet. Lomakkeelle on suositeltavaa kirjata tiedot myös sellaisista taimikonhoidossa työnjälkeen ja luonnonhoidon laatuun vaikuttaneista tekijöistä, jotka vaikuttivat merkittävästi työn laatuun ja on syytä ottaa huomioon myöhemmin harvennushakkuun suunnittelussa ja toteutuksessa.



Tiheä alikasvos on hakkuukoneenkuljettajan pahin painajainen. Kuva: Sami Karppinen / Metsälehti

ENNAKKORAIVAUKSEN OMAVALVONTA

Ennakkoraivauksen tavoitteet

Ennakkoraivauksessa poistetaan ennen puunkorjuuta alikasvosta, joka haittaa hakkuutyötä. Alikasvos on kasvatettavan puuston alle luontaisesti syntyneitä puita ja pensaita. Tavoitteena on poistaa sellainen alikasvos, joka haittaa näkyvyyttä hakkuukoneen ohjauksesta ja vaikeuttaa harvesterikouran vientiä hakkuussa poistettavien puiden tyville.

Harvennus- ja uudistusalojen ennakkoraivaus tehostaa puunkorjuuta ja ehkäisee korjuussa syntyviä puustovaurioita. Yleisesti, näkyvyyttä lisäämällä voidaan vähentää hakkuussa ja puunajossa sattuvia virheitä. Laadukkaasti toteutettu raivaus parantaa näin korjuujäljen lisäksi hakkuutöiden turvallisuutta sekä helpottaa koneiden ajoreittien valintaa, maastomerkintöjen havaitsemista ja tilarajojen huomiointia.

Ennakkoraivaus on erityisen hyödyllinen ensiharvennukseen valmisteltavissa metsiköissä. Tiheässä nuoressa puustossa ja alikasvoksessa näkyvyys on usein niin rajoittunut, että ennakkoraivaus on lähes välttämätön toimenpide laadukkaan korjuujäljen saavuttamiseksi. Raivaustyö voi olla perusteltua myös jo aikaisemmin ensiharvennetussa varttuneessa puustossa, jos metsikössä kasvava alikasvos täyttää raivaustarpeen kriteerit.

Uudistushakkuuta edeltävässä ennakkoraivauksessa (uudistusalan raivaus) tavoitteena on puunkorjuun tehostaminen ja sitä seuraavien metsänuudistamistöiden laadun varmistaminen. Uudistusalaa raivatessa poistetaan kaikki ainespuuta pienikokoisempi alikasvos siltä alalta, jossa myöhemmin tehdään maanmuokkaus.

Omavalvontaoppaan laatukriteerit ja oppaassa kuvattu laadunvalvonnan menetelmä sopivat ensisijaisesti ennakkoraivauksen suunnitteluun ja toteutukseen kasvatusmetsien harvennuksissa. Opasta voi hyödyntää myös uudistusaloilla, joko ennen hakkuuta tai sen jälkeen tehtyjen raivausten laadun arviointiin.

Ennakkoraivauksen laatukriteerit

Kriteeri	Laadun kuvaus
Ennakkoraivauksen suunnittelu ja ohjaus	
Ennakkoraivaustarve on määritetty	<p>Ennakkoraivauksen tarve on arvioitu työkuvioiden tilanteen ja korjuumenetelmän mukaisesti;</p> <ul style="list-style-type: none"> Harvennushakkuuseen valmisteltavassa metsikössä tai sen osassa on ohjeellinen raivaustarve, jos alueella kasvaa alikasvoksena pituudeltaan yli 2 metrin; <ul style="list-style-type: none"> kuusia yli 2 000 kpl/ha, havu-lehtisekapuustoa yli 3 000 kpl/ha TAI lehtipuita yli 4 000 runkoa/ha. Ohjeelliset alikasvoksen tiheydet kuvaavat raivaustarvetta suuntaa antavasti. Raivaustarpeen arviointi ja päätös ennakkoraivauksesta on suositeltavaa tehdä maastokäynnin perusteella. <p>Ennakkoraivauksesta sovittaessa tai sitä suunniteltaessa metsänomistajan tai muun työn tilaajan kanssa on selvitetty;</p> <ul style="list-style-type: none"> Onko tavoitteena säästää metsikössä alikasvosta jatkokasvatukseen tai maiseman-, luonnon- tai riistanhoidollisista syistä. Mitä aines- ja energiapuun puutavaralajeja tulevassa puunkorjuussa otetaan ja mitkä ovat niiden minimimitat. <p>Metsänomistajan tai muun työn tilaajan kanssa sovitut vaatimukset ennakkoraivaukseen on kirjattu osaksi työohjetta ja -karttaa.</p>
Ennakkoraivaus on tehty oikeaan aikaan	<p>Ennakkoraivauksen paras ajankohta on 1–3 vuotta ennen suunniteltua puunkorjuuta. Tällöin raivaustähteet ehtivät painua maata vasten.</p> <ul style="list-style-type: none"> Metsiköissä, joissa raivauksessa poistettava alikasvos on pääosin tehokkaasti vesovaa lehtipuuta, työ on suositeltavaa suorittaa hakkuuvuonna TAI hakkuuta edeltävänä vuonna. Tuoreet raivaustähteet parantavat maapohjan kantavuutta. Turvemaidilla ja heikosti kantavilla hienojakoisilla kivennäismailla ennakkoraivaus on siksi perusteltua tehdä mahdollisuuksien mukaan joko hakkuuvuonna TAI hakkuuta edeltävän vuoden syksyllä.
Luonnonhoito on ohjeistettu	Ennakkoraivauksen toteuttajille on ohjeistettu kohteella toteutettava luonnonhoito osana työohjeita.

Kriteeri	Laadun kuvaus
Ennakkoraivauksen työnjälki	
Työn tekijä on tutustunut työohjeisiin	Työn tekijän tulee tutustua työmaakohtaisiin ohjeisiin. Niissä on kuvattu muun muassa se, mitä metsänomistajan tai muun työn tilaajan kanssa on sovittu.
Raivaustyön tekninen laatu on hyvä ja siinä on huomioitu metsänomistajan vaatimukset	<p>Ennakkoraivauksen työnjälki on työohjeen ja siihen kirjattujen vaatimusten mukainen;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kaikki alikasvos raivataan 1 metrin säteeltä ainespuurunkojen tyvien ympäriltä. • Puut ja pensaat kaadetaan ainespuurunkojen ympärillä korkeintaan 10 cm pituiseen kantoon ja pois päin ainespuurunkojen tyviltä. Kauempina kannot voi jättää pidemmiksi. • Kauempina ainespuurungoista kaadetaan vain pituudeltaan yli 2 metrin alikasvoskuuset, jotka aiheuttavat hakkuutyössä näkemästeen. • Korjuuta haittaamatonta alle 2 metrin pituista alikasvosta ei suositella raivattavaksi, koska se lisää kustannuksia ja heikentää monimuotoisuutta sekä riistan elinolosuhteita. <p>Jos harvennettavalla alueella on tavoitteena jatkaa kuusialikasvoksen kasvattamista ainespuuksi, raivataan alikasvos vain poistettavien ainespuurunkojen ympäriltä 1 metrin säteeltä.</p> <p>Metsiköissä, joissa harvennushakkuussa korjataan energiapuuta rankoina tai kokopuuna, toteutetaan ennakkoraivaus normaalia kevyempänä ns. näkemäraivauksena</p> <p>Uudistusalan raivauksen työnjälki on työohjeen ja siihen kirjattujen vaatimusten mukainen;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uudistusalalla on raivattu pois kaikki alikasvos maanmuokkauksella käsiteltävältä alalta.
Raivaustarve on huomioitu	Raivaus on suoritettu tavoitteen mukaisella voimakkuudella niissä työkuvioiden osissa, joissa sille on tarvetta. Tarpeetonta siistimistä ei ole tehty.
Luonnonhoito on huomioitu	Luonnonhoito on huomioitu kohteella työohjeen mukaisesti. Lisätietoa: Luonnonhoito ennakkoraivauksessa



Luonnonhoito ennakkoraivauksessa

Luonnonhoidon toimenpide	Toteutus ennakkoraivauksessa
Säästetään alikasvosta ja suojamiheikköjä	<p>Ennakkoraivauksessa poistetaan vain puunkorjuuta tai metsänuudistamista haittaavia alikasvospuita ja pensaita;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Harvennusta edeltävässä raivauksessa poistetaan vain puunkorjuuta haittaavaa alikasvosta. • Uudistusalojen raivauksessa alikasvos poistetaan koko maanmuokkauksella ja viljelyllä käsiteltävältä alalta. • Katajat, pihlajat, pajut ja pähkinäpensaat sekä jalot lehtipuut, jotka eivät haittaa kasvatettavien puiden kehitystä, säästetään. <p>Ennakkoraivauksella käsiteltävästä alueesta rajataan pois ja merkitään työohjeelle ja -kartalle kuvionosat ja maastonkohdat, joita ei raivata;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Säästöpuuryhmät • Säästettävät taimiryhmät • Säästettävät suojamiheiköt • Vesistöjen ja pienvesien suojavyöhykkeet • Soiden vaihettumisvyöhykkeet • Luontokohteet <p>Harvennukseen ennakkoraivauksella valmisteltavaan metsikköön jätetään pienialaisia (10–100 m²) suojamiheikköjä, joissa kasvavaa puustoa, pensaskerrosta ja aluskasvillisuutta ei raivata.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suojamiheikko on suositeltavaa merkitä raivauksessa maastoon kuitunauhalla, mikä varmistaa sen säästymistä puunkorjuussa. <p>Ennakkoraivausta tehdään vain alueilla, joissa se hyödyttää puunkorjuuta ja metsänuudistamista.</p> <p>Raivausta ei tehdä taloudellisesti vähätuottoisissa, aukkoisissa ja heikkotuottoisissa metsiköissä tai metsikön osissa, eikä monimuotoisuuden kannalta merkittävässä kohteissa, kuten kosteissa painanteissa.</p>
Jätetään vesien varsille suojavyöhykkeet	<p>Vesistöjen ja pienvesien varteen jätetään käsittelemätön suojavyöhyke, jota ei raivata.</p> <p>Suojavyöhykkeen leveyteen vaikuttavat metsänomistajan tavoitteet sekä kohteen ominaisuudet ja käytössä oleva sertifiointijärjestelmä.</p> <p>Raivattua puuta ei jätetä ojiin, ettei veden virtaus esty.</p>
Jätetään soiden reunoille vaihettumisvyöhykkeet	<p>Suon ja kivennäismaan välisillä vaihettumisvyöhykkeillä säästetään pensaskerros ja alikasvos.</p> <p>Vyöhykkeen leveys riippuu metsänomistajan tavoitteista, kohteen ominaisuuksista sekä käytössä olevasta sertifiointijärjestelmästä.</p>
Säilytetään puulajimäärä	<p>Säilytetään metsikön puulajivaihtelu siten, että mitään puulajia ei poisteta kokonaan.</p> <p>Katajat, pihlajat, pajut ja pähkinäpensaat sekä jalot lehtipuut, jotka eivät haittaa puunkorjuun toteutusta, säästetään.</p>
Turvataan monimuotoisuudelle tärkeät luontokohteet ja lajiesiintymät	<p>Tunnistetaan ja säästetään arvokkaat luontokohteet ja lajiesiintymät.</p>

Ennakkoraivauksen omavalvontamenetelmä

Ennakkoraivauksen omavalvonta suoritetaan tarkistamalla työnjälki, kun raivauksesta on suoritettu ensimmäinen neljännes (työkuvion pinta-alasta). Raivattu osa kuviosta kuljetaan läpi havainnoiden silmämääräisesti työnjäljen laatua. Arviointi tehdään tässä ohjeessa kuvatun ja ennakkoraivauksen lomakkeelle sisällytetyn tarkistuslistan mukaisesti.

Omavalvonnassa valmista raivauksen työnjälkeä verrataan tarkistuslistan mukaisesti työlajin laatukriteereihin, mahdolliset merkittävät virheet korjataan jo raivatulta alueelta viipymättä ja työskentelytapa muutetaan vastaamaan laatukriteereitä ja työkuviota koskevia työhöjeita.

Tarkistuslista ennakkoraivaukseen

Työnjäljen tekninen laatu
Ainespuurunkojen ympäriltä (1 metrin säteeltä) on raivattu kaikki alikasvoksena kasvavat havu- ja lehtipuut sekä pensaats.
Puut on katkaistu ainespuurunkojen ympärillä (1 m säteellä) korkeintaan 10 cm pituisiin kantoihin.
Kauempana (yli 1 m etäisyydellä) ainespuurungoista on kaadettu vain näkymää haittaavat pituudeltaan yli 2 metrin alikasvoskuuset.
Puunkorjuuta haittaamatonta havu- ja lehtipuiden alikasvosta ei ole raivattu kauempana (yli 1 metrin etäisyydellä) ainespuurungoista.
Kaikki alikasvoksena kasvavat kehityskelpoiset kuuset on säästetty kauempana (yli 1 metrin etäisyydellä) ainespuurungoista metsikössä, jossa tavoitteena on kasvattaa alikasvoksesta ainespuita.
Kaikki alikasvoksena kasvava puusto on poistettu metsiköstä alalta, joka käsitellään uudistushakkuun jälkeen maanmuokkauksella.
Ojiin ei ole jätetty veden virtausta haittaavia raivaustähteitä. Raivatut puut on tarvittaessa poistettu ojasta.
Aines- ja energiapuun laatu- ja mittavaatimukset puunkorjuussa on huomioitu poistettavien puiden valinnassa.
Luonnonhoito
Säästöpuiden ja -puuryhmien alustoja ei ole raivattu. Raivaamatta jätetyt säästöpuuryhmät voivat olla myös suojatiheiköitä.
Vesistöjen ja pienvesien suojavyöhykkeitä ei ole raivattu. Vesien varteen on jätetty mahdollisuuksien mukaan pensaats ja lehtipuita.
Soiden reunoille on jätetty vaihtumisvyöhykkeet ja niissä kasvavaa alikasvosta ei ole raivattu.
Raivauksessa on jätetty suojatiheiköitä riittävä määrä sopiviin kohtiin. Suositus 3–5 kpl/ha, koko vähintään 10 m ² –100 m ² .

Suojatiheiköt on merkitty maastoon kuitunauhoituksella.
Kaikki metsikössä kasvavat puulajit on säilytetty, yhtään niistä ei ole poistettu raivauksella metsiköstä kokonaan.
Katajat, pihlajat, pajut ja pähkinäpensaat sekä jalot lehtipuut, jotka eivät haittaa kasvatettavien puiden kehitystä, on säästetty.
Raivaustyötä on tehty vain niissä työkuvioiden osissa, joissa siihen on ollut puunkorjukseen perustuva tarve.
Ohjeisiin merkityt ja kuviolta erottuvat arvokkaat luontokohteet ja lajiesiintymät on säästetty.

Dokumentointi ennakkoraivauksessa

Lomakkeelle merkitään raivaustyön työnjäljen silmämääräisesti todettu laatu. Lisäksi merkitään mm. kohteen tunnistetiedot ja toteutetut luonnonhoidon ja vesiensuojelun toimenpiteet. Lomakkeelle on suositeltavaa kirjata myös tiedot sellaisista raivauksen työnjälkeen ja luonnonhoitoon vaikuttaneista tekijöistä, jotka vaikuttivat merkittävästi raivaustyön laatuun, ja on syytä ottaa huomioon hakkuiden ja metsänuudistamisen suunnittelussa ja toteutuksessa.



ENSIHARVENNUKSEN OMAVALVONTA

Ensiharvennuksen tavoitteet

Ensiharvennus on ensisijaisesti metsänhoidollinen toimenpide. Ensiharvennuksessa valitaan kasvatusmetsävaiheessa kasvatettavat puut ja vähennetään kilpailua kasvutilasta. Riittävä kasvutila, valo, ravinteet ja vesi nopeuttavat metsikön puuston järeytymistä ja parantavat tuotettavan puuaineksen laatua. Ensiharvennus on ensimmäinen myyntikelpoista kuitu- ja energiapuuta tuottava kasvatushakkuu.

Taimikonhoidossa tehdyt toimenpiteet vaikuttavat ensiharvennuksen ajoitukseen sekä sen kannattavuuteen. Hoitamattomassa metsikössä ensiharvennusta joudutaan aikaisintaan, jolloin puunkorjuussa saatava puumäärä (hakkuukertymä) jää alhaisemmaksi ja puutavarasta saatavat myyntitulot vähäisemmiksi kuin hoidetussa metsässä.

Ensiharvennuksessa poistetaan ensisijaisesti:

- Huonolaatuisia ja vioittuneita puita.
- Kehityksessä jälkeen jääneitä puita.
- Hyvälaatuisen valtapuuston kasvua haittaavia puita.

Teknisesti huonolaatuisia (esim. mutkaisia, koro-, kolo- tai salaman iskemiä) puita ja lehtipuita, jotka eivät haittaa kasvatettavan puuston kehitystä, voidaan jättää säästöpuiksi,

joita ei poisteta tulevissakaan toimenpiteissä. Sekapuustoisuutta ylläpitämällä, tiheiköitä jättämällä ja lahoppua säästämällä voidaan säilyttää metsikön rakenteessa luonnon monimuotoisuudelle tärkeät piirteet.

Ensiharvennuksen laatukriteerit

KRITEERI	LAADUN KUVAUS
Ensiharvennuksen suunnittelu	
Ensiharvennus on ajoitettu oikein	Hakkuutarve on todettu maastossa ennen hakkuuta. Metsikön ensiharvennuksen ajankohta voidaan arvioida kahdella eri tavalla: <ul style="list-style-type: none"> • Ensisijaisesti harvennusmallin avulla, jossa ajankohta määräytyy puuston pituuden ja tiheyden (runkoluvun) perusteella. • Toissijaisesti kasvatettavan puuston latvussuhteen perusteella. Elinvoimainen latvus on männyllä vähintään 40 %, koivulla 50 % ja kuusella 60 % puun kokonaispituudesta.
Hakkuun toteutuksen ajankohta on sopiva	Hakkuun ajankohta on valittu niin, että kohteen kantavuus mahdollistaa puunkorjuun (hakkuu ja lähikuljetus) toteutuksen laadukkaasti ja korjuuohjeen mukaisesti.
Ennakkoraivaustarve on huomioitu	Ennakkoraivauksen tarve on todettu, ja raivaus on toteutettu tarpeen mukaan.
Pääurat, varastopaikat ja tiestönkäyttö on suunniteltu hyvin	Varastopaikat ja niille johtavat pääurat on suunniteltu toimiviksi, huomioiden myös kaukuljetuksen vaatimukset tiestölle ja varastopaikoille.
Luonnonhoito on suunniteltu	Kohteen luonnonhoito on suunniteltu leimikonsuunnittelun yhteydessä. Säästöpuusto, suojavyöhykkeet ja muut rajoitukset puunkorjuulle on tarvittaessa maastomerkitty. Luonnonhoito on ohjeistettu osana työmaan korjuuohjeita.
Hakkuun työnjälki eli korjuujäljen laatu	
Työn tekijä on tutustunut työohjeisiin	Koneenkuljettajat ovat tutustuneet työmaakohtaisiin ohjeisiin. Niissä on kuvattu muun muassa se, mitä metsänomistajan tai muun työn tilaajan kanssa on sovittu.
Jäävän puuston määrä ja laatu on tavoitteiden mukainen	Kasvatettava puuston tiheys on harvennusmallien sekä lain mukainen, tavoitepuustolle sallittu vaihteluväli huomioiden. Harvennusvoimakkuus määräytyy metsikössä sen mukaan, mikä on kasvamaan jätettävän puuston tavoiteltu valtapituus ja millainen on puuston tiheys (runkoluku) ennen hakkuuta. Kohteelle sopivan harvennusvoimakkuuden voi tarkistaa oppaan luvusta Harvennusvoimakkuus ensiharvennuksessa tai metsänhoidon suosituksista taulukoista: Hoidetun nuoren tasaikäisen kasvatusmetsän ensiharvennuksen runkoluku hakkuun jälkeen . Hoitamattomat, ylitieheänä kasvaneet nuoret kasvatusmetsät harvennetaan taulukoiden suosituksia aikaisemmin ja jätetään tiheämmäksi. Suositukset hoitamattomien kasvatusmetsien ensiharvennuksen löytävät niin ikään metsänhoidon suosituksista .

KRITEERI	LAADUN KUVAUS
Juurikäävän torjunnasta on huolehdittu tarvittaessa	Juurikäävän torjunnasta on huolehdittu sulan maan aikaisissa hakkuissa havupuuvaltaisissa metsissä juurikäävän levinneisyysalueella.
Puulajikirjon säilymisestä, sekapuustoisuudesta ja lehtipuusekoituksesta halutussa määrin on huolehdittu	Lehtipuusuus ja sekapuustoisuus on asetetun tavoitteen mukainen. Puulajikirjo on ylläpidetty eli kaikkia kohteella esiintyneitä puulajeja löytyy myös hakkuun jälkeen. Kasvatuskelpoinen alikasvos on säilytetty kohdissa, joissa sitä on tarkoitus kasvattaa.
Runko- ja juurivaurioita on vältetty	Puustovaurioita on enintään 5 % kasvatettavista puista. Lain mukainen vaurioiden enimmäismäärä on 15 % runkoluvusta. Yksittäinen puu katsotaan korjuussa vaurioituneeksi, kun; <ul style="list-style-type: none"> • Puuaines on rikkoutunut tai latva on poikki TAI • Puun kuori on rikkoutunut rungossa tai juuressa nilakerrokseen asti TAI koivulla pintatuohi on rikkoutunut. Runko- ja juurivaurioiksi katsotaan vauriokohdat, joissa kuori on vaurioitunut yhdestä tai useammasta kohdasta; <ul style="list-style-type: none"> • Rinnankorkeuden (1,3 m) alapuolella yhteensä yli 12 cm²:n laajuudelta, eli noin tulitikkuaskin kokoiselta alueelta TAI • Vaurioita on koko rungon alueella yhteensä 30 cm²:n laajuudelta. Juurivaurioina huomioidaan vain ne vauriot, jotka ovat enintään yhden (1) metrin päässä rungon keskipisteestä. Alle 2 cm paksujen tai sitä ohuempien juurten rikkoutumisia ei kirjata juurivaurioiksi.
Ajourien maastovaurioita on vältetty	Urapainauksia on kivennäismailla enintään 5 % TAI turvemaiden enintään 10 % ajourien kokonaispituudesta. Ajourien reitit on valittu maaston kantavuuteen nähden oikein. Ajouria on tarvittaessa vahvistettu ja maastovaurioita on pyritty estämään esim. havutuksella. Kivennäismaalla urapainauksiksi katsotaan kenttäkerroksen alareunasta laskettuna yli 10 cm syvä, pituudeltaan yli yhden (1) metrin painauma. Turvemaiden urapainauksiksi katsotaan turpeeseen leikkautunut 20 cm syvyinen, pituudeltaan yli yhden (1) metrin painauma.
Ajouraväli on suositusten mukainen	Ajouraväli on 19 metriä tai enemmän. Kohteen ominaisuudet, kuten maastonvaihtelu ja kivisyys voivat vaikuttaa tavoitteeseen.
Ajouraleveys on suositusten mukainen	Ajouraleveys on kivennäismailla alle 4,6 metriä ja turvemaiden alle 5,1 metriä. Kohteen ominaisuudet, kuten maastonvaihtelu ja kivisyys voivat vaikuttaa tavoitteeseen.
Varastopaikalle johtavan uran vaurioitumista on vältetty	Varastopaikalle johtava pääura ei ole vaurioitunut tai sen vaurioitumista on pyritty estämään havutuksella tai puutavaralla vahvistamalla sekä ajolinjoja tai uran vaihtoa hyödyntäen.
Luonnonhoito on huomioitu	Katso luku: Luonnonhoito ensiharvennuksessa

Harvennusvoimakkuus ensiharvennuksessa

ENSIHARVENNUKSEN AJANKOHTA JA RUNKOLUKU HAKKUUN JÄLKEEN

HOIDETUT TASAIKÄISET KASVATUSMETSÄT (eteläinen ja keskinen Suomi)			
Yhden puulajin metsiköt (pääpuulajin osuus yli 75 %)			
Pääpuulaji	Kasvupaikka	Valtapituus (m)	Runkoluku (kpl/ha)
Mänty	Tuore ja kuivahko kangas sekä mustikka- ja puolukkaturvekangas	13–15	1200–1000
	Kuiva kangas sekä varputurvekangas	12–14	1100–900
Kuusi	Lehtomainen ja tuore kangas sekä ruoho- ja mustikkaturvekangas	13–15	1200–1000
		15–16	1000–900
	Vain yksi harvennus kiertoaikana, tiheys taimikkovaiheessa 1200–1500 kpl/ha.	16–17	800–700
Rauduskoivu	Lehtomainen ja tuore kangas	13–15	800–700
Hieskoivu	Ruoho- tai mustikkaturvekangas, puolukkaturvekangas II. Taimikonhoito tehty.	13–15	1300–1000
Lehtikuusi	Lehtomainen tai tuore kangas	12–15	800–600
Haapa	Lehtomainen kangas, tukkipuun kasvatus	14–16	noin 700
	Lehtomainen kangas, kuitupuun kasvatus	Ei harvennuksia	
Sekametsät (pääpuulajin osuus enintään 75 %)			
Kuusi-mänty	Tuore kangas sekä mustikka- ja puolukkaturvekangas I ja II	13–15	1100–900*
Kuusi-rauduskoivu	Lehtomainen ja tuore kangas	13–15	1000–800
Mänty-rauduskoivu	Tuore kangas sekä mustikkaturvekangas I ja II	13–15	1000–900

* Mäntyvaltainen kasvatetaan tiheämpänä kuin kuusivaltainen

HOIDETUT TASAIKÄISET KASVATUSMETSÄT (pohjoinen Suomi)			
Yhden puulajin metsiköt (pääpuulajin osuus vähintään 75 %)			
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- ja mustikkaturvekangas, puolukkaturvekangas II*. Taimikonhoito tehty.	12–14	1300–1000

* Ensiharvennus tarpeen vain, jos tavoitteena edistää kuusialikasvoksen kehitystä.

Luonnonhoito ensiharvennuksessa

Luonnonhoidon toimenpide	Toteutus ensiharvennuksessa
Säilytetään sekapuustoisuus ja puulajimäärä	<p>Säilytetään metsikön puulajivaihtelu siten, että mitään metsikössä kasvavaa puulajia ei poisteta kokonaan.</p> <p>Ylläpidetään sekapuustoisuutta kasvatettavassa puustossa. Havupuuvaltaisissa metsiköissä säästetään kasvatuskelpoisia lehtipuita tavoitteen mukaisesti, huomioiden lehtipuiden sopivuus kasvupaikalle.</p> <p>Katajat, pihlajat, pajut ja pähkinäpensaat sekä jalot lehtipuut, jotka eivät haittaa kasvatettavien puiden kehitystä, säästetään.</p>
Säästetään suojatiheikköjä	<p>Säästetään taimikonhoidossa ja ennakkoraivauksessa tehtyjä suojatiheikköitä TAI tehdään uusia tiheikköitä jättämällä hakkuussa pinta-alaltaan 10–100 m² kokoisia kuusi- ja lehtipuuryhmiä.</p> <p>Aiemmissa hakkuissa jätetyistä säästöpuuryhmistä ei korjata puustoa, eikä niiden alustoja käsitellä.</p> <p>Kasvatuskelpoinen alikasvos säilytetään niissä maastonkohdissa, joissa sitä on tarkoitus kasvattaa.</p>
Jätetään vesien varsille suojavyöhykkeet ja huolehditaan vesiensuojelusta	<p>Vesistöihin ja pienvesiin rajautuvissa hakkuissa jätetään puustoinen suojavyöhyke, jota ei hakata tai raivata.</p> <p>Suojavyöhykkeen leveys riippuu metsänomistajan tavoitteista, kohteen ominaisuuksista sekä käytössä olevasta sertifiointijärjestelmästä.</p> <p>Vältetään tarpeetonta liikkumista koneilla maastovaurioiden, ja niiden aiheuttamien kiintoaines- ja ravinnevalumien suhteen riskialtteimmilla alueilla ja maastonkohdissa;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ajoitetaan puunkorjuu ja sen vaiheet niin, että maaperä ja ylityskohdat kestävät koneilla työskentelyn rikkoutumatta merkittävästi. • Vältetään uomien (purojen, norojen ja ojien) ylityksiä koneilla. <ul style="list-style-type: none"> – Jos ylittäminen on puunkorjuun kannalta välttämätöntä, vahvistetaan ylityspaikka latvuksilla ja puunrungoilla, jotka poistetaan uomasta hakkuun päätyttyä. • Väistetään ajouria hakattaessa heikosti kantavia maastonkohtia. <ul style="list-style-type: none"> – Jos maastonkohdan ylittäminen on puunkorjuun kannalta välttämätöntä, vahvistetaan ajouraa havutuksella tai puutavaralla.
Jätetään soiden reunoille vaihtumisvyöhykkeet	<p>Soiden ja kivennäismaiden välisillä vaihtumisvyöhykkeillä ylläpidetään vaihtelevan kokoista puustoa ja säilytetään pensaskerros.</p> <p>Vaihtumisvyöhykkeen leveys riippuu metsänomistajan tavoitteista, kohteen ominaisuuksista sekä käytössä olevasta sertifiointijärjestelmästä.</p>
Jätetään säästöpuita	<p>Jätetään pysyvästi eläviä säästöpuita. Säästöpuut jätetään ensisijaisesti ryhmiin.</p> <p>Yksittäisinä puina säästetään myös monimuotoisuudelle arvokkaita lehtipuita (haapa, raita, leppä, pihlaja, tammi, vaahtera jne.), kolopuita ja muodoltaan erikoisia puita.</p>
Säästetään kuollut ja lahoava puu	<p>Säästetään kohteella olevat maa- ja pystylahopuut ja varotaan vahingoittamasta niitä puunkorjuussa.</p>

Tehdään tekopötkelöitä	<p>Kasvatushakkuissa tehdään 2-5 kpl pituudeltaan 2-5 metrin mittaista tekopötkelöä hehtaaria kohden.</p> <p>Tekopötkelöiden teossa suositetaan vähintään noin 15 cm läpimittaisia lehtipuita, etenkin koivuja. Tarvittaessa tekopötkelön voi tehdä myös havupuusta.</p> <p>Tekopötkelöitä on suositeltavaa sijoittaa mahdollisuuksien mukaan aiemmissa hakkuissa jätettyjen säästöpuiden, sekä suojavyöhykkeiden, luontokohteiden ja suojatiheiköiden läheisyyteen.</p>
Turvataan monimuotoisuudelle tärkeät luontokohteet ja lajiesiintymät	Tunnistetaan ja säästetään arvokkaat luontokohteet ja lajiesiintymät.



Ensiharvennuksen omavalvontamittaus

Omavalvonta ensiharvennuksessa perustuu hakkuukoneen kuljettajan säännöllisesti, hakkuutyön edetessä tekemiin koealamittauksiin. Koealojen minimimäärä hakkuukuvion la tai -lohkolla määräytyy kuvion pinta-alan mukaan seuraavasti:

Hakkuukuvion pinta-ala (ha)	Koealat kuviolla (kpl)
alle 1	3
1–1,9	5
2–3,9	6
4–5,9	7
6–7,9	8
8–9,9	9
yli 10	10

Koealojen sijoittelu

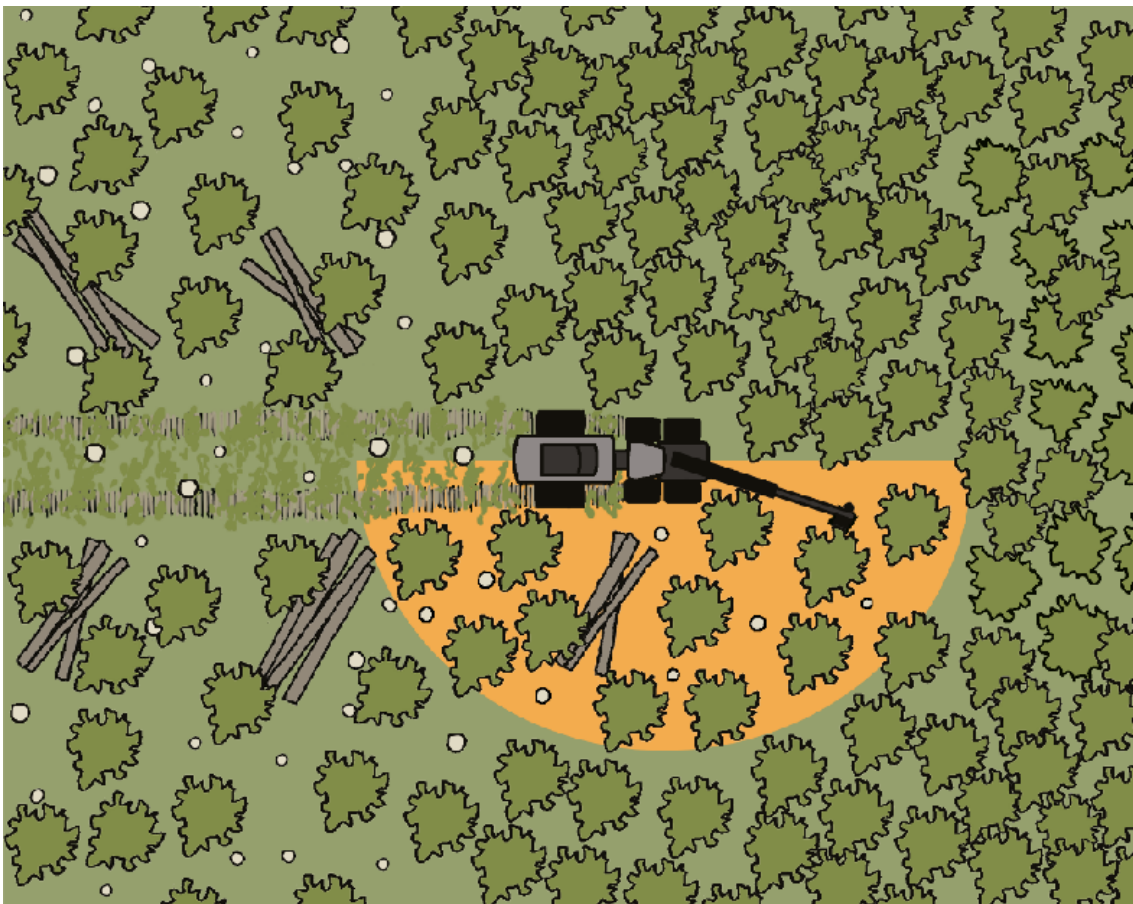
- Mittaukset ajoitetaan tehtäväksi määrätunnein, esim. matkapuhelimen tai kellon hälytystoimintoa hyödyntäen.
 - Hälytysten välinen aika saadaan jakamalla mitattavan kuvion tai lohkon arvioitu toteutusaika tavoitteena olevien koealojen määrällä, *esimerkiksi*:
Ensiharvennuksessa hakattavan korjuukuvion koko on 5,0 ha, joten koealoja otetaan 7 kpl. Kohteella arvioidaan kuluvan 30 h. Koealojen mittausväli on $30/7 = \text{noin } 4 \text{ tuntia}$
- Ensimmäinen mittaus suoritetaan työvuoron alussa, kun ensimmäinen tunti on työskennelty.

Koealojen mittaaminen

- Harvennuksen työnjälki mitataan ja sitä arvioidaan työkoneen puomilla mitatun puoliympyrän muotoiselta koealalta. Koealan rajojen mittaamiseen käytetään täyteen mittaansa ojennettua hakkuukoneen puomia.
- Hehtaarkerroin lasketaan seuraavasti:
hehtaarkerroin = $20\ 000 / (\pi * \text{puomin pituus}^2)$
- Koealalta määritetään ja lomakkeelle kirjataan;
 - Kasvatettavaksi jätetyn puuston tiheys (runkoluku) puulajeittain.
 - Keskivertopuu, jonka pituus ja läpimitta määritetään mittauksen tekijän parhaaksi katsomalla tavalla, esimerkiksi hakkuukoneen mittalaitetta hyödyntäen.

- Havaittujen runko- ja juurivaurioiden lukumäärät.
- Ajouraleveys hakkuulaitteen leveyden avulla.
- Ajouraväli uloskurotetun nosturin pituuden avulla TAI GPS-jäljen perusteella.
- Puuston lähtötilanne asteikolla harva-normaali-tiheä.
- Ennakkoraivauksen tarve ja toteutus.
- Silmämääräisen arvioinnin tueksi – erityisesti korjuukuviolla, joissa tasavälisen uraverkoston hakkuu on esim. puuston peitteisyyden ja maastonmuotojen takia vaikeaa – ajouran leveydet ja ajouravälit on suositeltavaa tarkistaa osalla koealoista jalkautumalla koneesta ja mittaamalla ne tarkasti esim. rullamitalla tai lasermittarilla.

Tarkemmat ohjeet ajouratunnusten mittaamiseen löydät [Suomen metsäkeskuksen tarkastusohjeesta](#).



Koealan rajaaminen ensiharvennuskohdeella työkonen puomia apuna käyttäen.
Kuva: Juha Varhi, metsänhoidon suositukset

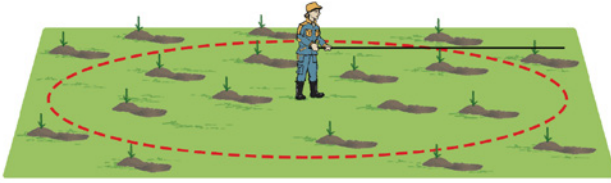
MAANMUOKKAUKSEN OMAVALVONTA



Metsänomistaja:		Tilan nimi:						
Yrittäjä/työntekijä:		Kunta:			Kuvio:			
Metsäsertifiointi: <input type="checkbox"/> PEFC <input type="checkbox"/> FSC <input type="checkbox"/> PEFC ja FSC <input type="checkbox"/> Ei sertifiointia		Maalaji (karkea / hieno / turve):			Päivämäärä:			
Suunniteltu maanmuokkausmenetelmä(t):					Pinta-ala:			
Tiheystavoite muokkausjälkeä/ha:			Arvioitu työajanmenekki, h:			Koealojen mittaussväli, h:		
TYÖNJÄLJEN MITTAUS Koealasäde 3,99 m, muokkausjälkien lukumäärä X 200 = kpl/ha						Toteutettu pinta, ala:		
Koeala nro	Viljelykelpoiset muokkausjäljet (kpl/ha)				Muokkausjälkiä yhteensä (kpl/ha)	Muokkausjälki, cm		
	Laikkumättäät	Laikut	Ojamättäät	Kääntömättäät		pituus	leveys	korkeus
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
Keskiarvo								
Laske muokkausjäljet, joiden viljelypiste sijaitsee koealalla.						Muokkausjälki mitataan koealan keskipistettä lähimmästä muokkausjäljestä 5 cm tarkkuudella. Laikuista ja kääntömättäistä mitataan vain pituus ja leveys.		
Turvallisuushavainnot:			Ympäristöhavainnot:					
TOTEUTUS JA TÄYDENTÄVÄT MENETELMÄT								
Käytetyt muokkausmenetelmät:					Muut huomiot (rastita):		Kyllä	Ei
					Kohde veden vaivaama			
Täydentävät menetelmät:					Kivisyys			
					Hakkuutähde			
Ojaa/naveroa kaivettu, m:					Kivisyys ja hakkuutähde rastitetaan, jos ne ovat oleellisesti rajoittaneet muokkausedellytyksiä kohteella.			
Käytetyt vesiensuojelumenetelmät:								
LUONNONHOITO JA VESIENSUOJELU					Kyllä	Ei	Ei arviotavaa	
Maanmuokkausmenetelmä on valittu vesiensuojelun osalta sopivaksi								
Maanmuokkaus on tehty maaston kaltevuus huomioiden								
Vesien suojavyöhykkeet jätetty muokkaamatta								
Riittävät vesiensuojelurakenteet on tehty								
Arvokkaat luontokohteet ja lajiesiintymät on säästetty								
Säästöpuuryhmät ja suojatiheiköt jätetty muokkaamatta								
Lahopuut säilyneet ehjinä muokkauksessa								
Vesiensuojelusta on huolehdittu maanmuokkauksessa								
Luonnontaimiainesta on säästetty maanmuokkauksessa								
Havaitut puutteen luonnonhoidossa/vesiensuojelussa:								
Yrittäjän/työntekijän allekirjoitus:					OHJEITA <ul style="list-style-type: none"> Maata ei muokata tai kaiveta liian voimakkaasti tai tarpeettomasti Maanmuokkausta ei ole tehty rinteen suuntaisesti tai jätetty riittävät katkot Suojavyöhykkeillä ei muokata Tarvittaessa käytetään pintavalutusta, laskeutusaltaita tai patoja. Ohjeisiin merkityt ja työmaalta erottuvat luontokohteet huomioidaan Eläviin puihin jätetään vähintään 2 m suojavyöhyke Lahopuiden yli ei ajeta Eroosiota ehkäistään, vesiä johdattaessa huolehditaan vesiensuojelusta Luonnontaimiainesta jää sekapuustoksi ja tiheiköiksi 			

OHJEET MAANMUOKKAUKSEN OMAVALVONTAMITTAUKSEEN

TYÖNJÄLJEN MITTAUKSET TEHDÄÄN YMPYRÄKOEALOILTA



Mikäli maanmuokkuskoneessa on käytössä sähköinen järjestelmä (esim. ASTA) viljelypaikkojen määrän tarkasteluun, voi laatumittaus perustua osittain automaattiseen laadunseurantaan.

KOEALOJEN SIIJOITTELU

- Sijoita koealat tasaisesti koko kuvion alueelle sattumanvaraisesti kohtiin (hyödynnä esim. gps-paikannusta tai tee mittaukset määrätunnein matkapuhelimen hälytystoimintoa hyödyntäen)
- Mittausta varten poistu työkoneesta, kävele 10 askelta työkoneen viereltä kohti muokatun alueen keskustaa ja suorita mittaus.
- Huom. Jos koealan paikka osuu säästöpuuryhmään, suojatihekköön tai muuhun ei muokattavaan maastonkohtaan, koealaa siirretään ottamalla 10 askelta kohti käsiteltävän alueen keskipistettä.

KOEALOJEN MÄÄRÄ	
Kuvion pinta-ala, ha	Mitattavia koealoja, kpl
0,5–1,9	5
2–3,9	6
4–5,9	7
6–7,9	8
8–9,9	9
yli 10	10

KOEALOJEN MITTAUS

- Ympyräkiealan säde 3,99 m, pinta-alakerroin 200
- Pyörähdä mittausvavalla täysi ympyrä ja laske muodostuneen ympyrän sisällä sijaitsevat viljelykelpoiset muokkausjäljet
- Lisäksi koealan keskipistettä lähimmästä muokkausjäljestä määritetään: mättään pituus, leveys ja korkeus TAI laikun/kääntömättään pituus ja leveys 5 cm tarkkuudella

LUONNONHOITOA ARVIOIDAAN KUVION TASOLLA

Luonnonhoidon toimenpide	Toteutus maanmuokkauksessa
Jätetään vesien varsille kohteen edellyttämät suojavyöhykkeet	<ul style="list-style-type: none">• Vesistöjen ja pienvesien suojavyöhykkeillä ei tehdä maanmuokkausta.• Suojavyöhykkeen leveys riippuu metsänomistajan tavoitteista, kohteen ominaisuuksista sekä käytössä olevasta sertifiointijärjestelmästä.
Turvataan monimuotoisuudelle tärkeät luontokohteet ja lajiesiintymät	Tunnistetaan ja säästetään arvokkaat luontokohteet ja lajiesiintymät.
Jätetään säästöpuita ja suojatiheiköitä	<ul style="list-style-type: none">• Hakkuissa jätettyjä säästöpuuryhmiä ja suojatiheiköitä ei muokata ollenkaan.• Elävien puiden ympärille jätetään vähintään 2 m suojavyöhyke
Säästetään kuollut ja lahoava puu	<ul style="list-style-type: none">• Säilytetään kohteen maa- ja pystylahopuusto maanmuokkauksessa.• Varotaan vahingoittamasta lahopuita koneilla.
Vesiensuojelusta huolehditaan maanmuokkauksessa	<ul style="list-style-type: none">• Vesiensuojelussa noudatetaan vähintään kohteella käytössä olevan metsäsertifiointin mukaisia suojavyöhykkeitä ja pohjavesialueilla työskentelyä koskevia vaatimuksia.• Käytetään mahdollisimman vähän maan pintakerroksia muuttavaa maanmuokkausmenetelmää. Menetelmää voidaan tarvittaessa myös vaihtaa työmaan sisällä.• Pohjavesialueilla on suositeltavaa käyttää vain kevennettyä maanmuokkausta.• Äestyksessä jätetään veden virtausta vähentäviä muokkaukaskatkoja. Maaston kaltevuus on huomioitu muokkauksuunnassa.• Kunnostusojituksessa ja ojitusmätästyksessä toteutetaan riittävät vesiensuojelutoimet. Naveroita ei yhdistetä kuivatusojiin. Kuivatusoja ei perata tarpeettomasti, vaan arvioidaan todellinen kuivatusstarve metsänkasvun kannalta.

Lisätieto: www.metsanhoidonsuosituksset.fi

Metsänomistaja:	Tilan nimi:	Kunta:				
Metsäsertifiointi: <input type="checkbox"/> PEFC <input type="checkbox"/> FSC <input type="checkbox"/> PEFC ja FSC <input type="checkbox"/> Ei sertifiointia	Kuvio:					
Maanmuokkausmenetelmä ja täydentävät menetelmät:	Yrittäjä/työntekijä:					
	Kylvötavoite (g/ha):	Päivämäärä:				
Tavoiteltava kylvöpisteiden määrä kaivurimuokkauksessa, kpl/ha:	Siementen eränumero:					
TYÖNJÄLJEN MITTAUS						
Jatkuvatoiminen muokkaus ja kylvö						
Mittausajankohdat	Siementä tulee (rastita)		Muokkausjäljen leveys, cm		Muokkausjäljen syvyys, cm	
	Vasen	Oikea	Vasen	Oikea	Vasen	Oikea
Työn alussa, 100 metrin jälkeen						
Työn puolivälissä (50 % tehty)						
Työn loppuvaiheilla (75 % tehty)						
	Keskiarvo					
Kaivurimuokkaus ja kylvö			Koealasäde 3,99 m, muokkausjälkien lukumäärä X 200 = kpl/ha			
Koeala	Kylvöpisteitä, kpl/ha	Muokkausjäljen koko, cm			Siementä tulee (rastita, kun tarkistettu)	
		Pituus	Leveys	syvyys/korkeus		
1						
2						
3						
4						
5						
Keskiarvo						
Muokkausjäljen koko mitataan koealan keskipistettä lähimpänä olevasta muokkausjäljestä.						
Kylvöpiste lasketaan, mikäli yli puolet sen pinta-alasta on koealan rajojen sisällä.						
TYÖN TOTEUTUSTIEDOT						
Toteutettu pinta-ala (ha):			Ajolinjan pituus yhteensä (m):			
Siemenen alkuperä:			Ajolinjaväli (m):			
Kuviolle kylvetty siemenmäärä (g):			Lisätiedot:			
Kuviolle varattua siementä jäi jäljelle (g):						
Syy ylijääneeseen siemenmäärään:						
Ympäristö-/turvallisuushavainnot:						
LUONNONHOITO JA VESIENSUOJELU			Kyllä	Ei	Ei arvioitavaa	
Säästöpuuryhmät on jätetty					OHJEET • Säästöpuihin jätetään 2 m muokkaamaton vyöhyke • Lahopuiden yli ei ajeta koneilla • Suojavyöhykkeet jätetään muokkaamatta • Ohjeisiin merkityt ja kuviolta erottuvat luontokohteet huomioidaan • Luonontaimia jää sekapuustoksi ja tiheiköiksi	
Lahopuut on säästetty						
Vesien varsille on jätetty suojavyöhykkeet						
Arvokkaat luontokohteet ja lajiesiintymät on säästetty						
Luonontaimiaineista on säästetty konekylvössä						
Havaitut puutteet luonnonhoidossa/vesiensuojelussa:						
Yrittäjän/työntekijän allekirjoitus:						

OHJEET KONEKYLVÖN OMAVALVONTAMITTAUKSEEN

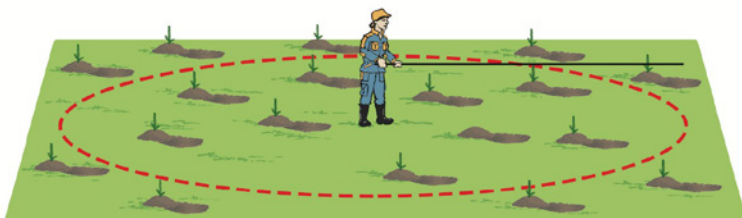
Mikäli maanmuokkauskoneessa on käytössä sähköinen järjestelmä (esim. ASTA) viljelypaikkojen määrän tarkasteluun, voi laatumittaus perustua osittain automaattiseen laadunseurantaan.

JATKUVATOIMINEN MUOKKAUS JA KYLVÖ

- Omavalvontamittaukset tehdään tasaisesti työn edetessä; työn alussa, puolivälissä sekä lopussa.
- Jokaisella mittauskerralla varmistetaan, että koneen siemensyöttö toimii ja siemenletkujen päät eivät ole tukossa.
- Siemensyötön tarkistamisen jälkeen kävellään eslautasen/laikutuspyörän kohdalta 10 askelta muokkausjälkeä pitkin. Viimeinen askel määrittää kohdan, josta mitataan muokkausjäljen keskimääräinen leveys ja syvyys noin metrin matkalta molemmilta kylvöurilta.
- Äesvaon leveys mitataan jäljen sisäreunalta muodostuneen humuspaltteen reunalle. Tulos ilmoitetaan 5 cm tarkkuudella. Äesvaon syvyys mitataan kivennäismaan tasalta jäljen pohjalle.
- Laikusta mitataan pituus ja leveys paljastetun kivennäismaan osalta 5 cm tarkkuudella.

KAIVURIMUOKKAUS JA KYLVÖ

- Mittaukset tehdään määrätunnein esim. matkapuhelimen hälytystoimintoa hyödyntäen. Hälytysten välinen aika saadaan jakamalla kohteen arvioitu toteutusaika tavoitteena olevien koealojen määrällä.
- Jokaisella mittauskerralla varmistetaan, että koneen siemensyöttö toimii ja siemenletkujen päät eivät ole tukossa.
- Hälytyksen tapahtuessa poistutaan työkoneesta, kävellään 10 askelta työkoneen viereltä kohti muokatun alan keskustaa ja suoritetaan mittaus.
- Kylvötyön jälki mitataan ympyräkoevalta, jonka säde on 3,99 m, pinta-alakerroin 200
- Pyörähdä mittausvavalla täysi ympyrä, ja laske muodostuneen ympyrän sisällä sijaitsevien kylvöpisteiden määrä (muokkausjäljen katsotaan sijaitsevan koealalla, mikäli yli puolet sen pinta-alasta on koealan rajojen sisällä).
- Lisäksi koealan keskipistettä lähimpänä olevan laikun/mättään pituus, leveys ja syvyys/korkeus mitataan 5 cm tarkkuudella.



Kaivurimuokkauksessa työjäljen mittaukset tehdään ympyräkoevalta.

KOEALOJEN MÄÄRÄ KAIVURIMUOKKAUKSESSA	
Kuvion pinta-ala, ha	Mitattavia koealoja, kpl
alle 2	3
2-3,9	4
yli 4	5

LUONNONHOITOA ARVIOIDAAN KUVION TASOLLA

Luonnonhoidon toimenpide	Toteutus
Säästöpuuryhmät jätetään käsittelemättä	<ul style="list-style-type: none">• Säästöpuuryhmissä ei tehdä muokkausta ja kylvöä.• Eläviin säästöpuihin ja -puuryhmiin jätetään muokkaus- ja kylvötyössä vähintään 2 metrin suojavyöhyke.
Säästetään kuollut ja lahoava puu sekä luontainen taimiaines	<ul style="list-style-type: none">• Koneellisessa työssä vältetään pysty- ja maalahopuiden rikkoutumista. Lahopuut kierretään mahdollisuuksien mukaan.• Työkuviolla säästetään luontaista taimiainesta ja säilytetään niiden muodostamia tiheikköjä.
Jätetään vesien varsille suojavyöhykkeet	<ul style="list-style-type: none">• Vesistöjen ja pienvesien suojavyöhykkeillä ei tehdä maanmuokkausta ja kylvöä.• Suojavyöhykkeen leveys riippuu metsänomistajan tavoitteista, kohteen ominaisuuksista sekä käytössä olevasta sertifiointijärjestelmästä.
Turvataan monimuotoisuudelle tärkeät luontokohteet ja lajisiintymät	Tunnistetaan ja säästetään arvokkaat luontokohteet ja lajisiintymät.

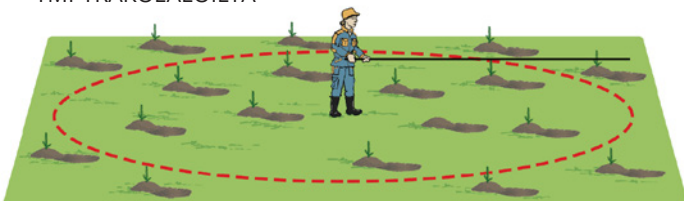
Lisätietoa: www.metsanhoidonsuosituks.fi

ISTUTUKSEN OMAVALVONTA

Metsänomistaja:			Tilan nimi:			Kunta:			
Metsäsertifiointi: <input type="checkbox"/> PEFC <input type="checkbox"/> FSC <input type="checkbox"/> PEFC ja FSC <input type="checkbox"/> Ei sertifiointia						Kuvio:			
Maanmuokkausmenetelmä:			Maanmuokkauksen onnistuminen istutuksen kannalta (hyvä/tyydyttävä/heikko):						
			Istutustiheystavoite (kpl/ha):			Päivämäärä:			
Yrittäjä/työntekijä:									
Tavoiteltu lehtipuuosuus, %:				Puulaji(t):					
TYÖNJÄLJEN MITTAUS Koealasäde 3,99 m, taimien lukumäärä X 200 = kpl/ha						TYÖN TOTEUTUSTIEDOT			
Koeala nro	Taimitiheys (kpl/ha)	Puulaji(t):	Istutus-syvyys (cm)	Taimen etäisyys muokkaamattomasta maasta (cm)		Tiivistys (K/E)	Toteutettu pinta-ala (ha):	Kuviolle istutettujen taimien määrä (kpl):	
1									
2							Taimilaji:		
3									
4								Taimien eränumero:	
5									
6							Lisätiedot:		
7									
8									
9							Turvallisuushavainnot:		
10									
Keskiarvo									
Koealan keskipistettä lähimpänä olevasta taimesta mitataan:						Ympäristöhavainnot:			
<ul style="list-style-type: none"> Istutussyvyys = juuripaakun päällä olevan maakerroksen paksuus Taimen etäisyys muokkaamattomasta maasta = lyhin etäisyys muokkaamattomaan maahan 1 cm tarkkuudella (muokkaamattomaan maahan istutetun taimen etäisyydeksi merkitään 0 cm) Tiivistäminen tehty = maa on poljettu tiiviiksi taimen ympäriltä 									
LUONNONHOITO JA VESIENSUOJELU						Kyllä	Ei	Ei arvioitavaa	OHJEITA <ul style="list-style-type: none"> Edistetään seka-puustoisien metsän kasvatusta Taimien metsävarastoa ei perusteta vesistöjen tai pienvesien läheisyyteen Taimilaatikat ja muut pakkausjätteet kerätään pois uudistusalueelta ja kierrätetään
Metsänviljelyssä käytetty useampaa kuin yhtä puulajia									
Luonnontaimia jätetty istutustaimien sekaan/täydennykseksi									
Säästöpuuryhmät, suojavyöhykkeet ja luontokohteet on rajattu työn ulkopuolelle									
Huolehdittu vesiensuojelusta									
Työmaasiisteys toteutuu									
Havaitut puutteet luonnonhoidossa/vesiensuojelussa:									
Yrittäjän/työntekijän allekirjoitus:									

OHJEET ISTUTUKSEN OMAVALVONTAMITTAUKSEEN

TYÖNJÄLJEN MITTAUKSET TEHDÄÄN
YMPYRÄKOEALOILTA



Kuvion pinta-ala, ha	Mitattavia koealoja, kpl
0,5-1,9	5
2-3,9	6
4-5,9	7
6-7,9	8
8-9,9	9
yli 10	10

KOEALOJEN SIOITTELU

- Sijoita koealat tasaisesti koko kuvion alueelle sattumanvaraisesti kohtiin. Voit käyttää apuna gps-paikannusta, jolloin koealapaikat on määritelty ennakkoon TAI tehdä mittauksen määrätyn taimimäärän välein. *Esim. 2 hehtaarin alue, jolle on suunniteltu istutettavan 4000 tainta. Tarvitaan 6 koealaa, jolloin koeala otetaan $4000/6 = \text{noin } 700$ istutettavan taimen välein.*
- Ensimmäinen koeala otetaan työn alkuvaiheessa, kun olet istuttanut vähintään 20 x 20 m alueen
- Kun taimia on istutettu koealaväliä vastaava määrä, siirry viimeisen istutettavan taimen kohdalta 10 metriä/askelta istutettavan alueen keskiosaa kohti ja suorita mittaus.
- Jos koealan paikka osuu säästöpuuryhmään, suojatiheikköön tai muuhun käsittelemättä jätettyyn maastonkohtaan, koealaa siirretään ottamalla toiset 10 askelta kohti istutettavan alueen keskipistettä.

KOEALOJEN MITTAAMINEN

- Ympyräkoealan säde on 3,99 m, pinta-alkeroin 200
- Pyörähdä mittausvavalla täysi ympyrä, ja laske sen rajaamalle alueelle jääneiden istutettujen taimien lukumäärät puulajeittain
- Lisäksi koealan keskipistettä lähimpänä olevasta taimesta määritetään istutusvyvyys ja lyhin etäisyys muokkaamattomasta maasta 1 cm tarkkuudella.
- Lopuksi tarkistetaan, onko maa tiivistetty taimen ympäriltä. Taimen ei kuulu irrota maasta kevyesti nyppämällä.

OHJEITA LAADUKAASEEN ISTUTUSTYÖHÖN

- Istuta taimet sopivan syvään siten, että paakun päälle tulee mätästyskohteella 3-6 cm ja laikutus-/äestyskohteella 2-3 cm kivennäismaata. Mätästyskohteella tavoitteena on saada taimen juuristo mättään sisällä olevaan humuskerrokseen.
- Istuta laadukkaille viljelypaikoille mättään/laikun/äesjäljen keskelle siten, että kivennäismaata jää taimen ympärille vähintään 15-20 cm
- Tiivistä istutuskohta kevyesti taimen ympäriltä

LUONNONHOITOA ARVIOIDAAN KUVION TASOLLA

Luonnonhoidon toimenpide	Toteutus istutuksessa
Säästöpuuryhmät, suoja- vyöhykkeet ja luontokohteet	Taimia ei istuteta säästöpuuryhmiin tai suoja- tiheikköihin, vesistöjen suojavyöhykkeille tai luontokohteisiin.
Edistetään sekapuustoisten metsien syntyä	Suositaan istutuksessa sekaviljelyä siihen soveltuvilla kuvioilla tai niiden osissa. Taimia ei istuteta uudistusalan raivauksessa ja maanmuokkauksessa säästettyihin kasvatuskelpoisiin luonnontaimien ryhmiin tai aivan niiden viereen.
Huolehditaan vesiensuojelusta	Taimihuollossa ja istutustyössä huomioidaan taimien suojaamisessa käytettyihin kasvinsuojeluaineisiin liittyvät ympäristöriskit. <ul style="list-style-type: none">Taimien työmaavarastoa ei perusteta vesistöjen ja pienvesien läheisyyteen.Taimia ei säilytetä eikä pakkauksia, istutusvälineistöä ja suojakäsineitä pestä luonnonvesissä.

Lisätieto: www.metsanhoidonsuosituks.fi

TAIMIKONHOIDON OMAVALVONTA



Työlaji:			Tilan nimi:			Kunta:				
Maanomistaja:			Kuvionumero:			Pinta-ala:				
Yritys:			Yrittäjä/työntekijä:							
Pääpuulaji:			Tiheystavoite (kpl/ha):			Päivämäärä:				
Metsäsertifiointi: <input type="checkbox"/> PEFC <input type="checkbox"/> FSC <input type="checkbox"/> PEFC ja FSC <input type="checkbox"/> Ei sertifiointia			Lehtipuuosuus havupuuvaltaisessa taimikossa, tavoite %							
PUUSTOTIEDOT Koealasäde 3,99 m, kerroin 200								Toteutunut pinta-ala:		
Koeala nro	Kuusi			Mänty			Raudus-/hieskoivu			Muu lehtipuu
	Kpl/ha	Kpit	Klpm	Kpl/ha	Kpit	Klpm	Kpl/ha	Kpit	Klpm	Kpl/ha
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
Keskiarvo										
Runkoluku yhteensä, kpl/ha				Lehtipuuosuus, %						
POISTUMA Koealasäde 1,78 m, kantojen lukumäärä X 1000 = kpl/ha				Lisätiedot: Turvallisuushavainnot: Ympäristöhavainnot:						
Koeala nro	Sahatut kannot yhteensä (kpl/ha)	Klpm	Poistetun puuston keskiläpimitta on kolmen koealan keskipistettä lähimpänä sijaitsevan kannon läpimitan keskiarvo 0,5 cm tarkkuudella.							
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
Keskiarvo										
LUONNONHOITO JA VESIENSUOJELU				Kyllä	Ei	Ei arvioitavaa	OHJEITA			
Säästöpuiden/-puuryhmien alustat jätetty raivaamatta							• Suojatiheiköitä jätetään 3–5 kpl, koko vähintään 10 m ² • Mitään taimikossa kasvavaa puulajia tai pensasta ei poisteta kokonaan • Rangat nostetaan ojista, jotta ojen virtaus ei esty raivauspuusta • Soiden vaihettumisvyöhykkeiden alikasvosta ei raivata • Vesistöjen ja pienvesien suojavyöhykkeitä ei raivata • Ohjeisiin merkityt ja taimikosta erottuvat luontokohteet huomioidaan			
Suojatiheikköjä jätetty										
Puulajien ja pensaiden määrä kuviolla säilytetty										
Vesistöjen suojavyöhykkeitä ei ole raivattu										
Ojat pidetty vapaana raivauspuusta										
Soiden reunoille jätetty vaihettumisvyöhykkeet										
Arvokkaat luontokohteet ja lajiesiintymät säästetty										
Yrittäjän/työntekijän allekirjoitus:										

OHJEET TAIMIKONHOIDON OMAVALVONTAMITTAUKSEEN

TYÖNJÄLJEN
MITTAUKSET
TEHDÄÄN
YMPYRÄ-
KOEALOILTA



Kuvion pinta-ala, ha	Mitattavia koealoja, kpl
0,5–1,9	5
2–3,9	6
4–5,9	7
6–7,9	8
8–9,9	9
yli 10	10

KOEALOJEN SIOITTELU JA MERKITSEMINEN

- Sijoita koealat tasaisesti koko kuvion alueelle sattumanvaraisiin kohtiin siten, että mittaustulos kuvaa koko kuvion keskimääräistä poistumaa sekä puustoa
- Kun sahaus lopetetaan koealan ottamista varten, siirrytään 10 metriä/askelta raivatu alueen keskiosaa kohti.
- Jos koealan paikka osuu säästöpuuryhmään, suojatiheikköön tai muuhun ei-raivattavaan maastonkohtaan, koealaa voidaan siirtää ottamalla toiset 10 askelta kohti jo raivatu alueen keskiosaa.
- Koealan tasalta valitaan lähin taimi koealan keskipisteeksi ja kiinnitetään siihen kuitunauha merkiksi

KASVATETTAVAN PUUSTON MITTAUS

- Ympyräkoealan säde 3,99 m, pinta-alakerroin 200
- Pyörähdä mittausvavalla täysi ympyrä ja laske sen rajaamalta alueelta kasvamaan jätetyn puuston runkoluku puulajeittain
- Jokaiselta koealalta valitaan silmämääräisesti keskivertopuu, jonka pituus mitataan 0,1 m tarkkuudella ja rinnankorkeusläpimitta 0,5 cm tarkkuudella (jos pituus on alle 1,3 m, keskiläpimitta=0)

POISTUMAN MITTAUS

Poistettu puusto mitataan, mikäli tietoa tarvitaan esim. työn hinnoittelussa.

- Koealan säde 1,78 m, pinta-alakerroin 1000
- Poistuma mitataan samoista koealakeskipisteistä kuin kasvatettavan puuston tiedot
- Varhaisperkauksessa luetaan yli 0,5 cm kannot, taimikonharvennuksessa luetaan yli 1 cm kannot
- Poistetun puuston keskiläpimitta lasketaan kolmen koealan keskipistettä lähimpänä olevan kannon läpimittojen keskiarvona

LUONNONHOITOA ARVIOIDAAN KUVION TASOLLA

Luonnonhoidon toimenpide	Toteutus taimikonhoidossa
Säilytetään sekapuustoisuus ja puulajit	<ul style="list-style-type: none"> • Säilytetään metsikön puulajivaihtelu siten, että mitään taimikossa kasvavaa puulajia ei poisteta kokonaan. • Ylläpidetään lehtipuuosuutta havupuuvaltaisissa taimikoissa. • Katajat, pihlajat, pajut ja pähkinäpensaat sekä jalot lehtipuut, jotka eivät haittaa kasvatettavien puiden kehitystä, säästetään.
Säästetään suojatiheikköjä	<ul style="list-style-type: none"> • Jätetään pienialaisia (10–100 m²) alikasvoskuusten, lehtipuiden ja pensaiden muodostamia suojatiheikköjä käsittelemättä. • Aiemmissa hakkuissa metsikköön jätettyjen säästöpuuryhmien alustoja ei käsitellä.
Jätetään vesien varsille suojavyöhykkeet	<ul style="list-style-type: none"> • Vesistöjen ja pienvesien suojavyöhykkeet jätetään käsittelemättä. • Suojavyöhykkeen leveys määräytyy metsänomistajan tavoitteiden, kohteen ominaisuuksien sekä käytössä olevan sertifiointijärjestelmän mukaisesti. • Taimikonhoidossa poistettua puuainesta ei jätetä ojiin, ettei niiden virtaus esty.
Jätetään soiden reunoille vaihtumisvyöhykkeet	<ul style="list-style-type: none"> • Soiden reunojen vaihtumisvyöhykkeillä säästetään pensaskerros ja alikasvos. • Vyöhykkeen leveys riippuu metsänomistajan tavoitteista, kohteen ominaisuuksista sekä käytössä olevasta sertifiointijärjestelmästä.
Turvataan monimuotoisuudelle tärkeät luontokohteet ja lajiesiintymät	<ul style="list-style-type: none"> • Tunnistetaan ja säästetään arvokkaat luontokohteet ja lajiesiintymät.

Lisätietoa: www.metsanhoidonsuosituksset.fi

ENNAKKORAIVAUKSEN OMAVALVONTA

Metsänomistaja:	Tilan nimi:	Kunta:		
Yrittäjä/työntekijä:	Pääpuulaji:	Kuvionumero:		
Metsäsertifiointi: <input type="checkbox"/> PEFC <input type="checkbox"/> FSC <input type="checkbox"/> PEFC ja FSC <input type="checkbox"/> Ei sertifiointia	Lehtipuuosuustavoite, %	Pinta-ala:		
Kuusialikasvos säästetään: <input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	Energiapuun korjuu: <input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	Päivämäärä:		
TYÖN TEKNINEN LAATU (rastita)	Kyllä	Ei	Ei arvioitavaa	Huomiot
Ainespuurunkojen ympäriltä (1 metrin säteeltä) on raivattu kaikki alikasvoksena kasvavat havu- ja lehtipuut sekä pensaasat.				
Puut on katkaistu ainespuurunkojen ympärillä (1 m säteellä) korkeintaan 10 cm pituisiin kantoihin.				
Kauempana (yli 1 m etäisyydellä) ainespuurungoista on kaadettu vain näkyvää haittaavaa pituudeltaan yli 2 metrin alikasvoskuuset.				
Puunkorjuuta haittaamatonta havu- ja lehtipuiden alikasvosta ei ole raivattu kauempana (yli 1 metrin etäisyydellä) ainespuurungoista.				
Kaikki alikasvoksena kasvavat kehityskelpoiset kuuset on säästetty kauempana (yli 1 metrin etäisyydellä) ainespuurungoista metsikössä, jossa tavoitteena on kasvattaa alikasvoksesta ainespuuta.				
Kaikki alikasvoksena kasvava puusto on poistettu metsiköstä alalta, joka käsitellään uudistushakkuun jälkeen maanmuokkauksella.				
Ojiin ei ole jätetty veden virtausta haittaavia raivaustähteitä. Raivatut puut on tarvittaessa poistettu ojasta.				
Aines- ja energiapuun laatu- ja mittavaatimukset puunkorjuussa on huomioitu poistettavien puiden valinnassa.				
LUONNONHOIDON JA VESIENSUOJELUN LAATU (rastita)	Kyllä	Ei	Ei arvioitavaa	Huomiot
Säästöpuiden ja -puuryhmien alustoja ei ole raivattu. Raivaamatta jätetyt säästöpuuryhmät voivat olla myös suojaiteiköitä.				
Vesistöjen ja pienvesien suojavyöhykkeitä ei ole raivattu. Vesien varteen on jätetty mahdollisuuksien mukaan pensaita ja lehtipuita.				
Soiden reunoille on jätetty vaihtumisvyöhykkeet ja niissä kasvavaa alikasvosta ei ole raivattu.				
Raivauksessa on jätetty suojaiteiköitä riittävä määrä sopiviin kohtiin. Suositus 3-5 kpl/ha, koko 10-100 m ² .				
Suojaiteiköt on merkitty maastoon kuitunauhoituksella.				
Kaikki metsikössä kasvavat puulajit on säilytetty, yhtään niistä ei ole poistettu raivauksella metsiköstä kokonaan.				
Katajat, pihlajat, pajut ja pähkinäpensaasat sekä jalot lehtipuut, jotka eivät haittaa kasvatettavien puiden kehitystä, on säästetty.				
Raivaustyötä on tehty vain niissä työkuvioiden osissa, joissa siihen on ollut puunkorjukseen perustuva tarve.				
Ohjeisiin merkityt ja kuviolta erottuvat arvokkaat luontokohteet ja lajiesiintymät on säästetty.				
Toteutunut pinta-ala:				
Havaitut puutteet luonnonhoidossa/vesiensuojelussa:				
Yrittäjän/työntekijän allekirjoitus:				

OHJEET ENNAKKORAIVAUKSEN OMAVALVONTAMITTAUKSEEN

Omaevalvonnassa tarkistetaan työnjälki, kun ennakkoraiivauksesta on suoritettu ensimmäinen neljännes (työkuvion pinta-alasta).

Kulje läpi raivattu osa kuviosta ja havainnoi työnjäljen laatua silmämääräisesti. Vertaa valmista työnjälkeä tavoitteeseen lomakkeen kääntöpuolen tarkistuslistan avulla.

Muuta työskentelytapaasi tarkistuksen mukaisesti. Korjaa havaitut merkittävät virheet jo raivatulta alueelta viipymättä.

Merkitse lomakkeelle rastittamalla:
1) työnjäljen teknisen laadun ja
2) luonnonhoidon laadun havainnot.

Täytä lisäksi huolellisesti kohteen tunnistetiedot, työmaan tiedot ja työlajia koskevat lisätiedot.

Kirjaa lomakkeelle huomiosi myös sellaisista raivauksen työnjälkeen ja luonnonhoitoon vaikuttaneista tekijöistä, jotka vaikuttivat merkittävästi raivaustyön laatuun tai mitkä on syytä ottaa huomioon hakkuiden ja metsänuudistamisen suunnittelussa ja toteutuksessa.

LUONNONHOITOA ARVIOIDAAN KUVION TASOLLA

Luonnonhoidon toimenpide	Toteutus ennakkoraiivauksessa
Säästetään alikasvosta ja suojaiteikköjä	<ul style="list-style-type: none">Ennakkoraiivauksessa poistetaan vain puunkorjuuta tai metsänuudistamista haittaavia alikasvospuuta ja pensaita;<ul style="list-style-type: none">Harvennusta edeltävässä raivauksessa poistetaan vain puunkorjuuta haittaavaa alikasvosta.Uudistusalojen raivauksessa alikasvos poistetaan koko maanmuokkauksella ja viljelyllä käsiteltävältä alalta.Katajat, pihlajat, pajut ja pähkinäpensaat sekä jalot lehtipuut, jotka eivät haittaa kasvatettavien puiden kehitystä, säästetään.Ennakkoraiivauksella käsiteltävästä alueesta rajataan pois ja merkitään työohjeelle ja -kartalle kuvionosat ja maastonkohdat, joita ei raivata;<ul style="list-style-type: none">SäästöpuuryhmätSäästettävät taimiryhmätSäästettävät suojaiteikötVesistöjen ja pienvesien suojavyöhykkeetSoiden vaihettumisvyöhykkeetLuontokohteetHarvennukseen ennakkoraiivauksella valmistettavaan metsikköön jätetään pienialaisia (10–100 m²) suojaiteikköjä, joissa kasvavaa puustoa, pensaskerrosta ja aluskasvillisuutta ei raivata.<ul style="list-style-type: none">Suojaiteikko on suositeltavaa merkitä raivauksessa maastoon kuitunauhalla, mikä varmistaa sen säästymistä puunkorjuussa.Ennakkoraiivausta tehdään vain alueilla, joissa se hyödyttää puunkorjuuta ja metsänuudistamista.Raiivausta ei tehdä taloudellisesti vähätuottoisissa, aukkoisissa ja heikkotuottoisissa metsiköissä tai metsikön osissa, eikä monimuotoisuuden kannalta merkittävässä kohteissa, kuten kosteissa painanteissa.
Jätetään vesien varsille suojavyöhykkeet	<ul style="list-style-type: none">Vesistöjen ja pienvesien varteen jätetään käsittelemätön suojavyöhyke, jota ei raivata.Suojavyöhykkeen leveyteen vaikuttavat metsänomistajan tavoitteet sekä kohteen ominaisuudet ja käytössä oleva sertifiointijärjestelmä.Raivattua puuta ei jätetä ojiin, ettei veden virtaus esty.
Jätetään soiden reunoille vaihettumisvyöhykkeet	<ul style="list-style-type: none">Suon ja kivennäismaan välisillä vaihettumisvyöhykkeillä säästetään pensaskerros ja alikasvos.Vyöhykkeen leveys riippuu metsänomistajan tavoitteista, kohteen ominaisuuksista sekä käytössä olevasta sertifiointijärjestelmästä.
Säilytetään puulajimäärä	<ul style="list-style-type: none">Säilytetään metsikön puulajivaihtelu siten, että mitään puulajia ei poisteta kokonaan.Katajat, pihlajat, pajut ja pähkinäpensaat sekä jalot lehtipuut, jotka eivät haittaa puunkorjuun toteutusta, säästetään.
Turvataan monimuotoisuudelle tärkeät luontokohteet ja lajiesiintymät	<ul style="list-style-type: none">Tunnistetaan ja säästetään arvokkaat luontokohteet ja lajiesiintymät.

Lisätieto: www.metsanhoidonsuosituks.fi

ENSIHARVENNUKSEN OMAVALVONTA



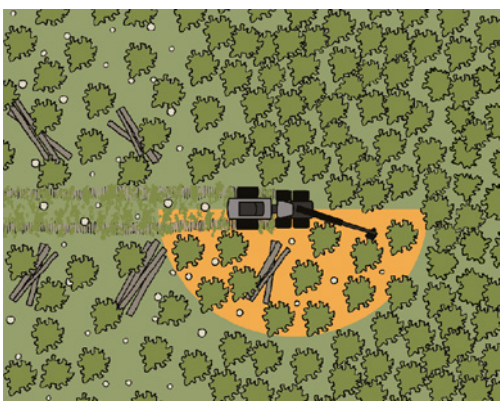
Maanomistaja		Tilan nimi		Kunta															
Työntekijä ja yritys		Kuvion nro(t)		Kuvion pinta-ala															
Metsäsertifiointi: <input type="checkbox"/> PEFC <input type="checkbox"/> FSC <input type="checkbox"/> PEFC ja FSC <input type="checkbox"/> Ei sertifiointia		Puomin pituus, m		Hakkuuaika: <input type="checkbox"/> maa jäässä <input type="checkbox"/> maa sulana															
Juurikäävän torjunta tehty: <input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei <input type="checkbox"/> ei tarvetta		Koealojen mittausväli, h		Arvioitu työajanmenekki, h															
Pääpuulaji	Kasvupaikka	Puuston tavoitetiheys, kpl/ha		Lehtipuuosuus, tavoite %															
TYÖJÄLJEN MITTAUS, kasvamaan jätetty puusto				Päivämäärä															
Koe- alan nro	Kuvio nro	Runkoluku						Puus- ton keski- pituus (m)	Puus- ton keski- läpi- mitta (cm)	Runko- vauriot, kpl	Juuri- vauriot, kpl	Ennako- raivaus tehty (rastita)		Ura- tunnukset		Lähtötilanne ennen harvennusta (rastita)			
		Kuusi, kpl	Mänty, kpl	Koivu, kpl	Muu lehtip., kpl	Yht. kpl	Yht. kpl/ha					kyllä	ei	ura- leveys, m	ura- väli, m	Hava	Norm	Tiheä	
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
Keski- arvo																			
Lehtipuuosuus, %		Puustovauriot yhteensä, %		OHJEITA LUONNONHOITOON															
Ympäristöhavainnot ja muut huomiot:		<ul style="list-style-type: none"> • Harvennuksen jälkeen lehtipuuosuus on tavoitteen mukainen ja kaikkia puulajeja on säilytetty • Kuviolle on jätetty harvennattamattomia kuusi- ja lehtipuuryhmiä suojatiheiköiksi • Vesistöihin ja pienvesiin rajautuvissa hakkuissa jätetään puustoinen suojavyöhyke • Soiden reunojen vaihettumisvyöhykkeillä ylläpidetään vaihtelevaa puuston rakennetta ja pensaskerrosta • Eläviä säästöpuita jätetään ja aiempien hakkuuiden säästöpuuryhmiä ei käsitellä • Tekopötkkelöitä tehdään 2-5 kpl/ha • Lahopuut jätetään korjaamatta ja säilytetään ehjinä puunkorjuussa • Ohjeisiin merkityt ja kuviolta erottuvat luontokohteet huomioidaan 																	
LUONNONHOITO JA VESIENSUOJELU		Kyllä	Ei	Ei arvioitavaa															
Sekapuustoisuus ja puulajimäärä säilytetty																			
Suojatiheikköjä säästetty																			
Suojavyöhykkeet jätetty vesien varsille																			
Soiden reunojen vaihettumisvyöhykkeet säästetty																			
Säästöpuita ja säästöpuuryhmiä on jätetty																			
Tekopötkkelöitä on tehty																			
Lahopuut on säästetty																			
Arvokkaat luontokohteet/lajiesiintymät säästetty																			
Yrittäjän/työntekijän allekirjoitus																			

OHJEET ENSIHARVENNUKSEN OMAVALVONTAMITTAUKSEEN

Puomin ulottuvuus (m)	Hehtaakerroin puoliympyrän muotoisella koealalla
4	398
4,5	314
5	255
5,5	210
6	177
6,5	151
7	130
7,5	113
8	99
8,5	88
9	79
9,5	71
10	64
10,5	58
11	53

MITATTAVIEN KOEALOJEN MÄÄRÄ

Kuvion pinta-ala, ha	Mitattavia koealoja, kpl
alle 1	3
1-1,9	5
2-3,9	6
4-5,9	7
6-7,9	8
8-9,9	9
yli 10	10



Koealan rajaaminen ensiharvennuskohteella työkoneen puomia apuna käyttäen.

Kuva: Juha Varhi, metsänhoidon suositukset

Lisätietoa: www.metsanhoidonsuosituks.fi

KOEALOJEN SIIJOITTELU

- Mittaukset suoritetaan määrätunnein työn edetessä (hyödynnä esim. puhelimen hälytystoimintoa)
- Koealojen mittaussväli saadaan jakamalla kohteen arvioitu toteutusaika (h) tavoitteena olevien koealojen määrällä, *esim. pinta-ala on 5,0 ha, joten koealoja otetaan 7 kpl. Kohteella arvioidaan kuluvan 30 h. Koealojen mittaussväli on $30/7 = \text{noin } 4 \text{ tuntia}$*
- Ensimmäinen mittaus suoritetaan työvuoron alussa ensimmäisen työskennellyn tunnin jälkeen.
- Koealamittaukset tehdään pääasiassa työkoneesta hakkuukoneen puomia ja mittalaitetta hyödyntäen. Silmämääräisen arvioinnin tueksi ajouratunnukset on suositeltavaa tarkistaa osalla koealoista jalkautumalla koneesta ja mittaamalla ne tarkasti esim. metsurinmittaa hyödyntäen

KOALOJEN MITTAAMINEN

Harvennuksen työnjälki mitataan ja sitä arvioidaan työkoneen puomilla mitatun puoliympyrän muotoiselta koealalta. Koealan rajojen mittaamiseen käytetään täyteen mittaansa ojennettua hakkuukoneen puomia.

Hehtaakerroin lasketaan seuraavasti:
 $\text{hehtaakerroin} = 20\,000 / (\pi * \text{puomin pituus}^2)$

Koealalta määritetään ja lomakkeelle kirjataan:

- Kasvatettavaksi jätetyn puuston tiheys (runkoluku) puulajeittain.
- Keskivertopuu, jonka pituus ja läpimitta määritetään mittauksen tekijän parhaaksi katsomalla tavalla, esimerkiksi hakkuukoneen mittalaitetta hyödyntäen.
- Havainnoidaan puustovauriot.
- Määritetään ajouraväli ja ajouran leveys.

Luonnonhoitoa arvioidaan kuvion tasolla.

Vertaa mittaustuloksia ohjearvoihin.

Luonnonhoidon ohjeet, ensiharvennuksen harvennusmallit sekä suositukset ajouraleveyteen, ajouravälin suuruuteen ja puustovaurioiden määrään löydät omavalvontaoppaan ensiharvennusta koskevasta luvusta.